

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO — INSTITUTE OF FORESTRY — BEOGRAD

ZBORNIK RADOVA

COLLECTION

TOM 36-37

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD

1995.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO — INSTITUTE OF FORESTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION
TOM 36-37

YU ISSN 0351-9147



BEOGRAD
1995.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
BEOGRAD

Redakcioni odbor:

Dr SLOBODAN ŠMIT
Dr RADOVAN MAROVIĆ
Dr JELICA POPOVIĆ
Mr MILOŠ KOPRIVICA
Mr DRAGANA DRAŽIĆ

Glavni i odgovorni urednik:
Dr RADOVAN MAROVIĆ

Urednik – lektor:
MILUTIN VUJOVIĆ

Prevod na engleski:
OLIVERA MAROVIĆ

Korektura:
BENITO STIPČEVIĆ

Slog:
„AULA”, Zemun
Tel: 612-962

Štampa:
„GEOKARTA” – Beograd
Bulevar vojvode Mišića 39

SADRŽAJ

<i>Mihailo Ratknić, Miloš Koprivica, Slobodan Šmit</i>	
IDENTIFIKACIJA I KARTIRANJE GOLETI U SRBIJI ZA POŠUMLJAVANJE I RAZGRANIČENJE OD POVRŠINA NAMENJENIH ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU • Identification and mapping of barren tracts in serbia for the afforestation purposes, and their separation from plots selected for agricultural production	5
<i>Slavica Radojičić, Slobodan Šmit, Ljubinko Rakonjac, Vlado Čokeša</i>	
ISTRAŽIVANJE UTICAJA OKOPAVANJA I PRIHRANE MINERALNIM ĐUBRIVOM (NPK) NA RAZVOJ KULTURE BELOG BORA (<i>PINUS SILVESTRIS</i> L.) U IBARSKOJ KLISURI • Study of influence of hoeing up and mineral fertilizer nutrition (NPK) on the development of Scots pine (<i>Pinus silvestris</i> L.) in the Ibar crag	17
<i>Ljubinko Rakonjac</i>	
PRIJEM ŠUMSKIH KULTURA CRNOG BORA NA PEŠTERSKOJ VISORAVNI U ZAVISNOSTI OD TEHNOLOŠKIH POSTUPAKA POŠUMLJAVANJA I STANIŠNIH USLOVA • Influence of technological afforestation methods on success of planting black pine forest cultures on the Pešter plateau	29
<i>Vlatko Bratić, Slavica Radojičić, Zoran Miletić</i>	
ANALIZA ODNOSA GODIŠNJEG VISINSKOG PRIRASTA KULTURE ČETINARA I MESEČNIH VREDNOSTI TEMPERATURE VAZDUHA I PADAVINA • Analysis of the relation between annual height growth of coniferous forests, and monthly values of air temperature and precipitation	41
<i>Branislava Grbović</i>	
MOGUĆNOST GAJENJA INOSTRANIH HIBRIDA I SORTI BELOG DUDA (<i>MORUS ALBA</i> L.) U NAŠIM USLOVIMA • Possibilities of rearing foreign hybrids and species of white mulberry (<i>Morus alba</i> L.) in Yugoslav condition	51
<i>Mihailo Ratknić, Nenad Ranković</i>	
EKONOMSKA ANALIZA RENTABILNOSTI ULAGANJA U PODIZANJE ŠUMSKIH ZASADA U ODNOSU NA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU • Economical analysis of profitability of investment into installing of forest plantations in relation of agricultural production	59
<i>Mara Tabaković-Tošić</i>	
PRILOG POZNAVANJU FENOLOGIJE PREDATORSKIH VRSTA RODA CARABUS (<i>COLEOPTERS, CARABIDAE</i>) U FITOCENOZI <i>QUERCO-CARPINETUM</i> HT. LOKALITETA VIJENAC - IGMAN • A contribution to knowledge of phenology of predatory species of genus <i>Carabus</i> (<i>Carbidae, Coleoptera, insecta</i>) in phytocoenosis <i>Quercu-carpinetum</i> Ht. of Vijenac - Igmán locality	69

