

**PROVENIJENIČNI POKUSI SA ZELENOM DUGLAZIJOM
(*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco) NA LOKALITETU
BLINJE KOD KREŠEVA
Provenance trials with douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco)
at Blinje site near Kreševo**

Dalibor Ballian, Todor Mikić i Konrad Pintarić

Abstract

The EUFRO program of provenance tests of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco) started in the spring of 1972 at Blinje trial site near Kreševo. The heights, the range, the survival rate, the volume of the mid-range trunk and the total volume per hectare at the age of 32 years have been measured.

Statistical significant differences for the mentioned characteristics have not been found. However, as far as the height is concerned the 1099 provenance (Vasco Pine Grove, USA) proved to be the best with the mid-range height of 20,90 m for the front range of 1099 provenance and the mid-range of 26,46 cm, and for the survival rate the 1100 provenance (Grand Ronde Agency, Oregon, USA) with the rate of 37,33 of the plants per one site. The greatest volume of the mid-range trunk was that of the 1099 provenance and it was 0,3796 m³, and the greatest volume per hectare had the 1036 provenance (Alberni, British Columbia, Canada) and it was 442,54m³/hectare.

Key words: Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco), height, range, survival, volume.

1. Uvod

Bosna i Hercegovina raspolaže sa 2,7 milijuna ha šuma i šumskog zemljišta, od čega šume zauzimaju oko 2,2 milijuna, a goleti oko 0,5 milijuna ha. Nažalost, struktura naših šuma je nepovoljna jer izdanačke šume u različitim stupnjevima degradacije zauzimaju čak oko 0,9 milijuna ha, a njihova prosječna zaliha drveta je tek 26 m³/ha (Izetbegović, 1986). Mnoge degradirane šume se nalaze na vrlo kvalitetnim tlima, visokog boniteta, ali ipak sa vrlo malom produkcijom nekvalitetne drvne mase. Iz tog razloga se daje značaj supstituciji i konverziji postojećih vrsta drveća (Stojanović, 1986) i unošenju stranih, brzorastućih vrsta drveća (Pintarić, 2000), koje bi u šumskom fondu BiH trebale da budu zastupljene oko 10% površina degradiranih šuma.

U ovim programima značajno mjesto zauzima zelena duglazija, kao vrsta velike proizvodnosti i kvalitetne drvne mase. Pored toga zelena duglazija je vrsta velikog areala (Vidaković, 1983), i široke ekološke amplitude. Ipak, različiti ekološki

uvjeti staništa u koje bi se trebala unositi, traže da se eksperimentalno ispita koja je od provenijencija optimalna u datim uvjetima, što treba da bude osnov za izbor najbolje provenijencije.

Dosadašnji rezultati istraživanja zelene duglazije pokazuju ohrabrujuće rezultate. Tako Ballian et al (1999) navode podatak da je proizvodnost najbolje provenijencije duglazije u 37 godini bila 235 m²/ha. Dobre rezultate dobio je i Pintarić (1989, 1991).

2. Objekt istraživanja i metod rada

Pokusna ploha nalazi se na području Kreševa u rajonu zvanom 'Blinje' (43°50' N, 18°03' E, 951 m.n.m.), a osnovana je, pod rukovodstvom tehničkog suradnika Šumarskog fakulteta u Sarajevu Luke Miloslavića, u proljeće 1972 godine, sa četiri provenijencije (Tabela 2.). Sadile su se četverogodišnje sadnice (2+2), sa razmakom sadnje 2,5 m x 2,5 m. Na svakoj parceli je zasađeno po 64 biljke, a svaka provenijencija je zastupljena u tri ponavljanja sa ukupno 192 biljke, prema priloženoj shemi. Na pokusnoj plohi nisu provođene mjere njege.

Klimatski podaci o pokusnoj plohi dati su u tabeli 1., a odnose se na najbližu meteorološku postaju - Tarčin (645 m.n.m.).

