

Divergencije u visinskom rastu podmlatka bukve na staništu acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. 1956) B. Jov. 1979

Martin Bobinac

Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu

Abstract:

Bobinac, M.: Divergence in beech seedling height growth at the site of acidophilous beech forest (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. 1956) B. Jov. 1979.. Proceeding of the 8th Symposium of flora of Southeastern Serbia and Neighbouring Regions, Nis, 2005.

The divergence in beech seedling height growth was studied at the site of acidophilous beech forest (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. 1956) B. Jov. 1979. In the stand in which group-selection regeneration system – Femelschlag was applied, in the parts with different degrees of closure (complete canopy, fringe zone, and central zone of initial regeneration gaps), 37 beech seedlings with undisturbed growth in height were morphometrically analysed. The analysis shows that seedling heights in different environmental conditions, at the age of 11 years, range between 14.8 cm and 152.6 cm (1:10.3). The divergence in seedling height indicates different adaptive capacities of beech in the juvenile phase of development, which can be controlled by silvicultural measures.

Key words: beech, seedlings, height growth, environmental conditions, regeneration felling.

Uvod

Prema navodima Mišića (1957) i Jovanovića (2000), kao i u novijim sintetskim radovima Jovanović, Cvjetićanin (2005) na području Srbije rastu tri vrste bukve: mezijska bukva (*Fagus moesiaca* (Domin, Maly) Czezzott.), evropska bukva (*Fagus sylvatica* L.) i istočna bukva (*Fagus orientalis* Lipsky), među kojima je najzastupljenija mezijska bukva. Od svih vrsta drveća u Srbiji, bukva ima najširu visinsku amplitudu, najniže se javlja u Đerdapu, na 40 m nadmorske visine, a najviše na Prokletijama, do 2100 m nadmorske visine. Bukva gradi preko 50 šumskih zajednica u Srbiji, imajući u mnogima ulogu edifikatora ili subedifikatora, a u nekima i dominantne vrste (Mišić, Dinić, 2004).

Iz razloga podnošenja zasene u razvojnoj fazi ponika i podmladka, podmlađivanje bukve se

odvija u različitoj cenološkoj i strukturnoj izgrađenosti sastojina u širokom rasponu stanišnih uslova na području Srbije. U bliskoj prošlosti očuvani potencijali staništa i sastojina omogućavali su da se bukva isključivo prirodno podmlađivala. Danas, u okviru zatečene velike površine degradiranih bukovih staništa i sastojina uslovi za podmlađivanje bukve često su značajno drugačiji od uslova na očuvanim staništima i u okviru dobro formiranih sastojina. To zahteva i diferenciran gazdinski prilaz pri saniranju nepovoljnog stanja u odnosu na dosadašnje uobičajene uzgojne postupke. Imajući u vidu još dosta uska saznanja o ekologiji i razvoju bukve u Srbiji (Krstić, Cvjetićanin, 2005, Vučković, Stajić, 2005), naročito u mladim razvojnim fazama (ponik i podmladak), danas su u značajnoj meri izražene potrebe da se u većem stepenu izučavaju, upravo, te faze razvoja. Za proces podmlađivanja sastojina to je naročito

važno jer dosadašnja istraživanja na identifikaciji pogodnih uslova za podmlađivanje bukve nisu obuhvatala i rast bukve u početnim fazama podmlađivanja (Krstić, 1982).

Proučavanja ekologije i razvoja ponika i podmladka bukve, vezano za širi raspon staništa u Srbiji, veoma su skromna. Na opšte morfološke karakteristike klijanaca i sadnica bukve u pojedinim sredinskim uslovima ukazali su Jovanović (1950a, 1950b) i Popović (1953). Na karakteristike rasta i razvoja klijanaca i sadnica u različitim sredinskim uslovima ukazali su Bobinac (1995, 1998, 2002a, 2003a), a na njihove morfološke i morfološko-anatomske karakteristike ukazali su Bobinac i Vilotić (1995, 1996). Na potencijal za vegetativnu regeneraciju kod jednogodišnjih sadnica bukve ukazuju Bobinac i Ocokoljić (2004). Proučavanja karakteristika rasta klijanaca i sadnica bukve na području Srbije ukazala su da bukva u juvenilnoj etapi ontogeneze ispoljava sposobnost formiranja izdanaka sa skraćenim ciklusom morfogeneze što potvrđuje dosadašnja saznanja o bukvi kao vrsti, uopšte, da ima izraženu sposobnost da adaptivno i traumatski reaguje na različite sredinske uslove (Masarovičova, 1985, Gruber 1992.).

