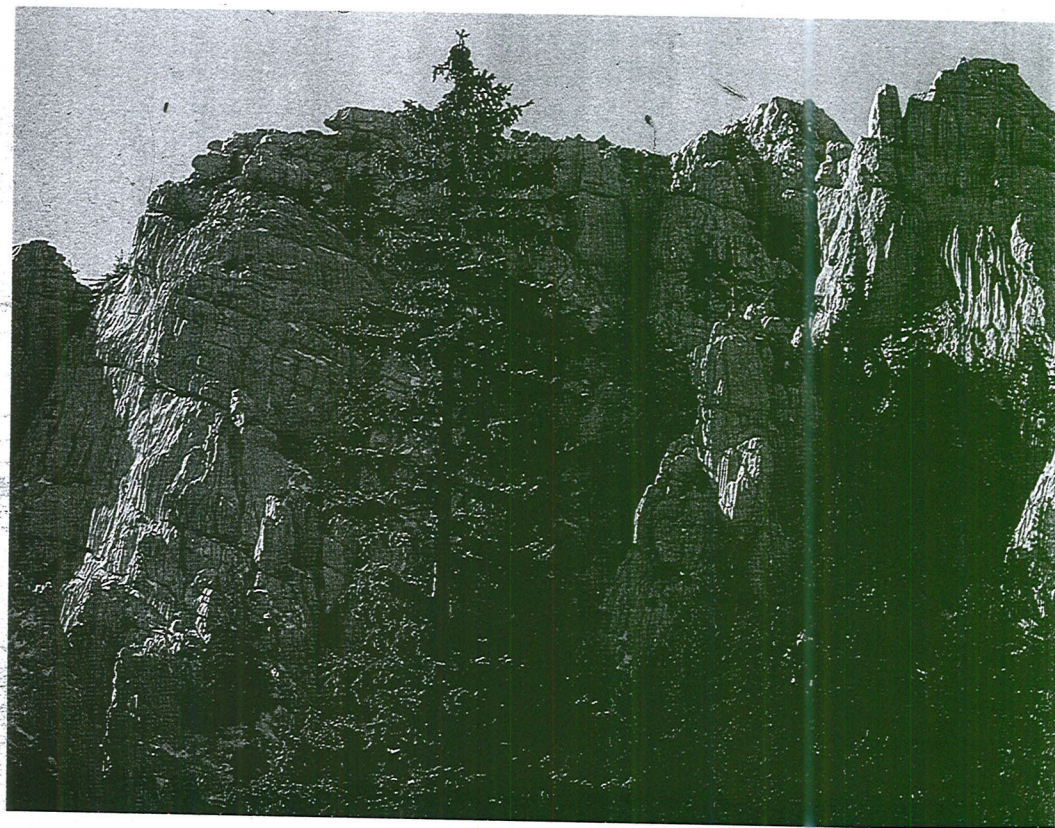


Mala ekološka biblioteka



IZGLED OŠTEĆENIH STABALA JELE SMREKE I BUKVE



Tko posječe drvo

Tko posječe drvo - osuđuje se
u ime ptica, vjetrova i kiše
na godine tuge na godine samoće!

Uništio je cvrkut ptica
i radost
onima koji bi slušali.

Osudio je vjetar
na vječno lutanje
bez oslonca eolske harfe
među granama.

Kako će se najaviti proljeće
bez zelenih pupoljaka
i jesen
bez rumenoga tkanja?
Gdje će zima rasprostrijeti
koprane bijele srebrnoga inja?

Tko posječe drvo
osuđio je svoje srce
na godine tuge na godine samoće!

Grga Rupčić "Zvijezde na krovu"

MALA EKOLOŠKA BIBLIOTEKA
Knjiga 5

Vladimir Kušan
Zvonimir Kalafadžić
Boris Hrašovec
Danko Diminić
Milan Zdjelar

IZGLED OŠTEĆENIH STABALA JELE SMREKE I BUKVE

HRVATSKO EKOLOŠKO DRUŠTVO
|
UPRAVA ŠUMA DELNICE

Zagreb 1991.

Izdavački savjet:

prof.dr. Milan Meštrov, prof.dr. Đuro Rauš, prof.dr. Ljudevit Iljanić,
prof.dr. Beatrica Đulić, dr. Adam Benović, doc.dr. Paula Durbešić,
doc.dr. Mladen Kerovec

Uredništvo:

Mladen Kerovec, Paula Durbešić, Vladimir Hršak, Joso Vukelić,
Vladimir Kušan, Šandor Horvat

Recenzenti:

prof. dr. Branimir Prpić
prof. dr. Katarina Opalički
doc. dr. Milan Glavaš

Lektor:

prof. dr. Ivan Bach

Grafička oprema:

Marjan Osman

Priprema:

Ramon Mavar

Tisak:

Tiskara "Spiridon Brusina", vl. Danica i Ante Pelivan

Naklada: 1000 primjeraka

Fotografije:

B. Hrašovec, V. Kušan, M. Zdjelar, A. Frković, P. Šporer

Naslovna stranica:

Bijele stijene, Snimio: S. Horaček

Predgovor

Hrvatsko ekološko društvo (HED) proglasilo je 1990. godinu GODINOM JELE. U okviru toga održan je iste godine u Zagrebu VI. Međunarodni IUFRO simpozij o jeli u organizaciji Šumarskog fakulteta u Zagrebu. Prirodoslovni muzej Hrvatske organizirao je izložbu o jeli. HED je organizirao niz predavanja i okruglih stolova na istu temu. Ova knjiga je također skroman doprinos GODINI JELE s ciljem da što veći broj stručnjaka i ljubitelja prirode, uz pomoć znanja iz ove knjige može sudjelovati u zaštiti jele i ostalih vrsta drveća Gorskog kotara.

Sušenje šuma u mnogim dijelovima Hrvatske poprima alarmantne razmjere. Šumarska znanost i praksa stoga ulažu velike napore kako bi tu pojavu što bolje proučili i kontrolirali. Tako je već 1987. godine u Hrvatskoj provedena inventarizacija oštećenosti šuma. Rezultati inventarizacije pokazali su da je jela najoštećenija vrsta drveća u Hrvatskoj. Kako je jela vrlo značajna vrsta drveća u šumama Gorskog kotara, Uprava šuma Delnice sa susjednim Upravama šuma (Senj i Ogulin) provela je 1988. godine uz terensku inventuru oštećenosti i inventarizaciju oštećenosti pomoću infracrvenih kolornih aerosnimaka. Prilikom inventarizacije oštećenosti šumskog drveća treba, radi jedinstvenosti i usporedivosti rezultata utvrditi način razvrstavanja stabala i sastojina u stupnjeve oštećenosti. Stručnjaci koji provode inventarizaciju stoga moraju uskladiti kriterije stupnjevanja oštećenosti.

Danas se stupanj oštećenosti pojedinih stabala na terenu određuje prema vidljivim vanjskim znakovima na krošnji i deblu, za koje se drži da su znaci zdravstvenog stanja pojedinog stabla. Uzroci oštećenosti šumskog drveća mogu se ustanoviti pregledom stabala; oni mogu biti biotičnog (napad štetnika ili bolesti) ili abiotičnog podrijetla (mehanička oštećenja, mraz, duže sušno razdoblje, poznati kemijski utjecaji ili neki drugi poremećaj hidrature stabla). Za gospodarenje šumama u novonastalim uvjetima velikih promjena u okolišu (onečišćenost zraka velikim količinama štetnih tvari, promjenama vodnog režima, i sl.) potrebno je poznavati tehniku ocjenjivanja oštećenosti stabala prema vanjskim znakovima na krošnji i deblu. Šumarski stručnjaci Gorskog kotara su

stoga potaknuli stručnjake Katedre za geodeziju Šumarskog Fakulteta u Zagrebu koji su radili na projektu "Inventarizacija oštećenosti šuma bukve i jele na području Zajednice općina Rijeka fotointerpretacijom infracrvenih kolornih aerosnimaka" da svoja iskustva u ocjenjivanju stupnjeva oštećenosti stabala jele, smreke i bukve iz tog projekta prikažu u takvom obliku koji će im biti pomoć u svakodnevnom radu.

Cilj autora ove knjige je da se na jednom mjestu sakupe njima dostupna znanja iz navedene problematike kako bi mogla poslužiti šumarskim stručnjacima, biologima i ljubiteljima prirode da djeluju zajednički i jedinstveno na poboljšanje stanja. Zbog toga ovu knjigu treba smatrati priručnikom koji od vremena do vremena treba nadopunjavati novim saznanjima.

UVOD

Šume su jedno od najznačajnijih obnovljivih bogatstava Hrvatske. Osim što predstavljaju veliku gospodarsku vrijednost, šume obavljaju niz općekorisnih funkcija koje se procjenjuju značajnijim od njihove gospodarske vrijednosti, a očituju se: u proizvodnji kisika; u zaštiti tla od erozije; u reguliranju vodnih režima, odnosno zaštiti od bujica i poplava; u ublaživanju klimatskih ekstrema; u zaštiti od vjetra; u pročišćavanju zraka i vode; u osiguranju povoljnih uvjeta za liječenje, odmor i razonodu čovjeka; u slikovitosti krajolika; i kao preduvjet za razvoj turizma i lovstva. Sastav šumskih ekosustava u Hrvatskoj je sličan sastavu prirodne šume što odgovara težnji suvremenog svjetskog šumarstva i daje našim šumama posebnu ekološku vrijednost.

Šume u Hrvatskoj, uz stalnu tendenciju smanjivanja od početka stoljeća na ovamo, danas zauzimaju gotovo 35% površine. Od početka 80-tih prisutna je i kod nas pojava sušenja šuma kakva je do tada postojala u zemljama zapadne i srednje Europe i Sjeverne Amerike. Uzroci sušenja šuma pripisuju se onečišćenju okoliša različitim otpadnim tvarima iz industrijskih postrojenja, termoenergetskih objekata i prometa. Osim toga u posljednje vrijeme su učestali i klimatski ekscesi, što uz štetnike i bolesti uzrokuje oboljevanje i sušenje svih vrsta drveća na velikim površinama. Ova pojava naziva se i bolest šumskog ekosustava, jer su napadnuti svi njegovi dijelovi od krošanja drveća, preko grmlja i prizemnog rašća do korjenja drveća, tla, i živog svijeta u njemu.

Sušenje šumskog drveća započinje slabljenjem životne snage što se može uočiti prema vidljivim vanjskim znakovima na krošnji i deblu kao što su: pojava sitnijeg lišća i iglica u odnosu na normalnu veličinu, promjena boje lišća i iglica (žučenje i smeđenje), prijevremeno opadanje lišća i iglica, nekrotične pojave u krošnji, smanjenje i sušenje izbojaka. Tako oslabljena stabla vrlo često napadaju štetni biljni i životinski nametnici. Rezultat svega toga očituje se u sušenju pojedinih dijelova krošnje i čitavih stabala.

Da bi se neka pojava mogla proučavati potrebno je prvo odrediti njen obujam i rasprostranjenost. Stoga je 1987. godine prvi puta proveden

popis oštećenosti šumskog drveća. Procjena je obavljena načinom koji je propisala Komisija Europske zajednice za šumarstvo i uzgajanje šuma, a prihvaćen je u gotovo cijeloj Europi. Tim popisom utvrđeno je da je najoštećenija vrsta drveća u šumama Hrvatske obična jela. To je vrsta koja u jugozapadnoj Hrvatskoj, na području Dinarida, tvori razmjerno velike, čiste ili s bukvom i smrekom mješovite prirodne šumske sastojine. Stoga ne čudi što je najveća oštećenost šumskih sastojina utvrđena u šumama Gorskog kotara i Like. Kako je stanovništvo tih područja, a naročito Gorskog kotara životno vezano uz šume, šumarski stručnjaci Gorskog kotara su 1988. godine, uz ponovljeni popis oštećenosti terenskim načinom zatražili od stručnjaka Šumarskog fakulteta u Zagrebu da provedu istraživanje oštećenosti šumskih sastojina tog područja pomoću infracrvenih kolornih aerosnimki. Stručnjaci Katedre za geodeziju Šumarskog Fakulteta u Zagrebu obavili su taj posao tijekom 1988. i 1989. godine.

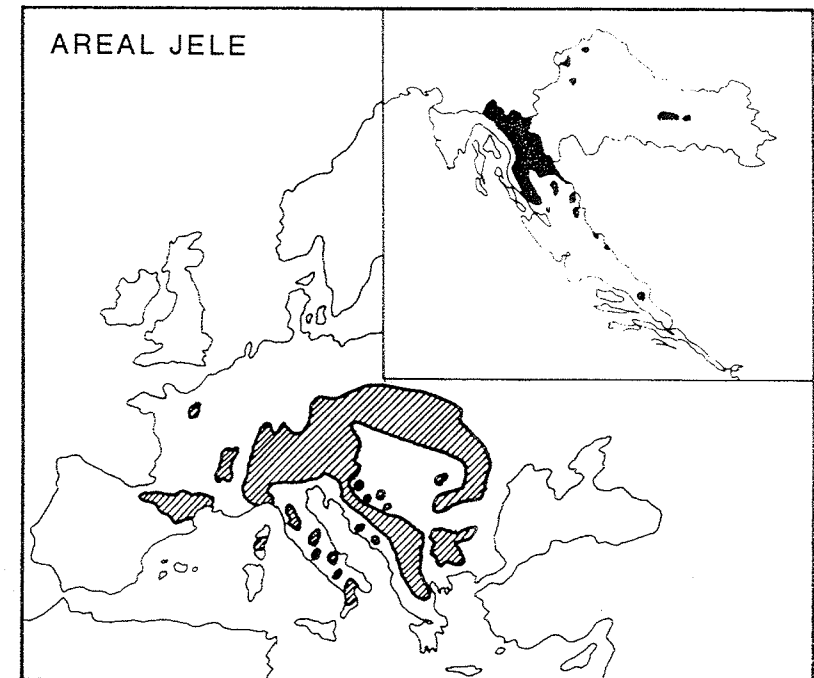
Procjena oštećenosti pojedinačnih stabala na terenu provodi se na taj način da se promatraju znakovi oštećenosti na krošnji i deblu. Znakove oštećenosti predstavljaju pojave odstupanja od normalnog izgleda pojedinih organa stabla. Za utvrđivanje oštećenosti pomoću infracrvenih kolornih aerosnimki potrebno je utvrditi kako se pojedini znakovi oštećenosti i pojedini stupnjevi oštećenosti preslikavaju na snimkama. Prilikom radova na terenu 1988. godine za ocjenjivanje oštećenosti pojedinačnih stabala korištena su "Uputstva za provođenje popisa oštećenosti" iz 1987. godine i nekoliko inozemnih slikovnih i opisnih ključeva za ocjenu oštećenosti stabala. Tom prilikom uočeno je da postoje znakovi i pojave na krošnjama i stablima za koja ne postoje jednostavna objašnjenja pa je trebalo proučiti stranu i domaću literaturu. Uz to, fotografirani su svi zanimljivi detalji kako bi se prikupljena saznanja mogla dokumentirati. Tada se rodila ideja da se ta saznanja obrade i prikažu u obliku koji će omogućiti šumarskim stručnjacima, prirodoslovcima i ljubiteljima prirode lakše i pouzdanije ocjenjivanje oštećenosti stabala obične jele, obične smreke i bukve.

U ovoj knjizi nastojalo se opisati one znakove na krošnji i deblu koji ukazuju na oštećenost stabla navedenih vrsta drveća. Posebno su obrađeni znakovi koji su abiotskog podrijetla a posebno znakovi koji su posljedica djelovanja štetnih kukaca i gljiva koji su uočeni na stablima tijekom rada.

1. KRATKI OPIS VRSTA

1.1 Jela

Obična jela (*Abies alba* Mill.) pripada rodu jela (*Abies*), potporodici *Abietoideae* porodice borovki (*Pinaceae*). Jela je rasprostranjena u gorskim i planinskim predjelima srednje, južne i djelimično zapadne Europe. U Hrvatskoj raste unutar areala bukve (vidi kartu), gdje sama ili u smjesi s bukvom, smrekom i ostalim vrstama gorskog drveća tvori prostrane sastojine.



Obična jela je crnogorično drvo koje izraste do 40 m (65 m) visoko. Deblo joj je valjkasto i ravno. Kora debila je u mladih stabala glatka, svjetlosiva, a kasnije postaje kvadratično ispucana i tamnija. Unutrašnji dio kore je crvenkast i sadržava brojne šupljine ispunjene smolom.

Krošnja je u mladih stabala čunjasta a kasnije postaje valjkasta. U starih stabala vrh je zaravnjen (tanjurast). Prema obliku krošnje mogu se razlikovati dva varijeteta: *pyramidalis* Carr. (s uskom krošnjom) i *atrata* Casp. (s visećim granama); pojavljuju se vrlo rijetko i to samo na malom broju mjesta. Grane jela su u krošnji smještene u pršljenovima i horizontalno su otklonjene. Mladi izbojci su sivkastosmeđi, nešto dlakavi. Smješteni su u pršljenovima i otklonjeni od postrane grane pod kutom većim od 45°. Obično se na grani nalazi 14 do 16 posljednjih jednogodišnjih izbojaka. Pupovi su jajoliko ušiljeni, svjetlosmeđi. Jela često tjera sekundarne izbojke iz proventivnih pupova, kako na postranim tako i na glavnim granama i na deblu, pa na taj način može stvoriti sekundarnu krošnju.

Mlade iglice su svjetlozelene a kad se sasvim razviju postaju tamnozeleno i sjajne. Dugačke su 1,5 do 3 cm i široke 2 do 2,5 mm. Na izbojcima su raspoređene češljasto, s gornje strane su užlijebljene, a s donje imaju dvije bjelkastosive pruge puči. Vrh iglice je srčoliko urezan a rjeđe zaobljen ili tup. Na vrhovima grana i na glavnom vršnom izbojku iglice su usmjerene na sve strane i ušiljena su vrha.

Obična jela je jednodomna vrsta jednospolnih cvjetova i oprašuje se vjetrom. Češeri su uspravni, valjkasti, 10 do 18 cm dugi i do 5 cm široki. U mladosti su zelenkasti a zreli tamnosmeđi. U češeru se nalazi 250 do 300 sjemenki. Sjemenke su žučkastosmeđe, sjajne, trokutaste, 7 do 13 mm duge. U sastojinama jela rodi punim urodom periodično svake 3. do 8. godine.

