

**INSTITUT ZA ŠUMARSTVO • INSTITUTE OF FORESTRY • BEOGRAD**

# **ZBORNİK RADOVA**

**COLLECTION  
TOM 52-53**

**Yu ISSN 0354-1894**



**BEOGRAD  
2005.**

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO · INSTITUTE OF FORESTRY · BEOGRAD

# ZBORNİK RADOVA

COLLECTION  
TOM 52-53

Yu ISSN 0354-1894



BEOGRAD  
2005.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO – BEOGRAD

Za izdavača:

Dr LJUBINKO RAKONJAC

•

Redakcioni odbor:

Dr VLADIMIR LAZAREV

Dr MILOŠ KOPRIVICA

Dr RADOVAN NEVENIĆ

Dr PERO RADONJA

Dr DRAGANA DRAŽIĆ

Dr MARA TABAKOVIĆ-TOŠIĆ

Dr LJUBINKO RAKONJAC

Dr MIHAILO RATKNIĆ

Dr ZORAN MILETIĆ

Mr MILORAD VESELINOVIĆ

Dr DRAGANA STOJIČIĆ

Assoc. Prof. Dr IANTCHO NAIDENOV, Bulgaria

Prof. Dr NIKOLA HRISTOVSKI, Macedonia

Dr. KALLIOPI RADOGLU, Greece

•

Glavni i odgovorni urednik

Dr MARA TABAKOVIĆ-TOŠIĆ

•

Lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ

•

Prevod na engleski:

Mr ANA TONIĆ

•

Svi radovi su recenzirani

•

Unos, priprema i računarski slog:

BOJANA SAVIĆ

•

Tiraž:

300 primeraka

Štampa:

EURO LINE, Trgovačka 83, Beograd

## SARDŽAJ • CONTENTS

*Miloš Koprivica, Bratislav Matović*

REGRESIONE JEDNAČINE ZAPREMINE I ZAPREMINSKOG PRIRASTA  
STABALA BUKVE U VISOKIM ŠUMAMA NA PODRUČJU SRBIJE .....5

*Miloš Koprivica, Bratislav Matović*

LOKALNE ZAPREMINSKE TABLICE STABALA BUKVE U DOBRIM  
IZDANAČKIM ŠUMAMA NA PODRUČJU ISTOČNE SRBIJE ..... 19

*Zoran Miletić, Snežana Belanović, Olivera Košanin*

UTICAJ RAZLIČITIH STANIŠNIH USLOVA NA ISHRANU BUKVE AZOTOM...37

*Mara Tabaković-Tošić, Miroslava Marković*

POSTOJANOST BIOINSEKTICIDA D-STOP U DEKLARISANOM  
VREMENU SKLADIŠTENJA..... 49

*Vladimir Lazarev, Vesna Golubović-Ćurguz, Zlatan Radulović*

MIKOZE NA NAJZASTUPLJENIJIM BRZORASTUĆIM VRSTAMA  
ČETINARA I NJIHOV ZNAČAJ..... 63

*Slobodan Milanović, Nenad Marković*

RAZVIĆE GUBARA (*Lymantria dispar* L.) NA LIŠĆU *Quercus cerris* L.  
I *Quercus robur* L. U NEKONTROLISANIM USLOVIMA SREDINE ..... 79

*Zlatan Radulović*

ISPITIVANJE NEKIH FIZIOLOŠKIH KARAKTERISTIKA GLJIVE  
*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer..... 93

*Biljana Nikolić, Milorad Veselinović, Branislava Batos, Milijana Cvejić*

UGROŽENA I ZNAČAJNA FLORA U ŠUMAMA NA PODRUČJU  
BEOGRADA..... 103

*N. Hristovski, N. Ranđelović, V. Ranđelović, S. Stojanovski, Džulijana Tomovska,  
Lj. Rakonjac, V. Hadži-Jovanovski*

WIDESPREAD OF MACEDONIAN PINE *Pinus peuce* Grisebach 1844  
ON PELISTER AND SURROUNDING MOUNTAINS ..... 115

*Aleksandar Lučić, Denis Tomović*

ISTRAŽIVANJE MORFOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA SADNICA  
GINKA (*Ginkgo biloba L.*) PROIZVEDENIH OD POZNATIH MATERINSKIH  
STABALA ZA VIŠENAMENSKE POTREBE..... 125

*Ljubinko Rakonjac, Milić Matović, Mihailo Ratknić*

UGROŽENE RETKE VRSTE I TAKSONI ŠUMSKOG DRVEĆA NA PODRUČJU  
JUGOZAPADNE SRBIJE ..... 135

*Miroslava Marković, Mara Tabaković-Tošić, Vlado Čokeša*

NAJVAŽNIJE PATOGENE I EPIKSILNE GLJIVE U VISOKIM BUKOVIM  
ŠUMAMA SEVERNOG KUČAJA..... 153

*Radovan Nevenić*

ŠUMARSKA POLITIKA I EKONOMIKA U ODNOSU NA PRIRODNE  
RESURSE I ŽIVOTNU SREDINU..... 167

UDK 630\*114.261:582.632.2

Originalan naučni rad

## UTICAJ RAZLIČITIH STANIŠNIH USLOVA NA ISHRANU BUKVE AZOTOM

*Zoran Miletić  
Snežana Belanović  
Olivera Košanin*

**Izvod.**- U cilju sagledavanja uticaja različitih stanišnih uslova na ishranu bukve azotom na 17 lokaliteta u Srbiji ispitivane su koncentracije ovog elementa u lišću bukve. Ispitivanjima su obuhvaćeni lokaliteti od submontanog do subalpijskog pojasa bukve, na nadmorskim visinama od 344 do 1426 mnm i različiti tipovi zemljišta.

