

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO · INSTITUTE OF FORESTRY · BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

**COLLECTION
TOM 46-47**

Yu ISSN 0351-9147



**BEOGRAD
2002.**

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO • INSTITUTE OF FORESTRY • BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION
TOM 46-47

Yu ISSN 0351-9147



BEOGRAD
2002.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO – BEOGRAD

Za izdavača:

Dr MILOŠ KOPRIVICA

•

Redakcioni odbor:

Dr ZORAN TOMOVIĆ

Dr VLADIMIR LAZAREV

Dr MILOŠ KOPRIVICA

Dr SLAVKO VLATKOVIĆ

Dr SRĐAN BOJOVIĆ

Dr MIHAILO RATKNIĆ

Dr RADOVAN NEVENIĆ

Dr LJUBINKO RAKONJAC

Dr MARA TABAKOVIĆ-TOŠIĆ

•

Glavni i odgovorni urednik

Dr MARA TABAKOVIĆ-TOŠIĆ

•

Urednik-lektor

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

•

Prevod na engleski:

Mr ANA TONIĆ

•

Svi radovi su recenzirani

•

Unos, priprema i računarski slog:

BOJANA SAVIĆ

•

Tiraž:

300 primeraka

•

Štampa: "Želnid", Beograd, Nemanjina 8

SARDŽAJ • CONTENTS

Zoran Miletić, Miloš Koprivica, Nenad Marković

ZAVISNOST PROIZVODNOSTI KULTURA CRNOG I BELOG BORA OD NEKIH SVOJSTAVA ZEMJIŠTA NA PEŠTERSKOJ VISORAVNI • Dependence of austrian pine and scots pine plantation productivity on some soil properties at Pešterska visoravan	1
---	---

Ljubinko Rakonjac, Milić Matović, Mihailo Ratknić, Vlado Čokeša

NEKE ZAJEDNICE ŽBUNASTE VEGETACIJE NA PODRUČJU JUGOZAPADNE SRBIJE • Some communities of shrub vegetation in the area of the Southwest Serbia	13
--	----

Milorad Veselinović

UTICAJ VAZDUŠNIH POLUTANATA NA PROMENE ASIMILACIONIH ORGANA ČETINARA • Effect of air pollutants on the changes of assimilation organs in conifers	23
---	----

Vera Lavadinović, Vasilije Isajev

GENETSKI POTENCIJAL SEMENSKIH OBJEKATA BUKVE U SRBIJI - OSNOVA ZA OPLEMENJIVANJE VRSTE • Genetic potential of beech seed sources in Serbia - the base for species improvement	32
---	----

Pero Radonja, Miloš Koprivica, Vera Lavadinović

MODELI VISINSKOG RASTA KULTURA DUGLAZIJE NA RAZLIČITIM STANIŠTIMA U SRBIJI • Height increment models of Duoglas-fir culture on different sites in Serbia.....	40
---	----

Milun Krstić, Snežana Stajić, Vlado Čokeša, Bratislav Matović

PRILOG POZNAVANJU KVALITETA IZDANAČKIH BUKOVIH ŠUMA ISTOČNE SRBIJE • A contribution to the study of coppice beech forest quality in East Serbia	53
---	----

Miroslava Marković, Mara Tabaković-Tošić

PRILOG POZNAVANJU EPIKSILNIH GLJIVA U IZDANAČKIM BUKOVIM ŠUMAMA NA PODRUČJU CRNOG VRHA I DUBAŠNICE KOD BORA • A contribution to the study of epixylous fungi in coppice beech forests in the region of Crni vrh and Dubašnica near Bor	67
---	----

Mara Tabaković-Tošić, Miroslava Marković

PRILOG POZNAVANJU ŠTETNE ENTOMOFAUNE IZDANAČKIH BUKOVIH ŠUMA CRNOG VRHA I DUBAŠNICE KOD BORA • A contribution to the study of harmful entomofauna in coppice beech forests of Crni vrh and Dubašnica near Bor	78
--	----

Mara Tabaković-Tošić

HRASTOVI DEFOLIJATORI IZ REDA LEPIDOPTERA I DEFOLIJACIJA
U ŠUMAMA PODRUČJA ŠUMSKOG GAZDINSTVA "RASINA" KRUŠEVAC
• Oak defoliators in the order Lepidoptera and defoliation in the forest region
of the Forest estate "Rasina" Kruševac91

Mara Tabaković-Tošić, Slobodan Milanović, Katarina Babović

EFIKASNOST MIKROBIOLOŠKOG PREPARATA D-STOP U BORBI PROTIV
DUDOVCA (*Hyphantria cunea* Drury) • Efficiency of the microbiological
preparation D-stop In the control of the fall webworm (*Hyphantria cunea* Drury)101

Milić Matović, Mihailo Ratknić, Ljubinko Rakonjac

PLODOVI, ZAČINI I LEKOVITO BILJE ŠUMSKIH PODRUČJA SRBIJE
I NJIHOVA PRERADA • Fruits, spices and medicinal plants in the forest
regions of Serbia and their processing111

Milorad Zlatanović, Bogdan Stefanović

OPTIMIZACIJA RASPOREDA ZEMLJANIH MASA PRI GRADNJI ŠUMSKIH
PUTEVA • Optimisation of earth mass distribution in forest road construction117

Sonja Braunović, Svetlana Bilibajkić, Tomislav Stefanović

DEFINISANJE EROZIVNOSTI PADA VINA NA PODRUČJU BEOGRADA
• Definition of rainfall erosivity in Belgrade region.....130

Miljan Velojić, Tomislav Stefanović

ANALIZA ZAPLAVA PREGRADE br. 1 U KUSOVRAANSKOJ RECI • Analysis
and effect of the first dam siltation in the Kusovranska reka.....139

Radovan Nevenić, Nenad Marković, Tomislav Stefanović

METODOLOŠKI PRISTUP MANIPULACIJE PODACIMA U ŠUMARSTVU
GIS ALATOM • Spatial relation in hunting domain researched
by GIS methodology149