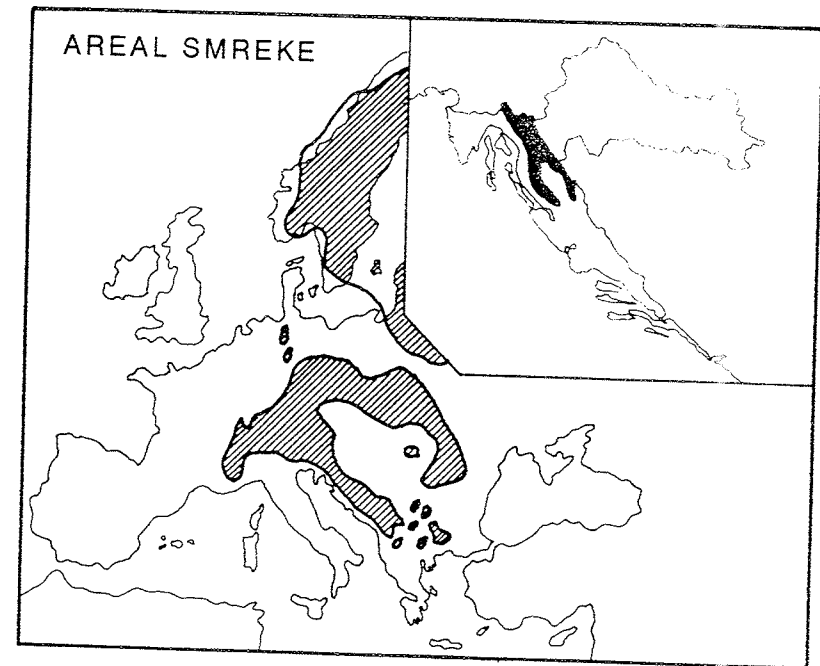
Korjenova mreža obične jela ima tipičnu mrežu srčanicu koja naraste prosječno 1 m u dubinu. Korijenje susjednih stabala često međusobno srašćuje.

Obična jela raste na vapnencima i na silikatima. Voli svjež, hladnija, humozna tla, ljeti toplu, a zimi umjereno hladnu klimu s mnogo zračne vlage. Osjetljiva je prema ranim i kasnim mrazovima i ne podnosi onečišćenost zraka.

Prema istraživanjima nekih autora (Kušan & Klapka 1964, Fukarek 1983, Lovrić Rac 1990.) jela ima ekološke rase, varijetete i podvrste u južnom dijelu areala u Hrvatskoj, što je međutim još predmet istraživanja.

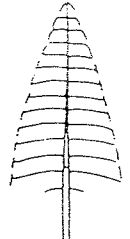


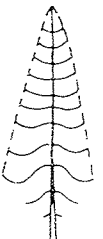


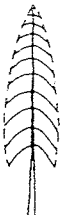


1.2 Smreka

Obična smreka (*Picea abies* (L.) Karst.) pripada rodu smreka (*Picea*), potporodice *Abietoideae*, porodice borovki (*Pinaceae*). Smreka je vrsta sjeverne Europe i gorskih i planinskih predjela srednje i južne Europe (vidi kartu). U Hrvatskoj je rasprostranjena ispod pretplaninske bukove šume gdje u smjesi s jelom i bukvom tvori mješovite sastojine. Čiste sastojine tvori u predjelima gdje su česti i jaki mrazovi, kraće doba vegetacije i prosječno niske temperature (mrazišta, duboke vrtače, duboke planinske doline). Smreka je zbog svoje plastičnosti prema stanišnim činiteljima i zbog proizvodnje drvne mase, u znatnoj mjeri umjetno proširena izvan područja prirodnog rasprostranjenja pa je možemo naći i u području kitnjaka.



Obična smreka je do 40 m (50 m) visoko i do 2 m debelo drvo. Deblo joj je uspravno, ravno i vitko. Kora debila mlade smreke je dugo glatka i svjetlosmeđa, a kasnije lagano ispucava u tanke ljuske i postane crvenkastosmeđa do siva.

Krošnja smreke je piramidalna i gotovo uvijek završava ušiljenim vrhom. Grane u gornjem dijelu krošnje su malo uspravljene, a u srednjem

	Oblik krošnje	grane prvog reda	grane viših redova
1. Češljasti tip	 stožast, širok rijedak	 manje više horizontalne, duge, malo grana	 u obliku zavjese viseće, duge, malo razgranjene
2. Četkasti tip	 stožast, uži, gušći	 manje više usmjerene prema gore, duge do srednje, osrednji broj grana	 horizontalne do viseće, četkaste, kratke
3. Horizontalan tip	 paraboličan do stepenast, uzak, gust	 horizontalne do usmjerene prema dolje, relativno kratke, mnogo grana	 manje više pravilno razgranjene u horizontalnoj ravnini

Slika 1 - Tipovi grananja smreke (prema Bosshardt 1986.)

i donjem dijelu horizontalno otklonjene ili malo povinute prema dolje, s vrhovima usmjerenim prema gore. Mladi izbojci su smeđi do crvenkastožuti, goli do malo dlakavi. Obično na granama drugog reda ima 8 do 10 pršljenova (živih izbojaka).

Prema načinu grananja postoje tri tipa smreke (vidi sliku 1):

1. *češljasti* - grane drugog i trećeg reda su tanke, slabo razgranate i vise prema dolje;
2. *četkasti* - grane drugog i trećeg reda su guste, kratke i usmjerene na sve strane;
3. *horizontalni* - postrane grane su grube, a horizontalno su otklonjene od glavnih grana.

Mlade iglice smreke su svjetlozelene, a sasvim razvijene su tamnozeleno i sjajne. Duge su 1 do 2 cm i približno 1 mm široke, na vrhu ušiljene, četverokutaste s prugama puči na sve strane. Na izbojcima su smještene tako da su samo s donje strane raščešljane, osim na vršnom izbojku na kojem su smještene oko cijelog izbojka.

Smreka je jednodomna vrsta s jednospolnim cvjetovima, oprašuje se vjetrom. Češeri su valjkasti (prema vrhu postupno suženi), 10 do 16 cm dugi, 3 do 4 cm široki, vise na granama. Nezreli češeri su zelenkasti ili crvenkastosmeđi, a zreli su svjetlosmeđi. Prema boji češera u kolovozu razlikuju se varijeteti: *erythrocarpa* (češeri tamnoljubičasti) i *chlorocarpa* (češeri svjetlozeleni). U jednom češeru nalazi se 100 do 400 sjemenki koje su jajolike, ušiljena vrha, tamnosmeđe, oko 4 mm duge.

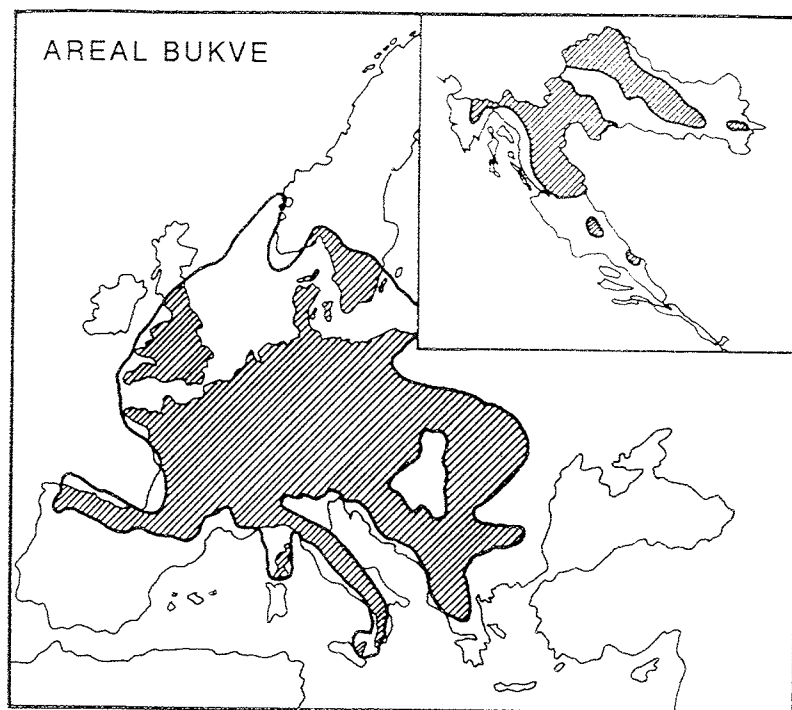
Smreka ima tipičan plitki korjenski sustav s ponirućim korijenjem, koje u povoljnim prilikama tla može prodrijeti i do 2 m u dubinu. U plitkim i u zbijenim tlima smreke razvija vrlo plitko korijenje pa je neotporna prema vjetru.

Smreka raste na staništima različitih ekoloških uvjeta. Dobro podnosi dugotrajne zimske temperature, velike količine snijega na krošnji i kraća vegetacijska razdoblja. Raste i na slabijim tipovima tala ako joj pogoduju drugi ekološki činitelji. Slabije podnosi dugotrajne tople i suhe vjetrove. Smreka pokazuje veliku varijabilnost s obzirom na rast i svojstva prilagodiva klimatskim činiteljima.

1.3 Bukva

Obična bukva (*Fagus sylvatica* L.) je visoko drvo roda bukve (*Fagus*) iz porodice žirnjača (*Fagaceae*). Široko je rasprostranjena u umjerenom pojasu srednje, zapadne i južne Europe. U Hrvatskoj je obična bukva najrasprostranjenija vrsta brdskih, gorskih i planinskih šuma (vidi kartu). Na tom području tvori najrazličitije sastojine ovisno o površju (reljefu). U najnižem pojasu tvori mješovite sastojine s kitnjakom i grabom, u

brdskom pretežno čiste sastojine a u gorskom pojasu osim čistih, tvori i mješovite sastojine s jelom i smrekom. U najvišim gorskim i pianinskim predjelima sama ili u smjesi s gorskim javorom tvori sastojine koje se pružaju sve do gornjeg ruba šumske vegetacije.



Obična bukva je i do 40 m visoko listopadno drvo. Deblo stabala u sastojinama, osobito dobrih staništa, je dugačko, ravno i jedro, često izrazito do vrha krošnje. Na otvorenim položajima i škrtim tlima deblo je kratko i čunjasto. Kora debila mladih stabala je sjajna tanka, glatka tamnomaslinastozelena do sivosmeđa. U starijih stabala kora je bjelosiva (pepeljasta) pjegava, a u starih stabala srebrnastosiva, sedefastog sjaja i često pokrivena lišajima.

Krošnja mlade bukve je čunjasta, kasnije je široko zaobljena ili metlasta. Grane krošnje su jake, otklonjene pod kutom od 45°. Jednogodišnji izbojci su goli, svjetlosmeđi ili maslinastosmeđi, sjajni i s vrlo mnogo lenticela. Dugi izbojci su jako koljeničasti, a kratki su ravni i pri osnovi prstenasto smežurani. Kasnije su mladi izbojci ponešto dlakavi. Pupovi su približno 2 cm dugi, vretenasto ušiljeni, pokriveni svjetlosmeđim ljuskama, spiralno smješteni oko izbojka i otklonjeni pod kutom od 45°.

Listovi su jednostavni, ovalnojajoliki, sjajnozeleni, 5 do 12 cm dugi i 3 do 8 cm široki. Mladi listovi su žutozeleni, a sasvim razvijeni nešto tamniji. Rub lista je redovito cjelovit, valovit i u početku fino trepavičasto dlakav. Gornja strana plojke je sjajna. Mladi su listovi s obje strane prilegnuto svilenkasto dlakavi, kasnije goli, osim s donje strane uz bazu žilica. Listovi se razvijaju od sredine travnja do konca svibnja, a opadaju od početka listopada do sredine studenoga.

Bukva je jednodomna vrsta, jednospolnih cvjetova koji se oprašuju vjetrom. Sjemenka bukve je smeđa, glatka, trokutasta bukvića. Po tri bukvice se nalaze u odebijalom ovoju, kupuli. Puni urod sjemena je neredovit ili periodičan u razmacima od 5 do 10 godina. U godinama punog uroda listovi bukve su sitniji.

Obična bukva razvija tipičnu čupavu korjenovu mrežu. Žile unutar korjenove mreže često srašču. U svježim, dubokim tlima korijenje prodire i do 1.5 m duboko, a u plitkim i u zbijenim tlima korijenje je plitko. Zbog toga je bukva podložna vjetroizvalama.

Bukva je skiofilna vrsta, vrlo osjetljiva na kasni mraz i sunčožar. Od mraza stradavaju pupovi i listovi. Iz stradalih pupova često se ne razvije list, a razvijeni listovi su manji i klorotični. Listovi stradali od mraza su smežurani (rubno) a oni jače oštećeni crvenkastosmeđi.

2 ZNAKOVI OŠTEĆENOSTI STABLA

2.1 Uvod

Danas se stupanj oštećenosti pojedinih stabala na terenu najčešće utvrđuje na način koji je propisan od Komisije za šumarstvo Europske zajednice a prema vidljivim vanjskim znakovima na krošnji i deblu, za koje se drži da su znaci fiziološke kondicije pojedinog stabla. To je ponajprije postotak osutosti iglica i lišća prema kojem se stabla razvrstavaju u pojedine stupnjeve oštećenosti. Postotak osutosti se ocjenjuje u odnosu na stablo s normalno razvijenom (potpunom) krošnjom. Osim osutosti ocjenjuje se postotak i tip požutjelosti iglica i lišća (kloroza), zatim postotak i tip odumiranja grana i izbojaka. Ostali znaci koji se pri terenskom radu mogu ocjenjivati su:

- stanje debla;
- dužina godišnjeg izbojka;
- veličina i oblik iglica/lišća;
- starost najstarijih iglica (za četinjače);
- gubitak zdravih izbojaka; i
- pojava sekundarnih izbojaka (živića).

Ocjenjivanje oštećenosti pojedinačnih stabala najčešće se provodi prema ocjeni postotka osutosti i žućenja iglica/lišća u odnosu na normalno razvijenu krošnju. Svrstavanje ocijenjenih stabala u stupnjeve oštećenosti provodi se prema iskustavima u srednjoj Europi i u nas prema tablici 1.

Promjena boje iglica/lišća kreće se od svjetlozelene i žutozelene, preko izrazito žute do crvenosmeđe. Ako je boja iglica rumenožuta ili crvenosmeđa, pri ocjenjivanju oštećenosti stabla uzima se kao da su takve iglice osute. Ocjena osutosti i žućenja iglica/lišća daje jedinstvenu ocjenu oštećenosti prema tablici 1.

Tablica 1

Stupnjevi oštećenosti

Osutost iglica/lišća		Požutjelost (%)			
		0 do 10	11 do 25	26 do 60	61 i više
		Stupnjevi oštećenosti			
0	0 do 10%	0	0	1	2
1	11 do 25%	1	1	2	2
2	26 do 60%	2	2	3	3
3	61% i više	3	3	3	3
4	sušac	4			

Uzroci promjene boje iglica mogu se u određenim uvjetima ustanoviti pregledom stabla; oni mogu biti biotičnog (napad štetnika ili bolesti) ili abiotičnog podrijetla (mehanička oštećenja, mraz, duže sušno razdoblje, poznati kemijski utjecaji ili neki drugi poremećaj hidrature stabla). Ako se uzroci promjene boje iglica/lišća ne mogu takvim pregledom stabla ustanoviti, uzroke treba tražiti u promijenjenim uvjetima okoliša, pa ih konačno ustanoviti kompleksnim istraživanjima.

Pri ocjenjivanju oštećenosti pojedinog stabla treba, osim osutosti i požutjelosti iglica/lišća uzeti u obzir i ostale navedene znakove, osobito stupanj odumiranja krošnje. Svi znakovi oštećenosti djeluju zajednički pa se prema usporedbi izgleda pojedinog stabla u odnosu na normalno razvijeno (zdravo) stablo može odrediti jedinstveni stupanj oštećenosti promatranog stabla. U ključu za razvrstavanje stabala u stupnjeve oštećenosti opisani su znakovi oštećenosti (simptomi) za cijeli raspon stupnja oštećenosti. Prema našim saznanjima i iskustvima šumarskih stručnjaka prosudbom položaja promatranog stabla unutar pojedinog stupnja oštećenosti moguće je ocjenjivati oštećenost stabla u rasponima od 5% ili 10%. Tako ocijenjena stabla mogu se svrstavati u stupnjeve oštećenosti prema potrebi. Za šumarske radove (planiranje uzgojnih radova, doznaka stabala za sječu, i dr.) ocijenjena stabla se svrstavaju u stupnjeve oštećenosti prema ovoj ljestvici:

Stupanj oštećenosti	Postotak oštećenosti
0	0 do 10%
1	11 do 25%
2.1	26 do 40%
2.2	41 do 60%
3.1	61 do 80%
3.2	81 do 100%
4	sušac

Morfološke promjene na stablu mogu biti posljedica djelovanja različitih biotičnih i abiotičnih činitelja. Promjene nastale djelovanjem biotičnih činitelja bit će opisane u 3. i 4. poglavlju. U ovom poglavlju opisuju se promjene nastale djelovanjem abiotičnih činitelja (mraz, onečišćenost zraka, i dr.). Pojedine vrste drveća različito reagiraju na vanjske utjecaje pa poprimaju poseban izgled, što će biti pobliže opisano u idućim potpoglavljima.