**Ključne reči:** bukva, stanišni uslovi, indeks pristupačnosti azota, ishrana azotom.

### EFFECT OF DIFFERENT SITE CONDITIONS ON BEECH NUTRITION WITH NITROGEN

**Izvod.**- The effects of different site conditions on beech nutrition with nitrogen were studied at 17 localities in Serbia where the concentrations this element was measured in beech foliage. The study covered the localities from the submontane to the subalpine beech belt, at the altitudes from 344 to 1426 m and different soil types.

**Ključne reči:** Beech, site conditions, index of nitrogen availability, nitrogen nutrition.

---

*Dr Zoran Miletić, Institut za šumarstvo, Beograd; mr Snežana Belanović, mr Olivera Košanin, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu.*

\* Istraživanje su finansirali Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije i Javno preduzeće za gazdovanje šumama „Srbijašume”, u okviru projekta TR-6804.A: Metod procene kvaliteta i sortimentne strukture visokih sastojina bukve u Srbiji.

## 1. UVOD

Predmet ovog rada je ispitivanje uticaja različitih stanišnih uslova na stanje ishrane bukve azotom. Azot je makroelement ishrane koji, posle ugljenika, šumsko drveće koristi u najvećim količinama jer ulazi u sastav proteina ćelijske citoplazme i nukleoproteina jedrove plazme. Neophodan je element glavnih jedinjenja živih ćelija, koje čine meristemska tkiva, sposobna za deobu, a time i produkciju drvne zapremine. Od uslova ishrane azotom, karaktera lisnog opada i biohemijskih procesa koji se odvijaju u zemljištu zavisi i usvajanje drugih elemenata ishrane od strane šumskog drveća.

Bukva je vrsta široke ekološke amplitude, koja u našim uslovima gradi zajednice od submontanog do subalpijskog pojasa (Jovanović, B., 1982). Pored široke klimatske amplitude, ova vrsta se pojavljuje na različitim geološkim podlogama i različitim razvojnim stadijumima zemljišta. Bukove šume u Srbiji se pojavljuju na 10 tipova zemljišta (Knežević, M., 2003).

Stanišni uslovi, pod kojima se javlja bukva svakako utiču na njenu ishranu, a time i na njen rast, razvoj i ukupnu produkciju drvne zapremine. Kvalitet produkovane drvne zapremine, odnosno sortimentna struktura bukovih sastojina zavisi prvenstveno od sastojinskih uslova.

Usvajanje azota iz zemljišta od strane šumskog drveća, zavisi od količina pristupačnih (mineralnih) oblika azota u zemljištu. Prema B. Savić i M. Jekić (1975) na prevođenje organskih oblika azota u biljkama pristupačne (mineralne) oblike utiču uslovi pedohemijske sredine (vlažnost, aerisanost, temperatura, reakcija zemljišnog rastvora, prisustvo drugih rastvorljivih elemenata u zemljišnom rastvoru i dr). To znači da u šumskim ekosistemima bukve stanišni uslovi koji utiču na floristički sastav biljnih zajednica istovremeno utiču i na brzinu mineralizacije organskog azota. Učešće pratećih vrsta u fitocenozama bukve značajno utiču na karakter izumrlih organskih ostataka, odnosno na C/N odnos organske prostirke. Duchaufour, Ph. (1968), B. Savić i M. Jekić (1975) posebno ističu značaj odnosa ugljenika i azota na brzinu mineralizacije organske materije, a time i na prevođenje organskog azota u mineralne oblike.

Stanišni uslovi koji utiču na mineralizaciju azota, takođe utiču i na fiziološku aktivnost biljaka. Od temperaturnih uslova i vlažnosti zemljišta zavisi transpiracija koja pokreće sve ostale fiziološke procese kod biljaka, a time i usvajanje hranljivih materija.

Uslovi vlažnosti i temperature na području Srbije u velikoj meri zavise od nadmorske visine. Od nadmorske visine, takođe, zavisi i dužina vegetacionog perioda, odnosno dužina fiziološke aktivnosti biljaka, kao i dužina odvijanja biohemijskih procesa pod uticajem fermenta aktivnih mikroorganizama.

Uslove pedohemijske sredine u značajnoj meri reprezentuju tip i razvojni stadijum zemljišta.

## 2. MATERIJAL I METODE RADA

Ispitivanja su obavljena u bukovim šumama u okviru mreže bioindikacijskih tačaka za nivo I monitoringa (ICPF). Uzorci lišća su sakupljeni sa gornje trećine stabala. Uzorkovaje je izvršeno na početku fenofaze promene boje lišća. Količina ukupnog azota u lišću urađena je po metodi makrokjeldlahla.