Cilj ovoga rada je da se na staništu na kome je, prema dosadašnjim saznanjima, obnavljanje bukve otežano, a rast dosta spor, ukaže na divergencije u rastu podmladka u visinu u različitim sredinskim uslovima. To bi doprinelo proširivanju saznanja o pitanjima biološko-ekološke prirode, vezanim za podmlađivanje i rast bukve na istraživanom staništu i otvorilo pitanja o odnosima u rastu koji se mogu očekivati na drugim, povoljnijim, staništima na području Srbije. Istraživanja predstavljaju kontinuitet na definisanju biološko-ekoloških osnova za projekciju odgovarajućih sistema obnavljanja u bukovim šumama (Bobinac, 2000).

Objekat istraživanja

Analiziran je rast podmladka bukve u visinu na staništu acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. 1956) B. Jov. 1979. Nadmorska visina istraživanog objekta je 440-520 m, ekspozicija je severna sa nagibom 30°-35°. Geološku podlogu čine filiti između sa peščarima, a zemljište je kiselo smeđe i sadrži dosta skeleta. Sastojina je sa skoro jednoobraznim florističkim sastavom; u spratu drveća i spratu žbunja dominira bukva, a u spratu prizemne flore ima svega nekoliko drvenastih i zeljastih vrsta. Dominiraju facijesi bekice *Luzula silvatica* (Huds.) Gaud. i *Luzula luzuloides* (Lam.) Dan.

Istraživano područje leži u severoistočnom delu Srbije, na ograncima Homoljskih planina, između 44° 18' i 44° i 22' severne geografske širine i 19° 31' i 19° 36' istočne geografske dužine. Ogljedna sastojina pripada školskom oglednom dobru Šumarskog fakulteta u Beogradu na Majdanpečkoj Domeni. Nalazi se u slivu potoka Slačina, leve pritoke Crne reke, i sastavni je deo stalnog nastavno-naučnog punkta Katedre Gajenja šuma. Površina sastojine iznosi 1,84 ha.

Na osnovu podataka meteorološke stanice Ilreda u Debelom Lugu, na nadmorskoj visini 300 m, srednja godišnja temperatura u periodu 1952.-1980. god. je 8,8 °C, a srednja godišnja količina padavina 829 mm. U vegetacionom periodu padne 55,5 % od prosečne sume padavina u toku godine. Klimatski indeks po Thorntweitu (*Im*) iznosi 38,65 i po opštim karakteristikama klima područja pripada humidnoj-kontinentalnoj klimi sa hladnom zimom i prohladnim i vlažnim letom.

Iz razloga većeg nagiba i skeletnog zemljišta, podmlađivanja bukve je otežano. U sastojini je primenjen grupimično-postupni sistem obnavljanja, pri kome su ponik i podmladak formirani u uslovima sklopljene sastojine, korišćenjem više uroda bukve. Posle formiranja primarnih podmladnih jezgara vršeno je postepeno progaljivanje sastojinskog sklopa u vidu koncentričnih krugova. Time je prizemni pokrivač, pretežno od podmladka bukve i facijesa višegodišnjih busenastih biljaka *Luzula silvatica* i *Luzula luzuloides*, sinhronizovano intenzivirao rast sa izvršenim sečama i u potpunosti obezbedio prekrivanje površine zemljišta i sprečio eroziju. Ogljedno izvedeni način obnavljanja predstavlja jedinstven primer Femelschlaga (Schweizerischer verfeineter Femelschlag) u Srbiji (Bobinac, 2002b), koji su za navedene uslove preporučili Bunuševac et al. (1974).

Materijal i metode

Iz različito sklopljenih delova sastojine (potpuno sklopljeni deo, ivična i centralna zona inicijalnih podmladnih jezgara) krajem 2002. god. uzete su za morfometrijsku analizu sadnice bukve sa neometanim rastom u visinu. U okviru slučajno izabranog uzoraka sadnica bukve u razvojnoj fazi podmladka konstatovano je da dominiraju sadnice iz uroda 1985, 1988 i 1991. godine. Za potrebe ovog rada prikazan je njihov rast u visinu u prvih 11 godina starosti, na ukupno 37 sadnica.

Za utvrđivanja starosti sadnica iz sklopljenog dela sastojine korišćen je metod rekonstrukcije godišnjih izbojaka, na osnovu ožiljaka sterilnih ljuspi terminalnog pupoljka (Jovanović,

1950b). Dužina hipokotila za svaku sadnicu uniformno je određena u iznosu od 7,0 cm. Starost sadnica iz centralne zone primarnih podmladnih jezgara, pored navedenog metoda, proveravana je i na osnovu broja godina na poprečnom preseku hipokotilnog dela sadnica i bazi godišnjeg izbojka koji je formiran višefazno (Bobinac, Vilotić, 1995). Navedenim metodama definisani su godišnji internodiji, odnosno rekonstruisan je rast sadnica u visinu (ih), a zatim je merena dužina internodija mernom trakom sa tačnošću na 1 mm. Na osnovu zbira godišnjih internodija izračunata je visina sadnica (h) u pojedinim godinama.