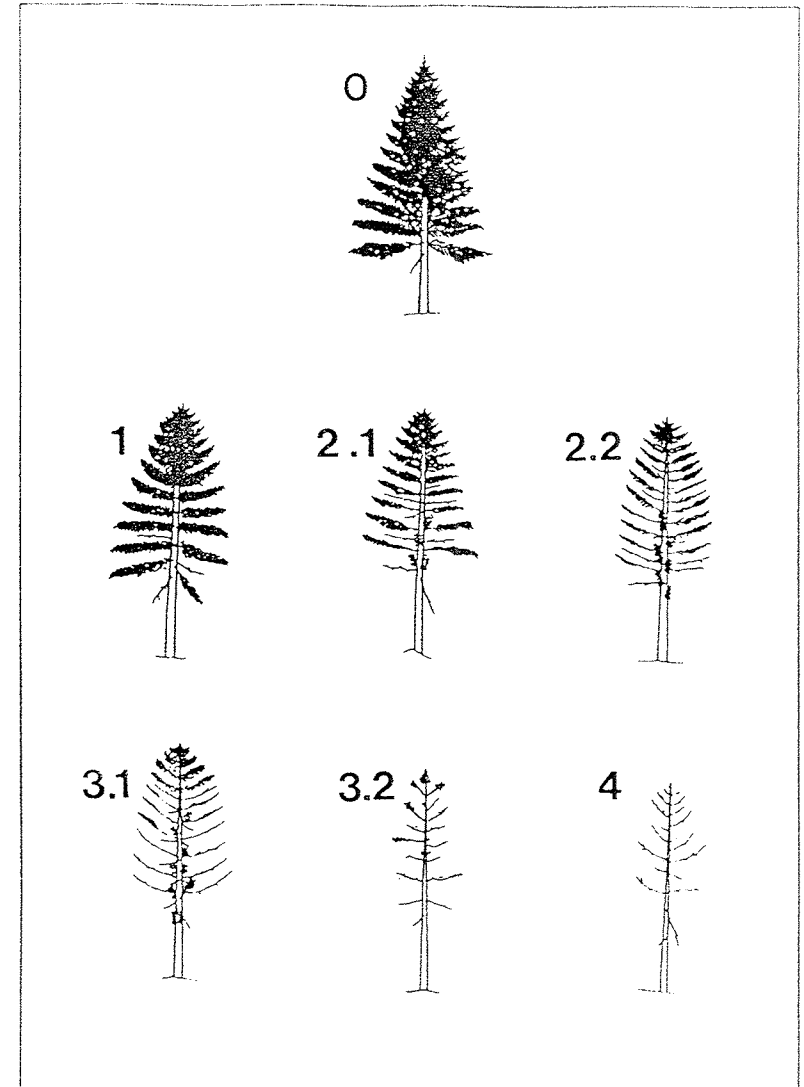
2.2 Jela

Izgled početka sušenja jele očituje se prosvjetljenošću krošnje kao posljedice preranog i prekomjernog gubitka starijih iglica i nedovoljne tvorbe novih iglica. Daljnji tijek sušenja dovodi do brzog odumiranja donjih dijelova primarne krošnje koje se postupno širi prema vrhu stabla. Tek u završnom stadiju sušenja, dotada vitalan vrh, dobro obrastao iglicama i sa čestim urodom sjemena, postaje rijedak i suh. U pojedinim stabala može doći i do jednoličnog i s vremenom povećanog gubitka iglica po čitavoj krošnji. Često se kao popratna pojava sušenja jelovih stabala pojavljuju na debelu živici, čime ona tvorbom sekundarne krošnje nastoji nadomjestiti oštećenu primarnu krošnju. Još nije do kraja istraženo u kojoj mjeri sekundarna krošnja može zamijeniti primarnu krošnju koja se suši. Zato se pri prosudbi oštećenosti jelovog stabla promatra samo primarna krošnja.

Promatrana stabla svrstavaju se u stupnjeve oštećenosti prema slici 2 i ključu:

- stupanj 0*
- normalno gusta krošnja s manjom osutošću pretežno u donjem dijelu krošnje;
 - ako se gleda uz deblo prema vrhu stabla krošnja nije providna;

- mlađa stabla imaju stožast vrh, a starija stožasto zaobljen ili tanjurast; i
 - osutost iglica je do 10%
- stupanj 1*
- gubitak iglica počinje iznutra prema van u donjem i srednjem dijelu krošnje;
 - krošnja je vitalna, vrh kompaktan, zaobljen ili gnjezdast;
 - u donjem dijelu krošnje javljaju se pojedinačne suhe grančice; i
 - osutost iglica je 11 do 25%.
- stupanj 2*
- jača osutost iglica u donjem i srednjem dijelu krošnje;
 - na početku krošnje javljaju se suhe debele grane;
 - po cijeloj krošnji javljaju se suhe grančice;
 - gledano sa strane dobro se vidi skelet grana;
 - vrh je još vitalan, većinom tanjurast ili u obliku "rodinog gnijezda";
 - ako se gleda uz deblo prema vrhu stabla krošnja je providna gotovo do samog vrha;
 - mogu se pojaviti "živići" koji su uvijek dobro obrasli iglicama; i
 - osutost iglica je od 26 do 60%.
- stupanj 3*
- jako osipanje iglica i sušenje grančica po čitavoj krošnji sve do vrha;
 - po čitavoj krošnji dobro je vidljiv skelet grana;
 - zeleni izbojci nalaze se samo na vrhu gornjih grana i na "rodinom gnijezdu";
 - ako je primarna krošnja jako oštećena javljeju se u velikoj mjeri živići koji ostaju zeleni i nakon odumiranja primarne krošnje; i
 - osutost iglica je veća od 60%.
- stupanj 4*
- posvema suha stabla - sušci; i
 - stablo na kojem su sve iglice postale crvenosmeđe pokazuje nagli tijek sušenja.

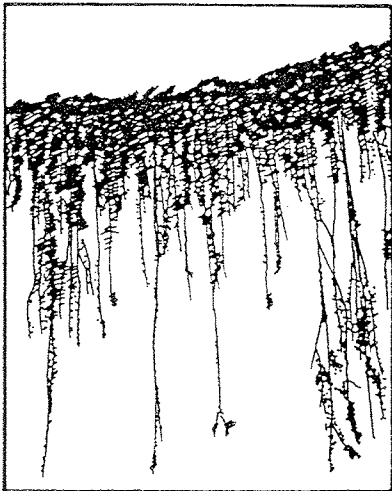


Slika 2 - Stupnjevanje oštećenosti stabala jele (original)

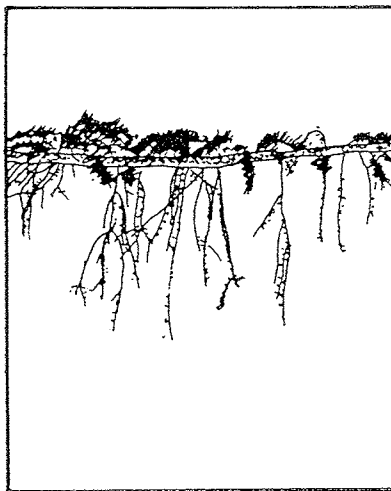
2.3 Smreka

Izgled oštećenosti smreke, osobito u početnom stadiju jako ovisi o tipu grananja (vidi sliku 1). U prirodi su vrlo rijetki čisti tipovi grananja, nego prevladavaju različiti prijelazni oblici. Tip grananja se najbolje može odrediti prema granama u srednjem dijelu krošnje. Četkasti i horizontalni tip imaju vrlo slične znakove oštećenosti, pa se u daljnjem tekstu neće praviti razlika među njima. Osobitost češljastog tipa je pojava "lameta sindroma" koji se očituje tako da grane drugog reda gube iglice i vise kao niti na glavnoj grani (vidi sliku 3). Na pojedinim grančicama može ostati nešto iglica na vrhu. U kasnijem stadiju grančice bez iglica otpadaju, a na gornjem dijelu glavnih grana mogu se pojaviti stršeci sekundarni izbojci (vidi sliku 4).

Zdrava stabla smreke imaju guste krošnje, posvema obrasle iglicama tako, da se gledano sa strane deblo i grane ne vide. Oštećena stabla imaju sve rjeđe i rjeđe krošnje tako da se grane i deblo sve više vide. U završnim stadijima sušenja pojavljuje se sve veći broj suhih grančica i grana tako da u izgledu krošnje prevladava skelet grana pa su razlike između pojedinih tipova grananja teško uočljive. Za smreku je znakovito da se u srednjim i višim stupnjevima oštećenosti u krošnji mogu pojaviti oštećenja u obliku prozora i suhi vrh.



Slika 3 - "Lameta sindrom"
(orig. prema Bosshardt 1986.)



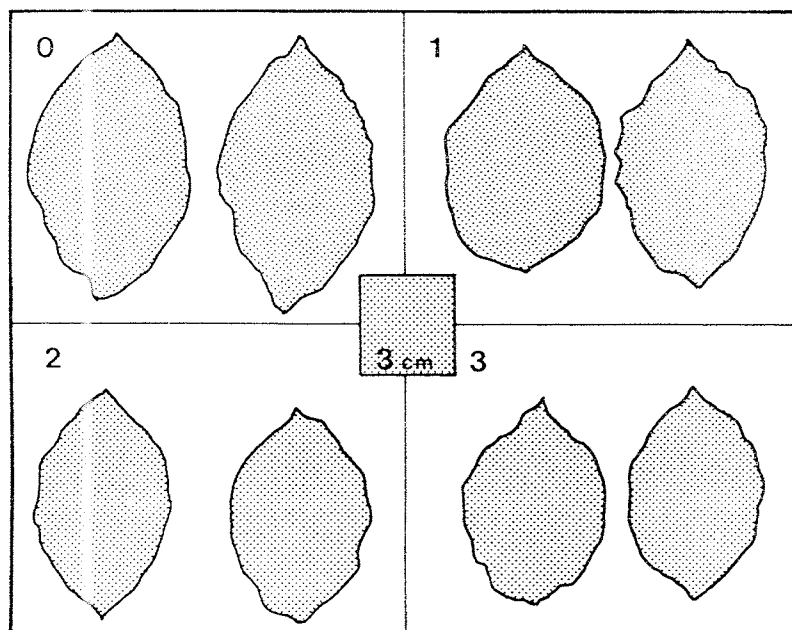
Slika 4 - Pojava sekundarnih izbojaka na vrlo jako oštećenoj grani smreke (orig. prema Bosshardt 1986.)

Promatrana stabla svrstavaju se u stupnjeve oštećenosti prema ovom ključu:

- stupanj 0*
 - gusta krošnja posvema obrasla iglicama;
 - deblo i grane radi obraslosti iglicama najvećim dijelom nevidljivi;
 - na granama drugog reda, izbojci na sedam zadnjih pršljenova vitalni i zdravi; i
 - osutost iglica do 10%.
- stupanj 1*
 - početak osipanja iglica osobito u unutrašnjem dijelu krošnje;
 - na više mjesta deblo postaje vidljivo sa strane;
 - pojavljuju se grane drugog reda u unutrašnjosti krošnje djelomice bez iglica;
 - četkasti tip postaje čupav; u češljastog tipa se većinom u unutrašnjosti krošnje pojavljuje slabi "lameta sindrom"; i
 - osutost iglica je 11 do 25%.
- stupanj 2*
 - jače izražena osutost po čitavoj krošnji;
 - grane i deblo duž čitave krošnje vidljivi su sa strane;
 - pojavljuju se suhe postrane jače grane;
 - suhe grančice u unutrašnjosti krošnje sve do vrha;
 - četkasti tip je čupav; češljasti tip ima jasno izražen "lameta sindrom" po čitavoj krošnji; i
 - osutost iglica je 26 do 60%.
- stupanj 3*
 - jaka osutost po čitavoj krošnji;
 - grane drugog reda većinom suhe ili otpale pa se teško razlikuju tipovi grananja;
 - krošnja poprima skeletni izgled;
 - na gornjoj strani grana prvog reda mogu se pojaviti sekundarni izbojci;
 - česta je pojava suhog vrha; i
 - osutost iglica je 61 do 99%;
- stupanj 4*
 - posvema suha stabla - sušci; i
 - stablo na kojem su sve iglice postale crvenosmeđe pokazuje nagli tijek sušenja.

2.4 Bukva

Bukva (kao listopadna vrsta drveta široke ekološke valencije) reagira na poseban način na djelovanje okolišnih činitelja. Slični znakovi oštećenosti često puta mogu biti rezultat djelovanja različitih činitelja. Tako, npr. zbog onečišćenog zraka oštećena bukova stabla imaju znakovito smanjeno lišće (slika 5), jednako kao i stabla koja su bila izložena dugotrajnoj suši ili stabla koja su obilno urodila sjemenom. Izostanak listanja može biti uzrokovan onečišćenjem kemijskim tvarima, ali i utjecajem niskih temperatura u doba listanja. Zbog istih razloga može doći do kovrčanja i smeđenja lišća. Nakon sušnog ljeta ili defolijacije zbog djelovanja štetnih kukaca, bukva proizvodi vrlo kratke "duge" i "kratke" izbojke. Ista pojava može biti posljedica onečišćenosti zraka. Sve navedene pojave, ako su kratkotrajne ne uzrokuju znatnija oštećenja i sušenje bukve, pa se ona nakon godinu, dvije oporavi. Zbog svega toga ocjenu o zdravstvenom stanju bukovih stabala ne bi trebalo donositi nakon jednokratnog opažanja nego bi bilo poželjno opažanje na istim stablima provoditi više godina. Na taj način može se uočiti dugotrajnije nepoželjno djelovanje nekog činitelja na stabla bukve koje se očituje



Slika 5 - Površina plojke lista bukve u odnosu na stupanj oštećenosti (orig. prema Glavač 1988.)



Slika 6 - Smanjenje postranih izbojaka u odnosu na normalno grananje bukve (orig. prema Bosshardt 1986.)

gubitkom lišća, promjenom boje lišća i višegodišnjim skraćenim rastom "dugih" i "kratkih" izbojaka (vidi sliku 6). Krošnje takvih stabala postaju jako proydne, vidi se dobro skelet grana, pojavljuju se šibaste i suhe grane. Šibaste grane su posljedica višegodišnjeg smanjenja rasta postranih izbojaka na granama pa zbog toga krošnja poprma metlast izgled mnogo prije nego je to normalno zbog starenja stabla. U kasnijim stadijima oštećenosti prestaje rast izbojaka, grančice se počinju sušiti, pojavljuju se velike suhe grane. Gubitak lišća je velik, list je sitniji a stablo se suši od vrha.

Ako se oštećenost bukovih stabala želi ocijeniti na osnovi jednog promatranja, mora se obratiti pozornost na navedene višegodišnje uočljive znakove oštećenosti, na klimatske prilike i napade štetnika i bolesti u proteklih nekoliko godina.

Promatrana stabla svrstavaju se u stupnjeve oštećenosti prema ovom ključu:

stupanj 0

- krošnja je gusto obrasla lišćem;
- kroz krošnju se ne mogu vidjeti debele grane i deblo;

- lišće je zeleno, normalne veličine;
- dužine postranih jednogodišnjih izbojaka su normalne;
- gubitak lišća je do 10%.

stupanj 1

- manji gubitak lišća u vanjskom dijelu krošnje;
- pojedine debele grane i dijelovi debela uočavaju se kroz lišće;
- pojavljuju se pojedinačne suhe grančice;
- moguća je pojava sitnijeg lišća, a na pojedinim granama kraćih postranih jednogodišnjih izbojaka; i
- gubitak lišća je 11 do 25%.

stupanj 2

- veći gubitak lišća po čitavoj krošnji;
- lišće je često vrlo sitno;
- krošnja je providna s dobro uočljivim skeletom grana;
- znatan je udio suhih grančica i grana s vrlo kratkim izbojcima (šibaste grane);
- pojavljuju se suhe debele grane; i
- gubitak lišća je 26 do 60%.

stupanj 3

- krošnja je vrlo rijetka, veliki gubitak lišća;
- skelet grana je jako uočljiv;
- česti su odumrli dijelovi krošnje, osobito u gornjem dijelu;
- lišće je pretežno sitno i česta je pojava žućenja;
- pojavljuje se velik broj suhih grančica i grana; i
- gubitak lišća je 61 do 99%.

stupanj 4

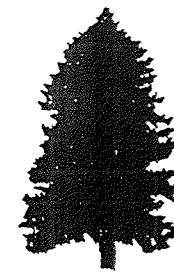
- posvema suha stabla - sušci;
- stablo na kojem je sve lišće postalo crvenosmeđe pokazuje nagli tijek sušenja.

LITERATURA:

- Borzan, Ž., 1986: Dendrološko-genetički aspekt obične bukve. Kolokvij o bukvi. Velika, Zbornik radova: str.67-71.
- Bosshardt, W., ed 1986: Kronenbilder, Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen. Birmensdorf, 98 str.
- Fukarek, P., 1980: Bukva. Šumarska enciklopedija I. 2. izdanje. JLZ, Zagreb, str. 221-222.
- Fukarek, P., 1980: Jela. Šumarska enciklopedija II. 2. izdanje. JLZ, Zagreb, str. 188-189.
- Fukarek, P., 1980: Smreka. Šumarska enciklopedija III. 2. izdanje. JLZ, Zagreb, str. 237-238.
- Fukarek, P. 1988: Endemne i rijetke vrste drveća dinarskog područja i njihova introdukcija na područje Biokova. Acta Biocovica 1, str. 169-188.
- Glavač, V., 1989: Zbog čega se štete od zračnih polucija prvo pojavljuju na starim a ne na mladim stablima, grmlju ili prizemnom rašću. Šumarski list, 6-8: str.315-327.
- Gruber, F., 1990: Morphologie, Verlichtung und Regeneration der Tannenkronen (*Abies alba* Mill.). 6. IUFRO-Tannensymposium. Zagreb, Manuskript: 17 str.
- Hočevar, M. & D. Hladnik. 1988: Integralna foto-terestrična inventura kot osnova za smotrno odločanje in gospodarenje z gozdom. Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, str.93-120.
- Huss J., A. Akca, G. Hildebrandt, H. Kenneweg, H.G. Peerenboom, B. Rhody, 1984: Luftbildmessung und Fernerkundung in der Forstwirtschaft. Herbert Wichmann Verlag GmbH, Karlsruhe, 422 str.
- Kalafadžić, Z. & V. Kušan, 1990: Definiranje stupnja oštećenosti šumskog drveća i sastojina. Šum. list 114 (11-12): 517-526.
- Kušan, F. & B. Klapka, 1964: Ein sonderbar Tannenwald auf dem Biokovo in Dalmatien. Informations Horti Pharm. 3, str. 20-28.
- Matić, S. & B. Prpić, 1983: Pošumljavanje. Savez inž. i teh. šumarstva i drvne industrije Zagreb, 80 str.
- Prpić, B., 1980: Bukva. Šumarska enciklopedija I. 2. izdanje. JLZ, Zagreb, str. 221-222.
- Rac, M. & A.Ž. Lovrić, 1990: Taxonomische variationsübersicht von Tannensippen Westbalkans, VI. IUFRO Tannensymposium Zagreb
- Roloff, A., 1985: Untersuchungen zum vorzeitigen Laubfall und zur Diagnose von Trockenschaden in Buchenbeständen. Allgemeine Forst Zeitschrift 40, Nr.8: str.157-160.
- Šafar, J. 1980: Jela, uzgojne značajke. Šumarska enciklopedija II. 2. izdanje. JLZ, Zagreb, str. 192-193.
- Šafar, J., 1980: Smreka. Šumarska enciklopedija III. 2. izdanje. JLZ, Zagreb, str. 238.

- Thiebaut, B., 1988: Tree growth, morphology and architecture, the case of beech: *Fagus sylvatica* L. Workshop of Commission of the European Communities. Edinburgh. Proceedings: str.49-72.
- Vidaković, M., 1982: Četinjače, morfologija i varijabilnost. JAZU i Sveučilišna naklada Liber. Zagreb. 710 str.
- 1985: Diagnosis and classification of new types of damages affecting forests. Commission of the European Communities, Brussels. 20 str.
- 1987: Uputstva za provođenje ankete "Umiranje šuma", Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu. 40 str.
- 1988: Auswertung von Color - Infrarot - Luftbildern. Arbeitsgruppe Forstlicher Luftbildinterpreten, Freiburg i B., 32 str.