Radovan Nevenić, Nenad Marković, Dušan Petrović

ISTRAŽIVANJE PROSTORNIH RELACIJA GIS METODOLOGIJOM
U DOMENU LOVSTVA • Spatial relation in hunting domain researched
Data manipulation in forestry by GIS tool - methodological approachby
GIS methodology158

*Vladimir Lazarev, Miljan Velojić, Ljiljana Brašanac,
Katarina Babović, Slobodan Milanović*

MODEL PROCENE POTENCIJALA I PRINOSA JESTIVIH GLJIVA
• Assessment model of edible mushroom potential and yield166

Vladimir Lazarev, Dragan Karadžić

ULOGA HERBICIDA I FUNGICIDA U SISTEMU INTEGRALNE ZAŠTITE
BILJAKA U ŠUMSKIM RASADNICIMA • The role of herbicides and fungicides
in the system of integral protection of plants in forest nurseries180

Milanka Batinić

PROJEKTOVANJE NAUČNOISTRAŽIVAČKE ORGANIZACIJE • Design
of scientific research organisations186

UDK 630*222:582.632.2

Originalan naučni rad

PRILOG POZNAVANJU KVALITETA IZDANAČKIH BUKOVIH ŠUMA ISTOČNE SRBIJE*

Milun Krstić, Snežana Stajić, Vlado Čokeša, Bratislav Matović

Izvod.- U radu su prikazani rezultati istraživanja kvaliteta izdanačke sastojine bukve na području Crnog vrha kod Bora, na osnovu analiza kvaliteta debla, kvaliteta krune i diferenciranosti stabala u sastojini na biološke razrede. Kvalitet debla utvrđivan je na osnovu pravnosti, usukanosti, rašljivosti, mehaničkih oštećenja, zdravstvenog stanja debla i čistoće od grana. Kvalitet krošnje (krune) određivan je na osnovu njene dužine, širine, oblika, izgleda, oštećenja, oboljenja i debljine grana. Primenjena je, uglavnom, trostepena modifikovana klasifikacija Ruperta (Krstić, 2002). Procena kvaliteta stabla vršena je okularno, a neki elementi su mereni. Na osnovu kombinacije navedenih parametara - morfoloških, bioloških i tehničkih karakteristika stabala, data je prosečna ocena fenotipskog izgleda i kvaliteta stabla i sastojine.

Ključne reči: erozivnost, faktor eroziona snage kiše, kišna epizoda, intenzitet padavina.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF COPPICE BEECH FOREST QUALITY IN EAST SERBIA

Abstract.- The quality of coppice beech stands in the region of Crni Vrh near Bor was studied based on the analysis of stem quality, crown quality and the differentiation of trees in the stand into biological classes. Stem quality was assessed based on straightness, spiral grain, forked stem, mechanical injuries, health state and stem clearness. Crown quality was assessed based on its length, width, form, appearance, injuries, diseases and branch diameter. The three-degree modified Rupert's classification (Krstić, 2002) was mainly applied. The quality evaluation of trees was ocular, and some elements were measured. The average evaluation of

Prof. dr Milun Krstić, Šumarski fakultet u Beogradu; Snežana Stajić, dipl.inž., Vlado Čokeša, dipl.inž., Bratislav Matović, dipl.inž., JP "Srbijašume" - Institut za šumarstvo, Beograd.

* Istraživanja su delom finansirana od strane MNTR Republike Srbije po Projektu BTN.6.1.0.7232.A: Proizvodnja drveta u izdanačkim bukovim šumama za zadovoljenje narastajućih potreba tržišta.

the trees and stands phenotype and quality was based on the combination of the above parameters - morphological, biological and technical characteristics of trees.

Key words: erozivnost, faktor erozione snage kiše, kišna epizoda, intenzitet padavina.

1. UVOD

Velika zastupljenost degradiranih šuma u šumskom fondu Srbije, njihovo nezadovoljavajuće stanje i vrednost, predstavlja veliki privredni problem, jer se time bespovratno gubi velika količina drvne mase, a s druge strane, društveni i ekološki problem, jer su time umanjene sve ostale funkcije šuma. Ovakve šume narušene biološke stabilnosti u Republici Srbiji zahvataju orijentaciono polovinu ukupne površine šumskog fonda, što samo za sebe i uopšte govori o ovom problemu našeg šumarstva. Problemi su dosta složeni i obimni. Složeni su zato što se degradirane šume nalaze u velikom broju šumskih zajednica, koje su rasprostranjene u različitim ekološkim uslovima, a obimni zato što su prisutni na velikoj površini i u skoro svim proizvodnim tipovima šuma.

Sadašnje stanje degradiranih šuma nije zadovoljavajuće u pogledu sastojinskog stanja (visina proizvodnog fonda, stepen obraslosti, stepen sklopa, sastav, poreklo), kvaliteta, stabilnosti, vitalnosti, zdravstvenog stanja i dr. Veliki deo ovih šuma rasprostranjen je na dobrim staništima i u njima stepen degradacije nije uvek u korelaciji sa stepenom očuvanosti - degradiranosti zemljišta. U zavisnosti od toga se i primenjuju odgovarajući meliorativni postupci.

S obzirom da su šume obnovljivi prirodni resurs, postoji mogućnost poboljšanja – popravke (melioracije) sadašnjeg nezadovoljavajućeg stanja degradiranih šuma, šumarskoj nauci i struci postavlja se i nameće zadatak njihove melioracije.

Ova problematika je u našoj zemlji obrađivana sa više aspekata i o tome je dosta pisano u stručnim i naučnim časopisima: Jovanović, B. i sar. (1983, 1984), Stojanović, Lj. i sar. (1985–88, 1990), Dražić, M. i sar. (1990), Krstić, M. i Stojanović, Lj. (1996, 1998–99), Krstić (2002) i dr.