<i>Biljana Nikolić, Srđan Bojović</i> EFEKAT HIBRIDIZACIJE NEKOLIKO RASA SVILENE BUBE (<i>BOMBYX MORI</i> L.) UVEZENIH IZ BUGARSKE • Effect of hybridization of several breeds of silk- worm (<i>Bombyx mori</i> L.) imported from Bulgaria	81
<i>Pribislav Marinković, Slobodan Šmit</i> KOMPARATIVNA ISPITIVANJA BRZINE RAZLAGANJA DRVETA SMRČE • Comparative studies of decomposition of spruce tree	89
<i>Mara Tabaković-Tošić, Boro P. Pavlović, Nataša Rasulić</i> UTICAJ 2,4-D NA DOVRŠAVANJE RAZVIČA I REPRODUKCIJU SVILENE BU- BE • Influence of 2,4-D on completion of development and reproduction of silk- worm	97
<i>Danica Minić, Radovan Marović</i> GRADACIJA RANIH HRASTOVIIH DEFOLIJATORA U ŠUMAMA NACIONAL- NOG PARKA "ĐERDAP" • Gradation of early oak defoliators in the forests of Na- tional park "Đerdap"	109
<i>D. Minić, R. Marović, J. Pavlović</i> KRETANJE BROJNOSTI HRASTOVIIH DEFOLIJATORA U ŠUMAMA NA POD- RUČJU BEOGRADA • Fluctuations in numbers of oak defoliators in forests in Bel- grade area	119
<i>Miloš Koprivica, Mihailo Ratknić</i> VELIČINA I VARIJABILITET DEBLJINSKOG PRIRASTA U ČISTIM "NEGAZ- DOVANIM" SASTOJINAMA BUKVE NA PODRUČJU JUGOZAPADNE SRBIJE • Size and variability of diameter growth in pure "unmanaged" beech stands in south- western Serbia	131
<i>Milun Topalović, Zoran Miletić, Milorad Veselinović, Dragica Vilotić</i> PRIMENA KOMPOSTIRANE KORE U PROIZVODNJI SADNICA NEKIH LIŠĆARSKIH VRSTA • Application of some composted bark in production of seedlings of some broadleaved species	143
<i>Milutin Dražić, Dragana Dražić, Dragan Marković, Ivana Vitas, Ljubinko Rakonjac</i> KULTURNO-ISTORIJSKE VREDNOSTI VEGETACIJE OPLENCA I PRAVCI UREĐENJA • Culturally-historical values of vegetation of Oplenac, and directions of its cultivation	155
<i>Slobodan Šmit, Dragan Marković</i> PROIZVODNJA ŠUMSKIH I UKRASNIH SADNICA U RASADNICIMA INSTI- TUTA • Production of forest and ornamental seedlings in the nurseries of the Insti- tute of forestry	175

UDK 630.236+232:582.475.4
Originalan naučni rad

ISTRAŽIVANJE UTICAJA OKOPAVANJA I PRIHRANE MINERALNIM ĐUBRIVOM (NPK) NA RAZVOJ KULTURE BELOG BORA (*PINUS SILVESTRIS* L.) U IBARSKOJ KLISURI

Slavica Radojičić, Slobodan Šmit, Ljubinko Rakonjac, Vlado Čokeša

Izvod: U teoretskom smislu, jedan od alternativnih postupaka za prevazilaženje problema pošumljavanja plitkih i skeletnih zemljišta na serpentinu bilo je okopavanje i đubrenje mladih kultura. U cilju ispitivanja ove mogućnosti postavljen je poljski ogled, sa četiri ponavljanja, u kulturi belog bora. Starost kulture bila je 1 godina, a starost sadnica 2 godine. Okopavanje i đubrenje sadnica izvršeno je u tri navrata – tokom maja meseca 1987, 1988. i 1989. godine.

Rezultati istraživanja pokazuju da su primenjene mere nege imale pozitivan efekat na preživljavanje i razvoj sadnica.

Ključne reči: serpentin, pošumljavanje, beli bor, okopavanje, đubrenje.

STUDY OF INFLUENCE OF HOEING UP AND MINERAL FERTILIZER NUTRITION (NPK) ON THE DEVELOPMENT OF SCOTS PINE (*PINUS SILVESTRIS* L.) IN THE IBAR CRAG

Abstract: In the theoretical sense, one of alternative methods in overcoming the problem of afforestation of shallow and skeletal soil on serpentine was hoeing up and fertilization of young cultures. In order to explore this possibility, a field test was set in the culture of Scots pine, and repeated four times. The cultures were one year old, and the seedlings two years old. Hoeing and fertilization of seedlings were performed three times – during the month of May 1987, 1988. and 1989.

The results of the research indicate that the applied measures had positive effect on the survival and development of seedlings.

Key words: serpentine, afforestation, Scots pine, hoeing, fertilization.

Slavica Radojičić, dipl.ing. – asistent istraživač; dr Slobodan Šmit – viši naučni saradnik; mr Ljubinko Rakonjac – istraživač saradnik; Vlado Čokeša, dipl.ing. – asistent istraživač, Institut za šumarstvo, Beograd.

1. UVOD

Ibarska klisura je jedno od najerodibilnijih područja u Srbiji. U cilju zaustavljanja erozionih procesa i što racionalnijeg korišćenja potencijala zemljišta, izvođeni su biološki i tehnički zahvati. Krajem sedamdesetih godina započeta su masovna pošumljavanja ovog područja.

Prirodne karakteristike serpentinsko-peridotitnog masiva Ibarske klisure su: jako izražena kupiranost terena, strmi nagibi, znatna zastupljenost toplih ekspozicija i dominantna prisutnost plitkih i skeletnih zemljišta. Zbog velike brzine oticanja vode, lakog prokvašavanja i brzog isušivanja zemljišta, osnovni limitirajući faktor za uspeh pošumljavanja bio je nedostatak vlage.

Na ekstremnim staništima koja zbog male dubine zemljišta imaju veći stepen ograničenja za podizanje šumskih kultura, došlo je do pojave sušenja mladih kultura neposredno posle sadnje. U ovakvim uslovima bilo je potrebno pronaći odgovarajuće mere nege koje će omogućiti preživljavanje mladih sadnica, a takođe obezbediti bolje snabdevanje hranljivim materijama koje bi uticale na intenzivniji razvoj kultura. Jedno od mogućih rešenja je veštačko dodavanje mineralnih hraniva, odnosno đubrenje.