Jela





Normalno razvijena krošnja s malom osutošću iglica u donjem i unutrašnjem dijelu krošnje.



Normalno razvijena krošnja; mala osutost iglica i pojedinačne suhe grančice javljaju se u donjem i unutrašnjem dijelu krošnje.

35%



Krošnja je normalno razvijena; u unutrašnjem dijelu krošnje izražena je osutost iglica i pojava suhih grančica do pod vrh; vrh stabla i vrhovi grana su izrazito vitalni.

45%



U pogledu sa strane krošnja je oštećena i vidi se skelet grana i deblo; suhe grančice pojavljuju se po cijeloj krošnji, a debele suhe grane u donjem unutrašnjem dijelu; vrh je vitalan; osutost i žućenje iglica javlja se po cijeloj dužini grana u donjem i srednjem dijelu krošnje.

75%



U donjem i srednjem dijelu krošnje nedostaje većina grana, a preostali dio je jako oštećen; skelet grana i deblo dobro su vidljivi sve do vrha stabla; po cijeloj krošnji izražena je osutost iglica i javljaju se suhe grančice; u vrhu ima dosta imele.

85%



Krošnjaje odumrla i oštećena gotovo do pod vrh stabla; između preostalih suhих grana obraslih lišajevima u srednjem i donjem dijelu krošnje javijaju se živioi; na vrhu koji je još vitalan izražena je osutost i žućenje iglica.

95%

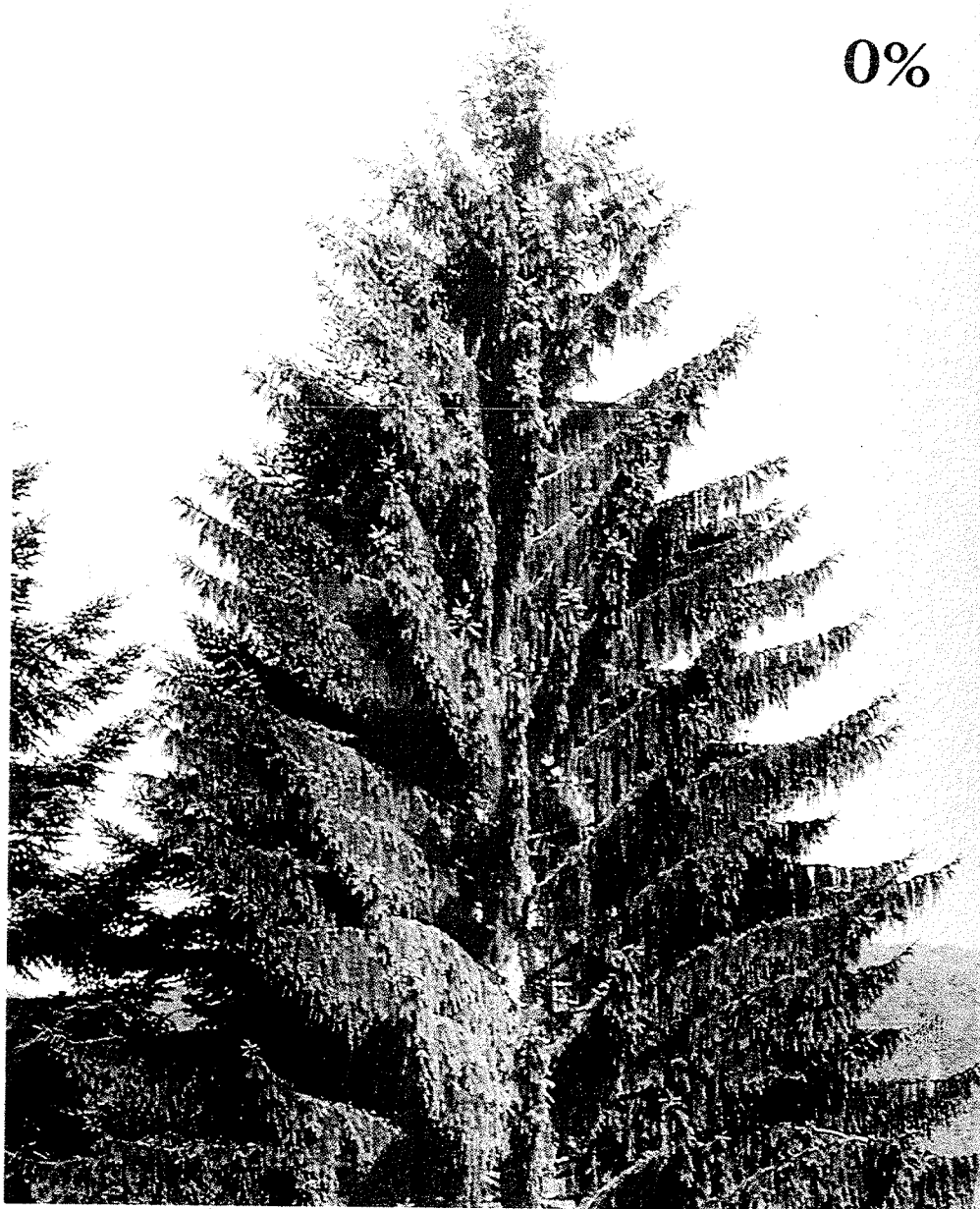


Stablo koje je zahvaćeno akutnim sušenjem; gotovo sve iglice su crveno smeđe i osipaju se.

Smreka



0%



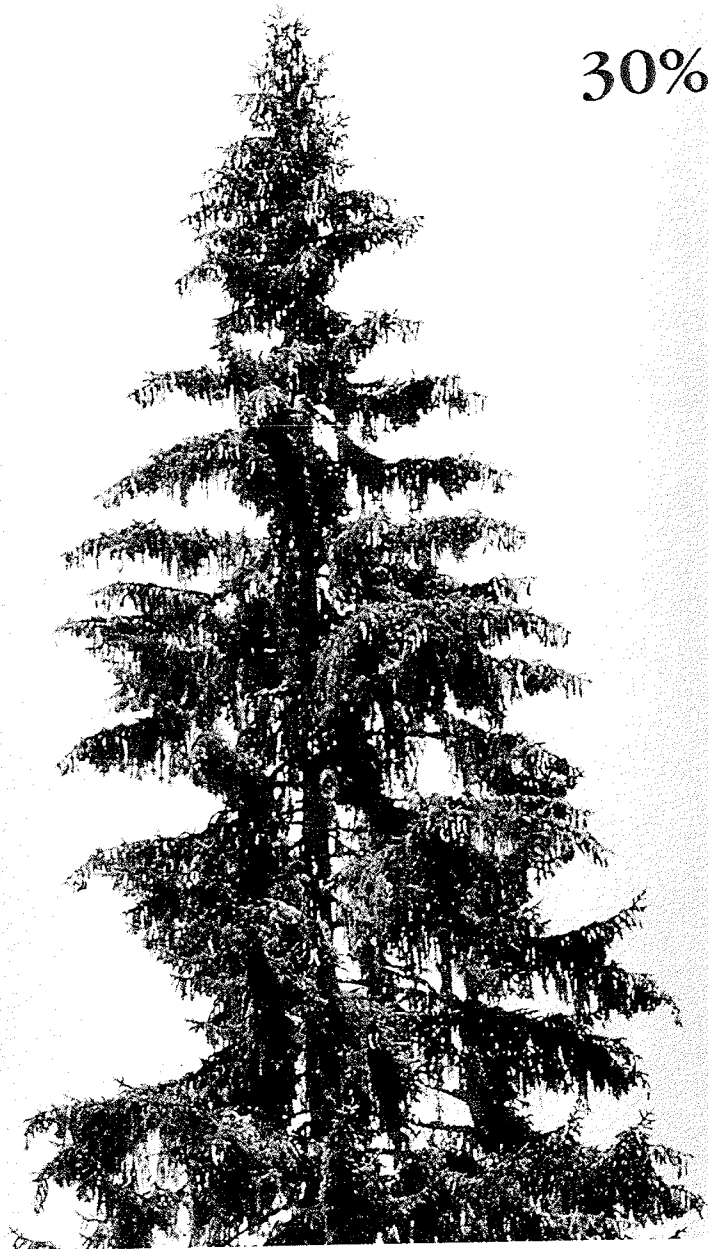
Normalno gusta krošnja; češljasti tip.

15%



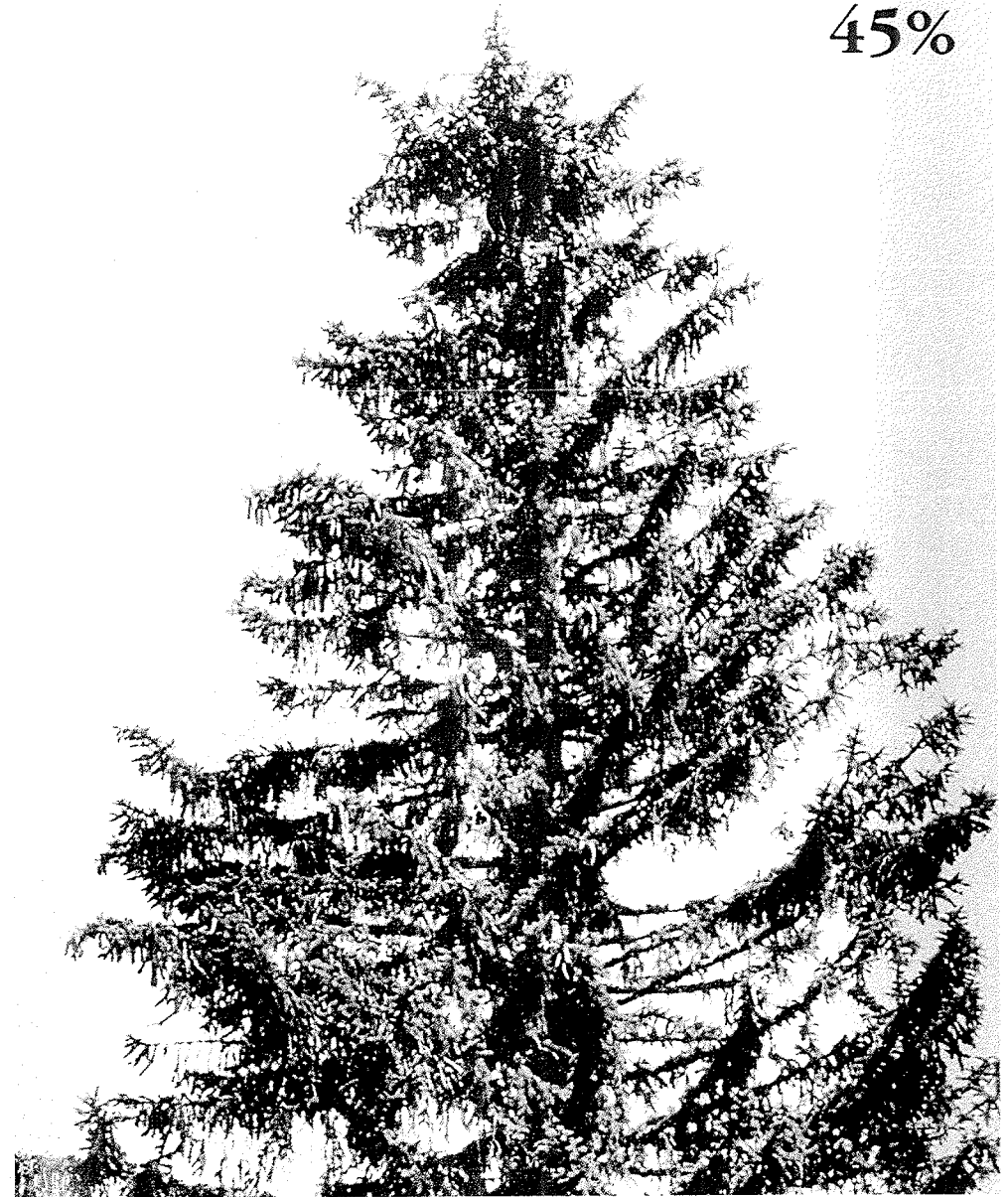
Normalno razvijena krošnja; u unutrašnjem dijelu krošnje javlja se osutost iglica i pojedinačne suhe grančice; na više mjesta vidljivo je deblo.

30%



Normalno razvijena uska krošnja; deblo i skelet grana na više mjesta vidljivi do pod vrh stabla; u unutrašnjem dijelu krošnje izražena osutost iglica i pojava suhih grančica; uočljiv je i blagi "lameta sindrom".

45%



Normalno razvijena krošnja s početkom sušenja vrha; skelet grana i deblo vidljivi su do pod vrh stabla; pojavljuju se debele grane s vrlo malo sekundarnih grančica i iglica; u srednjem dijelu krošnje dominira osutost iglica, suhe grančice i "lameta sindrom".

65%



U donjem i srednjem dijelu krošnje nedostaju debele grane; skelet grana i deblo uočljivi su do samog vrha; jaka osutost iglica i suhe grančice pojavljuju se u unutrašnjem dijelu krošnje sve do vrha stabla; vrhovi grana i stabla su još vitalni.

80%



Stablo s dva vrha; skelet grana i deblo vidljivi su dobro duž cijelog stabla; većina debelih grana je bez sekundarnih izbojaka sve do vrha; preostali sekundarni izbojci su jako osuti.

100%



Tri suha stabla nakon akutnog sušenja; grančice i grane obrasle su lišajevima.

Bukva

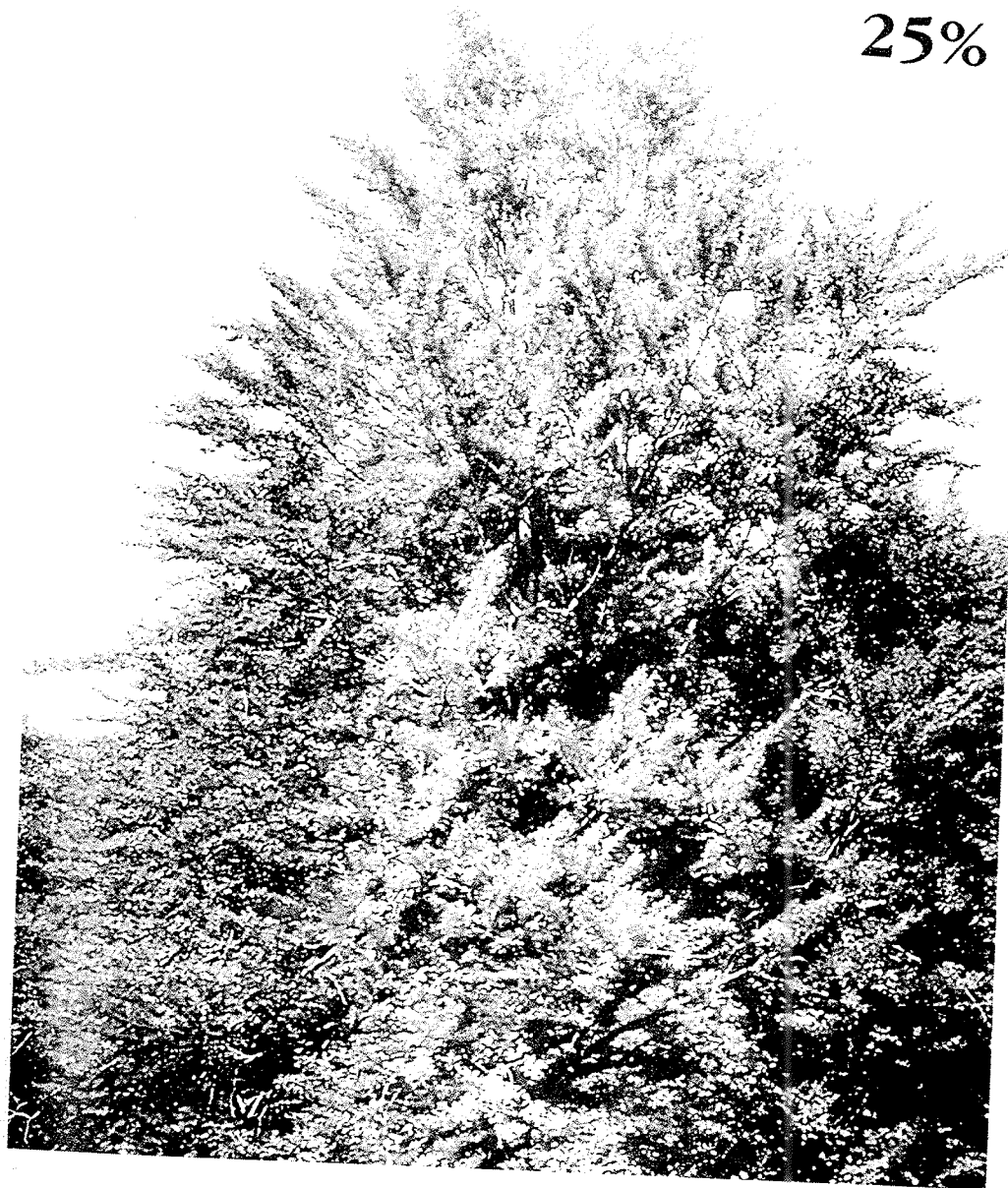


10%



Normalno razvijena krošnja; mali nedostatak lišća i pojedinačna pojava suhих grančica.

25%



Normalno razvijena krošnja; u srednjem dijelu krošnje uočljive su debele grane; jednogodišnji postrani izbojci su skraćeni; mala osutost lišća po cijeloj krošnji; na pojedinim granama prisutno je slabo žućenje lišća.



Normalno razvijena krošnja s blago visećim granama zbog uroda sjemena; skelet grana i deblo vidljivi su dobro do vrha stabla; suhe grančice i izraženiji gubitak lišća uočljivi su po cijeloj krošnji.



Početak deformacije krošnje u srednjem i vršnom dijelu; skelet grana i deblo dobro su vidljivi; suhe grančice i grane javljaju se po cijeloj krošnji; veći gubitak lišća.

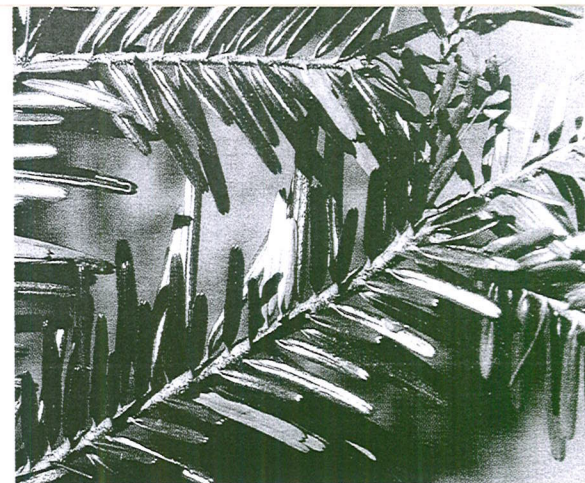


Vrlo prozračna krošnja; Dio krošnje nedostaje; skelet grana i deblo jasno su vidljivi; znatan dio debelih grana je bez izbojaka; izrazita pojava suhih grančica po cijeloj krošnji; veliki gubitak lišća; preostalo lišće je sitnije od normalnog.