Za izbor odgovarajućih meliorativnih zahvata u degradiranim šumama i njihovu pravilnu primenu, neophodno je utvrditi vid degradacije, vrstu degradacije, stepen degradiranosti i uzrok degradacije. Za to je potrebno imati utvrđene i razrađene kriterijume na osnovu konkretnih, lako prepoznatljivih parametara. Zbog neutvrđenih kriterijuma za rangiranje degradiranih šuma po stepenu degradiranosti, u praksi se primenjuju često subjektivne okularne ocene. Neretko se dešava da se radikalnim merama rekonstrukcije (primena čistih seča i supstitucija vrsta) vrši u izdanačkim šumama koje su relativno očuvane i na bitnije nenarušenom staništu, gde bi ekonomski bilo racionalnije i biološki opravdanije primeniti neki od metoda konverzije uzgojnog oblika.

Za pravilan izbor odgovarajućih meliorativnih zahvata u izdanačkim i degradiranim šumama, veoma je važno da se pravilno determiniše stepen degradiranosti svake konkretne sastojine i staništa. Sastojinske karakteristike su grupa najvažnijih činilaca za određivanje stepena degradiranosti i za izbor optimalnih metoda melioracije šuma. Konkretni parametri su: poreklo sastojine, sastav i smeša, razvojna faza sastojine, kvalitet sastojine (minimalan broj kvalitetnih stabala po hektaru), sastojinska struktura, zdravstveno stanje sastojine i zastupljenost glavne vrste (Krstić, M. i Stojanović, Lj., 1996, 1998–99; Krstić, 2002).

Kvalitet sastojine, izražen preko procentualne zastupljenosti stabala određenih morfoloških, bioloških i tehničkih karakteristika, jedan je od osnovnih parametara za utvrđivanje fenotipskog kvaliteta stabala i stepena degradiranosti sastojine. Utvrđuje se na osnovu kvaliteta debla i kvaliteta krune stabala. Određivanje ovih osobina stabala je veoma delikatan, stručan i odgovoran posao, od kojeg zavisi određivanje meliorativnog postupka sa sastojinom i u tu svrhu, izbor odgovarajućih uzgojnih mera. Zavisi od stručnosti i iskustva procenjivača. U cilju izbegavanja, odnosno, smanjenja subjektivnosti i eventualnih grešaka, postoje i primenjuju se određene orijentacione norme – kriterijumi, koji omogućuju da se subjektivne procene zamene objektivnim kriterijumima. Oni pružaju određenu sigurnost procenjivaču i omogućuju mu da se, u odnosu na postojeće znatne razlike u variranju fenotipskih karakteristika stabala, ona svrstaju u određenu kategoriju najboljih, loših ili ostalih stabala u sastojini. Ovakva trostepena klasifikacija se smatra prikladnom i dovoljnom za procenu stanja sastojine u pogledu kvaliteta (Rupert, 1966; Krstić, 2002).

2. OBJEKAT ISTRAŽIVANJA, MATERIJAL I METOD RADA

Istraživanja su vršena u srednjedobnoj izdanačkoj bukovoj šumi u severoistočnoj Srbiji, na području Crnog vrha kod Bora. Sastojina je slabo negovana, sa po kojim stablom semenog porekla, nastala čistom sečom posle Drugog svetskog rata. Korišćene su tri postojeće ogledne površine sa ukupno 739 stabala (tabela 1).

Tabela 1. – Analizirani broj stabala

OP	I	II	III	Ukupno	Prosečno
Broj stabala	235	277	227	739	246
D _{1,3} (cm)	5,0-33,5	5,0-24,3	5,0-34,5		
D _s (cm)	13,7	12,1	13,3		

2.1 Uslovi sredine i sastojinsko stanje

Istraživana sastojina nalazi se na nadmorskoj visini 860 m, nagibu terena do 16° i ekspozicija sever-severoistok. Geološku podlogu je andezit, a zemljište duboko kiselo smeđe. Na osnovu ekološko-vegetacijskih istraživanja, sastojina je tipološki definisana kao: planinska bukova šuma (*Fagetum montanum nudum* – potencijalno *Fagetum montanum dentarietosum* ili *asperulosum*) na dubokom kiselom smeđem zemljištu na andezitu (Stojanović et al., 1987).

Klimatske karakteristike navedenog lokaliteta, za nadmorsku visinu od 900 m, dobijene su na osnovu podataka dugogodišnjeg perioda merenja (1965–1999. godina) sa meteoroloških stanica Žagubica i Crni vrh, su sledeće: srednja godišnja temperatura vazduha iznosi 7,0°C, u vegetacionom periodu 13,5°C; godišnja količina padavina je 682 mm, a tokom vegetacionog perioda ima 58,6% godišnje količine vodenog taloga; godišnja količina relativne vlage se u analiziranoj visinskoj zoni iznosi 80,4%. Na osnovu klasifikacije klime po Torntvajtu klima je blago humidna, tipa B₁ (Krstić i Stojanović, 2002).

Sastojinsko stanje karakteriše veliki broj stabala za navedenu starost (55–60 godina) oko 3000 po ha, koja se često javljaju gnezdasto iz panja, što pokazuje da sastojina nije na vreme i stručno negovana. Sklop sastojine je gust (0,8–0,9) do vrlo gust (1,0). U delu sastojine bliže grebenu zapažaju se štete od vetrolooma ili ledoloma.

2.2 Metod rada

Merenja i procene, na osnovu kojih je određivan kvalitet sastojine, vršena su na osnovu sledećih kriterijuma: biološkog položaja stabla u sastojini, kvaliteta debla i kvaliteta (izgrađenosti) krune.