U priručniku "Đubrenje šumskog drveća" B a u l e, C. et al navode da se ..."stručno izvedenim đubrenjem mladih sadnica može smanjiti procenat propadanja i dobiti veća otpornost protiv mrazeva, suše, štetočina i bolesti, kao i brže prerastanje mladih kultura iz stadijuma u kojem postoji velika opasnost zagušivanja i štete od divljači".

Takođe isti autori kažu : "U uslovima dobrog snabdevanja hranljivim materijama, po jedinici suve materije potrebno je manje vode nego ako nedostaju hranljive materije. Na taj način iskorišćavanje ovog često ograničavajućeg prinosnog faktora rasta, merama đubrenja očito poboljšavamo".

U okviru istraživanja, u cilju iznalaženja optimalnih metoda podizanja kultura na nepovoljnim staništima, postavljeno je više ogleda na području Ibarske klisure. U ovom radu biće prikazani rezultati dobijeni sa jednog oglednog polja, na kojem se istraživao uticaj okopavanja i prihrane NPK đubrivom na preživljavanje i razvoj mlade kulture belog bora.

2. METOD RADA

Ogled je postavljen 1986. god. u GJ "Gokčanica" na mestu zvanom Velika ravan. Na oglednoj površini pošumljavanje je izvršeno u oktobru 1985. god., sadnicama belog bora (*Pinus silvestris* L.), proizvedenim u kontejnerima od tvrde plastike. Starost sadnica bila je 1+0. Priprema zemljišta je izvršena obradom "na ćelije" dimenzija 60 × 40 × 25 cm.

Površina oglednog polja je, po metodu poljskih ogleda, podeljena na 8 parcela, od kojih su 4 eksperimentalne i 4 kontrolne (šema 1). Na svakoj parceli nalazi se oko 75 sadnica.

Na eksperimentalnim parcelama vršeno je ručno okopavanje (na površini ćelije 60 × 40 cm) i rasturanje đubriva na prekopanoj površini u tri navrata – 1987., 1988. i 1989. godine. Upotrebljeno je po 100 g NPK (15:15:15) đubriva po sadnici, odnosno 250 kg po 1 ha. Okopavanje i đubrenje je obavljeno u maju mesecu. Na kontrolnim

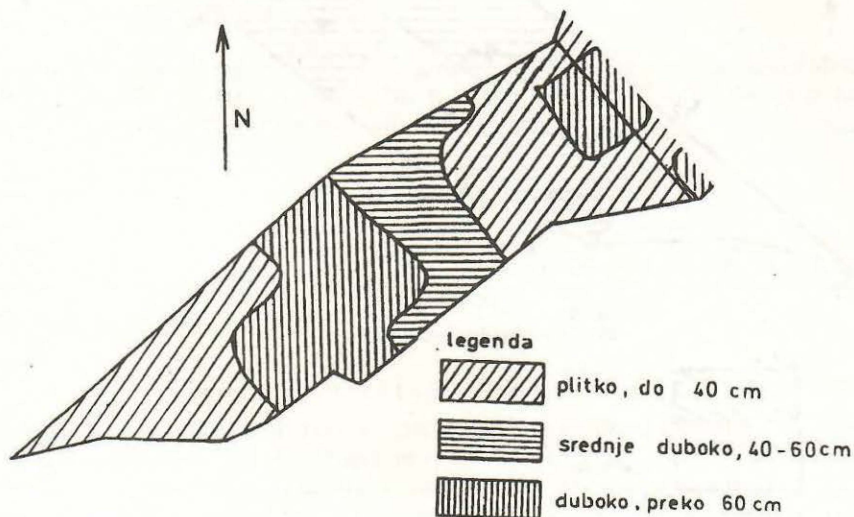
parcelama nije primenjen nikakav tretman. U vreme kada je započeto sa ovim tretmanom kultura je bila stara 1 godinu, a sadnice dve godine.

Da bi se ispitao uticaj okopavanja i dubrenja na razvoj sadnica, vršen je premer ukupnih visina, visinskih prirasta i prečnika vrata korena na kraju vegetacionih perioda od 1987–1991. god.

Podaci su obrađeni statističkim metodama, a kontrola dobijenih rezultata vršena je pomoću t-testa.

Šema 1. – G.J. "GOKČANICA" odel. 65 M. Zv. "Velika ravan"