Za izmerene osobine izračunati su osnovni statistički pokazatelji: aritmetička sredina (\bar{x}), standardna devijacija (Sd), granične vrednosti ($max.-min$), varijaciona širina ($VŠ$), koleficijent varijacije ($Kv\%$).

Rezultati i diskusija

Statistički pokazatelji rasta i prirasta visina analiziranih sadnica bukve do starosti 11 godina prilazani su u tabeli 1, a tokovi rasta u visinu prikazani su na grafikonu 1. Na osnovu rekonstrukcije rasta u visinu sadnice su u prvoj godini imale visinu u rasponu 8,6 cm do 12,5 cm, a na kraju 11 godine visine su bile u rasponu od 14,8 cm, u potpuno sklopljenom delu sastojine, pa do 154,1 cm, u centralnoj zoni inicijalnih podmladnih jezgara.

Prema tokovima rasta, prikazanim na grafikonu 1, sredinski uslovi u kojima su se sadnice razvijale u 11-godišnjem periodu bili su već u početnoj fazi razvoja sadnica „ekološki“ izdiferencirani. Već od druge godine prirast sadnica u visinu u posmatranom periodu pokazuje izrazitu varijabilnost ($Kv=61,3\%-115,0\%$). Kod pojedinih

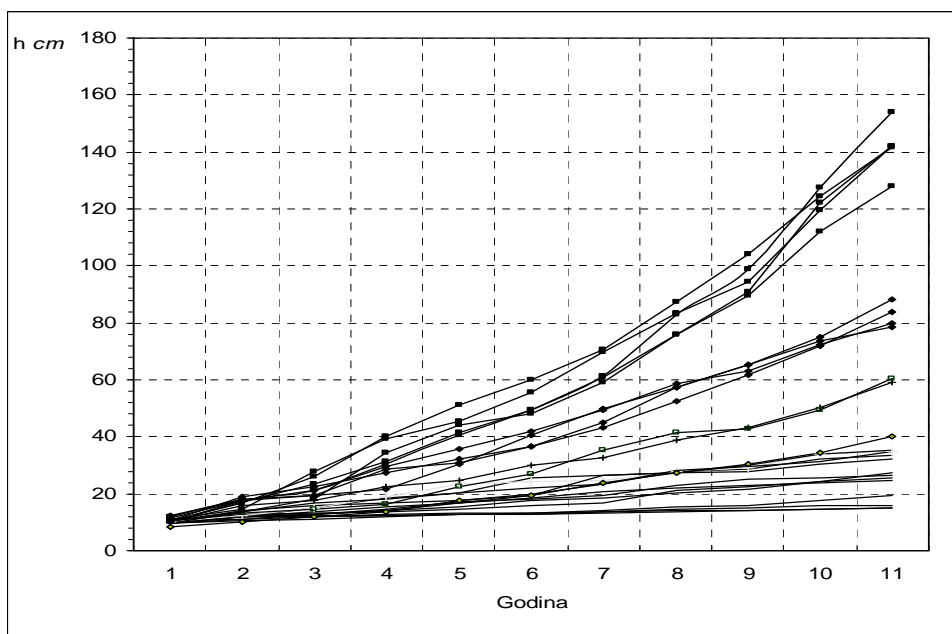
sadnica prirast u visinu iznosio je i 0,2 cm do 0,3 cm, a usporen rast se manifestovao u višegodišnjem periodu. Povećavanjem starosti sadnica prosečni i maksimalni iznosi prirasta u visinu postepeno se povećavaju, što je prevashodno uslovljeno sečama obnavljanja kojima su modifikovani sredinski uslovi u sastojini. Do 5. godine starosti maksimalni iznos visinskog prirasta nije prelazilo 20 cm, a maksimalni iznos konstatovan je u 10. godini od 31,5 cm.

Divergencije u rastu u visinu kod analiziranih sadnica bukve uslovljene su prevashodno, sredinskim faktorima, koji primarno opredeljuju rast i utiču na formiranje različitih tipova rasta. Rast dominantne jednogodišnje sadnice bukve (slika 1), koja je formirana u povoljnijim stanišnim i sastojinskim uslovima na istraživanom području, ilustrativno ukazuje na značajno divergentan „adaptivni odgovor“ u rastu u visinu, u odnosu na 17. godišnju sadnicu bukve koja je prikazana na slici 2.