Za određivanje pripadnosti određenom biološkom položaju (klasi uzrasta) stabla, primenjena je sledeća klasifikacija stabala: I biološki položaj – dominantna stabla (I i II kategorije po Kraftovoj klasifikaciji). Stabla se nalaze u vladajućem spratu sastojine, kruna im je osvetljena odozgo i sa strane. II biološki položaj – kodominantna (suvladajuća) stabla – III kategorije po Kraftu, čiji vrhovi kruna “zadiru” u gornji sprat, osvetljena su samo delimično odozgo. III biološki položaj – potisnuta (podstojna) stabla – IV i V kategorija po Kraftu, sasvim zaostala u porastu i dobijaju samo difuznu svetlost.

Kvalitet stabala određivan je na osnovu pravnosti, usukanosti, rašljivosti, mehaničkih oštećenja, zdravstvenog stanja debla i čistoće od grana. Kvalitet krošnje (krune) ocenjivan je na osnovu njenog izgleda, upoređivanjem sa prirodnim izgledom i eventualnim modifikacijama. Određivan je na osnovu njene dužine, širine, oblika, izgleda, oštećenja, oboljenja, debljine grana. Primenjena je, uglavnom, trostepena – modifikovana klasifikacija Ruperta (Krstić, 2002). Procena kvaliteta stabla vršena je okularno a neki elementi su mereni. Na

osnovu kombinacije navedenih parametara – morfoloških, bioloških i tehničkih karakteristika stabala, data je prosečna ocena fenotipskog izgleda i kvaliteta stabla.

Korišćenjem navedenih parametara, izvršena je klasifikacija kvaliteta debla i kvaliteta krune u tri kategorije: 1 – dobro, 2 – srednje, 3 – loše. Dobro deblo (kvalitetno) – ima sve pozitivne fenotipske karakteristike: pravo, punodrvno, zdravo, bez oštećenja, čisto od grana, monopodijalnog rasta, pravilnog poprečnog preseka. Loše deblo – ima suprotne (negativne) fenotipske karakteristike: krivo, rašljivo, usukane žice, oštećeno, obolelo, natrulo, kratko, obraslo granama ili živićima. Srednje dobro deblo ima srednje karakteristike.

Karakteristika izgrađenosti krune: dobre (kvalitetne) krune sa sledećim karakteristikama: pravilnog su oblika, simetrično razvijene, normalne dužine i širine, neoštećene, bez rašlji, sa tankim granama. Loše krune – previše kratke ili previše duge, jednostrano (ekscentrično) razvijene, preuske, preširoke, rašljave, prevršene, suvih grana, debelih i dugih grana. Srednje dobre krune – po karakteristikama su između navedenih grupa.

Na osnovu kvaliteta debla i krune, sastojine se u pogledu kvaliteta (degradiranosti) svrstane u sledeće grupe (Krstić, 2002): 1. Dobre sastojine – imaju više od 2/3 stabala navedenih pozitivnih fenotipskih karakteristika; 2. Srednje kvalitetne – imaju između 1/3 i 2/3 kvalitetnih stabala; 3. Loše sastojine – imaju manje od 1/3 kvalitetnih stabala; 4. Veoma loše sastojine - kvalitetnih stabala je manje od 10%.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

3.1 Diferenciranje stabala u sastojini po visini

Ovo je jedan od važnijih elemenata izgrađenosti sastojine, pokazatelj učešća stabala pojedinih bioloških položaja (kategorija) i njihovog gazdinskog značaja.

Poznato je da su dominantna stabla nosioci funkcije prirasta i produktivnosti (zapremine) sastojine. U analiziranoj sastojini ova stabla (I biološki razred) zastupljena su sa 31 do 43%, odnosno prosečno 37%. Stabla II biološkog razreda zastupljena su prosečno sa svega 20% (18–21%).

Tabela 2. – Diferenciranje stabala po biološkim razredima

Ogledna Površina	I Biološki razred		II Biološki razred		III Biološki razred		Ukupno Kom
	Kom	%	Kom	%	Kom	%	
I	86	36	43	18	106	45	235
II	87	31	59	21	131	47	277
III	97	43	45	20	85	37	227
Ukupno	270		147		322		739
Prosek	90	37	49	20	107	43	

Stabla III kategorije (zaostala u porastu) imaju veoma mali gazdinski značaj. Njihova zastupljenost u zrelim sastojinama sciofilnih vrsta – jele, bukve i smrče oko 20% (Krstić, 1989). Značajnije odstupanje od navedenih vrednosti označava veći stepen prisustva potištenih stabala slabe razvijenosti, vitalnosti i zdravstvenog stanja, što ukazuje na određeni stepen degradacije sastojine i uzgojnu zapuštenost - neprimenjivanje, ili nedovoljno primenjivanje odgovarajućih mera nege. U istraživanoj sastojini ova stabla su zastupljena sa 37 do 47%, prosečno 43%.

Ogledna površina III je kontrolna, na kojoj nisu vršene seče kao mere nege sastojine, pa je diferenciranost stabala po visini najizraženija. Naime, broj stabala I biološkog razreda je veći za 7–10% u odnosu na prve dve površine, u kojima su primenjivani proredni zahvati slabog intenziteta. Broj stabala III biološkog razreda je manji za oko 10–12% u odnosu na eksperimentalne površine, zbog toga što je, usled nedostatka svetlosti i životnog prostora, njihovo izumiranje bilo intenzivnije.

3.2 Kvalitet stabla i debla

Dobijeni rezultati istraživanja kvaliteta debla prikazani su u tabeli 3.