Skoro potpuno suho stablo; lišćem su obrasle samo pojedine grančice i grane.

Slika 10 - Oštećenja od savijača jelinih iglica (*Epinotia proxima* H.S.)



Slika 11 - Smrekin izbojak napadnut od male smrekine ose listarice (*Lygaeonematus abietinus* Chr.)



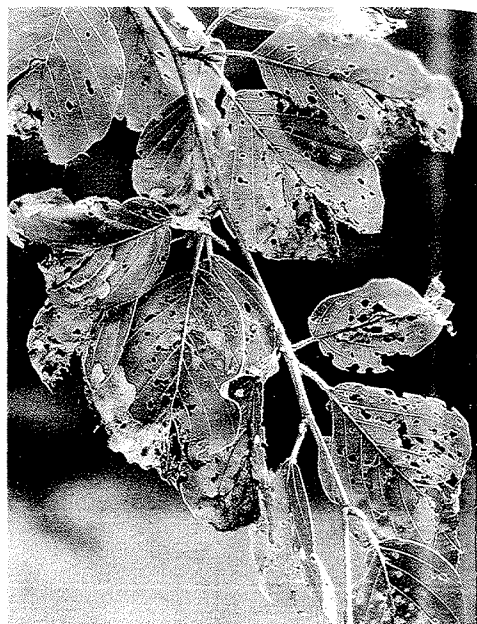
Slika 12 - Smrekina krošnja oštećena od male smrekine ose listarice (*Lygaeonematus abietinus* Chr.)



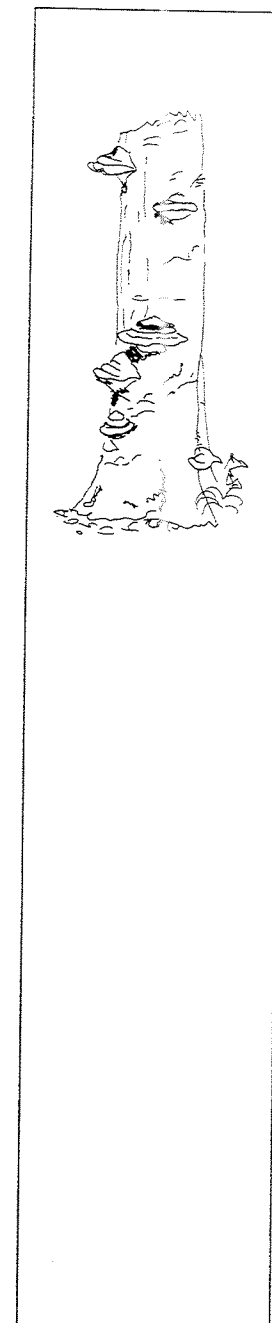
Slika 13 - Smrekin izbojak s oštećenjima od smrekina savijača gnjezdara (*Epiblema tadella* Cl.)

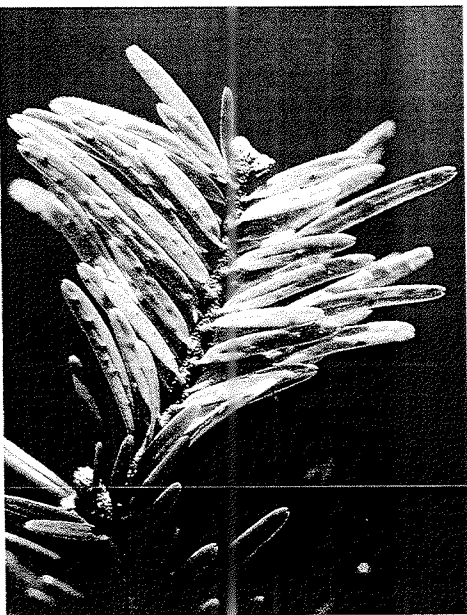


Slika 14 - Oštećenje bukvin lista uzrokovano bukvinom skočipipom (*Rhynchaenus fagi* L.)



Uzročnici bolesti





Slika 15 - *Cytospora pinastri* - piktide na suhim jelinim iglicama.

Slika 18 - *Viscum album* f. sp. abietis - bijela imela na jeli.



Slika 16 - *Melampsorella caryophyllacearum* - grm vještice metle na jeli.

Slika 19 - *Armillaria mellea* - bijeli lepezasti micelij mednjače.



3. KUKCI - UZROČNICI OŠTEĆENJA

Jelu, smreku i bukvu napada velik broj štetnih kukaca s kojima se čitatelj može detaljnije upoznati u ponuđenoj literaturi na kraju poglavlja. Ovdje nam je namjera bila da prikazemo neke štetnike koji su možda nešto manje poznati, ali se njihovo štetno djelovanje vrlo jasno i neposredno odražava na izgled krošanja napadnutih stabala.

Velika osa drvarica (*Sirex gigas* L.)

Slika 7 prikazuje jednu od najčešćih osa iz porodice osa drvarica (*Stricidae*). Osim te vrste, u drvetu četinjača mogu se još naći: *Xeris spectrum* L., *Paururus juvenicus* L. i *Paururus noctilio* Fabr. Ličinke tih osa žive u drvetu smreke, jele, bora ili arša u kojemu buše dugačke, cjevaste hodnike i time smanjuju upotrebnu vrijednost drveta.

Biologija ovih vrsta vrlo je slična. Rojenje se odvija tijekom ljeta tj. od kraja svibnja pa do početka rujna. U tom razdoblju ženke nakon parenja slijeću na debla četinjača i ondje polažu jaja. Tada su lako uočljive, ponajprije zbog svoje veličine (4 do 6 cm), a zatim i zbog prilično sporog i tromog leta. Pratimo li pažljivo osu u njezinoj potrazi za mjestom gdje će odložiti jaja, uočiti ćemo da se najrađe zadržava na svježe oštećenoj kori, oguljenim dijelovima stojećih stabala ili na površinama prereza netom oborenih i raskrojenih stabala jele i smreke. Kada naiđe na takvo pogodno mjesto, počinje bušiti plitku udubinu (do 10 mm dubine) posebno građenom pilastom leglicom (na slici je vidljiva u obliku tankog tamnog produžetka s donje strane trbuha). U gotovu bušotinu ženka odlaze najčešće po jedno jaje nakon čega se premješta na iduće pogodno mjesto. Ženka velike ose drvarice može ukupno odložiti do 350 komada jajašaca. Nakon izlaska ličinke iz jajašaca, započinje njihov trogodišnji razvoj tijekom kojeg buše hodnike u samom drvetu. Hodnici su čvrsto nabijeni grizotinama u obliku vrlo fine piljevine. Pred kraj razvoja, ličinke završe s bušenjem hodnika plitko ispod kore. Ondje se kukulje i početkom ljeta, progrižajući okrugle otvore, iz debla izlaze gotove ose.

Velika osa drvarica i njezine najbliže srodnice tipični su tehnički štetnici drva, a njihova je brojnost u bliskoj vezi sa zdravstvenim stanjem šumskog drveća. Što je više ozljeda stabala (npr. oguljena kora kao posljedica obaranja ili izvlačenja debala) i to posebno ljeti, kada su stabla puna sokova (u mezgri), to je mogućnost razmnožavanja i širenja osa drvarica veća. Velike i neuredne sječine, na kojima ostaju brojna ozlijeđena dubeća stabla, najsigurnija su mjesta nalaza tih šumskih štetnika.

Crnogorični ljestvičar (*Xyloterus lineatus* Oliv.)

Crnogorični ljestvičar jedan je od važnih štetnika-kornjaša iz velike porodice potkornjaka (*Scolytidae*). Brojna vrstama, ta se porodica kukaca specijalizirala za život u kori, pod korom ili u samom drvu različitog šumskog drveća. Crnogorični ljestvičar pripada u tu posljednju skupinu potkornjaka-drvaša. Šumari običavaju nazivati "mušicom" raznovrsne kukce koji razaraju drvo pa se, npr. u Gorskom Kotaru, taj pojam odnosi najčešće baš na tog štetnika.

Odrastao potkornjak dugačak je do 4 mm, smeđe je boje s jasno izraženim uzdužnim tamnim prugama na leđnoj strani tijela. Njegovu prisutnost u šumi najlakše je uočiti u vrijeme rojenja, tj. kada parovi ženki i mužjaka nakon obavljenog parenja buše zrakaste hodnike u drvu jele ili smreke. Pritom ženka izgriza hodnike, a mužjak izbacuje grizotine na površinu u obliku malih "krtičnjaka" svijetle i lako uočljive piljevine (vidi sliku 8). Ta je pojava osobito vidljiva na vodoravno položenim deblima ili trupcima. Zrakasti hodnici što ih ženka buši u drvu račvaju se na određenoj dubini u ravnini goda, lijevo i desno u dva smjera i tamo poprimaju ljestvičasti izgled. Gore i dolje od materinskog hodnika ženka položi jaja iz kojih se razvijaju ličinke. Ličinke oblikuju vrlo kratke hodnike u kojima se zakukulje i kao gotovi kukci izlaze iz drveta kroz ulazni, materinski hodnik. Zanimljivo je da tamna boja hodnika tog potkornjaka potječe od gljivice iz roda *Ambrosia*, te da je uspješna prehrana ličinaka uvjetovana njezinom prisutnošću.

Crnogorični ljestvičar razvija u nas dvije generacije godišnje. Rojenje prve generacije, kada se uočavaju ubušivanja u drvo, zbiva se već tijekom travnja, a druge krajem ljeta. Vrijeme rojenja može se pomicati razmjerno nadmorskoj visini odnosno vremenskim prilikama.

Mnoštvenost pojave tog štetnika također je u uskoj vezi sa količinom pogodnog materijala za njegov razvoj. Zaostala neokorana oblovina, vjetrolomi, izvaljena i dubeća stabla sumnjivog zdravstvenog stanja, jednom riječju deblovina koja polagano gubi vlagu i životne sokove idealna su mjesta za uspješan razvoj tog neuglednog ali ekonomski vrlo važnog štetnika.

Moljac jelinih iglica (*Argyresthia fundella* F.R.)

Ovaj leptirić dobro je poznat šumarima Gorskog Kotara. U razdoblju od 1965. do 1970. bio je pretežita vrsta među defolijatorima jele toga područja. Njegova gusjenica, naime, živi i raste tako da izgriza unutrašnjost jelinih iglica. Takvo oštećenje iglice ili lista naziva se *mina*, a za kukce kažemo da pripadaju u posebnu grupu defolijatora, tzv. *minere*.

Moljac jelinih iglica predstavnik je porodice *Argyresthiidae*. Rojenje srebrnastih sićušnih leptira zbiva se obično prvom polovicom lipnja, a pomiče se prema srpnju ovisno o vremenskim prilikama i nadmorskoj visini. Tko je ikada bio u prilici da pljeskom dlanova pokuša uništiti dobro poznatog suknenog moljca dok ovaj leti, lako će prepoznati tog šumskog moljca.

Leptirići lete danju, krivudajući zrakom na progaljenim i osunčanim mjestima kada dolazi do parenja. Ženke odlažu jaja na tanke izbojke uz bazu iglice. Mlada gusjenica buši u iglici krajem ljeta tanku nitastu minu tako da najprije krene prema vrhu iglice da bi se potom okrenula natrag prema bazi iglice. Takvo oštećenje vidljivo je pri pažljivom pregledu u izravnom svjetlu. Aktivnost gusjenica nastavlja se za sunčanih dana i tijekom zime. Proletna oštećenja su drukčija i tada se najlakše mogu zapaziti pogleda li se jelin izbojak u protusvjetlu (vidi sliku 9). Na slici se lijepo vide okrugli otvori s donje strane iglica i njihova posvema izgrizena unutrašnjost. Razorene iglice nakon nekog vremena otpadaju i grančice se doimaju osuto. Razumljivo, takav se dojam prenosi i na čitavu krošnju. Odrasla gusjenica na površini iglice ispreda sićušan bijeli zapredak (veličinom, bojom i oblikom podsjeća na zrnce riže) u kojem se tijekom svibnja zakukulji. Te male zapretke nije teško uočiti, a nakon nekog vremena moguće je razlikovati svježije od starih, prošlogodišnjih i praznih zapredaka.

Jedna gusjenica uništi tijekom svog razvitka do 15 iglica što pri jačem napadu može znatno prorijediti jelinu krošnju.

Savijač jelinih iglica (*Epinotia proximana* H.S.)

Štete što ih uzrokuje ovaj leptir iz porodice savijača (*Tortricidae*) odnose se na uništavanje iglica a time i asimilacijskog aparata jele.

Leptiri se roje u rano proljeće kada ženke odlažu jaja na prošlogodišnje iglice. Gusjenice izgrizaju unutrašnjost iglica i spajaju nekoliko izgrizenih (miniranih) iglica koje nakon što se osuše i poprime smeđu boju postanu lako uočljive. Do idućeg ljeta mogu se tako zadržati na grančicama s obzirom da su zapredene i povezane paučinastim nitima. S vremenom iglice otpadaju, a na grančicama ostaju praznine. Do kraja ljeta, odrasle gusjenice spuštaju se na tlo. Zaštićene šumskom steljom prelaze u stadij kukuljice.

Na slici koja je načinjena koncem lipnja vidljiva su prošlogodišnja oštećenja. To su skupine od 3 do 5 zapredenih i miniranih iglica koje su od vremena nastanka šteta potpuno posmeđile i uskoro će otpasti s izbojka. Grančice, pa tako i čitava krošnja napadnute jele bit će više ili manje prorijeđena. Na jelinim grančicama dolazi još nekoliko vrsta leptira-savijača, kao: **savijač jelinih iglica** (*Semasia subsequana* H.W.), **savijač jelinih pupova** (*Epinotia nigricana* H.S.) i dva **savijača jelinog izbojka** (*Cacoecia murinana* Hb. i *Semasia rufimitrana* H.S.).

Grbice (*Geometridae*)

Grbice su vrlo brojna porodica leptira čije se gusjenice kreću podlogom na osobit način, izdižući sredinu svoga tijela i tvoreći na taj način "grbu". U tom položaju podsjećaju na grčko slovo omega. Na jeli se iz te porodice javlja nekoliko vrsta, kao: *Thera variata* Den. et Schiff., *Boarmia secuncaria* Esp., *Ellopija prosapiaria* L., *Puengeleria capreolaria* Den. et Schiff., *Eupithecia lanceolata* Hb., *Boarmia ribeata* Gl. i *Semiothisa signaria* Hb.

Biologija tih leptira nije još dovoljno proučena, ali je način oštećivanja jelinih iglica poznat. Iglice bivaju ili minirane ili izgrizene, a često napola uništene iglice ostaju dulje vrijeme na izbojku.

Mala smrekina osa listarica (*Lygaeonematus abietinus* Chr.)

Maleni opnokrilac iz porodice osa listarica (*Tenthredinidae*) često se javlja na stablima smreke, osobito na nižim položajima i tamo gdje je smreka umjetno podizana. Štete na iglicama uzrokuje njezina ličinka, tzv. *pagusjenica*. Pagusjenice su vrlo slične gusjenicama leptira, a najlakše ih možemo razlikovati po broju nogu. Dok gusjenice imaju najviše 8 pari nogu, u pagusjenica se taj broj kreće između 9 i 11.

U proljeće, kada se ove ose roje, ženke s pomoću svoje leglice uložje jaja u iglice i već početkom svibnja izlaze mlade pagusjenice koje započinju s izgrizanjem tek istjeralih ovogodišnjih iglica. Ličinke su svjetlozelene boje pa ih je tada na izbojcima vrlo teško uočiti. No kako oštećivanje napreduje, pagusjenice rastu i sve su uočljivije. Osim toga mlade, čitavom duljinom izgrizene iglice ovogodišnjih izbojaka počinju se sušiti (vidi sliku 11), a čitava krošnja poprima po svome vanjskom rubu crvenkasti ton (vidi sliku 12). Površnome promatraču može se katkada učiniti da se radi o posljedicama kasnog, proljetnog mraza. Pažljivijim pregledom pronaći ćemo izgrizene iglice, a eventualno i same pagusjenice.

Napadnute krošnje su najčešće najoštećenije u svome vršnom dijelu koji nerijetko sasvim izgubi iglice. Po završenom razvoju, odrasle ličinke odlaze na tlo gdje se u šumskoj stelji kukulje u malenim, bačvastim

zaprecima. Nakon završene defolijacije, obrštene smreke postupno odbace oštećene i posušene iglice i do kraja godine poprime tužan izgled jer im mogu posvema nedostajati iglice najmlađih, ovogodišnjih izbojaka. No izbojci nužno ne posuše, nego idućeg proljeća ponovo potjeraju, a krošnje obnove svoj asimilacijski aparat, pod uvjetom da se ne ponove opisani ili neki drugi oblici oštećivanja iglica.

Smrekin savijač gnjezdar (*Epiblema tedella* Cl.)

Nađemo li na smrekinim izbojcima čuperke zapredenih iglica žute ili crvenosmeđe boje, kako je to vidljivo na slici 13, možemo zaključiti da je u šumi prisutan jedan od dobro poznatih štetnika smreke, **smrekin savijač gnjezdar**. Poput savijača jelinih iglica i taj leptir pripada porodici savijača (*Tortricidae*). Oštećenja iglica što ih uzrokuju njegove gusjenice nastaju u razdoblju ljeto-jesen.

Rojenje leptira i odlaganje jaja zbiva se početkom ljeta. Tada su eventualno na smrekinim grančicama još vidljiva prošlogodišnja oštećenja u obliku sasvim suhih, smeđih čuperaka zapredenih iglica (vidi sliku 13). Pažljivim pregledom iglica vidi se da su one zapravo minirane i da je nedirnuta ostala tek epiderma. Takva mala "gnjezda" ispunjena su sićušnim zrcima, gusjeničnim izmetinama nakupljenim u doba žderanja savijačevih ličinkama. Odrasle gusjenice napuštaju pod jesen krošnju spuštajući se na tlo. Kukuljenje se zbiva u šumskoj stelji idućeg proljeća, da bi početkom ljeta započeo izlazak *imaga** čime se zaključuje jednogodišnji razvojni ciklus tog štetnika.