Morfološkim proučavanjima pedoloških profila konstatovan je tip zemljišta. Laboratorijskim ispitivanjima zemljišnih uzoraka i uzoraka organske prostirke obuhvaćeni su:

- reakcija zemljišnog rastvora u  $\text{CaCl}_2$  elektrometrijsk;
- sadržaj ukupnog azota metodom po Kjeldahl-u;
- sadržaj ukupnog ugljenika u horizontu organske prostirke metodom Ponomarjeve, V.V., Plotnikove, T.A. (1975);
- sadržaj ukupnog ugljenika u uzorcima zemljišta metodom po Tjurinu u modifikaciji Simakova;
- odnos C/N je određen računski;
- indikatorske vrednost pristupačnosti azota izračunata je prema formuli (Van mechelen et al., 1997):

$$I_N = N_c + R_{C/N} + R_{CZ}$$

gde su:

- $N_c$  – kumulativna vrednost klase koncentracije azota u mineralnim slojevima zemljišta;
- $R_{C/N}$  – kumulativna vrednost odnosa C/N u organskim i mineralnim slojevima;
- $R_{CZ}$  – vrednost za odgovarajuću klimatsku zonu;

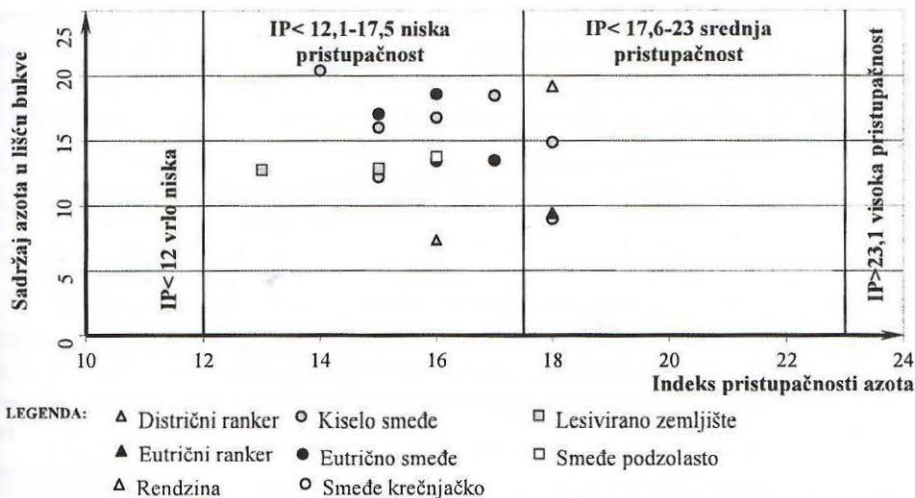
Za analize linearnih korelacija između pojedinih parametara zemljišta i koncentracije azota u lišću bukve, kao i multiple korelacije, korišćen je softver Statistika.

## 3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Analizom stanja ishrane bukve azotom u zavisnosti od indeksa pristupačnosti zemljišnog azota (tabela 1) nije konstatovana korelaciona veza (grafikon 1).

Tabela 1. Sadržaj azota u lišću bukve, nadmorska visina, karakteristike organske prostrirke i zemljišta od kojih zavisi usvajanje azota od strane biljaka na pojedinim lokalitetima

Tip Zemljišta	Sadržaj N u lišću bukve	Nadmorska visina	Indeks pristupačnosti azota ( $I_N$ )	Horizont organske prostrirke			Sloj zemljišta 0-5 cm			Sloj zemljišta 5-10 cm			Sloj zemljišta 10-20 cm		
	mg/kg			m n v	pH <sub>(OP)</sub>	N <sub>(OP)</sub> mg/kg	C/N <sub>(OP)</sub>	pH <sub>(0-5)</sub>	N <sub>(0-5)</sub> mg/kg	C/N <sub>(0-5)</sub>	pH <sub>(5-10)</sub>	N <sub>(5-10)</sub> mg/kg	C/N <sub>(5-10)</sub>	pH <sub>(10-20)</sub>	N <sub>(10-20)</sub> mg/kg
Distrični ranker	7,4	1161	16	5,3	12,8	28,9	4,7	3,4	15,3	4,3	2,9	11,1	4,2	1,9	10,5
Eutrični ranker	9,4	1151	18	5,7	10,0	28,0	5,7	7,4	18,1	6,8	3,4	12,5	7,2	2,5	9,0
Rendzina	19,2	664	18	5,5	18,3	23,0	5,3	7,0	9,6	5,4	5,6	12,5	6,4	4,8	13,5
Smeđe krečnjačko	9,0	1098	18	4,7	13,7	23,6	5,5	8,2	18,0	5,9	4,8	12,4	6,4	3,9	12,3
Kiselo smeđe	12,2	1120	15	5,1	13,5	25,0	3,8	3,6	10,0	4,0	2,0	8,3	4,1	1,6	8,9
Kiselo smeđe	14,9	1400	18	4,7	16,8	28,4	3,6	6,0	13,1	3,5	4,2	8,8	3,6	2,4	7,3
Kiselo smeđe	18,5	1426	17	4,8	17,2	25,6	4,2	5,8	13,3	4,3	3,4	12,8	4,5	2,4	9,9
Kiselo smeđe	16,0	735	15	4,8	13,5	29,5	4,5	3,0	9,3	4,1	2,4	10,4	4,1	2,0	10,1
Kiselo smeđe	20,4	659	14	5,3	14,8	26,7	4,6	2,5	11,1	4,7	1,7	11,9	4,6	1,3	11,0
Kiselo smeđe	16,8	901	16	5,0	15,3	27,9	4,4	5,4	12,0	4,3	2,5	11,3	4,5	1,8	9,7
Eutrično smeđe	13,5	1035	17	5,0	19,0	22,2	4,5	6,8	10,4	4,5	5,3	10,7	4,5	5,1	8,1
Eutrično smeđe	13,4	471	16	5,3	12,0	36,0	5,6	3,1	10,2	5,0	2,4	9,0	5,2	2,2	7,9
Eutrično smeđe	18,6	344	16	5,1	13,9	28,8	5,5	3,3	10,1	4,7	2,7	8,5	4,9	2,4	7,1
Eutrično smeđe	17,1	630	15	4,4	15,2	28,2	5,0	2,7	14,9	5,1	1,3	14,6	5,5	0,8	13,5
Lesivirano	12,8	455	13	4,8	12,8	27,1	4,0	2,3	12,0	3,9	1,0	9,7	3,9	0,8	8,9
Lesivirano	12,8	536	15	5,5	12,3	34,1	5,8	1,8	14,6	5,9	1,7	15,5	5,2	1,6	5,0
Smeđe podzolasto	13,7	915	16	4,0	10,0	45,0	3,9	2,5	11,9	4,2	1,5	8,9	4,3	1,2	8,3