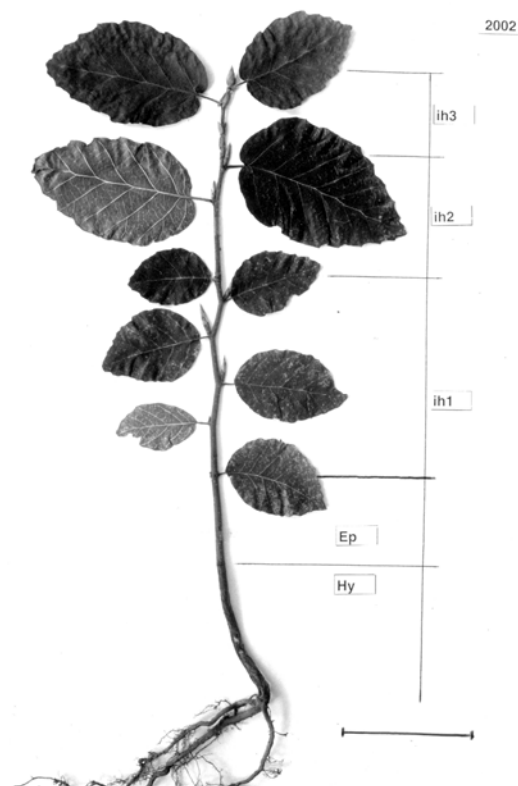
Acidofilne šume bukve *Luzulo-Fagetum* s. l. floristički su vrlo jednoobrazne i po svom sastavu su dosta slične u celoj Evropi (Jovanović, 1980). U Srbiji se pojavljuju na južnim, toplim padinama ili na istaknutim grebenima i glavicama, tj. na mestima gde ima uslova za brže odvijanje procesa degradacije zemljišta. Prvenstveno su edafski uslovljene na većim nagibima i često predstavljaju regresivne stadije na jače degradiranim zemljištima, koja su najčešće plitka, skeletna i podložna eroziji, pa su acidofilne šume bukve vrlo nestabilni šumski ekosistemi. U takvim uslovima bukva najčešće ne postiže dobar rast u visinu i debljinu i čitava šuma se brže degradira, a sporije obnavlja (Mišćević, 1973, Tomić, 2004.).

Tabela 1. Rast i prirast sadnica bukve na staništu acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. (1956) B. Jov. 1979)). $n=37$

Statistički pokazatelj	Starost sadnica (godina)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$h \bar{x}$ (cm)	10,6	14,1	16,5	20,1	24,0	27,2	31,8	37,2	41,7	48,8	55,7
$h max.$ (cm)	12,5	20,5	27,9	40,2	51,2	59,9	70,4	87,4	103,9	127,5	154,1
$h min.$ (cm)	8,6	10,3	11,1	11,8	12,6	13,0	13,3	13,6	14,1	14,4	14,8
Sd (cm)	0,9	2,7	4,2	7,7	10,3	12,7	16,4	21,3	25,6	33,2	39,5
$Kv\%$	8,7	19,0	25,5	38,4	42,9	46,8	51,5	57,3	61,4	68,1	70,9
$VŠ$ (cm)	3,9	10,2	16,8	28,4	38,6	46,9	57,1	73,8	89,8	113,1	139,3
$ih \bar{x}$ (cm)	10,6	3,5	2,4	3,6	3,8	3,2	4,6	5,4	4,5	7,1	6,9
$ih max.$ (cm)	12,5	8,5	13,5	16,5	11,0	10,2	14,0	21,3	16,5	31,5	26,6
$ih min.$ (cm)	8,6	0,6	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sd (cm)	0,9	2,2	2,6	4,1	3,2	2,9	4,1	5,4	4,7	8,1	7,1
$Kv\%$	8,7	61,3	105,9	113,1	82,2	89,5	90,2	98,5	103,1	115,0	102,7
$VŠ$ (cm)	3,9	7,9	13,2	16,3	10,7	9,9	13,7	21,0	16,2	31,2	26,3



Grafik 1. Divergencije u rastu sadnica bukve u visinu na staništu acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. (1956) B. Jov. 1979)).