Šematski prikaz strukture zemljišta po dubini soluma, $R = 1 : 1000$



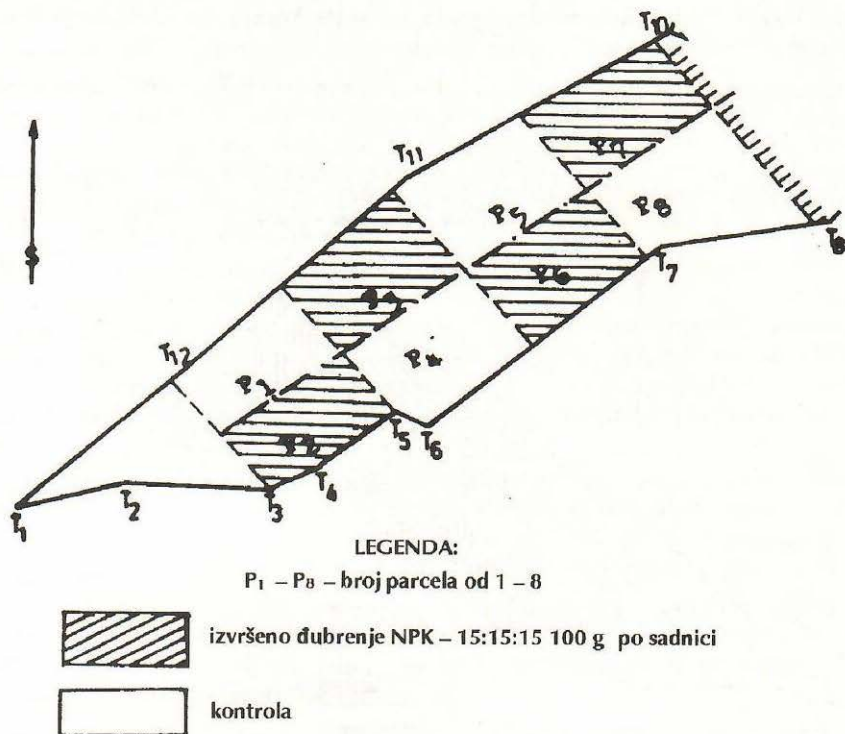
3. EKOLOŠKI USLOVI OBJEKTA ISTRAŽIVANJA

Orografske uslovi – Ogledno polje se nalazi na 920 m nadmorske visine. To je blago nagnuta zaravan sa nagibom oko 8° , na jugoistočnoj ekspoziciji. Zemljište je gusto obraslo travnim pokrivačem, sa mestimično gustim populacijama paprati.

Pedološki uslovi – Prema istraživanjima M. Topalovića i R. Kuprešanića (1989), tip zemljišta je skeletoidno humusno silikatno zemljište – ranker na serpentinu sa A–AC–C građom profila. Po površini ima oko 10% skeleta. Dubina korisnog sloja zemljišta kreće se od 20 do 70 cm; slabo kisele reakcije sa pH vrednošću od 6,5–6,8; sa dosta zrelog humusa (7,32%) i azota (0,32%), dok su količine asimilativnog fosfora i kalijuma u deficitu. Zemljište je porozno, probojno i vrlo propustljivo za vodu.

Na šemi 2 prikazana je promena dubine zemljišta na oglednom polju.

Šema 2. – G.J. "GOKČANICA" odel. 65 M. Zv. "Velika ravan"
 Skica O.P. br. III – Istraživanje uticaja prihrane sadnica min. đubrivom
 $R = 1 : 1000$



Fitocenološka pripadnost – Ogledno polje se nalazi na staništu travne zajednice *Agrostidetum vulgaris* Z. Pavl. U ovoj asocijaciji se javljaju sledeće vrste: *Agrostis vulgaris*, *Agrostis spica venti*, *Ranunculus montanus*, *Helleborus serbicus*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Viola tricolor* i dr. Posmatrano u širem kontekstu, ova zajednica se javlja u nešto boljim ekološko-proizvodnim uslovima, na dubljim zemljištima sa više humusa.

Klima – Prema podacima meteorološke stanice u Kraljevu (190 m.n.v) koja je udaljena oko 50 km od oglednih površina, za period osmatranja od 1950–1984. g. na ovom području vlada umereno kontinentalna klima sa izvesnim obeležjima subhumidne i mikrotermalne klime. Srednja godišnja temperatura iznosi 10°C, a srednja temperatura u vegetacionom periodu iznosi 17,7°C. Najhladniji je januar sa srednjom temperaturom od -1,3°C, a najtopliji jul sa 21,4°C. Apsolutni maksimumi temperature vazduha javljaju se u periodu od maja do septembra i kreću se od 34,3 do 44,3°C, a apsolutni minimumi u iznosu od -31,7°C javljaju se od kraja oktobra do početka aprila meseca.

Srednja godišnja količina padavina iznosi 755 mm. Najviše padavina je u maju i junu. U vegetacionom periodu prosečna količina padavina iznosi 430 mm.

Prema Đukanoviću (1969), područje Ibarske kotline južno od mesta Ušće ima u proseku manje od 600 mm padavina godišnje. Takođe, V. Bratić et al (1986) navodi: Koliko se klimatski uslovi razlikuju u Ibarskoj klisuri od onih u Kraljevu ilustruje podatak da je u knjizi radova štaba ORA-e "Ibar '82", u vremenu od 14.06. do 30.08.1982. godine registrovano samo dva dana sa slabom kišom, a istovremeno je u Kraljevu, za ovaj period, registrovana natprosečna količina padavina.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1 Preživljavanje

Na kraju vegetacionog perioda 1987. godine, posle prvog okopavanja i đubrenja, izvršeno je registrovanje preživelih sadnica. Pored ovih podataka, u tabeli 1 prikazan je i procenat preživelih sadnica na kraju perioda istraživanja.

Tabela 1

Tretman	Početno stanje (maj 1987) %	Preživelo	
		oktobar 1987.	oktobar 1991.
Okopavanje i prihranjivanje	100	93,6	93,3
Kontrola	100	91,4	88,9

Kao što se vidi iz tabele 1, iako je smanjenje broja jedinki prisutno i na eksperimentalnim i na kontrolnim parcelama, broj preživelih sadnica na tretiranim parcelama veći je već posle prvog tretmana. Do kraja 1991. godine broj preživelih sadnica na eksperimentalnim parcelama se neznatno smanjuje (za 0,3%), dok je na kontrolnim parcelama sušenje sadnica nešto intenzivnije, što navodi na zaključak da je okopavanje i prihranjivanje delovalo pozitivno na preživljavanje sadnica.