Tabela 3.– Procentualna zastupljenost kvaliteta stabala - prosečne vrednosti

Biološki razred	Oznaka	Kvalitet debla						Kvalitet krune					
		Pravost	Usukanost	Rašljivost	Mehanička oštećenja	Zdravstveno stanje	Čist.	Dužina	Širina	Simetričnost	Osnova	Mehanička oštećenja	Debljina grana
I	1	52	90	65	82	93	89			2	2	87	89
	2	44	9	5	16	7	11	83	83	45	43	8	9
	3	4	1	15	2			17	12	53	55	5	2
	4			15					5				
II	1	20	96	63	80	91	59					62	95
	2	67	4	2	20	9	35	38	27	23	18	31	5
	3	13		20			6	64	17	77	82	7	
	4			15					56				
III	1	7	99	66	78	89	25					5	99
	2	64	1	3	22	11	31	15	6	10	11	39	1
	3	29		15			44	85	30	90	89	56	
	4			16					64				

Pravnost rasta određena je na osnovu smera i intenziteta zakrivljenosti debla. Pravo deblo - posmatrano iz dva unakrsna pravca ravno, ima 51 do 53% stabala,

prosečno 52% I biološkog razreda, 7–27%, prosečno 20% stabala II biološkog razreda i svega 4–11% (7%) stabala III biološkog razreda. Krivo i deformisano deblo ima do 7% stabala, prosečno 4% I biološkog razreda, 7–20%, prosečno 13% stabala II biološkog razreda i čak 15–45% (29%) stabala III biološkog razreda. Srednje pravo deblo ima najviše stabala II i III biološkog razreda – prosečno 67%, odnosno 64% a najmanje stabla I biološkog razreda 44%.

Usukanost debla ne postoji kod 87–94%, prosečno 90% stabala I biološkog razreda, 93–100%, prosečno 96% stabala II biološkog razreda i čak 99% stabala III biološkog razreda. Slaba usukanost – do 10%, javlja se kod 4–12% stabala, prosečno 9% I biološkog razreda, do 7%, prosečno 4% stabala II biološkog razreda i svega 1% stabala III biološkog razreda.

Rašljivost stabla ne postoji kod 60–68%, prosečno 65% stabala I biološkog razreda, 60–65%, prosečno 63% stabala II biološkog razreda i 54–71% (66%) stabala III biološkog razreda. Kao posledica oštećivanja terminalnog vrha, najčešće dve naspramne - bočne grane preuzmu njegovu ulogu i razvijaju se u dva približno jednaka ogranka (kraka), kada nastaje rašljivost. Nisku rašljivost, koja se javlja ispod 1/3 visine stabla ima prosečno do 5% stabala I biološkog razreda; 2% stabala II biološkog razreda i 3% stabala III biološkog razreda. Srednje visoka rašljivost – od 1/3 do 2/3 visine stabla javlja se prosečno kod 15% I i III biološkog razreda 20%, a kod stabala II biološkog razreda. Visoku rašljivost, iznad 2/3 visine stabala ima oko 15% stabala svih kategorija rasta.

Tabela 3. – Procentualna zastupljenost kvaliteta stabala - prosečne vrednosti

Biološki razred	Oznaka	Kvalitet debla						Kvalitet krune					
		Pravost	Usukanost	Rašljivost	Mehanička oštećenja	Zdravstveno stanje	Čist.	Dužina	Širina	Simetričnost	Osnova	Mehanička oštećenja	Debljina grana
I	1	52	90	65	82	93	89			2	2	87	89
	2	44	9	5	16	7	11	83	83	45	43	8	9
	3	4	1	15	2			17	12	53	55	5	2
	4			15					5				
II	1	20	96	63	80	91	59					62	95
	2	67	4	2	20	9	35	38	27	23	18	31	5
	3	13		20			6	64	17	77	82	7	
	4			15					56				
III	1	7	99	66	78	89	25					5	99
	2	64	1	3	22	11	31	15	6	10	11	39	1
	3	29		15			44	85	30	90	89	56	
	4			16					64				

Mehanička oštećenja debela nastaju najčešće pri seči okolnih stabala, kao posledica mrazopucina ili oštećenja od vetra, leda ili groma. Bez ovih oštećenja je 78–80%, ili prosečno 82% stabala I biološkog razreda, 77–84%; prosečno 80% stabala II biološkog razreda i 64–85% (78%) stabala III biološkog razreda. Umereno oštećenje – rana dužine do 0,5 m i širine do 1/10 prečnika debela na mestu oštećenja, najčešće kao posledica obaranja okolnih stabala javlja se kod 8–21% stabala, prosečno 16% I biološkog razreda, 16–23%; prosečno 20% stabala II biološkog razreda i 15–35% (22%) stabala III biološkog razreda. Jako oštećenje – rana duža od 1 m ili šira od 1/10 prečnika debela, i najčešće prelomljeno stablo, javlja se kod najviših stabala (I biološkog razreda) sa zastupljenošću do 3% stabala.

Zdravstveno stanje stabala je jedan od osnovnih parametara za utvrđivanje stepena degradiranosti sastojine. Ocenjuje se kompletno zdravstveno stanje sastojine: stepen oštećenja od abiotičkih činilaca (vetra, snega, leda, mraza, groma); oštećenja prilikom seče; stepen i vid oštećenja od biotičkih faktora (insekata, gljiva, domaće stoke, divljači, čoveka); sušenje (propadanje šuma). Pošto su neki od ovih elemenata posebno prikazani, ovde će biti reči o sušenju stabala i oboljenja i oštećenja od gljiva i insekata.

Tabela 4. – Zdravstveno stanje stabala

Stanje \ OP	I		II		III		Prosek
	Kom	%	Kom	%	Kom	%	%
Zdravo	191	81	240	87	202	89	85,7
Suvo	29	12	27	10	17	7	9,7
Suva kruna	15	7	10	3	8	4	4,6
Ukupno	235	100	27	100	227	100	100,0

Iz tabele se zapaža da je oko 86% zdravih stabala, oko 10% suvih i oko 5% stabala sa suvom krunom. Sva suva i suhovrha stabla nalaze se u podstojnom spratu sastojine (III biološki razred), i kao što se vidi, izumrla su ili su u postupku izumiranja.

Dobro zdravstveno stanje stabla – bez vidljivih oboljenja, ima prosečno 93% stabala I biološkog razreda, 91% stabala II biološkog razreda i 89% stabala III biološkog razreda. Umereno oštećenje – lokalna pojava truleži, rak rane, opala kora, javljaju se kod 7 do 11% stabala, najviše kod stabala III biološkog razreda.