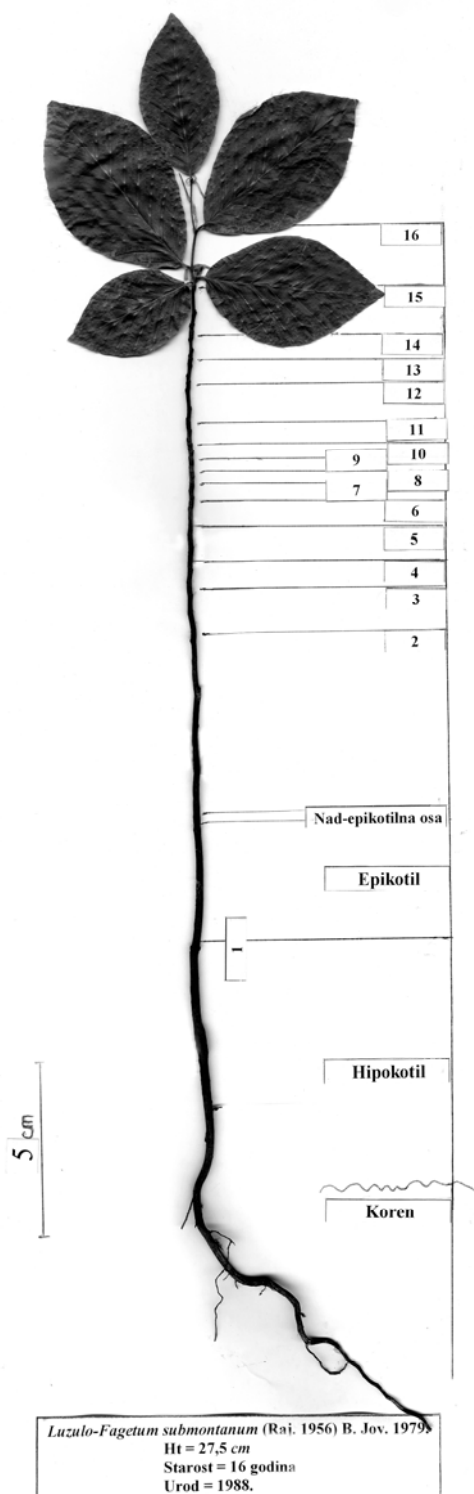
Slika 1. Karakteristike rasta dominantne jednogodišnje sadnice bukve sa višefaznim rastom u visinu iz centralnog dela kružne sečine na staništu šume bukve (*Fagetum moesiaca montanum typicum* Jov. 1976.). Debeli Lug, septembar 2002. godine. (Izvor: Bobinac M. 2002a)

Divergencije u visinama sadnica, starim 11 godina, iz različitih sredinskih uslova na staništu acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. (1956) B. Jov. 1979)), u rasponu 1:10, ukazuju na adaptivnu sposobnost bukve u juvenilnoj fazi razvoja. U okviru široke ekološke amplitude bukve u odnosu na svetlost, stav da je bukva izrazita sciofilna vrsta i da se ponik uspešno i pravilno razvija i pri samo difuznoj svetlosti (Krstić, Cvjetičanin, 2005), bazira se samo na činjenici da bukva podnosi zasenu, odnosno da je svetlosni minimum za formiranje i razvoj ponika dosta nizak. Međutim, za optimalan razvoj ponika i podmladka bukve u visinu, uz povoljne druge uslove, kako su pokazala ogledna istraživanja, potrebna je maksimalna osvetljenost (Brinar M. 1969). U evropskoj literaturi kod bukve (*Fagus sylvatica* L.) u ranom ontogenetskom stadijumu brojni autori konstatovali su izrazitu indukovnu promenljivost u visinskom rastu, klijavaca i višegodišnjih sadnica, upravo, u uslovima veće osvetljenosti (Gruber, 1992, Masarovičova, 1985). Na indukovanu promenljivost lista kod mezijske bukve ukazao je Mišić (1955). Proučavajući karakteristike rasta sadnica bukve u sastojinskim uslovima Bobinac (1995, 1998, 2002a, 2003a), Bobinac, Vilotić (1995, 1996), pojavu letnjih izbojaka (višefazni rast) konstatuju u uslovima veće osvetljenosti. Značajno različit rast i razvoj sadnica bukve tokom prvog vegetacionog perioda u istim stanišnim, a različitim sredinskim uslovima ukazuje da bukva već od prve

godine ispoljava izrazitu plastičnost u različitim sredinskim uslovima. U navedenim radovima visine trogodišnjih sadnica bukve u znatnoj meri su u saglasnosti sa podacima koje iznosi Mraček (1989) za evropsku bukvu (u 10-11 godine visine su 3,0-3,2 m). Takođe, i podaci Aleksić (1985), Milin et al. (1986) i Stojanović et al. (1987) o visinskom rastu srednjih stabala budućnosti iz mladih bukovih sastojina u Srbiji, a koje su nastale usled intenzivnijih seča korišćenja matičnih sastojina, u granicama su navedenih vrednosti koje iznosi Mraček (1989).