Za trajanja jačeg napada i uz znatniju količinu oštećenih žućkastih ili već posmeđenih nakupina iglica, smreke mogu promijeniti svoju normalnu otvorenu zelenu boju. Uz to, stabla koja godinama trpe napad tog defolijatora postupno se osipaju, a krošnje poprimaju sve prozračniji izgled.

Bukvina skočipipa (*Rhynchaenus fagi* L.)

U posljednje vrijeme sa stajališta životne sposobnosti šumskog drveća sve više pozornosti obraćamo i običnoj bukvi, vrsti koju smo donedavno držali najotpornijom prema različitim biotičnim i abiotičnim nepovoljnim činiteljima. Ovdje smo odlučili opisati malenog, već odavno poznatog kornjaša, koji iz godine u godinu oštećuje bukveno lišće na brojnim staništima diljem Hrvatske. On pripada porodici pipa (*Curculionidae*) i posjeduje mogućnost snažnog odraza od podloge (odatlje imel).

* *imago* - posljednja faza u preobrazbi kukca

Bukvina skočipipa i njena ličinka milimetarskih su razmjera pa ih je teško opaziti, no oštećenja koja počinjaju na listu bukve više su nego uočljiva. Pritom moramo lučiti oštećenja koja potječu od ličinaka i štete koje nastaju prehranom odraslih kornjaša.

Pojavom mladog bukvinog lišća, započinje djelatnost pipa koje su u različitim skrovištima preživjele zimu. Odrasle skočipipe rupičasto izgrizaju lišće, pare se i ženke počinju pojedinačno odlagati jaja u glavnu žilu lista (vidi sliku 14). Ličinka počinje bušiti, u početku vrlo uske, kasnije sve šire mine, izgrizajući pritom čitav sadržaj lista između obje pokožice. Mina se prema rubu lista proširuje i po boji se jasno razlikuje od okolnog zdravog listnog tkiva, kako se to jasno vidi na slici. Po završenom razvoju, ličinka pred kukuljenjem oblikuje na rubu lista maleni kuglasti zapredak kojega lako pronademo ako minirani list pogledamo u protusvjetlu. Sve te navedene osobitosti siguran su znak da se radi o bukvinjoj skočipipi.

Ponekad nam se može dogoditi da takva oštećenja pripišemo djelovanju kasnog mraza što je i razumljivo s obzirom da su posljednjih godina zaredali temperaturni ekscеси. No potanji pregled lišća uputit će nas pouzdano na pravi uzrok oštećenja. Mrazom oštećeno lišće ne može imati odumrlo, smeđe tkivo oblikovano onako kako je to vidljivo na slici, dok istovremeno nema nikakvih kuglastih tvorevina uz rub lista. Točno je međutim da može doći do pojave mraza i naknadnog napada bukvine skočipipe pa lišće može pokazivati znakove štetnog djelovanja oba uzročnika.

Zanimljivo je još navesti da s vremenom, oštećeni dijelovi lista otpadnu, a smeđkasti ton krošnja se izgubi. Ostaju rupičaste grizotine koje se lako uočavaju gledamo li iz unutrašnjosti krošnje prema svjetlom nebu. Ponekad je oštećivanje toliko snažno da izgleda kao da je netko sačmom pucao po bukvinim krošnjama. Napadnute bukve uglavnom dobro podnose štete, no čini se vjerojatnim da će uskoro i one pokazati znakove pogoršanja zdrastvenog stanja.

LITERATURA:

- Androić, M. & K. Opalički, 1975: Morfološko-biološko-ekološka istraživanja moljca jelinih iglica (*Argyresthia fundella* F.R.). Radovi, Šumarski institut Jastrebarsko, br. 23, Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija, Zagreb.
- Kovačević, Ž., 1956: Primijenjena entomologija, III knjiga, Šumski štetnici. Zagreb.
- Opalički, K., 1970: Miner i defolijatori jele i njihovo učešće u procesu sušenja sastojina jele. Šumarski list, br.3-4, Zagreb, str.69-83.
- Opalički, K., 1972: Spektar nekih štetnika jele u SR Hrvatskoj. Šumarski list, br.3-4, Zagreb, str. 131-145.

Opalički, K., 1975: Kvalitativna i kvantitativna istraživanja štetnika jelinih pupova i izbojaka (minera i defolijatora). Radovi, Šumarski institut Jastrebarsko, br.23, Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija, Zagreb.

Opalički, K., 1981: Nove spoznaje o morfologiji i biologiji jelina moljca igličara *Argyresthia fundella* F.R. (*Lepidoptera: Tineidae*). Šumarski list, br.1-2, Zagreb, str. 55-62.

Grupa autora, 1981: Priručnik izvještajne i dijagnostičko prognozne službe zaštite šuma. Savez inženjera i tehničara šumarstva i industrije za preradu drveta Jugoslavije, Beograd.

4. NAJČEŠĆI UZROČNICI BOLESTI

U ovom se dijelu pregledno prikazuju glavne patogene gljive koje parazitiraju na jeli, smreci i bukvi. Također je dat i opis poluparazitske biljke jeline bijele imele. Prikazane gljive često se javljaju na navedenim vrstama drveća i sposobne su uzrokovati znatne štete.

BOLESTI JELE

Cytospora pinastri Fries - uzročnik osipa jelinih iglica

Cytospora pinastri je parazitska gljiva koja napada jeline iglice i uzrokuje njihovo sušenje. Ona se javlja u gotovo svim prirodnim sastojinama jele. Napadu je češće izložen manji broj stabala.

Naći ćemo je na stablima svih dobnih razreda, no najčešće oboljeva podmladak koji raste u jakoj zasjeni starijih stabala. Štete koje mogu nastati od infekcije tom gljivom jesu: sušenje podmlatka, zastoje u rastu mlađih stabala, i slabiji prirast starijih jelinih stabala.

Kako prepoznati bolest?

Na vrhovima izbojaka uočiti ćemo suhe iglice. Takvi izbojci nalaze se na granama duž cijele krošnje, no češći su ipak na donjim, zasjenjenim granama.

Kada izbliza pogledamo smeđe, suhe iglice onda na njima možemo uočiti s gornje i donje strane plodna tijela te gljive - *piknide*. Piknide se razvijaju ispod pokožice iglica, a kada su zrele probijaju na površinu (Slika 15).

Prvi znaci bolesti uočljivi su u proljeće. Tijekom ljeta piknide se sasvim razvijaju pa su najsigurniji znak prisutnosti te gljive.

Melampsorella caryophyllacearum (L.) Schr. - uzročnik raka i vještičine metle jele

Na nekim jelama možemo tijekom cijele godine opaziti nekakve grmolike tvorevine. Njihovu tvorbu mogu uzrokovati dva različita biljna

organizma, i to parazitska gljiva *Melampsorella caryophyllacearum* koja uzrokuje jelin rak i vještichine metle, i poluparazitska biljka **jelina bijela imela** (*Viscum album* f. sp. *abietis*).

Obje se grmolike tvorevine međusobno razlikuju po tome što grmove vještichinih metli čine deformirani izbojci jele, dok imela sama tvori svoj grm na granama jele.

M. caryophyllacearum je u našim prirodnim sastojinama jele česta. Ponekad zna biti vrlo štetna. Sama vještichina metla nije toliko štetna koliko zatvoreni, a pogotovo otvoreni rak koji nastaje na granama i deblu nakon što grm vještichine metle otpadne. Vještichina metla iscrpljuje stablo, dok rak ako zaokruži granu ili deblo može uzrokovati sušenje, osobito mladih stabala. Nadalje, otvoreni rak je često ulazno mjesto za infekciju gljivama koje uzrokuju trulež drva i time unište tehnički najvrijedniji dio debla.

Inače, ta patogena gljiva treba za svoj razvoj dva domaćina: jelu i zeljastu biljku iz porodice klinčića; u nas su to najčešće vrste iz roda mišjakinja (*Stellaria*).

Kako prepoznati vještichine metle?

Simptomi su vrlo specifični tako da se bez dvojbe može ustanoviti uzročni organizam. Kao što je na početku istaknuto navedena gljiva uzrokuje pojavu grmolikih tvorevina na jeli (Sl. 16). Nastali grmovi (deformirani izbojci jele) rastu okomito na grane stabla (Sl. 17a). Igljice su na takvim izbojcima zadebljale i sitne, a boja im je žutozelena. One tijekom ljeta otpadnu. Grmovi vještichine metle mogu narasti i do 1m, i doživjeti starost i do 60 godina.

Viscum album f. sp. *abietis* Beck. - **jelina bijela imela**

Jelina bijela imela je poluparazit koji ima sposobnost asimiliranja, jer stanice njenih listova sadržavaju klorofil. Međutim, imela ne može izravno primati hranjive tvari iz tla. Štete na jeli koje nastaju takvim načinom života bijele imele jesu dvojake. Ponajprije ona znatno iscrpljuje svog domaćina pa se zna dogoditi da se grana jele od mjesta izraslog grma imele do svog vrha sasvim osuši. Veliki broj takvih grmova može uzrokovati i konačno sušenje cijelog stabla. Nadalje, kada grm imele otpadne u drvu ostaju cjevolike šupljine, koje se očituju kao tehničke greške drveta, a istodobno to su ulazni otvori za infekcije gljivama uzročnicima truleži drveta.

Kako prepoznati bijelu imelu?

Simptomi su vrlo očiti, tako da je gotovo nemoguće pogriješiti. Jelina bijela imela je zim zeleni grm (Sl. 18), što ga jasno vidimo na granama u krošnji jele.



Slika 17 - *Melampsorella caryophyllacearum* - a) vještichina metla; b) rak na deblu; c) mišjakinja (*Stellaria* sp.) (Po Butin - Zycha, 1973).

Imela može izrasti do 100cm u visinu i 60cm u promjeru, na stablu može ostati obično 10 do 20, iznimno 50 godina.

Armillaria mellea (Vahl. ex Fr.) Kumm. - **mednjača ili puza**

Na gotovo svim vrstama listača i četinjača, pa tako i na jeli, živi ta zanimljiva gljiva. U narodu je dobila ime **mednjača** ili **puza** prema izgledu svoga plodnog tijela, odnosno prema položaju plodnih tijela u nakupinama. Mednjača pripada skupini gljiva stapčara.

Armillaria mellea se ovisno o uvjetima ponaša kao saprofit ili kao parazit. Živi stalno u tlu kao saprofit na drvnim ostacima, osobito na neživim panjevima i njihovoj korijenju. Često se nalazi i između korijenja zdravih stabala, no ne oštećuje ih sve dok se ne steknu uvjeti u kojima pojedino stablo ili skupina stabala ne počne fiziološki slabiti, tj. dok im se ne smanji obrambena sposobnost. Takvi su uvjeti, npr. nedostatak hranjivih tvari, manjak ili suvišak vode u tlu, mraz, napad i golobrst nekog štetnika, i sl. Tada se mednjača počinje ponašati kao parazit.

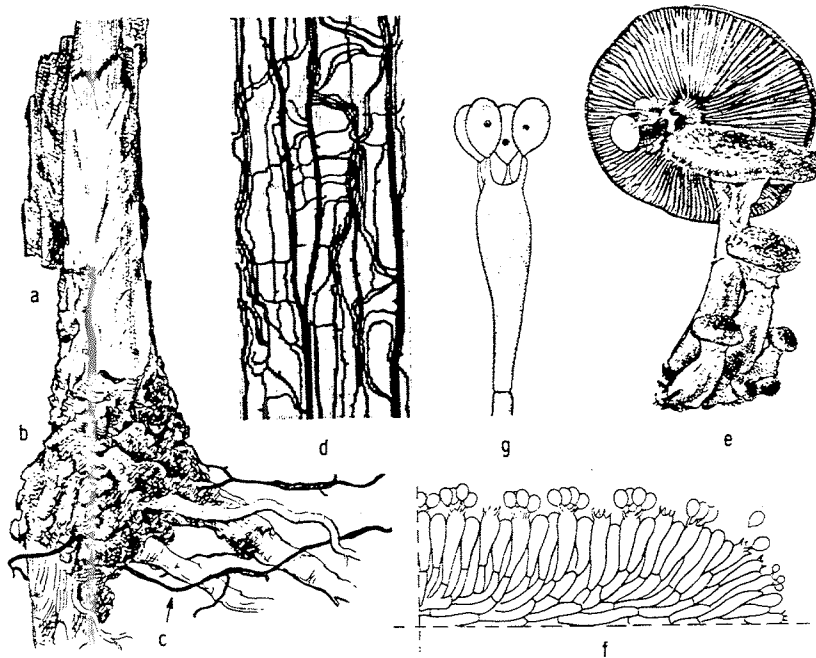
Štetnost mednjače očituje se u tome što ona parazitira u živim tkivima korijena i debla, osobito u kambiju koji čini za život drva važno tvorno tkivo. No, ona može sekundarno uzrokovati i bijelu trulež drvene tvari (vidi sliku jele oštećenosti 95%).

Kako prepoznati mednjaču?

U tlu je možemo uočiti kao slobodne ili na korijenovu sustavu isprepletene crne niti - *rizomorfe*. To je zapravo zadebljali splet micelija. Rizomorfama se mednjača širi u tlu i njima vrši infekciju oslabljenih stabala, prodirući svojim vrhom u korijen (Sl. 20c). Također se rizomorfe mogu uočiti i ispod kore napadnutih stabala (Sl. 20d), od baze debla prema vrhu.

Isto tako mednjača ispod kore tvori i bijeli lepezasti *micelij* koji se također može zapaziti ispod odumrle kore (Sl. 19 i 20a).

Mednjaču možemo prepoznati još i po njezinim plodnim tijelima (Sl. 20e) što ih tvori u kolovozu i rujnu, a katkad i u listopadu. Plodna tijela dolaze u nakupinama. Najčešće ih možemo naći na tlu, odnosno na površinskom korijenju i žiljstu, kao i pri dnu debla. Kloubuk gljive je boje meda, promjera 5 do 10 cm kada je sasvim razvijen. Na gornjoj strani pokriven je tamnijim dlačicama. Stručak je iste boje, pri dnu malo zadebljao.



Slika 20 - *Armillaria mellea* - mednjača; a) bijeli lepezasti micelij ispod kore; b) izlučivanje smole; c) rizomorfe unutar korijenova sustava; d) rizomorfe ispod kore; e) plodišta gljive; f) poprečni presjek kroz lamelu; g) bazidija s bazidiosporama (Po Butin - Zycha, 1973).

BOLESTI SMREKE

Lirula macrospora (Hartig) Darker - **uzročnik osipa smrekinih iglica**

Parazitska gljiva *Lirula macrospora* napada iglice smreke starije od jedne godine i uzrokuje njihovo osipanje. Gljiva je prilično raširena u nasadima i prirodnim sastojinama smreke. Štete koje nastaju od njezina napada najčešće se očituju u slabljenju oboljelih smreka. Rijetko nastupa posvemašnje sušenje, a kada se to dogodi stradaju mlada, jako zaražena stabla.

Kako prepoznati bolest?

Prvi znaci bolesti očituju se u promjeni boje iglica. Na iglicama se najprije pojavljuju žućkaste pjege (Sl. 21a). One postupno postaju crvene, i konačno posmeđe. Kako bolest napreduje pjege se sve više povećavaju i šire, međusobno spajaju, da bi konačno čitave iglice poprimile smeđu boju. Zaražene iglice otpadaju pri najmanjem dodiru.

Bolest se na stablu širi odozdo prema vrhu, i od debla prema vrhovima grana.

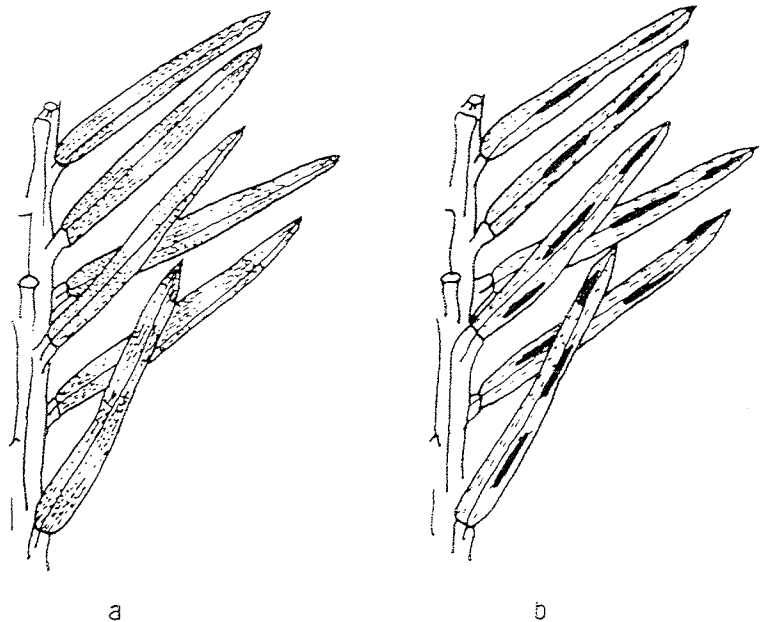
Najsigurniji znak za prepoznavanje bolesti osipa smrekinih iglica je razvoj i oblikovanje plodnih tijela gljive - *apotecija* (Sl. 21b). Apoteciji se oblikuju na neotpalim i otpalim iglicama. Potpuno razvijeni apoteciji su sjajno crne boje, izduženi u obliku pruga, smješteni uzduž iglice. Možemo ih uočiti od kolovoza do listopada. U apotecijima se razvijaju spore koje vrše daljnju infekciju novih iglica.

Lophodermium piceae (Fuck.) Höhn. - **uzročnik osipa smrekinih iglica**

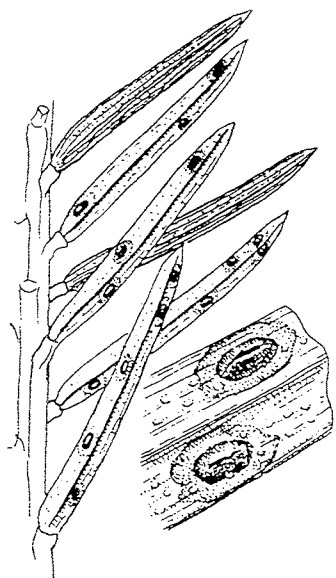
Lophodermium piceae je također patogena gljiva koja uzrokuje osip smrekinih iglica, no ona je manje štetna od gljive *Lirula macrospora*, jer napada starije iglice smreke.

Kako prepoznati bolest?