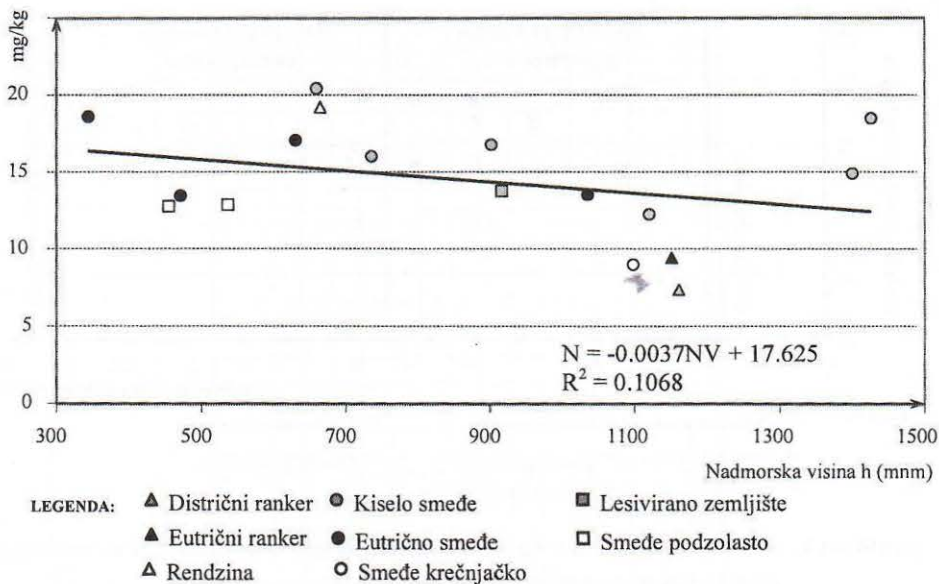


Grafikon 1. Sadržaj azota u lišću bukve na različitim tipovima zemljišta u zavisnosti od indeksa pristupačnosti zemljišnog azota

Indeks pristupačnosti azota je u direktnoj funkciji zavisnosti sa sadržajem ukupnog azota u mineralnim slojevima zemljišta, odnosa C/N u organskim i mineralnim slojevima zemljišta i klimatske zone. Odnos C/N karakteriše organsku materiju i njenu podložnost biohemijским procesima organski oblici azota prevode u mineralne. Vrednost koja karakteriše klimatsku zonu je međutim, za geografske širine našeg područja ista. Indeks pristupačnosti azota predstavlja potencijal zemljišta da obezbedi snabdevanje biljaka azotom. To je na izvestan način element potencijalne plodnosti zemljišta, odnosno, veličina koja karakteriše zemljište. Sa druge strane količina usvojenog azota iz zemljišta može da se posmatra kao iskorišćeni deo zemljišnog potencijala, od strane biljaka, od kojeg zavisi efektivna plodnost zemljišta.

Sposobnost šumskih vrsta drveća da iskoriste potencijalnu plodnost zemljišta i ostvare visoku produkciju drvne zapremine svakako zavisi od ukupnih stanišnih uslova koji im omogućavaju fiziološku aktivnost i usvajanje hranljivih materija iz zemljišta. Klimatski uslovi u kojima su zastupljene bukove fitocenoze su jako različiti, a menjaju se sa nadmorskom visinom i ekspozicijom. Usvajanje hranljivih materija iz zemljišta, od strane drveća, takođe zavisi i od bioloških osobina vrste. Kada se radi o vrsti široke ekološke amplitude, kao što je bukva, sigurno je da sposobnost korišćenja zemljišnog potencijala zavisi i od provenijencije.

Na osnovu analiziranih podataka stanja ishrane bukve azotom pod različitim stanišnim uslovima može se konstatovati da se koncentracija azota u lišću bukve smanjuje sa povećanjem nadmorske visine (grafikon 2).