4.2 Razvoj sadnica

4.2.1 Razvoj prečnika vrata korena

Razvoj prečnika vrata korena u periodu 1987–1991. god. prikazan je u tabeli 2 i na grafikonu 1.

Iz tabele 2 se vidi da su vrednosti prečnika vrata korena veće na tretiranim površinama u toku celog perioda praćenja oglada. Da bi se utvrdilo koliko su ove razlike značajne izvršena je analiza pomoću t-testa (tabela 3).

Na osnovu t-testa može se reći da razlika u veličini prečnika vrata korena posle prvog tretmana (1987) nije statistički značajna i da ne mora biti posledica preduzetih mera nege. Međutim, u naredne dve godine, znači posle sledeća dva tretmana, ta razlika je znatno veća i statistički je značajna na nivou 1% ($t > 2,58$). Sledeće dve godine, kada nije vršeno prihranjivanje i okopavanje, razlika u postignutim vrednostima nije značajna, i s vremenom se ta razlika sve više smanjuje. Može se reći da se uticaj prihrane i okopavanja osetio u onim godinama kada su te mere preduzete, ali da ne utiče u narednom periodu, ili da je taj uticaj mali i da se vrlo brzo gubi.

Tabela 2

Godina	Parametri					
	$\bar{d}(\text{mm})$		S		V	
	Tretirane površine	Kontrolne površine	Tretirane površine	Kontrolne površine	Tretirane površine	Kontrolne površine
1987.	10,6	10,1	2,5319	2,3997	23,95	23,74
1988.	14,3	12,7	3,2011	3,1126	22,43	24,59
1989.	27,7	24,8	6,8964	6,2919	24,93	25,33
1990.	40,5	38,5	9,5560	8,9921	23,60	23,34
1991.	51,0	49,5	11,0028	11,0200	21,55	22,26

$\bar{d}$ - aritmetički srednji prečnik vrata korena

S - standardna devijacija

V - varijacioni koeficijent

* - značajno na nivou 0,05

** - značajno na nivou 0,01

Tabela 3

Godina	1987.	1988.	1989.	1990.	1991.
Koeficijent t-test	1,72	4,24*	3,55**	1,75	1,14

Takođe se može zapaziti da su vrednosti varijacionih koeficijenata uglavnom veće na kontrolnim parcelama, a da su najveće razlike 1988. i 1989. g. kada su razlike u prečniku vrata korena bile statistički značajne. Znači, razvoj prečnika vrata korena je ujednačeniji na tretiranim površinama.