Osmatranja rasta bukve u visinu pretežno u uslovima veće ili manje zasene, odnosno nedostatak komparativnih rezultata o rastu bukve u početnoj fazi razvoja u različitim sredinskim uslovima, uslovio je dugo vremena opšti stav, da je rast bukve spor, naročito u mladosti (Jovanović B. 1971, 2000). Stav o sporijem rastu bukve u visinu u mladosti, a naročito u odnosu na druge vrste drveća sa kojima često raste zajedno, potrebno je na komparativnim ogledima proveriti, posebno stoga, jer je konstatovano da se rast bukve u visinu u odnosu na rast drugih vrsta, često, u narednim fazama razvoja značajno menja.

Poznavanje karakteristika rasta ponika i podmladka bukve naročito je značajno kada je u pitanju primena oplodne seče, koja prema Stojanović, Krstić, (2005). predstavlja najpovoljniji i najčešći način prirodnog obnavljanja u bukovim šumama. Stanovište koje iznosi Bobinac (2003b), da je planiranje i izvođenje pojedinih sekova oplodne seče suštinski različito ako se gazdinskim merama opredeljuje formiranje ponika spontano u uslovima manje ili više sklopljene sastojine, u odnosu na njegovu pojavu u uslovima progaljene sastojine, a koji nastaju posle izvođenja oplodnog seka u godini obilnog uroda bukve, iziskuje odgovore na brojna pitanja koja do sada nisu posebno razmatrana u radovima o obnavljanju bukovih šuma na području Srbije. Ako se ističe da uspeh obnavljanja najviše zavisi od očuvanja ponika i ako se preporučuje jačina zahvata u inventar sastojine pri oplodnom seku oko 50% (Stojanović, Krstić, 1996-1997, 2005) opredeljuje se za sistem obnavljanja koji podrazumeva visok stepen kontrole prirodnih procesa, a koji je u dosadašnjem periodu, s obzrom na tehničko-tehnološki nivo gazdovanja na području Srbije, mogao bit uspostavljen jedino u pojedinim tipovima lužnjakovih šuma na području Srema (Bobinac, 2003d). Kod bukve, međutim, širi raspon adaptivnih mogućnosti u juvenilnoj fazi razvoja omogućava različitu strategiju prilikom definisanja sistema prirodnog obnavljanja, a u kasnijim razvojnim fazama i strategiju prilikom



Slika 2. Karakteristike rasta 17. godišnje sadnice bukve iz sklopljenog dela sastojine na staništu acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. (1956) B. Jov. 1979)). Debeli Lug, foto: M. Bobinac.

projekcije nege bukovih sastojina (Bobinac, 2003c). Za intenzivan uzgojni pristup nužno je detaljnije proučavanja početnih faza podmlađivanja bukovih šuma, u okviru kojih karakteristike rasta i razvoja ponika i podmladka imaju primaran značaj.

Zaključak

Na osnovu rekonstrukcije rasta sadnica bukve u visinu u identičnim stanišnim, a različitim sredinskim uslovima na staništu acidofilne šume bukve (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. (1956) B. Jov. 1979)) utvrđeno je da su:

-visine sadnica na kraju 11 godine bile su u rasponu od 14,8 cm, u potpuno sklopljenom delu sastojine, pa do 154,1 cm, u centralnoj zoni inicijalnih podmladnih jezgara, odnosno nalazile su se u odnosu 1:10,3,

-kod pojedinih sadnica minimalna veličina prirasta u visinu u višegodišnjem periodu iznosila je 0,2 cm do 0,3 cm,

- do 5. godine starosti maksimalna veličina prirasta u visinu nije prelazila 20 cm,

-maksimalna veličina visinskog prirasta za istraživanu starost sadnica konstatovana je u 10. godini u iznosu od 31,5 cm.

Divergencije u visinama sadnica ukazuju na adaptivnu sposobnost bukve u juvenilnoj fazi razvoja koje se mogu kontrolisati uzgojnim merama.