**Grafikon 2. Sadržaj azota u lišću bukve na različitim staništima**

Korelacioni koeficijent između usvojenih količina azota u lišću bukve i nadmorske visine nema statističku opravdanost, jer na usvajanje hranljivih materija iz zemljišta imaju uticaja i drugi faktori.

Analizom multiple regresije, kada se kao nezavisno promenljive varijable uzmu indeks pristupačnosti zemljišnog azota i nadmorska visina, a kao zavisno promenljiva varijabla procentualni sadržaj azota u lišću bukve dobija se sledeća jednačina:

$$N_{(\% \text{ u lišću})} = 16,5358 - 0,0039 NV + 0,0786 I_N$$

$$R^2 = 0,1074$$

Međutim, ni u ovom slučaju korelacija nema statistički značaj.

Klimatske uslove, koje reprezentuje nadmorska visina, modifikuje ekspozicija, a takođe i različita svojstva zemljišta, pre svega kapaciteti primanja i zadržavanja vode koji u datim klimatskim uslovima obezbeđuju posebnu pedoklimu. Od kapaciteta primanja i zadržavanja vode zavisi odnos potencijalne i stvarne evapotranspiracije, a time i odnos pune i usporene fiziološke aktivnosti biljaka u vegetacionom periodu. To znači da indeks pristupačnosti i nadmorska visina ne reprezentuju sve stanišne uslove od kojih zavisi usvajanje azota iz zemljišta.

U šumskim zemljištima najveća procentualna zastupljenost azota se nalazi u horizontu organske prostirke. Izumrli organski ostaci u šumskim ekosistemima

predstavljaju glavni izvor zemljišnog azota. Kada se u multiplu korelaciju, pored indeksa pristupačnosti zemljišnog azota i nadmorske visine, kao nezavisno promenljive variable, uvedu karakteristike organske prostirke (pH, sadržaj ukupnog azota i C/N) dobija se statistički značajnija korelaciona veza sa sadržajem ukupnog azota u lišću bukve.

$$N_{(\% \text{ u lišću})} = -2,7451 - 0,0038 NV - 0,3620 I_N + 0,0699 \text{pH}_{(OP)} + N_{(OP)} + 0,2653 C/N_{(OP)}$$

$$R^2 = 0.5583$$

I pored statistički značajnog korelacionog koeficijenta ova jednačina se ne može prihvatiti kao pouzdana, jer ni jedan član regresije nema koeficijent sa značajnom statističkom pouzdanošću. Ipak korelaciona veza kada se u multiplu korelaciju uvedu karakteristike organske prostirke postaje statistički značajna.

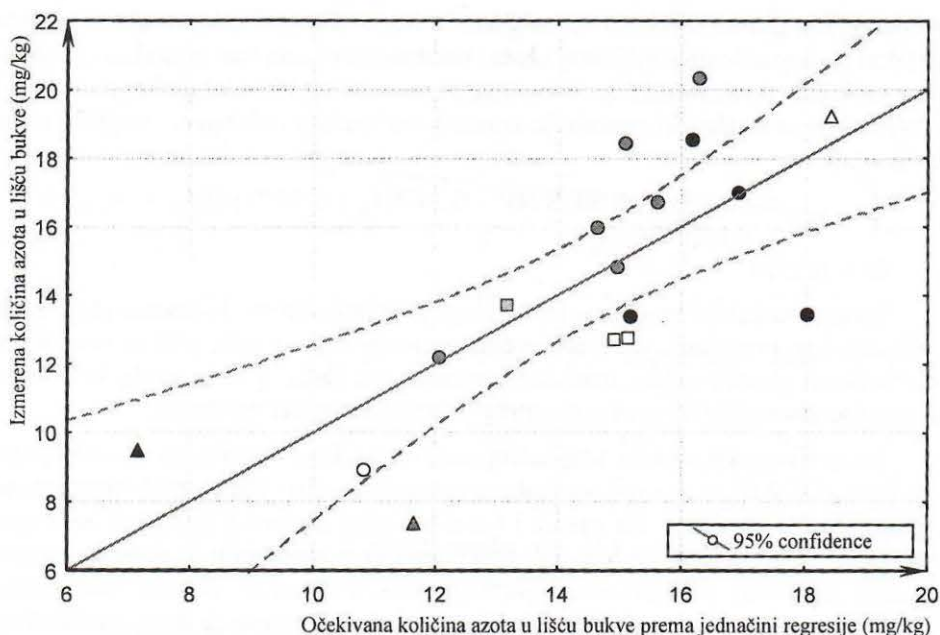
Izumrli organski ostaci, koji sačinjavaju organsku prostirku, ne samo da predstavljaju glavni izvor organskog azota za zemljište, već u velikoj meri reprezentuju i druge uslove staništa. Na sastav i karakteristike organske prostirke značajno utiču i druge prateće vrste bukovih fitocenoza koje reprezentuju stanišne uslove u celini. Međutim, i pored uticaja pratećih vrsta, u bukovim fitocenzama glavni izvor organskih ostataka koji sačinjavaju organsku prostirku je lisni opad bukve. Zbog toga se karakteristike organske prostirke ne mogu u potpunosti smatrati nezavisnim promenljivim veličinama koje direktno utiču na ishranu bukve azotom, jer karakteristike lisnog opada bukve zavise od njenog stanja ishrane. Bez obzira da li karakteristike organske prostirke posmatramo kao uzrok povoljnog stanja ishrane bukve i visokih količina azota u lisnom opadu ili kao posledicu hemijskih karakteristika lisnog opada između ovih varijabli postoji značajna korelaciona veza. Zbog toga karakteristike organske prostirke, pod bukovim šumama, zajedno sa indeksom pristupačnosti azota i nadmorskom visinom, u većem stepenu indiciraju uslove za usvajanje azota iz zemljišta od strane bukve, nego što to indicira sam indeks pristupačnosti azota.