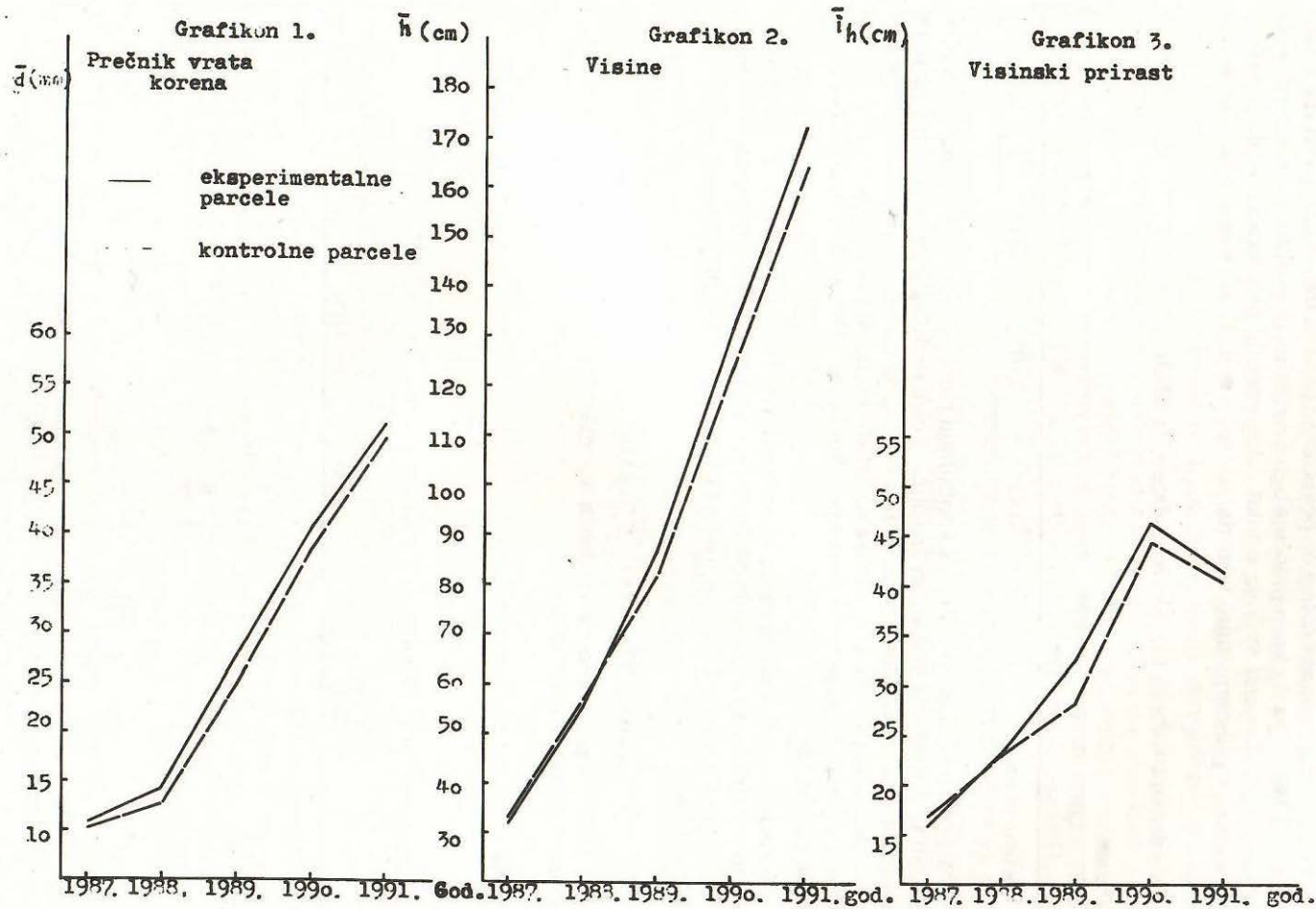
4.2.2 Razvoj visina

Razvoj ukupnih visina sadnica prikazan je u tabeli 4 i na grafikonu 2.

Tabela 4

Godina	Parametri					
	$\bar{H}(\text{mm})$		S		V	
	Tretirane površine	Kontrolne površine	Tretirane površine	Kontrolne površine	Tretirane površine	Kontrolne površine
1987.	31,5	32,7	8,0062	8,2778	25,39	25,32
1988.	55,6	56,2	12,6564	11,7200	22,78	20,85
1989.	86,6	81,8	20,2190	16,6791	23,34	20,38
1990.	131,2	123,3	26,9079	22,2694	20,51	18,06
1991.	171,2	163,7	32,8479	28,9193	19,19	17,67

$\bar{H}$ - aritmetička srednja visina



Postignute vrednosti ukupnih visina u početku su veće na kontrolnim parcelama. Tek posle trećeg tretmana dolazi do povećanja visina na tretiranim površinama, tako da su od 1989. g. pa do kraja praćenja ogleda veće na eksperimentalnim parcelama. Varijacioni koeficijenti veći su u toku celog perioda na parcelama gde je vršeno okopavanje i prihranjivanje, tako da se može reći da su visine više varirale na tretiranim površinama.

Vrednosti t-testa za razvoj visina date su u tabeli 5.

Tabela 5

Godina	1987.	1988.	1989.	1990.	1991.
Koeficijent t-test	-1,25	-0,41	2,10*	2,60*	2,03*

Posle prvog tretmana visine na kontrolnim parcelama su veće od onih na tretiranim, ali ta razlika nije statistički značajna. Posle sledećeg tretmana ta razlika je još manja. Međutim, naredne godine dolazi do naglog povećanja razlika u visinama, u korist tretiranih parcela. Ova razlika je statistički značajna na 5% ($t > 1,96$). Ovakav odnos ostaje do kraja perioda praćenja, s tim što je 1990. godine razlika u visinama značajna i na 1%.

Na osnovu ovih analiza može se pretpostaviti da se prihranjivanje i okopavanje pozitivno odrazilo na razvoj ukupnih visina, ali tek posle trećeg tretmana ili tri godine od početka tretiranja. Uticaj se oseća i dve godine posle prestanka prihranjivanja i okopavanja.

4.2.3 Vrednosti visinskih prirasta

U tabeli 6 prikazane su vrednosti visinskih prirasta po godinama, a takođe i prosečni prirast za ceo period.

Tabela 6

Godina	Parametri					
	$\bar{i}_h$ (mm)		S		V	
	Tretirane površine	Kontrolne površine	Tretirane površine	Kontrolne površine	Tretirane površine	Kontrolne površine
1987.	15,8	16,8	4,9056	5,2467	31,08	31,27
1988.	23,1	23,0	6,3897	7,4177	27,61	32,29
1989.	32,5	28,1	8,4099	6,7725	25,88	24,07
1990.	46,4	44,3	8,8919	8,6860	19,17	19,61
1991.	41,3	40,2	9,9068	8,6607	23,97	21,54
Prosek za period	31,8	30,4	12,0170	12,6809	29,01	41,72

$\bar{i}_h$ – aritmetički srednji godišnji visinski prirast

Uticaj primenjenog tretmana na razvoj sadnica ne može se posmatrati izolovano od klimatskih uslova. Iz grafikona 3 vidi se da bez obzira na tretman dolazi do promena u visinskim prirastima u različitim godinama. Ove promene su verovatno nastale pod uticajem klimatskih uslova (V. Bratić, S. Radojičić, 1991, 1992). Takođe se zapaža da su visinski prirasti od 1988. god. (od drugog tretmana) veći na tretiranim parcelama. Variranje postignutih vrednosti za ceo period veće je na kontrolnim parcelama ($V_{kontrola}=41,72$; $V_{tretirano}=29,01$). Međutim, u godini kada je razlika u visinskim prirastima statistički značajna (1989) i u godini kada dolazi do naglog smanjenja visinskih prirasta i na tretiranim i na kontrolnim parcelama (1991), varijacioni koeficijenti su veći na tretiranim površinama. U svim drugim godinama veći su na kontrolnim. Detaljnija analiza uticaja klimatskih faktora na razvoj prihranjivanih sadnica biće predmet daljeg istraživanja.