Literatura

- Aleksić P. (1985): Istraživanje stanja i razvoja srednjedobnih bukovih sastojina mešovitozrele porekla na Malom Jastrepcu-određivanje ciljeva i mera za njihovo postizanje. *Magistarski rad u rukopisu*, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Bobinac M. (1995): Prilog poznavanju morfoloških karakteristika bukve. *II Simpozijum o flori Srbije (IV Simpozijum o flori Jugoistočne Srbije)*. *Zbornik rezimea*, Vranje: 70-71
- Bobinac M. (1998): Prilog poznavanju ekologije i razvoja ponika i podmladka bukve (*Fagus moesiaca*/Domin, Maly/Czeczott.). *Ekologija* Vol. 33, Supplementum, Beograd: 109-116
- Bobinac M. (2000): Potreba i značaj definisanja biološko-ekoloških i uzgojnih kriterijuma kao osnova za unapređenje stanja i funkcija bukovih šuma u Srbiji. *Glasnik Šumarskog fakulteta* br. 82. Beograd: 41-50
- Bobinac M. (2002a): Osobine ontogeneze sadnica bukve u sastojinskim uslovima u prvom vegetacionom periodu. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 86, Beograd: 81-91
- Bobinac M. (2002b): Method of natural regeneration of pure beech forests (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. 1956) B. Jov. 1979 as the factor of biological control of erosion processes. *International Conference: Natural and Socio-Economic Effects of Erosion Control in Mountainous Regions, Proceedings*, Belgrade: 121-129
- Bobinac M. (2003a): Characteristic of Beech seedling growth in the conditions of closed stands in the first vegetation growth period. *Book of Abstracts, The Third International Balkan Botanical Congress "Plant resources in creation of the new values"*, May 18 to 24, 2003, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina: 385
- Bobinac M. (2003b): Paralele o elementima planiranja i izvođenja oplodnog seka u pojedinim tipovima lužnjakovih i bukovih šuma. *Zbornik radova, Naučni skup sa međunarodnim učesćem: Perspektive razvoja šumarstva*, Šumarski fakultet Banja luka 23-24. oktobar: 125-137
- Bobinac M. (2003c): Karakteristike biološkog diferenciranja stabala u sastojinama bukve i njihov značaj u procesu nege. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 88, Beograd: 27-40
- Bobinac M. (2003d): Възобновяване на горите от летен дъб чрез активен лесовъодски контрол на процеса в Република Сърбия (Войводина). Доклади от Национално съвешћание-Природосъобразно и уастойчиво стопанисване на лонгозните гори. Варна 02-03.10.2003. Рад по позиву, София (51-62)
- Bobinac M., Ocočoljić M. (2004): Growth Variability of One-year-old Beech (*Fagus moesiaca* /Domin, Maly/Czeczott.) Seedlings and Their Coppice Vigour. *XI OPTIMA Meeting, Abstracts*, Beograd: 123
- Bobinac M., Vilotić, D. (1995): Contribution to the study of beech (*Fagus moesiaca* min, Maly/Czeczott.) seedlings in multiphase growing from the aspect of morphological-anatomical analysis. *Jubilejna međunarodna konferencija 70 godini Lesotehničko obrazovanie v Bulgaria, Jubilejna naučna sesija 7-9.06.1995*. Sofija, Tom I: 492-499.
- Bobinac M., Vilotić, D. (1996): Contribution to the study of morphological-anatomical characteristics of beech (*Fagus moesiaca* /Domin, Maly/Czeczott.) seedlings. *Zemljište i biljka*, Vol. 45, No. 1, Beograd: 57-65.
- Brinar M. (1969): Vpliv svetlobe na razvoj bukovega mladja, *Zbornik*, Vol. 7, Biotehniška fakulta, Ljubljana: 61-144
- Bunuševac T., Jovanović S., Stojanović Lj. (1974): Istraživanje uticaja sastojinskog oblika na način