Indeks pristupačnosti, zajedno sa karakteristikama lisnog opada i nadmorskom visinom daje statistički značajnu korelacionu vezu sa sadržajem azota u lišću bukve, ali su razlike između očekivanih vrednosti azota prema jednačini regresije i izmerenih vrednosti folijarnom analizom još uvek velike (grafikon 3).

Kada se u korelacionu analizu umesto indeksa pristupačnosti azota uvedu svi parametri na osnovu kojih se on izračunava, dobija se jača korelaciona veza, nego kada se uzima samo indeks pristupačnosti azota.

$$N_{(\text{u lišću})} = 10,1287 - 0,0008 NV - 27325 \text{pH}_{(OP)} + 1,1567 N_{(OP)} + 0,0763 C/N_{(OP)} + 1,2301 \text{pH}_{(0-5)} + 0,8788 N_{(0-5)} - 1,6346 C/N_{(0-5)} + 3,9024 \text{pH}_{(5-10)} + 2,7184 N_{(5-10)} - 0,2134 C/N_{(5-10)} - 0,7713 \text{pH}_{(5-10)} - 6.0201 N_{(5-10)} - 0,0358 C/N_{(5-10)}$$

$$R^2 = 0,8740$$



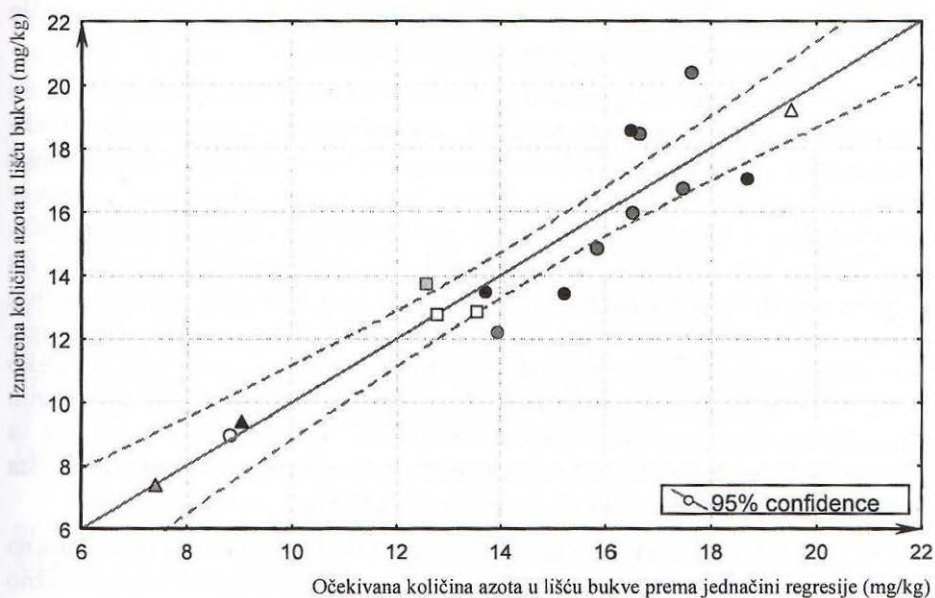
- LEGENDA:   ▲ Distrični ranker   ● Kiselo smeđe   ■ Lesivirano zemljište  
               ▲ Eutrični ranker   ● Eutrično smeće   □ Smeđe podzolasto  
               ▲ Rendzina       ○ Smeđe krečnjačko

**Grafikon 3. Izračunate i određene količine azota u lišću bukve**

Pored većeg korelacionog koeficijenta razlike između izračunatih količina azota u lišću po jednačini regresije i laboratorijski određenih vrednosti su znatno manje (grafikon 4).

Na osnovu izvršenih statističkih analiza, folijarnih analiza i analiza zemljišta može se konstatovati da je ishrana bukve azotom najpovoljnija na eutričnim i distričnim kambisolima. Na našem području kambična zemljišta su, uglavnom, razvijena u pojasu rasprostiranja bukovih šuma. Bukva se na ovakvim staništima nalazi u svom ekološkom optimumu. Klimatski uslovi, koji u potpunosti odgovaraju zahtevima bukve, omogućavaju da ova vrsta iskoristi veći deo zemljišnog potencijala. Zbog toga je i usvajanje azota iz zemljišta, od strane bukve, na kambičnim zemljištima veće nego na drugim tipovima zemljišta. Izuzetak čini smeđe krečnjačko zemljište, kod kojeg je konstatovan nizak sadržaj azota.

Stanje ishrane bukve azotom na zemljištima koja pripadaju humusno-akumulativnoj klasi ispitano je na po jednom lokalitetu sa eutričnim rankerom, distričnim rankerom i rendzinom.