Čistoća debela od grana ocenjivana je na osnovu dužine čistog debela od grana i pojave vodenih izbojaka – živića. Deblo čisto od grana i bez živića nema ili su

pojedinačni ima 86–92% ili prosečno 89% stabala I biološkog razreda; 56–62%, prosečno 59% stabala II biološkog razreda i 13–46% (25%) stabala III biološkog razreda. Umereno čisto deblo – na deblu se nalaze pojedinačne suve grane ili živići u manjim grupama, ima prosečno 11% I biološkog razreda, 35% stabala II biološkog razreda i 31% stabala III biološkog razreda. Mala čistoća debbla od grana javlja se najviše kod stabala III biološkog razreda - prosečno čak 44%, kod stabla II biološkog razreda 6%.

Korišćenjem navedenih parametara, izvršena je klasifikacija kvaliteta debbla u tri kategorije: 1 – dobro, 2 – srednje, 3 – loše (tabela 5).

Tabela 5. – Procentualna zastupljenost stabala određene kategorije kvaliteta

Kat.	Kvalitet debbla				Kvalitet krune				Kvalitet sastojine			
	Biološki položaj stabala											
	I	II	III	Pros.	I	II	III	Pros.	I	II	III	Pros.
1	78	68	61	69	30	26	17	24	54	47	39	47
2	17	25	24	22	45	24	14	28	31	25	19	25
3	5	7	15	9	25	50	69	48	15	28	42	28

Dobro deblo (kvalitetno) – ima sve pozitivne fenotipske karakteristike: pravo, punodrvno, zdravo, bez oštećenja, čisto od grana, monopodijalnog rasta, pravilnog poprečnog preseka, ima 78% stabala I biološkog razreda, 68% stabala II biološkog razreda i 61% stabala III razreda, odnosno prosečno za sva stabla 69% stabala.

Loše deblo – ima suprotne (negativne) fenotipske karakteristike: krivo, rašljivo, usukane žice, oštećeno, obolelo, natrulo, kratko, obraslo granama ili živićima, ima 5% stabala I biološkog razreda; 7% stabala II biološkog razreda i 15% stabala III razreda, odnosno prosečno za sva stabla 9% stabala.

Srednje dobro deblo, koje ima srednje karakteristike ima prosečno 22% stabala.

3.3 Kvalitet krune

Kvalitet krune ocenjivan je na osnovu izgleda krune, upoređivanjem sa prirodnim izgledom i eventualnim modifikacijama: na osnovu njene dužine, širine, oblika, izgleda, oštećenja, oboljenja, debljine grana.

Veoma dobrih stabla, čija dužina krune iznosi 1/4–1/3 visine stabla (25–33%), nema. Dobro izgrađenu krunu, dužine 35–60% visine stabla ima 77–90%, prosečno 83% stabala I biološkog razreda, 26–47%, prosečno 38% stabala II biološkog razreda i 15% stabala III biološkog razreda. Lošu krunu, čija je dužina veća od 60% ili manja od 20% visine stabla ima 10–23%, prosečno 17%

stabala I biološkog razreda, 53-74%, prosečno 64% stabala II biološkog razreda i čak 80-90% (85%) stabala III biološkog razreda.

Širina krune, kao značajan element izgrađenosti krune, odraz je životnog prostora stabla, i predstavlja odnos između širine krune i ukupne visine stabla. Krunu optimalne širine, koja je jednaka ili manja od 15% visine stabla, nema, takođe, ni jedno stablo. Dobro razvijenu krunu, čija širina iznosi 15-25% visine stabla (ni preuska ni preširoka) ima 80-89%, prosečno 85% stabala I biološkog razreda, 21-31%, prosečno 17% stabala II biološkog razreda i 7-10% stabala III biološkog razreda. Lošu krunu, čija je širina je jednaka ili veća od 1/3 (33%) visine stabla, ima prosečno 5% stabala I biološkog razreda, 56% stabala II biološkog razreda i 64% stabala III biološkog razreda.

Vertikalni izgled profila krune svih stabala je nepravilan (grmast) jer se grane računaju na sve strane.

Simetričnost krune je odnos dužine naspramnih grana, i kruna može biti simetrična ili asimetrična (jednostrano razvijena). Simetrična kruna, kod koje su naspramne grane približno iste dužine, javlja se kod svega 1-4%, prosečno 2% stabala I biološkog razreda, dok je kod stabala II i III biološkog razreda nema. Umereno asimetričnu krunu, kada je razlika u dužini naspramnih grana do 50%, ima 36-53%, prosečno 45% stabala I biološkog razreda, 13-36%, prosečno 23% stabala II biološkog razreda i svega 10% stabala III biološkog razreda. Lošu, veoma asimetričnu (jednostrano razvijenu) krunu, kod koje je razlika u dužini naspramnih grana veća od 50%, ima prosečno 53% stabala I biološkog razreda, 77% stabala II biološkog razreda i čak 90% stabala III biološkog razreda.

Izgled osnove krune korišćen je kao pokazatelj stepena deformacije krune u vertikalnoj ravni. Smatra se dopunskim parametrom pri proceni kvaliteta krune, i može biti ravna i stepeničasto razvijena. Nedeformisanu krunu, kada je osnova krune u istoj ravni sa svih strana, ima prosečno svega 2% stabala I biološkog razreda, dok je kod stabala II i III biološkog razreda nema. Umereno vertikalno deformisanu krunu - osnova krune u dve ravni u razmaku do 1/3 dužine krune, ima 36-55, prosečno 43 stabala I biološkog razreda, 19-24%, prosečno 18% stabala II biološkog razreda i svega 11% stabala III biološkog razreda. Lošu, veoma asimetričnu (jednostrano razvijenu) krunu, veoma deformisanu - osnova krune u dve ili više ravni razmaka preko 1/3 dužine krune, ima prosečno 53% stabala I biološkog razreda, 77% stabala II biološkog razreda i čak 89% stabala III biološkog razreda.