Na iglicama u donjim dijelovima krošnje pojavljuju se prvi znaci bolesti, tj. promjena prirodne boje iglica. Na njima se nakon nekog vremena oblikuju i plodna tijela gljive - *apoteciji* (Sl. 22) koji su i najsigurniji znak njezine prisutnosti. Apoteciji su eliptični, sjajno crne boje, smješteni duž iglice. Otvaraju se vidljivom uzdužnom pukotinom kroz koju, kada su zrele, izlaze spore koje vrše daljnju infekciju novih iglica.



Slika 21 - *Lirula macrospora* - a) početak bolesti žućkaste pjege; b) razvijeni apoteciji (Orig.).



Slika 22 - *Lophodermium piceae* - razvijeni apoteciji (Po Butin - Zycha, 1973).

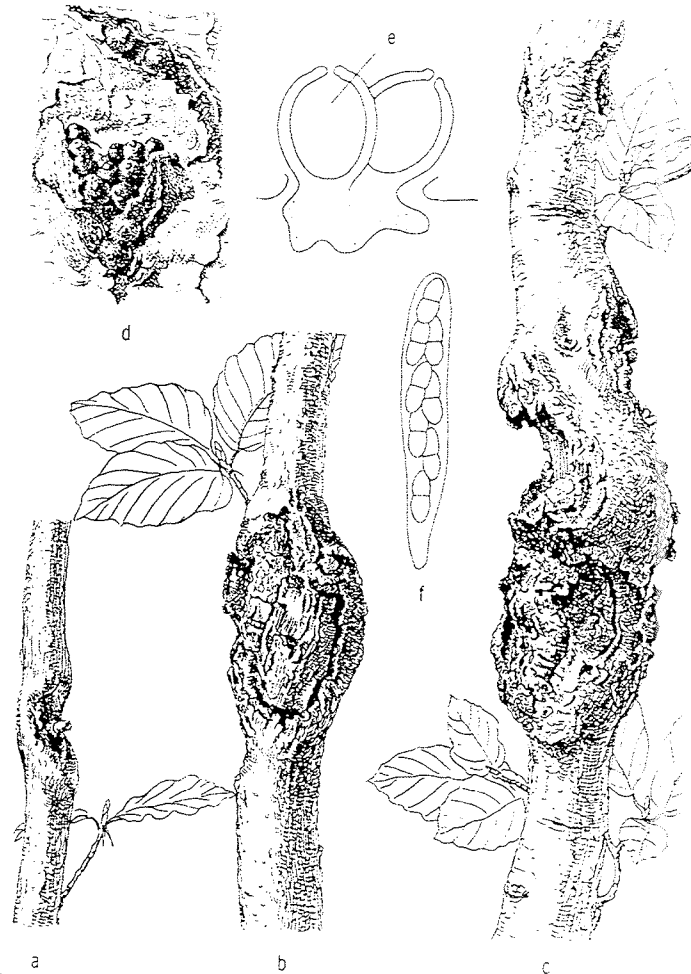
BOLESTI BUKVE

Nectria ditissima Tul. - uzročnik raka bukve

Nectria ditissima je izrazito patogena gljiva koja na granama i deblu bukve uzrokuje nastanak "rak" rana i rakastih tvorevina.

Najštetnija je za mlađa bukova stabla do navršениh 30 godina. Vrlo se često događa da se oboljele mlade bukve posuše.

Kako prepoznati bolest?



Slika 23 - *Nectria ditissima* - a) do c) različiti stadiji razvoja raka bukve; d) periteciji probijaju iz odumrle kore; e) shematski presjek kroz peritecije; f) askus s askosporama (Po Butin - Zycha, 1973).

Na granama i deblu bukve pojavljuju se karakteristična zadebljanja, "rak" rane ili rakaste tvorevine (Sl. 23a,b,c). Kora se na tim mjestima usuše i odumre, a uokolo zaraženog mjesta kora pokušava zarazu prerasti pa oko takve "rak" rane kora zadeblja u nepravilnim oblicima.

Uz navedene promjene možemo uočiti u pukotinama odumrle kore crvena plodna tijela gljive - *peritecije* (Sl. 23d). Ona se oblikuju u određenoj fazi razvoja bolesti. Ponekad bukva preraste rak, pa stablo dalje nastavi normalno rasti.

Mellogramma spiniferum (Wallr.) Fuckel - **uzročnik bolesti bukove kore**

Ova patogena gljiva uzrokuje bolest bukove kore. Najčešće napada koru na bazi debla i na dijelovima velikog korijenja koje izbijaju na površinu.

Napada stabla koja su zbog nekog drugog činitelja (abiotičnog ili biotičnog) fiziološki oslabila. Zbog jačeg napada ove gljive mlađa stabla bukve se osuše. To se isto događa i sa granama starijih stabala kada ih gljiva sasvim obraste.

Kako prepoznati bolest?

Svojevremeni simptomi ove bolesti jesu crne, polukuglaste *strome* gljive koje izbijaju kroz koru. Svaka stroma može biti do 3mm velika.

Ono po čemu možemo gljivu *Mellogramma spiniferum* vrlo lako prepoznati u prirodi jesu strome u masi. One su izrazito crne boje, vrlo grube i hrapave površine.

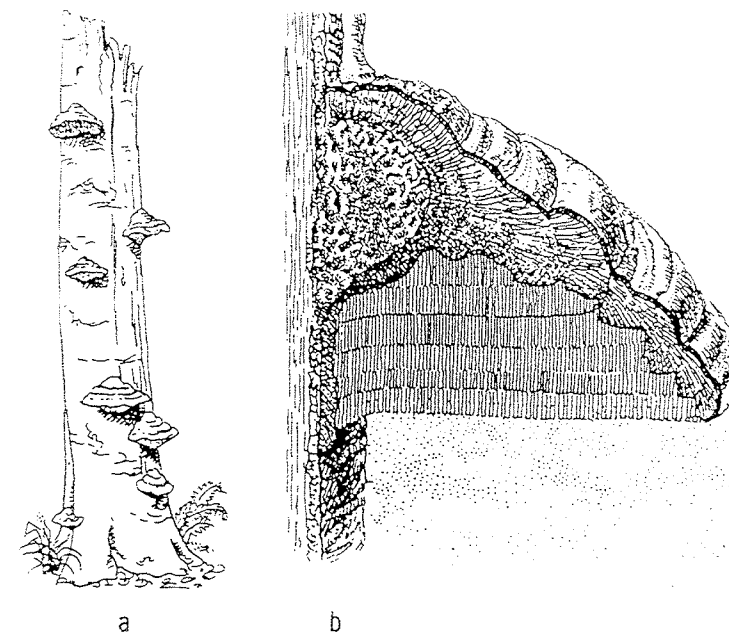
Fomes fomentarius Kickx - **guba**

Najčešća vrsta iz skupine gljiva koje uzrokuju trulež drva je **guba** (*Fomes fomentarius*). Ona uzrokuje bijelu trulež općenito u listača, a osobito u bukve. Najveće štete nastaju npr. poslije oluje ili snijega kada se prelome debele grane ili debla, jer na tim mjestima nastupa infekcija gljivom (takva mjesta su ulazi i za druge gljive razarače drva). Česte su štete baš u starijim sastojinama, odnosno bukovim stablima jer su lomovi grana učestaliji. Sam tijekom truljenja drva je razmjerno brz, kako u deblu tako i u debljim granama.

Kako prepoznati bolest?

Početak truljenja bukovih stabla izvana nemoguće je uočiti. Da li je gljiva već prodrla u neko stablo ili nije možemo jedino sumnjati ako postoje ozljede, slomljene grane ili debla, dakle ulazna mjesta kroz koja gljiva inficira stablo. Jedini siguran znak da je trulež u drvu jesu plodna tijela gljive (Sl. 24a) oblikovana na deblu ili granama. No tada je već kasno, jer je trulež uznapredovala i zapravo je izgubljen veći ili manji dio tehnički najvrijednijeg dijela debla.

Plodišta gube su velika i tvrda, kopitasta oblika. Višegodišnja su i svake se godine na donjoj strani stvara novi sloj *himenija* (Sl. 24b). Na posebnim stanicama toga sloja stvara se veliki broj spora koje vrše daljnju infekciju.



Slika 24 - *Fomes fomentarius* - a) deblo bukve s plodištima gube; b) poprečni presjek jednog plodišta gube s nekoliko slojeva himenija (Po Butin - Zycha, 1973).

LITERATURA

- Božac, R., 1989: Gljive naših krajeva. GZH, Zagreb.
- Butin, H. und H. Zycha, 1973: Forstpathologie. G.Thieme Verlag, Stuttgart.
- Glavaš, M., 1984: Prilog poznavanju mikološkog kompleksa bukve. Kolokvij o bukvi, Šumarski fakultet, Zagreb, v. str. 53-66.
- Glavaš, M., 1990: *Cytospora pinastri* Fries, uzročnik osipanja iglica jele. U tisku.
- Hočevar, S., 1967: Bolesti šumskog drveća. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije, Ljubljana.
- Kišpatić, J., 1991: Šumarska fitopatologija. Šumarski fakultet, Zagreb.

5. O UPRAVI ŠUMA DELNICE

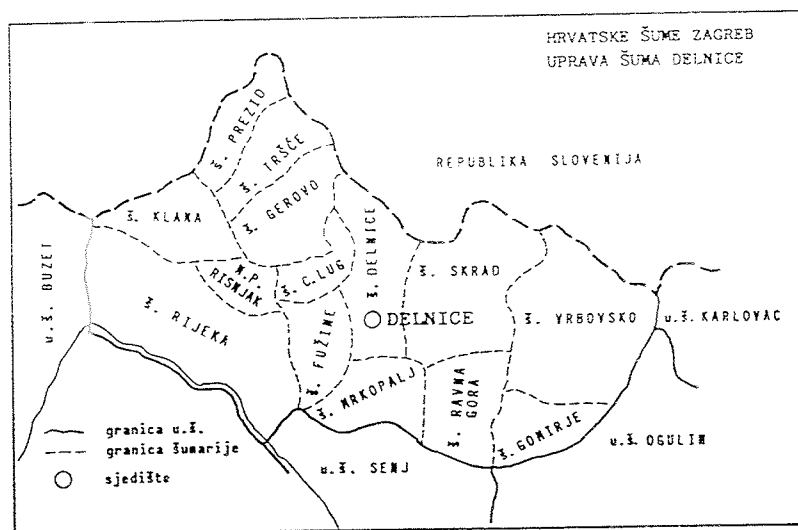
ŠUME I ŠUMSKO ZEMLJIŠTE

"Hrvatske šume", p.o. Zagreb preko *Uprave šuma Delnice* gospodare šumama i šumskim zemljištem na području jugozapadnog dijela Republike Hrvatske. Djelatnost poduzeća, uz ostalo, sastoji se u: uzgajanju, zaštiti i čuvanju šuma, sakupljanju šumskog sjemenja, proizvodnji sadnica; uzgoju, čuvanju i lovu divljači; sječi, izradi i privlačenju drvnih sortimenata kao i prijevozu proizvoda do potrošača; u izvođenju građevinskih radova u šumarstvu i gradnji šumskih cesta i traktorskih vlaka.

Šume kojima gospodari Uprava šuma Delnice prostiru se od Jadranskog mora do 1500 m nadmorske visine odnosno do granice šumske vegetacije na tom području. Najvrednije šume, s obzirom na proizvodnju drveta, nalaze se u gorskom dijelu. Šume primorskog dijela imaju uglavnom turističku i ekološku funkciju. Opća korist goranskih šuma dragocjena je za cjelokupnu društvenu zajednicu.

Najzastupljenije vrste drveća su **jela** (kao četinjača) i **bukva** (kao listača). Jela čini gotovo 88% drvene zalihe četinjača, a bukva približno 85% drvene zalihe listača. Od ostalih vrsta drveća u našim šumama najčešće su: **smreka, crni i obični bor, alepski bor, primorski bor, duglazija, američki borovac, gorski javor, gorski brijest, obični grab, hrast kitnjak, hrast medunac, lipa, i dr.**

Najraširenija biljna zajednica je **šuma bukve i jele** na vapnencu (*Abieti-Fagetum illyricum* Ht. - ekološko-gospodarski tipovi I-C-10a i I-C-10b), koja pokriva gotovo 58% površine.



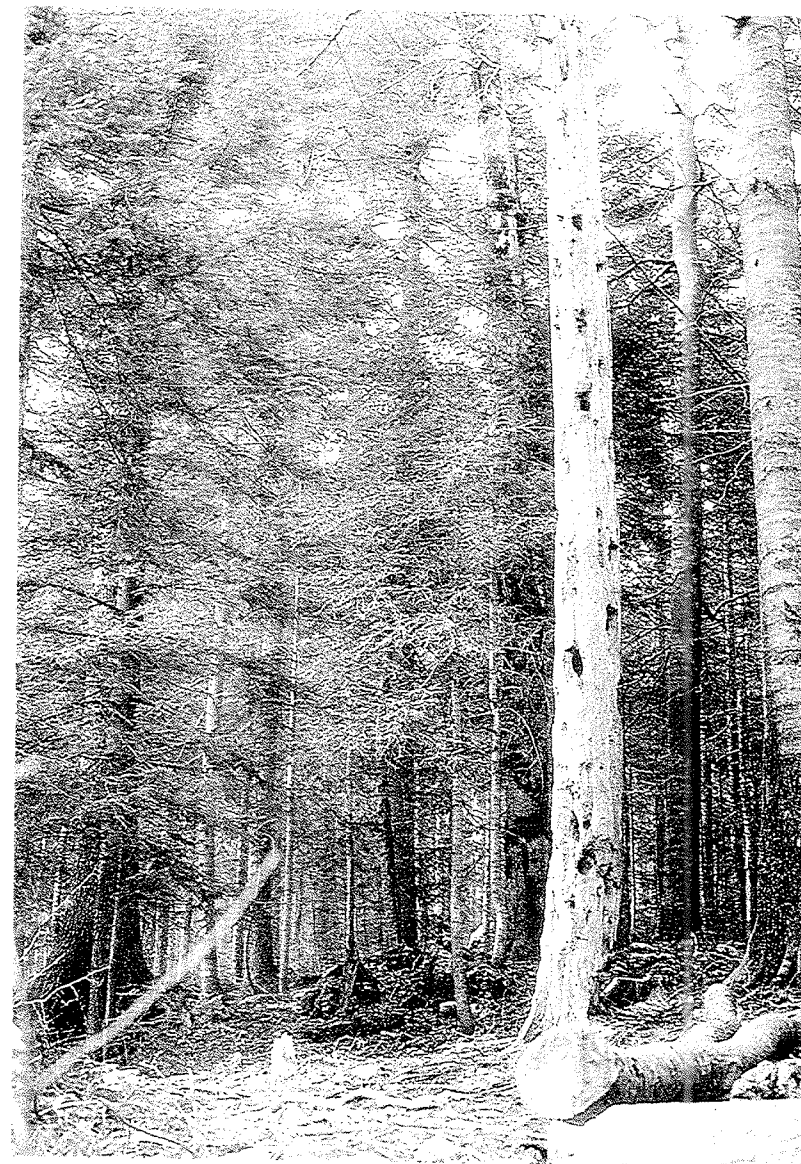
Tablica 2 prikazuje zastupljenost ekološko-gospodarskih tipova (EGT) i biljnih zajednica.

Tablica 2. ZASTUPLJENOST EKOLOŠKO-GOSPODARSKIH TIPOVA I BILJNIH ZAJEDNICA

Ekološko-gospodarski tip	Biljna zajednica	površina ha	udio %
I-B-10a,b	Pretplaninska šuma bukve (<i>Aceri-Fagetum illyricum</i> HT. sin. - <i>Fagetum croaticum subalpinum</i>)		
I-B-11	Pretplaninska šuma bukve varijanta s jelom (<i>Aceri-Fagetum illyricum</i> Ht. var. <i>Abies alba</i> . Pelcer, sin. <i>Fagetum croaticum subalpinum</i> var. <i>Abies alba</i>)	7147	8,26
I-B-10c,d	Pretplaninska šuma bukve (<i>Aceri-Fagetum illyricum</i> Ht., sin. <i>Fagetum croaticum subalpinum</i>)	103	0,12
I-B-30	Pretplaninska šuma smreke (<i>Piceetum illyricum subalpinum</i> Ht., sin. <i>Piceetum croaticum subalpinum</i> Ht.)		

I-C-30	Gorska šuma smreke (<i>Piceetum illyricum montanum</i> Ht., sin. <i>Piceetum croaticum montanum</i> Ht.)	126	0,15
I-C-10a	Šuma bukve i jele na vapnencu (<i>Abieti-Fagetum illyricum</i> Ht., sin. <i>Fagetum croaticum abietetosum</i> Ht.) - varijanta s kamenitošću površine do 25%	21908	25,31
I-C-10b	- varijanta s kamenitošću površine većom od 25%	28649	33,10
I-C-11	Šuma bukve i jele facijes s gluhačem, fac. sa šašikom, fac. s resuljom, fac. s kukurijekom (<i>Abieti-Fagetum illyricum</i> fac. <i>Acer obtusatum</i> , fac. <i>Sesleria autumnalis</i> , fac. <i>Mercurialis perennis</i> , i fac. <i>Helleborus macranthus</i>)	4041	4,67
I-C-12	Šuma bukve i jele fac. s milavom (<i>Abieti-Fagetum illyricum</i> Ht. fac. <i>Calamagrostis arundinacea</i> i <i>Calamagrostis varia</i>)		
I-C-50	Šuma jele s mahovinom (<i>Pleurozium Schreberi-Abietetum</i> Pelcer, sin. <i>Galio rotundifolii-Abietetum</i> Pelcer)	4544	5,25
I-B-20	Šuma smreke na kamenitim blokovima (<i>Calamagrosti-Piceetum dinaricum</i> Bert., sin. <i>Calamagrosti-Piceetum</i> Bert.)		
I-C-20	Šuma jele na kamenitim blokovima (<i>Calamagrosti-Abietetum</i> Ht., i subasocijacije - <i>C.-A. piceetosum</i> , <i>C.-A. tilietosum</i> , <i>C.-A. ostryetosum</i>)	472	0,55
I-C-40	Šuma jele s rebračom (<i>Blechno-Abietetum</i> Ht. i subasocijacije: <i>B.-A. picetosum</i> , <i>B.-A. galietosum rotundifolii</i>), i brdska šuma smreke s jelom (<i>Piceetum croaticum montanum</i> Ht. <i>abietetosum</i> Pelcer.)	5707	6,59
I-C-60	Šuma smreke na dolomitu, tipična i s bukvom (<i>Piceetum dolomiticum</i> Ht. <i>typicum et fagetosum</i> Pelcer, sin. <i>Abieti-Piceetum dolomiticum</i> Pelcer)		
I-C-61	Šuma jele na dolomitu, tipična i s bukvom (<i>Abietum dolomiticum typicum et fagetosum</i> Pelcer sin. <i>Abietetum dolomiticum</i> Pelcer)	1557	1,80

I-D-10	Brdska šuma bukve (<i>Fagetum illyricum montanum</i> Ht., sin. <i>Fagetum croaticum montanum</i> Ht.)	3130	3,62
I-D-12	Šuma bukve na dolomitu (<i>Helleboro-Fagetum</i> Pelcer)	1710	1.98
I-D-20	Šuma bukve s rebračom (<i>Blechno-Fagetum</i> Ht.)	2706	3.13
I-D-30	Šuma crnog graba s crnjušom (<i>Erico-Ostryetum</i> Ht.) i šuma crnog jasena na dolomitu (<i>Helleboro-Fraxinetum ornii</i> Pelcer)	732	0,85
I-D-40	Brdska šuma bukve, fac. s crnim jasenom i fac. sa šašikom (<i>Fagetum illyricum montanum</i> Ht., fac. <i>Fraxinus ornus</i> et fac. <i>Sesleria autumnalis</i> , sin. <i>Fagetum croaticum montanum</i> , isti facijesi)	1537	1,78
I-E-10	Šuma kitnjaka i običnog graba tipična i subasocijacija s cerom (<i>Quercus-Carpinetum illyricum</i> Ht. <i>typicum</i> et subass. <i>Quercetosum cerris</i>)	54	0,06
I-H-10	Primorska šuma bukve sa šašikom (<i>Sesleria autumnalis-Fagetum illyricum</i> Ht., sin. <i>S.a.-Fagetum</i> Wrab. i <i>Fagetum croaticum seslerietosum</i> Ht.)	786	0,91
I-H-20	Acidofilna šuma bukve s bekicom (<i>Luzulo-Fagetum</i> Wrab.)	1309	1.51
I-J-10	Šuma crnog graba i šašike, tipična i varijante s bijelim grabom i cerom (<i>Seslerio-Ostryetum</i> Ht. et H-ić, <i>typicum</i> et var. <i>Carpinus orientalis</i> et var. <i>Quercus cerris</i>)	335	0,39



Suho stablo "živi" u šumi još neko vrijeme, pružajući hranu i utočište mnogobrojnim životinjskim i biljnim vrstama.