Tabela 1: Najvažniji podaci o pokusnoj plohi Blinje-Tarčin

Table 1: Some characteristics of the experimental plot Blinje-Tarčin


Gospodarska jedinica	Crna rijeka
Lokalni naziv	Blinje
Nadmorska visina	951 m
Ekspozicija	Jugoistočna
Nagib terena	5°- 10°
Matični supstrat	Filiti
Vrsta tla	Ilovača
Tip tla	Distrični kambisol
Dubina tla	Duboko
Srednja godišnja temperatura	8,5 °C
Srednja godišnja temperatura za IV-IX mj.	14,6 °C
Trajanje vegetacije	171 dana
Godišnje kolebanje temperature	59 °C
Apsolutna maksimalna temperatura	33 °C
Apsolutna minimalna temperatura	-26 °C
Godišnja količina padalina	1173 mm
Količina padalina za IV-IX mjesec	535 mm
Relativna vlažnost zraka za IV-IX mjesec	74 %
Šumska zajednica	<i>Quercetum petrae montanum</i>

Tabela 2: Osnovni podaci o provenijencijama

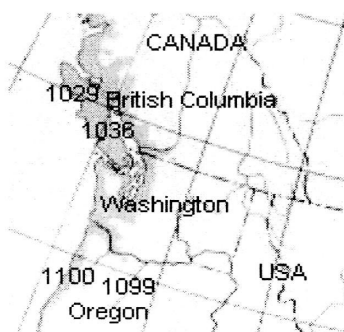
Table 2: Basic data of provenances.

Provenance code	Country origin	Locality	Latitude and longitude	Altitude (m)
1029	British Columbia (Canada)	Thasis	49°47'N 126°38'W	17
1036	British Columbia (Canada)	Alberni	49°19'N 124°51'W	150
1099	Washington (USA)	Vasko Pine Grove	45°06'N 121°23'W	800
1100	Oregon (USA)	Grand Ronde Agency	45°06'N 123°36'W	170-230

Shema pokusne plohe "Blinje" Tarčin- Kreševo

1029	1036	1099	1100	
1099	1100	1029	1036	
1100	1029	1036	1099	

Na pokusnoj plohi u starosti biljaka od 32 godine izvršen je totalni premjer prsnog promjera svih živih stabala, a na svakoj parceli izmjerene su visine na 10 stabala. Zapremnina srednjeg stabla izračunata je na osnovu srednjeg promjera i srednje visine, a zapremnina po ha na osnovu srednje zapremnine i broja preživjelih biljaka.



Karta 1.: Zemljopisni raspored provenijencija
Map 1.: Geographical distribution of provenance

Za navedene parametre izračunate su srednje veličine i varijanse. Analizom varijanse utvrđena je statistička razlika između provenijencija.

3. Rezultati istraživanja i diskusija

3.1 Srednja visina

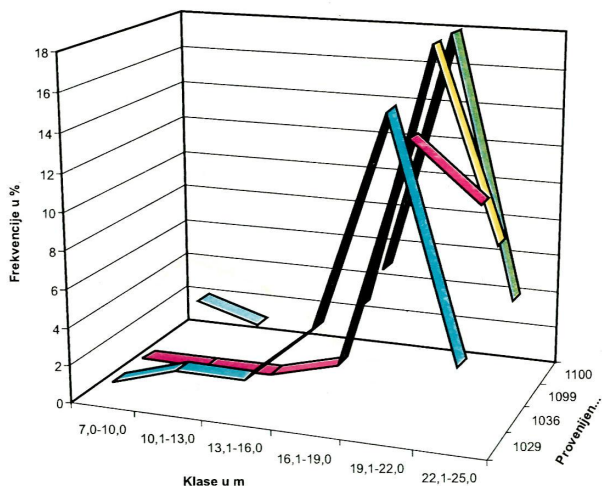
Srednja visina stabala se kretala od 19,33 m za provenijenciju 1029, do 20,90 m za provenijenciju 1099, dok je srednja visina za pokusnu plohu 20,10 m. Kod provenijencije 1036 zabilježeno je najveće variranje visina i varijansa je 9,54, dok je najmanja kod provenijencije 1099 i iznosi 0,75. Najveća visina je izmjerena kod provenijencija 1099 i 1100, a iznosi 25,00 m (Tabela 2, 3 i 5; Graf. 2.).