- prirodnog obnavljanja čiste bukove šume (*Fagetum montanum serbicum luzuletosum*) u uslovima Majdanpečke Domene. *Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu*, God. XIX, knj. 19, sv. 4, Sarajevo: 5-30
- Gruber F. (1992): Dynamik und Regeneration der Gehölze. *Berichte Forschungszentrums Walökosysteme*, Reihe A., Bd. 86, Teil I, Göttingen
- Jovanović B. (1950a): O nekim morfološkim i biološkim osobinama naše bukve. *Zbornik radova Inst. za ekol. i biogeograf. SANU*, 1, Beograd: 67-73
- Jovanović B. (1950b): O jednom metodu određivanja semenih godina bukve u našim šumama. *Zbornik radova Inst. za ekol. i biogeograf. SANU*, 1, Beograd: 75-82
- Jovanović B. (1971): *Dendrologija sa osnovima fitocenologije*. Univerzitetski udžbenik, II neizmenjeno izdanje, Naučna knjiga, Beograd
- Jovanović B. (1980): Šumske fitocenoze i staništa Suve planine. *Glasnik Šumarskog fakulteta*, Serija A Šumarstvo, posebno izdanje 55: 1-146
- Jovanović B. (2000): *Dendrologija*. Univerzitetski udžbenik, Univerzitetska štampa, Beograd
- Jovanović B., Cvjetičanin R. (2005): Taksonomija, morfologija i rasprostranjenost mezijske bukve (*Fagus moesiaca* /Domin, Maly/Czeczott.) u Srbiji. Ed. Lj. Stojanović: Bukva u Srbiji. *Zbornik*, UŠIT Srbije-Šumarski fakultet u Beogradu, Beograd: 75-82
- Krstić M. (1982): Istraživanja režima svetlosti i uticaja na pojavu podmladka u različitim ekološkim jedinicama bukovo-jelovih šuma na Goču. *Magistarski rad* u rukopisu, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Krstić M., Cvjetičanin R. (2005): Bioekološke karakteristike mezijske bukve (*Fagus moesiaca* /Domin, Maly/Czeczott.). Ed. Lj. Stojanović: Bukva u Srbiji. *Zbornik*, UŠIT Srbije-Šumarski fakultet u Beogradu, Beograd: 118-124
- Masarovičova E. (1985): Growth activity of the various growing phase shoots in the european beech tress (*Fagus sylvatica* L.). *Acta Universitatis agriculture*, Sbornik Vysoke školy zemedelske v Brne, Rada A, číslo 3, Brno: 637-642
- Milin Ž., Stojanović Lj. (1986): Rezultati istraživanja najpovoljnijeg načina nege bukovih šuma putem seča proreda preko naučno-proizvodnih oglada na području Šumskih sekcija Boljevac i Bor u 1985. godini. *Posebno izdanje* Beograd: 1-187.
- Mišić V. (1955): Ancestralne pojave na listu balkanske bukve (*Fagus moesiaca* Czeczott.) u Jugoslaviji. *Arhiv bioloških nauka* 1-2, Beograd: 115-120
- Mišić V. (1957): Varijabilitet i ekologija bukve u Jugoslaviji. *Posebno izdanje*, knj. 1, Biološki Institut NR Srbije: 1-181
- Mišić V., Dinić A. (2004): Ekološka diferencijacija vrsta šumskog drveća u Srbiji. *Matica srpska*, Odeljenje za prirodne nauke, Novi Sad
- Miščević V. (1973): Produktivnost bukovih fitocenoza Ogladnog dobra Debeli Lug na raznim geološkim podlogama. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 40, serija E, doktorska disertacija 3, Univerzitet u Beogradu: 1-102
- Mraček Z. (1989): Pestovani buku, *MLVHDP* ČSR Praha
- Popović M. (1953): Semene godine bukve (*Fagus moesiaca* /Domin, Maly/Czeczott.) na Ostrozubu. *Zbornik radova Inst. za ekoogiju i biogeografiju SANU* 29 (3), Beograd: 104-112
- Stojanović Lj., Krstić M. (2005): Prirodno obnavljanje, podizanje i nega bukovih šuma. Ed. Lj. Stojanović: Bukva u Srbiji. *Zbornik*, UŠIT Srbije-Šumarski fakultet u Beogradu, Beograd: 229-257
- Stojanović Lj., Krstić M. (1996-1997): Prirodno obnavljanje, podizanje i nega čistih bukovih šuma. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 78-79, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd: 149-167
- Stojanović Lj., Milin Ž. (1987): Rezultati istraživanja najpovoljnijih metoda proreda bukovih šuma preko naučno-proizvodnih oglada na području Šumskih sekcija Boljevac i Bor u 1986. godini. *Posebno izdanje* Beograd: 1-197.
- Tomić Z. (2004): *Šumarska fitocenologija*. Univerzitetski udžbenik, Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Vučković M., Stajić B. (2005): Razvojno-proizvodne karakteristike bukve. Ed. Lj. Stojanović: Bukva u Srbiji. *Zbornik*, UŠIT Srbije-Šumarski fakultet u Beogradu, Beograd: 352-364

Summary

Divergence in beech seedling height growth at the site of acidophilous beech forest (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. 1956) B. Jov. 1979

Martin Bobinac

Faculty of Forestry, University of Belgrade

The divergence in beech seedling height growth was studied on the site of acidophilous beech forest (*Luzulo-Fagetum submontanum* Raj. 1956) B. Jov. 1979. In the stand in which group-selection regeneration system – Femelschlag was applied, in the parts with different degrees of closure (complete canopy, fringe zone, and central zone of initial regeneration gaps), 37 beech seedlings with undisturbed growth in height were

morphometrically analysed. The analysis shows that seedling heights in different environmental conditions, at the age of 11 years, range between 14.8 cm and 152.6 cm (1:10.3).

The average and maximal values of height increment gradually increase with seedling age, which is primarily conditioned by regeneration fellings which modify the environmental conditions in the stand, whereas the minimal values amounted to 0.2-0.3 cm during the study period. Until the fifth year, the maximal height increment did not exceed 20 cm. During the study period the maximal height increment of 31.5 cm was recorded at the age of ten. The divergence in seedling height indicates different adaptive capacities of beech in the juvenile phase of development, which can be controlled by silvicultural measures.