S obzirom na vrlo veliku šumovitost cijelog područja Uprava šuma Dalmacije gospodari razmjerno velikom površinom šuma i šumskog

zemljišta. Ukupna površina šuma je 117.706 ha. Od toga 96.108 ha čine šume u državnom vlasništvu, a 21.598 ha u vlasništvu građana. Tablica 3 prikazuje strukturu površina šumskog zemljišta državnih šuma.

STRUKTURA POVRŠINA ŠUMSKOG ZEMLJIŠTA U ha

Tablica 3

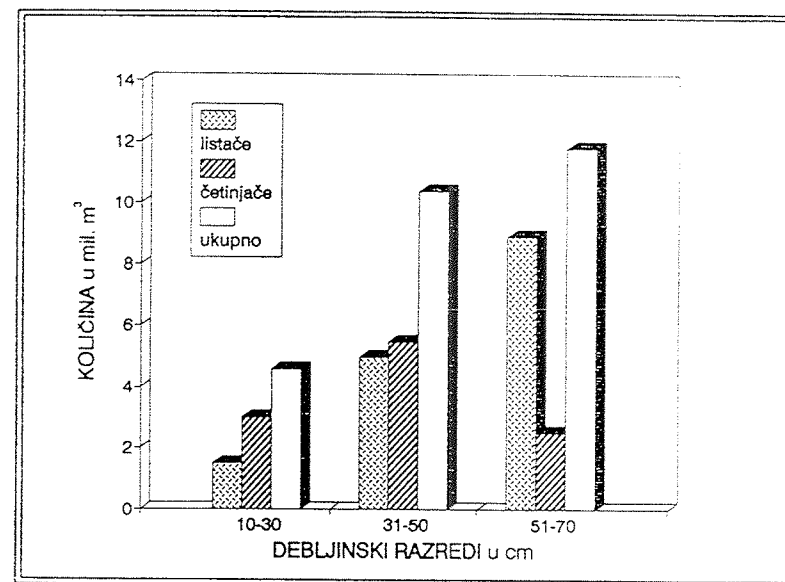
Ekonomske šume				Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom	Neobrasla površina	Neplodna površina	Ukupno
Sjemenjače	Panjače	Kulture	Ukupno				
83752	1772	728	86252	7261	1679	916	96108

Ukupna drvena zaliha je 27.7 mil m³. Od toga u državnim šumama 25.3 mil m³, a u privatnim 2.4 mil m³. Drvena zaliha po ha iznosi 241 m³/ha; u državnim šumama 271 m³/ha, a u privatnim 112 m³/ha. Drvena zaliha, jednogodišnji prirast i etat državnih šuma prikazuje tab. 4.

OSNOVNI ŠUMSKOGOSPODARSKI ELEMENTI

Tablica 4

Gospodarski elementi	Vrsta drveta					
	Četinjače		Listače		Zajedno	
	Ukupno m ³	Po ha m ³ /ha	Ukupno m ³	Po ha m ³ /ha	Ukupno m ³	Po ha m ³ /ha
Drvena zaliha	14,197.862	151,96	11,122.508	119,05	25,320.370	271,00
Godišnji prirast	225.178	2,42	254.682	2,73	479.860	5,14
Godišnji etat	273.824	2,94	200.443	2.15	474.267	5,08



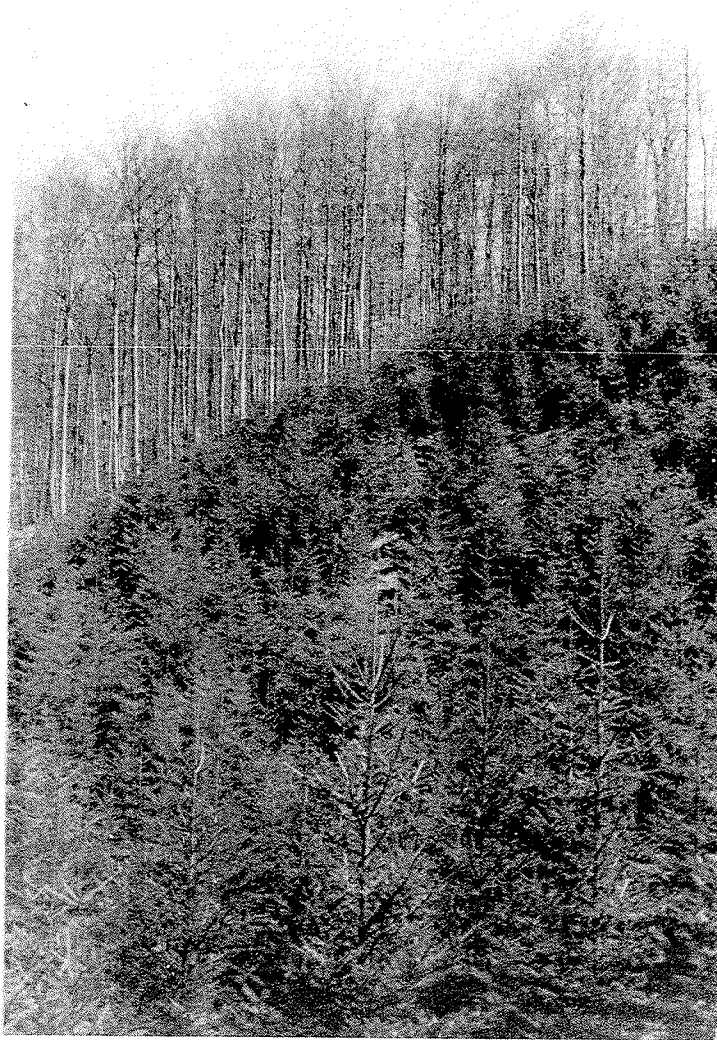
Slika 1. Dijagram debljinske strukture drvene zalihe

Obnavljanje šuma

U jednostavnom biološkom obnavljanju godišnje izvode se ovi radovi:

- * priprema površina za sadnju..... 66 ha
- * pošumljivanje..... 66 ha
- * njega šuma 641 ha
- * obilježavanje stabala za sječu (doznaka)..... 474.000 m³
- * zaštita šuma..... na čitavoj površini
- * uređivanje šuma na 10% površine

Šume na području Uprave šuma Delnice pretežno su preborno-stablimičnog ili preborno-grupimičnog prostornog rasporeda stabala. One se obnavljaju uglavnom prirodnim načinom. U uvjetima neuspjele prirodne obnove, neobrasle površine se pošumljavaju umjetno, sadnjom sadnika smreke jele i drugih vrsta.



Uspjela umjetna obnova šume.

U proširenoj biološkoj reprodukciji godišnje se izvode ovi radovi:

- * priprema površina za sadnju 67 ha
- * pošumljivanje 82 ha
- * njega kultura 168 ha

Jedna od djelatnosti Uprave šuma je i lovstvo. Ono obuhvaća uzgoj, zaštitu i lov divljači. Lovišta su brdsko-planinskog tipa pretežno pod šumom. Gospodarski najvrednije vrste divljači su: srna, obični jelen, mrki medvjed, divlja svinja, divokoza i tetrijeb gluhan.



Mrki medvjed iz skupine krupnih zvjeri, najzastupljenija je divljač Gorskog kotara. Njegovo stvarno brojno stanje približilo se optimalnom kapacitetu lovišta.

Lovno-tehnička opremljenost lovišta je dobra. Uz veći broj lovačkih kuća i skloništa podignuto je 130 hranilišta, 900 solišta, više desetaka zatvorenih i otvorenih čeka i motrilišta. Za prehranu divljači svake se godine obradi dvadesetak ha oranica i unese i do 200 tona zelene, gomoljaste, zrnate i mesne hrane.

Sadašnje brojno stanje divljači je daleko ispod gospodarskog kapaciteta (2 do 10 puta) s iznimkom mrkih medvjeda koji su se svojim brojem približili gospodarskom kapacitetu.

Gospodarenje šumama

Godišnje se siječe 474.000 m³ bruto drvne mase, i to 274.000 m³ četinjača (58%) i 200.000 m³ listača (42%). Iz posječene bruto drvne mase izradi se 403.000 m³ oblog i prostornog drva. Iskorištenje je 85% (četinjača, 84%; listača, 87%).

Sječa i izrada oblog i prostornog drva obavlja se motornim pilama. U proizvodnji se upotrebljava više stotina motornih pila različitih tipova i proizvođača. Pile su u vlasništvu poduzeća i radnika. Radnici u sječi i izradi izvode uglavnom samostalno sve radne operacije na stablu, iako u sječnoj jedinici rade dva ili tri radnika. Drvo se obrađuje u šumi kod panja, na pomoćnim stovarištima ili središnjim mehaniziranim stovarištima. Prosječni godišnji učinak je približno 2.000 m³ po radniku.

Za izvlačenje obrađenog drveta iz šume na pomoćna stovarišta služe traktori i konjske zaprege, u vlasništvu poduzeća i privatnika. Gotovo 80% obrađenog drveta izvlači se traktorima. Ako se izvlači zglobnim traktorima, onda se pri sječi i izradi primjenjuje deblozni postupak, a drvo se obrađuje na pomoćnim ili središnjim mehaniziranim stovarištima. Prosječni godišnji učinak zglobnih traktora je otprilike 5.500 m³ po traktoru.

Ogrjevno i celulozno drvo izrađuje se u šumi kod panja i iznosi samaricom do pomoćnog stovarišta ili se izrađuje kao duga oblovina i izvlači traktorima i konjima.



Prošlost i sadašnjost na istom mjestu. Konjima se izvuče (iznese) do 20% drvne mase. Pred naletom suvremenih strojeva konji polako nestaju iz šume.

Prijevoz obrađenog drva od pomoćnog stovarišta do kupca obavlja se kamionima s prikolicama ili poluprikolicama s dograđenim utovarnim napravama. Kamioni su pretežno proizvod TAM-a. Nosivost kamionske kompozicije je 22 t. Nosivost dizalica je 70, 90 i 120 kN. Utovar oblovine i prostornog drva je mehaniziran. Prosječni učinak kamiona je približno 10.000 m³ godišnje po kamionu.

Dio proizvedene oblovine četinjača dorađuje se na središnjim (centralnim) mehaniziranim stovarištima (CMS). Dorada oblovine sastoji se u mjerenju, otkoravanju, krojenju i razvrstavanju drvnih proizvoda.

CMS su izgrađena u Lučicama i Gerovu. Iz šume na CMS doprema se oblovina duljine 3 do 12 m. Duljina srednjeg komada je 6 m, a prosječni promjer 42 cm. Kapacitet CMS Lučice je 120.000 m³ oblovine godišnje, a onog u Gerovu 40.000 m³. U CMS Lučice se osim oblovine četinjača na posebnom postrojenju dorađuje i oblovina listača i izrađuje cijepano ogrjevno drvo kratkih dimenzija za loženje.

Priprema rada u šumskoj proizvodnji organizirana je u Proizvodnom odjelu Uprave šuma i u svakoj šumariji. Navedene službe izrađuju elaborate pripreme rada. Oni sadržavaju norme vremena i normative materijala za sve faze rada u iskorišćivanju šuma, uzgojnim radovima i izgradnji traktorskih vlakova; skice radilišta sa svim potrebnim elementima; opis radilišta; strukturu drvene mase; organizaciju rada; potreban broj radnika; broj, vrstu, tip i kapacitete sredstava za rad; dinamiku izvršenja radova; potrebna zaštitna sredstva zaposlenih radnika i dr.

Prema elaboratima pripreme rada uređuju se radilišta: grade ili popravljaju šumske ceste, uređuju stovarišta, grade traktorske vlake.

Primarna otvorenost šuma šumskim i javnim cestama je 18,5 m/ha. U pojedinim gospodarskim jedinicama otvorenost se kreće od 3,2 do 33,0 m/ha. Godišnje se gradi 15 km šumskih cesta.

Sekundarna otvorenost šuma traktorskim vlakama iznosi kojih 40 m/ha. Godišnje se gradi približno 400 km traktorskih vlakova.



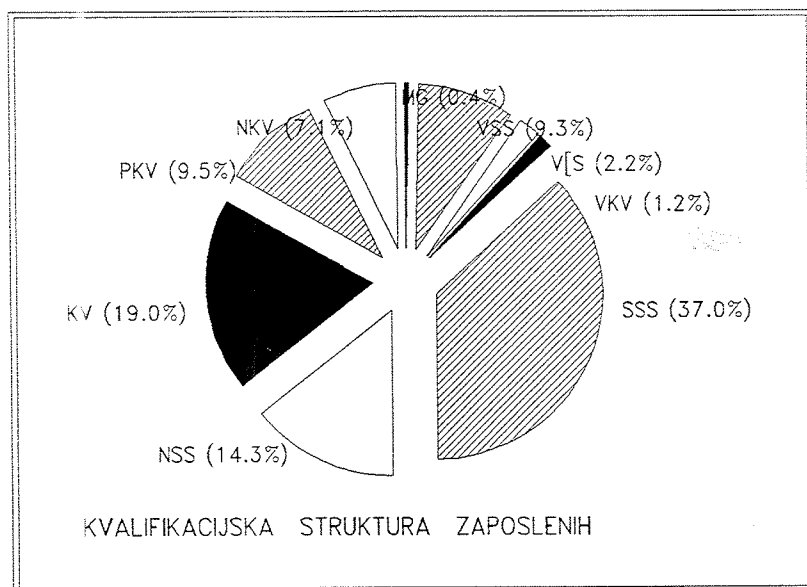
Primjenom novih radnih postupaka pri gradnji traktorskih vlakova uz upotrebu jaružala (bagera) s hidrauličnim čekićem za razbijanje stijena znatno je smanjeno oštećivanje stabala i naprezanje radnika, a proizvodnost radnika povećana.

Organizacija i poslovanje

Upravu šuma Delnice čini trinaest šumarija i pet radnih jedinica, uz stručne službe Uprave. U šumarijama se obavlja sav proces gospodarenja šumama, a u radnim jedinicama pojedini specijalizirani poslovi (prijevoz, građevinarstvo, radionice i dr.).

Šumarije su organizirane po revirnom sustavu. Sva površina Uprave podijeljena je na 52 revira prosječne površine 1.850 ha. Veličine šumarija su različite, od 4.350 ha (Tršće) do 12.270 ha (Rijeka). Zadaća šumarija je da operativno izvršavaju zadatke na provođenju osnova gospodarenja počevši od pripreme rada, izvršavanja uzgojnih radova do sječe, izrade i prijevoza izrađenog drva.

Uprava šuma Delnice ima 1.300 zaposlenih radnika. Kvalifikacijsku strukturu zaposlenih prikazuje ovaj dijagram:



Najveći dio zaposlenih prispjeva iz okolnih naselja. U izravnoj proizvodnji radi manji broj radnika iz ostalih krajeva Hrvatske, Bosne i Hercegovine.

Za odmor i razonodu radnika Uprave posjedujemo odmarališta na Jadranskom moru, a osim toga zakupljuju se smještajne prostorije od turističkih organizacija.

Obradeno drvo prodaje se najvećim dijelom mjesnim tvornicama drvnih prerađevina. Osim toga, obradeno drvo četinjača prodaje se ostalim kupcima u zemlji ovisno o potražnji i drugim tržišnim uvjetima. Drvo četinjača (osim rezonans drva) ne izvozi se. Veća količina drva listača prodaje se kupcima u zemlji ili se izvozi. Celulozno drvo četinjača uglavnom se prodaje mjesnim tvornicama, a ogrjevno drvo listača koristi se za zadovoljavanje mjesnih potreba stanovništva kao i za tvorničku preradu.

Srednji promjer pilanskih trupaca četinjača je približno 42 cm, a listača približno 33 cm.

Umjesto zaključka

"Hrvatske šume" Zagreb, Uprava šuma Delnice brine se za očuvanje i razvoj šuma kojima gospodari. Takav odnos prema šumama je zbog njihove velike društvene koristi. Ona se ogleda u proizvodnji drva, obnovljivog sirovinskog i energijskog izvora i općo koristi šuma, kao i njihovom značenju za očuvanje i popravljivanje okoliša.

SADRŽAJ

UVOD	7
1. KRATKI OPIS VRSTA (KUŠAN, KALAFADŽIĆ)	9
2. ZNAKOVI OŠTEĆENJA STABLA (KUŠAN, KALAFADŽIĆ)	17
3. KUKCI UZROČNICI OŠTEĆENJA (HRAŠOVEC)	59
4. NAJČEŠĆI UZROČNICI BOLESTI (DIMINIĆ)	67
5. O UPRAVI ŠUMA DELNICE (ZDJELAR)	77