U tabeli 7 prikazane su vrednosti t-testa. Pored koeficijenta t-testa za godišnje vrednosti dat je proseka za ceo period praćenja. (Prosečni visinski prirast za ceo period dobijen je statističkom obradom svih visinskih prirasta na eksperimentalnim i kontrolnim parcelama od 1987–1991 g.).

Tabela 7

Godina	1987.	1988.	1989.	1990.	1991.	Prosek za period
Koeficijent t-test	-1,67	0,12	4,67**	1,94	0,99	1,94

Statistički značajna razlika u visinskim prirastima dobijena je samo 1989., odnosno u trećoj godini primene tretmana i značajna je na 1% ($t=4,67$). Koeficijent t-testa dobijen za ceo period je 1,94. Razlika u visinskim prirastima nije statistički značajna, ali je vrednost koeficijenta bliska donjoj granici značajnosti na 5% ($t > 1,96$), tako da se može pretpostaviti da su postignute razlike u visinskim prirastima nastale pod uticajem izvedenog tretmana.

5. DISKUSIJA

Na osnovu prethodnog izlaganja može se reći da je primenjeni tretman pozitivno uticao na razvoj belog bora, međutim, evidentne su razlike u "intenzitetu" uticaja na pojedine istraživane parametre. Na kraju vegetacionog perioda 1987. godine (posle prvog tretmana) samo prečnik vrata korena je veći na tretiranim površinama od onih na kontrolnim, dok su ukupne visine i visinski prirasti veći na kontrolnim parcelama. Međutim, ni jedna od ovih razlika nije statistički značajna. Sledeće godine (posle drugog tretmana), razlika u prečniku vrata korena je statistički značajna, a vrednosti ukupnih visina i visinskih prirasta se skoro izjednačavaju na kontrolnim i eksperimentalnim parcelama. Tek posle trećeg tretmana razlike kod sva tri parametra postaju statistički značajne (na 1% i na 5%). U sledeće dve godine (bez tretmana) samo razlike u ukupnim visinama ostaju statistički značajne.

Prihranjivanje mineralnim đubrivom u prvim godinama najviše se odrazilo na razvoj korenovog sistema. Ovu pretpostavku takođe potvrđuju i Baule, H. i Fricker, C.(1978): "Sa boljim snabdevanjem kalijuma povećava se rast korena". Isti autori navode da "...kalijum u prvoj godini ne ubrzava porast, dok u kasnijim godinama nastupa skoro uvek jako delovanje...". Posle primenjenog tretmana dolazi

do intenzivnijeg razvoja korenovog sistema na parcelama sa prihranom u odnosu na one bez prihrane. Prema istraživanjima stručnjaka Instituta za šumarstvo (1986–1990) prečnik žile srčanice je čak tri puta veći na tretiranim površinama od onih na kontrolnim. Razvoj korenovog sistema utiče na razvoj prečnika vrata korena, odnosno na debljinski prirast, što potvrđuju istraživanja A. V l a i n i ć a (1991). Tek kasnije dolazi do povećanja visinskih prirasta pod uticajem povećanja aktivne površine za primanje hranljivih materija. Takođe je veoma značajno vreme početka i završetka prirašćivanja u toku vegetacionog perioda (H o f f m a n n, 1972). Najintenzivnije visinsko prirašćivanje je u maju, a korenovog sistema u julu i avgustu, a u zavisnosti od klimatskih uslova može se produžiti i do kraja septembra. Ovim se može objasniti to što visinski prirast nije reagovao posle prvog tretmana (1987). Visinski prirast je bio već skoro završen kada je krajem maja izvršeno prvo prihranjivanje. Prihranjivanje koje je izvršeno 1987. godine verovatno se odrazilo na visinske priraste tek sledeće godine. Uticaj okopavanja i prihranjivanja na razvoj visina oseća se dve godine posle završetka tretmana, a uticaj na razvoj prečnika vrata korena se sve više smanjuje.

6. ZAKLJUČCI

U relativno povoljnim ekološko-proizvodnim uslovima Ibarske klisure (stanište travne zajednice *Agrostidetum vulgaris* Z. P a v l.) prihranjivanje mineralnim đubrivom NPK (15:15:15) i okopavanje uticalo je na bolje preživljavanje sadnica belog bora. Posle prvog tretmana na tretiranim površinama bilo je 93,6% preživelih sadnica, a na kontrolnim parcelama 91,4%. Posle pet godina i posle tri izvršena tretmana preživelih sadnica na tretiranim površinama bilo je 93,3%, a na kontrolnim 88,9%.

Primenjeni tretman delovao je na celokupni razvoj sadnica. Najpre se odrazio na razvoj korenovog sistema i debljinski prirast. Posle drugog i trećeg tretmana, razlike u postignutim vrednostima prečnika vrata korena su statistički značajne na 1% (koeficijent t-testa 4,24 i 3,55).

Posle trećeg tretmana, odnosno tri godine posle početka tretiranja, osetio se uticaj prihranjivanja i okopavanja na ukupne visine sadnica. Razlika je statistički značajna u tri naredne godine, i to na nivou 1% i na 5% (koeficijenti t-testa 2,10; 2,60 i 2,03).