Tabela 2.: Osnovni biometrijski pokazatelji svojstva visina
Table 2.: Basic biometric indicators of the height characteristics

Svojstvo Property	Prove- nance	Blok 1			Blok 2			Blok 3		
		Broj stabala Number of trees	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance	Broj stabala Number of trees	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance	Broj stabala Number of trees	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance
Visina Height (m)	1029	10	20,80	4,73	10	19,05	4,30	10	18,15	33,50
	1036	10	22,20	3,23	10	22,10	2,43	10	16,80	20,67
	1099	10	21,40	2,32	10	21,40	3,60	10	19,90	3,04
	1100	10	21,30	5,40	10	20,50	4,50	10	17,60	23,93

Graf. 2.: Frekvencije visina pojedinih provenijencija

Fig. 2.: The frequency of heights of the provenances



Analizom varijanse nije dobivena statistički značajna razlika. F_0 vrijednost iznosi 1,150. Ovo je vidljivo iz srednjih veličina koje se razlikuju u samo u 1,57 m. Iz rezultata se vidi da su razlike u visinama samo slučajne. Pintarić (1989) navodi da se razlike u visinama sa starošću smanjuju. Tako se može desiti da razlike potpuno nestanu, kao što je to slučaj i kod ariša, što ističe Jacques (1992).

Tabela 3.: Srednje veličine za pokusnu plohu
 Table 3.: Mean values for experimental plot

Provenijencija Provenance	Svojstvo Property	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance	Svojstvo Property	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance
1029	Promjer DBH (cm)	24,33	8,88	Visina Height (m)	19,33	1,81
1036		23,83	4,21		20,36	9,54
1099		26,46	1,25		20,90	0,75
1100		23,47	3,02		19,80	3,79
Pokusna ploha Field plot		24,21	70,93		20,10	11,46
F ₀ vrijednost F ₀ value		1,46°			1,15°	

3.2 Srednji promjer

Provenijencija 1099 je najbolja po pitanju srednjeg promjera koji ima veličinu od 27,73 cm, dok je najmanji kod provenijencije 1100 a iznosi 21,,91 cm. Najveće variranje ima provenijencija 1099, a najmanje provenijencija 1100. Najveći promjer izmjeren je kod provenijencije 1100, a iznosi 48,5 cm, dok najmanji od 8 cm ima provenijencija 1100 (Tabela 3,4 i 5; Graf. 3.).

Graf. 3.: Frekvencije promjera
 Fig. 3. The frequency of diameters

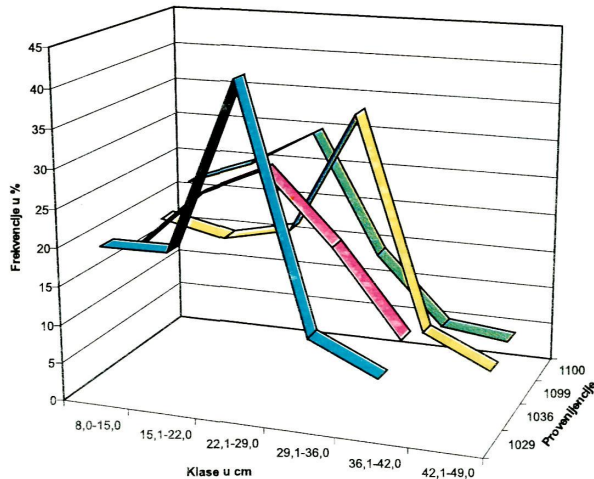


Tabela 4.: Osnovni biometrijski pokazatelji svojstva promjera
Table 4.: Basic biometric indicators of the characteristics of the changes

Svojstvo Property	Prove- nance	Blok 1			Blok 2			Blok 3		
		Broj stabala Number of trees	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance	Broj stabala Number of trees	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance	Broj stabala Number of trees	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance
Promjer BHD (cm)	1029	11	27,72	63,21	27	23,12	41,58	14	22,14	92,97
	1036	40	26,10	63,52	51	23,30	61,15	15	22,10	76,15
	1099	17	27,73	118,78	20	25,62	92,54	17	26,02	58,63
	1100	49	21,91	36,99	38	25,35	90,70	25	23,16	105,82

Analizom varijanse nije dobivena statistički značajna razlika, F_0 veličina iznosi 1,46°. Ovo ukazuje da u starosti od 32 godine nema diferencijacije između provenijencija po pitanju srednjih promjera.