Mehanička oštećenja ili oboljenja, kao i kod debla, nastaju pri seči okolnih stabala, kao posledica negativnog dejstva abiotičkih i biotičkih faktora. Kruna bez oštećenja - zdrava ili sa pojedinačnim oštećenjem grančica i bez vidljivih oboljenja nalazi se, prosečno kod 87% stabala I biološkog razreda, 62% stabala II biološkog razreda i svega 5% stabala III biološkog razreda. Umereno oštećenje ili oboljenje krune - oštećenje (lom) ili oboljenje primarnih grana do 10%

i vrh neoštećen, ima prosečno 8% stabala I biološkog razreda; 31% stabala II biološkog razreda i 39% stabala III biološkog razreda. Jako oštećenje krune – intenzitet oštećenja veći od 10%, vrh oštećen, prelomljen, trajna deformacija krošnje, intenzivan proces sušenja grana, suva kruna, zastupljena je kod svega 5% stabala I biološkog razreda, 7% stabala II biološkog razreda i čak 56% stabala III biološkog razreda.

Debljina grana, zasniva se na odnosu prosečnog prečnika (debljine) grana do stabla i prečnika stabla, pa može biti značajan pokazatelj kvaliteta stabala. Procenjuje se debljina grana u donjoj trećini dužine krune. Tanke grane, čija je maksimalna debljina do 10% prečnika stabla, ima prosečno 89% stabala I biološkog razreda, 95% stabala II biološkog razreda, a čak 99% stabala III biološkog razreda. Umereno (srednje) debele grane – maksimalna debljina grana 15–20% prečnika stabla, ima prosečno 9% stabala I biološkog razreda; 5% stabala II biološkog razreda i svega 1% stabala III biološkog razreda. Debele (jake) grane, čija je maksimalna debljina iznad 20% od prečnika stabla, ima svega 2% stabala I biološkog razreda.

Korišćenjem navedenih parametara, izvršena je klasifikacija kvaliteta krune u tri kategorije: 1 – dobra, 2 – srednja, 3 – loša.

Dobre (kvalitetne) krune, sa sledećim karakteristikama: pravilnog oblika, simetrično razvijene, normalne dužine i širine, neoštećene, bez rašlji, sa tankim granama, ima 30% stabala I biološkog razreda, 26% stabala II biološkog razreda i svega 17% stabala III biološkog razreda, odnosno prosečno 24% svih stabala (tabela 5).

Loše krune – previše kratke ili previše duge, jednostrano (ekscentrično) razvijene, preuske, preširoke, rašljave, prevršene, suvih grana, debelih i dugih grana, ima 25% stabala I biološkog razreda, 50% stabala II biološkog razreda i čak 69% stabala III biološkog razreda, odnosno prosečno 48% svih stabala.

Srednje dobre krune – po karakteristikama su između navedenih grupa, ima 28% stabala.

Navedene karakteristike kvaliteta debla i krune su u granicama koje za izdankačke šume planinske bukve navedene u drugim istraživanjima (Stojanović et al., 1986–88; Krstić, 2002).

Na osnovu kvaliteta debla i krune, stanje istraživane sastojine je sledeće:

- Kvalitetno deblo i kvalitetnu krunu ima prosečno oko polovine broja stabala (47%);
- Stabla izuzetno lošeg kvaliteta zastupljena su prosečno sa 28%, tj. između 1/3 i 1/4 ukupnog broja stabala.

Na osnovu celokupne analize kvaliteta debla i krune, sastojine imaju između 1/3 i 2/3 kvalitetnih stabala, i prema Krstiću (2002), u pogledu kvaliteta (degradiranosti) pripadaju grupi srednje kvalitetnih.

4. ZAKLJUČCI

Istraživanjem kvaliteta nedovoljno i neodgovarajuće negovane izdanačke bukove šume na području Crnog vrha kod Bora, starosti 55–60 godina utvrđeno je sledeće:

1. Dobro deblo (kvalitetno) ima sve pozitivne fenotipske karakteristike: pravo, punodrvno, zdravo, bez oštećenja, čisto od grana, monopodijalnog rasta, pravilnog poprečnog preseka, ima 78% stabala I biološkog razreda, 68% stabala II biološkog razreda i 61% stabala III razreda, odnosno prosečno za sva stabla 69% stabala. Loše deblo ima suprotne (negativne) fenotipske karakteristike: krivo, rašljivo, usukane žice, oštećeno, obolelo, natrulo, kratko, obraslo granama ili živicima, ima 5% stabala I biološkog razreda, 7% stabala II biološkog razreda i 15% stabala III razreda, odnosno prosečno za sva stabla 9% stabala. Srednje dobro deblo, koje ima srednje karakteristike ima prosečno 22% stabala.

2. Dobre (kvalitetne) krune, sa sledećim karakteristikama: pravilnog oblika, simetrično razvijene, normalne dužine i širine, neoštećene, bez rašlji, sa tankim granama, ima 30% stabala I biološkog razreda, 26% stabala II biološkog razreda i svega 17% stabala III biološkog razreda, odnosno prosečno 24% svih stabala. Loše krune - previše kratke ili previše duge, jednostrano (ekscentrično) razvijene, preuske, preširoke, rašljave, prevršene, suvih grana, debelih i dugih grana, ima 25% stabala I biološkog razreda, 50% stabala II biološkog razreda i čak 69% stabala III biološkog razreda, odnosno prosečno 48% svih stabala. Srednje dobre krune - po karakteristikama su između navedenih grupa, ima 28 % stabala.

3. Na osnovu kvaliteta debla i krune, kvalitet istraživane sastojine karakteriše prosečna zastupljenost kvalitetnog debla i kvalitetne krune kod oko polovine stabala (47%), a prosečno 28%, tj. između 1/3 i 1/4 ukupnog broja stabala je izuzetno lošeg kvaliteta.