- LEGENDA:
- |                    |                    |                        |
|--------------------|--------------------|------------------------|
| ▲ Distrični ranker | ● Kiselo smeđe     | ■ Lesivirano zemljište |
| ▲ Eutrični ranker  | ● Eutrično smeće   | □ Smeđe podzolasto     |
| △ Rendzina         | ○ Smeđe krečnjačko |                        |

**Grafikon 4. Izračunate i određene količine azota u lišću bukve**

Od humusno akumulativnih zemljišta na kojima je ispitano stanje ishrane bukve rankeri se nalaze na većim nadmorskim visinama, gde je vegetacioni period kratak. To su najčešće plitka zemljišta, visokog sadržaja skeleta i malih kapaciteta primanja i zadržavanja vode. Ovakva zemljišta se brzo isušuju i često u toku vegetacionog perioda dostižu vlažnost venjenja. Opstanak bukve na zemljištima malog kapaciteta primanja i zadržavanja vode omogućava humiditet klime većih nadmorskih visina.

To se, svakako, odražava na usvajanje azota iz zemljišta i nizak procentualni sadržaj ovog elementa u lišću bukve. Opšti stanišni uslovi pod kojima se razvija bukva na ispitanim rankerima ne dozvoljavaju da ova vrsta u potpunosti iskoristi onaj deo proizvodnog potencijala zemljišta koji reprezentuje indeks pristupačnosti azota.

Rendzina na kojoj je ispitano stanje ishrane bukve azotom je na nižoj nadmorskoj visini (664 mnm) na ekspozičiji severoistok. Klimatski uslovi na ovoj nadmorskoj visini, takođe i ekspozičija, omogućavaju uslove za intenzivniju fiziološku aktivnost bukve u odnosu na rankere. Rendzine su, po pravilu, dublji soluma od rankera,

a time i većih kapaciteta primanja i zadržavanja vode. To omogućava povoljnije uslove za usvajanje azota iz zemljišta u odnosu na rankere.

U lišću bukve na oba lokaliteta sa lesiviranim zemljištem konstatovane su manje količine azota u odnosu na lokalitete sa kambisolima a veće nego kod rankera. Lesivirana zemljišta su karakteristična za pojas hrastovih šuma. To su duboka i u letnjim mesecima suva zemljišta. Pojava bukve u okviru hrastovog pojava je rezultat lokalnih uslova koji omogućavaju veći humiditet klime. To su, najčešće, severne ekspozicije u submontanom pojasu i zaklonjeni položaji u uvalama. Za lesivirana zemljišta je karakteristična mala moćnost humusno akumulativnog horizonta, mala količina humusa, a time i mala količina ukupnog azota. Zbog toga, na oba lokaliteta konstatovan je nizak indeks pristupačnosti azota, koji je daleko niži nego kod humusno akumulativnih, a takođe niži nego kod većine ispitanih kambičnih zemljišta. Međutim opšti stanišni uslovi na ispitanim lokalitetima sa lesiviranim zemljištem, omogućavaju bukvi da bolje iskoristi potencijal zemljišta u pogledu usvajanja azota nego kod rankera, a slabije nego kod kambisola.

Količina azota u lišću bukve na smeđem podzolastom zemljištu je ispitana na jednom lokalitetu. I kod ovog tipa zemljišta količine azota u lišću bukve su približno iste kao kod lesiviranih zemljišta, dok je indeks pristupačnosti zemljišnog azota nešto veći.

#### 4. ZAKLJUČCI

Na 17 lokaliteta u Srbiji analiziran je sadržaj azota u lišću u odnosu na indeks pristupačnosti azota u zemljištu, sadržaj azota, odnos C/N, pH vrednosti zemljišta i prema nadmorskoj visini. Na osnovu izvršenih istraživanja može se zaključiti da usvajanje azota, od strane bukve, nije u direktnoj korelacionoj vezi sa sposobnošću zemljišta da obezbedi dovoljne količine ovog elementa. Koliki će deo zemljišnog potencijala iskoristiti bukva zavisi od ukupnih stanišnih uslova.

Najveće količine azota u lišću bukve konstatovane su na kiselim kiselim smeđim i eutričnim smeđim zemljištima. Ova zemljišta su najčešće zastupljena u bukovim šumama u visinskom pojasu u kojem se bukva nalazi u svom ekološkom optimumu i gde u najboljoj meri koristi proizvodni potencijal zemljišta. Od kambičnih zemljišta jedino je na smeđem krečnjačkom zemljištu konstatovan nizak sadržaj azota u lišću bukve. Međutim, to se ne može generalizovati za sva smeđa krečnjačka zemljišta, jer je ispitano samo jedan lokalitet. Nizak sadržaj azota u lišću bukve može da bude posledica degradacionih procesa, plitkog soluma i visokog sadržaja skeleta.

Daleko slabiji uslovi za ishranu bukve azotom su se pokazali na ispitivanim rankerima, i pored toga što je indeks pristupačnosti zemljišnog azota veći nego kod većine kambičnih zemljišta.

Na rendzini, koja je konstatovana na samo jednom lokalitetu usvajanje azota od strane bukve je visoko. Međutim, ni ovo se ne može generalizovati za sve rendzine.