Tabela 5.: Minimalne i maksimalne veličine za oba svojstva
Table 5.: Minimal and maximal sizes for both characteristics

Svojstvo Property		Provenijencija Provenance			
		1029	1036	1099	1100
Promjer BHD (cm)	minimalni	9,5	8,5	9,5	8
	maksimalni	39	41	45	48,5
Visina Height (m)	minimalna	7	7	17	10
	maksimalna	24	24,5	25	25

Tabela 6.: Srednje veličine za svojstvo preživljavanja biljaka
Table 6.: Mean size for the characteristics survival plants

Proveni- jencija Provenance	Svojstvo Property	Broj stabala Number of trees	Preživljavanje Survival (%)	Prosječan broj stabala na plohi Average number of trees per plot	Varijansa Variance
1029	Preživlj avanje	52	27,08	17,33	72,33
1036		106	55,20	35,33	340,33
1099		54	28,12	18,00	3,00
1100		112	58,33	37,33	144,33
Pokusna ploha Field plot	Survival	324	42,18	27,00	197,45
F_0 vrijednost F_0 value				3,74°	

3.3 Preživljavanje biljka

Najveće preživljavanje ima provenijencija 1100 sa ukupno 58,33 % biljaka na pokusnoj plohi, dok je najslabija provenijencija 1029 sa 27,08 % preživjelih biljaka.

Analizom varijanse nije dobivena statistički značajna razlika, a dobivena F_0 veličina je 3,740 (Tabela 6).

Na lokalitetu je izraženo djelovanje mraza jer se pokusna ploha nalazi u jednoj manjoj dolini, tako da su biljke u mladosti dosta stradavale. Ipak se iz dobivenih rezultata može zaključiti da za dati lokalitet odgovaraju provenijenciji 1100 i 1036.

3.4 Zapremnina srednjeg stabla

Po pitanju srednjeg stabla najbolja je provenijencija 1099 sa zapreminom od 0,3796 m³, dok je najlošija provenijencija 1100 sa 0,2835 m³.

Analizom varijanse nije utvrđeno postojanje statistički značajne razlike između provenijencija, a dobivena F_0 veličina je 1,89° (Tabela 7.).

Ako se rezultati istraživanja usporede sa istraživanjima koja su izvršili Ballian et al. (1999) gdje je najbolja provenijencija u starosti od 37 godina imala zapreminu srednjeg stabla od 0,2490 m³ (Wiskah - Washington, USA), može se zaključiti da je u ovom istraživanju najbolja provenijencija 1099 bila visoko produktivna i odlično prilagođena na stanište.

Tabela 7.: Zapremnina srednjeg stabla i ukupna zapremnina po ha u 32 god.

Table 7.. The volume of the mid range tree and total volume per hectare in 32 years.

Proveni-jencija Provenance	Svojsstvo Property	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance	Svojsstvo Property	Srednja veličina Mean size	Varijansa Variance
1029	Zapremnina srednjeg stabla The volume of the mid range tree (m ³)	0,3032	0,0097	Ukupna zapremnina po ha Total volume per hectare (m ³ /ha)	124,30	2440,50
1036		0,3003	0,0080		283,22	31117,37
1099		0,3796	0,0016		170,45	367,45
1100		0,2835	0,0026		267,11	9798,32
Pokusna ploha Field plot		0,3166	0,0055		211,27	12729,84
F_0 vrijednost F_0 value		1,89°			1,60°	

3.5. Prosječna zapremnina po ha

Za ovo svojsstvo nije ustanovljena statistički značajna razlika između provenijencija. Prosječna zapremnina za pokusnu plohu je 211,27 m³/ha. S obzirom da na

prosječnu zapreminu po ha utječe i broj preživjelih biljaka, nisu dobijeni očekivani rezultati. Kao najbolja provenijencija bila je 1036 sa 283,22 m³/ha, a najlošija je 1029 sa 124,30 m³/ha (Tabela 7.). Provenijencija 1099, koja je po pitanju srednje visine, promjera i zapremine srednjeg stabla najbolja, u ovom slučaju je tek treće rangirana.