Na visinski prirast uticaj prihranjivanja i okopavanja osetio se takođe posle trećeg tretmana (1989). Razlika u visinskim prirastima na tretiranim i kontrolnim parcelama je statistički značajna na 1% ($t=4,67$). U narednim godinama razlike se smanjuju i nisu statistički značajne.

Takođe, potrebno je napomenuti da su vrednosti ukupnih visina i visinskih prirasta u prvoj godini postavljanja ogleda (slučajno) bile veće na kontrolnim parcelama. Posle primenjenog tretmana ove vrednosti postaju veće na tretiranim površinama i ostaju takve do kraja perioda praćenja ogleda.

Očekuje se da će povećanje vitalnosti biljaka, manifestovano intenzivnim rastom, postignuto primenjenim merama nege uticati na povećanje otpornosti kulture na negativne biotske i abiotske činioce.

LITERATURA

- Baulie, H., Fricker, C. (1978): Đubrenje šumskog drveća. Jugoslovenski poljoprivredno šumarski centar, Beograd.
- Bratić, V., Marković, D. (1986): Razvoj četinarskih kultura osnovanih sadnicama proizvedenim u kontejnerima sadenim u letnjem periodu. Zbornik radova Instituta za šumarstvo, XXVI-XXVII, Beograd.
- Bratić, V., Marković, D., Radojičić, S. (1988): Uticaj vrste drveća i načina pripreme zemljišta na uspeh letnje sadnje kod pošumljavanja Ibarske klisure. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvnu industriju, br.30-31, Beograd.
- Bratić, V., Radojičić, S. (1991): Klimatske karakteristike u periodu 1979-1989. godine i njihov uticaj na razvoj kulture četinaru u istočnoj Srbiji. Zbornik radova Instituta za šumarstvo, br.34-35, Beograd.
- Bratić, V., Radojičić, S. (1992): Analiza korelacionih veza između kolebanja klimatskih elemenata i intenziteta prirasta kulture četinaru u istočnoj Srbiji. Rukopis. Beograd.
- Đukanović, D. (1969): Klima Kraljeva i okoline. Beograd.
- Hoffmann, G. (1972): Wurzel und Sprosswachstumsuntersuchungen bei Lärchen und Kiefern. Beiträge für die Forstwirtschaft. Berlin.
- Komlenović, N. (1986): Fiziologija i ishrana šumskog drveća te ekofiziologija. Šumarski list SH, Zagreb.
- Marković, D., Marković, Lj. (1989): Uticaj fertilizacije na prirast biljaka obične smrče (*P. abies* Karst.) i sadržaj elemenata NPK u njihovim četinama. Zbornik radova Instituta za šumarstvo, tom 32-33, Beograd.
- Pavlović, Z. (1951): Vegetacije planine Zlatibora. Zbornik radova SANU, Beograd.
- Pavlović, Z. (1974): Livadska vegetacija na serpentinskoj podlozi brdsko-planinskog područja Srbije. Glasnik prirodjačkog muzeja u Beogradu, knjiga 29, Beograd.
- Pec, B. (1985): Osnove statističke metode za nematematičare. Zagreb.
- Šibalić, D. (1973): Uloga vegetacije pri održavanju komunikacija u Ibarskoj klisuri. Šumarstvo 7-8, Beograd.
- Tatić, B. (1969): Flora i vegetacija Studene planine kod Kraljeva. Glasnik botaničkog zavoda Univerziteta u Beogradu, Beograd.
- Vlainić, A. (1991): Uticaj potencijala rasta korena na preživljavanje i porast sadnica crnog bora. Glasnik Šumarskog fakulteta "70 godina Šumarskog fakulteta u Beogradu". Beograd.
- Izveštaji Instituta za šumarstvo od 1986-1990. god. RSIZ-u za šumarstvo Srbije po istraživačkom projektu: Istraživanja u cilju iznalaženja optimalnih metoda podizanja šumskih kultura na serpentinsko peridotitnim staništima, Beograd.

Recenzent: dr Darinka Kitić, naučni savetnik Instituta za šumarstvo, Beograd.

STUDY OF INFLUENCE OF HOEING UP AND MINERAL FERTILIZER NUTRITION
(NPK) ON THE DEVELOPMENT OF SCOTS PINE (*PINUS SILVESTRIS* L.) IN THE
IBAR CRAG

by

Slavica Radojičić, Slobodan Šmit, Ljubinko Rakonjac, Vlado Čokeša

Summary

The influence of mineral fertilizer nutrition (100 grams a seedling NPK – 15:15:15) and hoeing up on survival and development of Scots pine seedlings was studied in the Ibar crag, on a relatively shallow and skeletal soil on serpentine. The experiment was set in 1986, on the area afforested during fall of 1985 with seedlings of the age 1+0, produced in plastic containers. Fertilization and hoeing were performed three times – during the month of May 1987, 1988 and 1989.

The effects of the applied measures were analysed through the changes in the following morphological characteristics of trees: root stem diameter, total heights and annual height growth. The obtained results indicate that the survival of seedlings is greater on treated than on control areas. Statistically significant positive differences in the increase of root stem diameters were noted in 1988 and 1989 – after the second and the third treatment; statistically significant positive differences in total heights and annual height growths on treated areas were noted in 1989, 1990 and 1991.