Na lesiviranim zemljištima je, takođe, konstatovan manji sadržaj azota u lišću bukve nego kod kambičnih, a veći nego kod rankera. Indeks pristupačnosti azota kod ispitivanih lesiviranih zemljišta manji je nego kod rankera i kambičnih zemljišta. Na ovakvim staništima zemljište poseduje manji potencijal da obezbedi bukvu azotom u toku vegetacionog perioda, nego kod drugih tipova zemljišta, ali ukupni stanišni uslovi omogućavaju bolje korišćenje zemljišnog potencijala u odnosu na rankere.

Na ispitivanom smeđem podzolastom zemljištu ishrana bukve azotom je približno jednaka kao kod lesiviranih. Međutim, i ovde je ispitano samo jedan lokalitet i ovaj podatak se mora prihvatiti sa rezervom.

#### LITERATURA

- Duchaufour, Ph. (1968): Poreklo i stvaranje biohemijskih ravnoteža, Evolucija zemljišta, Pariz, Mason (1-28).
- Džamić, R. (1966.): Određivanje ukupnog azota po Kjeldahl-u. Priručnik za ispitivanje zemljišta, knj. 1, Jugoslovensko Društvo za proučavanje zemljišta.
- Jovanović, B. (1982): Dendrologija, III dopunjeno izdanje. IŠRO Privredno-finansijski vodič, Beograd.
- Jović, N. (1966): Smeđa podzolasta zemljišta Srbije, njihova geneza i osobine, Doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Beograd.
- Knežević, M. (2003): Zemljište u bukovim šumama Srbije. Šumarstvo, 1-2, Beograd.
- Костенкова, А. Ф. (1976): Роль почвенного покрова в круговом зольных элементов лесных биогеоценозов Юга Дальнего Востока. Почвоведение, 1976. №4, Наука, Москва.
- Savić, B., Jekić, M. (1975): Agrohemijska za studente agronomije, Sarajevo.
- Пономарева, В. В., Плотникова, Т. А. (1975): Определение содержания и состава органического вещества. Методические указания по определению содержания и состава гумуса в почвах (минеральных и торфяных), Центральный музей ум. В.Б. Докучаева, Ленинград.
- Vanmechelen, L., Groenemans, R., Van Ranst, E. (1997): Forest Soil Condition in Europe. EC-UN/ECE, Brussels, Geneva.

EFFECT OF DIFFERENT SITE CONDITIONS ON BEECH NUTRITION  
WITH NITROGEN

*Zoran Miletić*  
*Snežana Belanović*  
*Olivera Košanin*

Summary

In addition to the soil potential of supplying sufficient quantities of available forms of nitrogen for plants, nitrogen uptake by beech also depends on other site conditions which enable the physiological activity. The best conditions for soil nitrogen uptake and the use of the site potential by beech occur at the sites with cambic soils. Somewhat inferior nitrogen uptake by beech was determined in leached soils, which have a lower index of nitrogen availability. The lowest nitrogen uptake from the soil occurred at the sites with rankers..

---

Recenzent: dr Milan Knežević, redovni profesor Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

## UPUTSTVO ZA AUTORE

Zbornik radova Instituta za šumarstvo izlazi dva puta godišnje, ili kao dvo-broj. Objavljuju se četiri kategorije radova: pregledni rad, originalan naučni rad, stručni rad i prethodno saopštenje.

Kategorizaciju i ocenu rada vrši recenzent, koga mogu predložiti autori, a konačnu odluku o izboru recenzenata i kategorizaciji donosi Redakcija. Recenzija se dostavlja Redakciji na recenzentskom listu, koji može da se dobije (u štampanom i/ili elektronskom obliku) kod sekretara Redakcije.

Radovi se predaju u dva štampana primerka i na disku (disketi). Koristiti program **Microsoft Word**, format **.doc** ili **.rtf**, font **TimesNewRoman** latinični. Ukoliko se koristi nestandardni font, obavezno ga dostaviti.

Pri formatiranju tabela, grafikona i sl. treba voditi računa da je format teksta ZBORNIKA 12,5×19 cm i tome ih prilagoditi (da bi bili čitljivi pri eventualnom umanjenju). Slike se štampaju kao sive, treba da budu dobrog kvaliteta, skenirane u rezoluciji najmanje 300 dpi. Obavezno ih posebno dostaviti u **.tif**, **.bmp** ili **.jpg** formatu.

Radovi treba da sadrži sledeće:

### NASLOV

Ime i prezime autora: Miloš Koprivica, Bratislav Matović

(u fusnoti - titula, ime i prezime, zvanje, institucija: Dr Miloš Koprivica, viši naučni saradnik, Bratislav Matović, dipl. inž., istraživač asistent, Institut za šumarstvo, Beograd.)

**Izvod.**- Do 150 reči.

Ključne reči: do 5

1. **UVOD**
2. **MATERIJAL I METOD RADA**
3. **REZULTATI**
  - 3.1 **Podnaslov**
    - 3.1.1 **Podnaslov**
4. **DISKUSIJA**
5. **ZAKLJUČAK**

Ne koristiti više od tri nivoa naslova.

### LITERATURA

Rakonjac, Lj., Koprivica, M., Tabaković-Tošić, M., Miletić, Z., Čokeša, V., Marković, N. (2003): Šumska staništa i kulture četinarina na Pešterskoj visoravni. Institut za šumarstvo, Beograd, str. 1-163.

### Rezime

Redakcija preuzima obavezu prevođenja izvoda, ključnih reči i rezimea.

**Redakcija**