4. Kvalitet sastojine, izražen procentualnom zastupljenošću stabala određenih morfoloških, bioloških i tehničkih karakteristika, jedan je od osnovnih parametara za utvrđivanje fenotipskog kvaliteta stabala i stepena degradiranosti sastojine. Na osnovu celokupne analize kvaliteta debla i krune, sastojine imaju između 1/3 i 2/3 kvalitetnih stabala, i u pogledu kvaliteta (degradiranosti) pripadaju grupi srednje kvalitetnih.

LITERATURA

- Dražić, M., Ratknić, M., Čokeša, V. (1990): Klasifikacija izdanačkih šuma po stepenu degradiranosti u cilju izbora optimalnih metoda melioracije. Publikacija: Unapređenje šuma i šumarstva regiona T. Užice, knj. II, Beograd.
- Jovanović, B., Stojanović, Lj., Jović, N., Krstić, M. i sar. (1984): Proučavanje stanja i ekološko-proizvodnog potencijala degradiranih šuma i šumskih staništa i

- iznalaženje optimalnih rešenja pri njihovoj melioraciji i rekonstrukciji. Studija o NI radu u periodu 1980-1984, Beograd.
- Krstevski, K. (1972): Studija karakteristika krune u nekim bukovim panjačama. Magistarski rad, rukopis, Beograd.
- Krstić, M. (2002) Melioracija degradiranih šuma. Skripta, rukopis. Šumarski fakultet, Beograd.
- Krstić, M., Stojanović, Lj. (1996): Improvement of coppice and degraded forests in Serbia. Second Balcan Scientific Conference: "Investigation, Preservation and Utilization of Forest Resources". Proceedings, tom I. Sofia, Bulgaria.
- Krstić, M., Stojanović, Lj. (1998-99): Melioracija izdanačkih i degradiranih šuma. Glasnik Šumarskog fakulteta br. 80-81, str. 75-86, Beograd
- Krstić, M., Stojanović, Lj. (2002): Prilog poznavanju klimatskih karakteristika istočne Srbije. VII simpozijum o flori jugoistočne Srbije, 1-5 jun 2002, Dimitrovgrad.
- Rupert, P. (1966): Uređivanje raznodobnih sastojina šumskih sjemenskih baza obične jele primjenom neposredne i posredne selekcije i meliorativno-sanitarnih mjera. Posebno izdanje Poslovnog udruženja šumsko-privrednih organizacija, Zagreb.
- Stojanović, Lj., Jović, N., Jovanović, B., Krstić, M. i sar. (1986-1988): Istraživanje u cilju utvrđivanja kriterijuma za određivanje stepena degradiranosti sastojine i staništa na kojima treba sprovesti radikalne mere rekonstrukcije sa zamenom vrste drveća. Studije o NI radu u okviru projekta SIZ-a po temi u periodu 1986-1988. god., Beograd.
- Stojanović, Lj., Jović, N., Jovanović, B., Krstić, M., Bobinac, M. (1989): Istraživanje optimalnih metoda melioracije izdanačkih i degradiranih šuma zavisno od stepena degradiranosti sastojine i zemljišta za potrebe prevođenja izdanačkih šuma u viši uzgojni oblik. Studija u okviru NI projekta SIZ-a šumarstva Srbije za period 1986-1989. god., Šumarski fakultet, Beograd.
- Stojanović, Lj., Milin, Ž., Krstić, M. et al. (1987): Rezultati istraživanja najpovoljnijih metoda proreda bukovih šuma preko naučno-proizvodnih oglada na području Šumskih sekcija Boljevac i Bor u 1986. godini. Posebno izdanje, str. 1-197, Beograd.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF COPPICE BEECH FOREST QUALITY IN EAST SERBIA

*Milun Krstić, Snežana Stajić
Vlado Čokeša, Bratislav Matović*

Summary

The quality of coppice beech stands in the region of Crni Vrh near Bor was studied. It is typologically defined as a montane beech forest (*Fagetum montanum nudum* - potentially *Fagetum montanum dentarietosum* or *asperulosum*) on deep acid brown soil on andesite. The stand state is characterised by a great number of trees at the concrete age (55-60 years), about 3000 per ha, frequently in nests around the stump, which shows that the stand was not timely and professionally tended. The stand canopy is dense (0.8-0.9) to very dense (1.0).

The stand quality was assessed based on the analysis of stem quality, crown quality and the differentiation of trees in the stand into biological classes. Stem quality was assessed based on straightness, spiral grain, forked stem, mechanical injuries, health state and stem clearness. Crown quality was assessed based on its length, width, form, appearance, injuries, diseases and branch diameter. The three-degree modified Rupert's classification (Krstić, 2002) was mainly applied. The quality evaluation of trees was ocular, and some elements were measured. The average evaluation of the trees and stands phenotype and quality was based on the combination of the above parameters - morphological, biological and technical characteristics of trees.

A good quality stem was assessed on 78% of trees of the first biological class, 68% of trees of the second biological class and 61% of trees of the third class, i.e. averagely on 69% of all trees. A poor quality stem was found on 5% of trees of the first biological class, 7% trees of the second biological class and 15% of trees of the third class, i.e. averagely on 9% of all trees. Averagely 22% of trees had the medium-quality stem with medium characteristics.

A good quality crown was assessed on 30% of trees of the first biological class, 26% of trees of the second biological class and only 17% of trees of the third biological class, i.e. averagely on 24% of all trees. A poor quality crown was found on 25% of trees of the first biological class, 50% trees of the second biological class and even on 69% of trees of the third biological class, i.e. averagely on 48% of all trees.

Based on the stem and crown quality, the stand quality is characterised by the average percentage of good quality stems and good quality crowns on about one half of the total number of trees (47%). Averagely 28%, i.e. between 1/3 and 1/4 of the total number of trees are of exceptionally poor quality. Stand quality, expressed by the percentage of trees satisfying the prescribed morphological, biological and technical characteristics, is one of the basic parameters for the assessment of the tree phenotype quality and the degree of stand degradation.