Usporedbom ovih rezultata i dobijene zapremine u 32. godini (283,22 m³/ha) sa rezultatima istraživanjima zelene duglazije u pokusu 'Batalovo Brdo' kod Sarajeva, gdje je za provenijenciju Darrington-Washington, USA, najveća zapremina bila 235 m³/ha u starosti od 37 godina (Ballian et al., 1999), vidi se da je lokalitet Blinje kod Kreševa dobar lokalitet za zelenu duglaziju.

Usporedbom ovih rezultata sa podacima iz tabela Schober-a (1987) može se zaključiti da zelena duglazija na lokalitetu Blinje ima prvi bonitetni razred po svim istraživanim svojstvima, osim u broju preživjelih stabala. Ova kao i prethodna istraživanja ukazuju na potrebu izrade prinosnih tablica za zelenu duglaziju u BiH.

4. Zaključci

U pogledu srednjih visina i promjera u starosti od 32 godine nije ustanovljena statistički značajna razlika između provenijencija.

Kod preživljavanja biljaka u pokusu nije ustanovljena statistički značajna razlika, ali ipak najbolje preživljavanje ima provenijencija 1100 Grand Ronde Agency (Oregon -USA). Inače u ovom pokusu biljke su većinom stradale od ranih i kasnih mrazeva.

Po pitanju zapremnine srednjeg stabla nije ustanovljena je statistički značajna razlika između provenijencija. Najveću zapreminu srednjeg stabla ima provenijencija 1099 (Vasko Pine Grove, Washington, USA,) , što je i očekivano s obzirom da ova provenijencija ima najveći srednji promjer.

Najveću srednju ukupnu zapreminu po ha u pokusu postiže provenijencija 1036 Alberni (British Columbia - Canada), zbog visokog ranga u broju preživjelih biljaka i relativno visokog ranga po pitanju zapremnine srednjeg stabla. Inače između provenijencija nije ustanovljena statistički značajna razlika.

Prema dobivenim srednjim veličinama na pokusnoj plohi može se reći da sve provenijencije nadmašuju prvi bonitet, ako se uspoređuju sa podacima iz Schober - ovih tablica.

Relativno visoke vrijednosti varijanse kod provenijencija ostavlja dosta prostora za naknadne selekcije materijala kod podizanja klonskih nasada ili sjemenskih plantaža.

S obzirom da se pouzdani zaključci o proizvodnim mogućnostima neke vrste a posebno provenijencija mogu donositi tek poslije jedne trećine predviđene ophodnje, dobiveni rezultati ukazuju koje provenijencije treba koristiti pri introdukciji za unaprijed definirana staništa.

Zahvala: Za realizaciju ovog rada zahvalnost se duguje gosp. Arhimedu Beganoviću, dipl. inž., direktoru JP "Bitovnja" Kreševo-Gunjani.

Literatura

1. Ballian, D.; Mikić, T.; Pintarić, K. (1999): Analiza uspijevanja pet provenijencija zelene duglazije (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco) u pokusu Batalovo brdo. Šumarski list broj 9-10, st. 423-430, Zagreb,
2. Izetbegović, S. (1986): Prilog rješavanju problema rekonstrukcije degradiranih šuma, Naučni skup - Rekonstrukcija degradiranih šuma, str. 1-7, Sarajevo.
3. Jacques, D. (1992): Early Tests in European Larch Provenance Trials in Belgium. Proceeding: IUFRO Centennial Meeting of the IUFRO Working Party S2-02-07., Berlin,
4. Pintarić, K. (1989): Proučavanje prirašćivanja IUFRO duglazije različitih provenijencija na oglednoj plohi "Crna Lokva" (Bosanska Gradiška), Šumarski list br. 9-10, 397-414, Zagreb,
5. Pintarić, K. (1991): Proučavanje prirašćivanja duglazije (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco) različitih provenijencija na oglednoj plohi Goleš kod Travnika. Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, knjiga 27, god. XXVII, sv. 1-4, 3-17, Sarajevo,
6. Pintarić, K. (1991): Proučavanje prirašćivanja IUFRO duglazije različitih provenijencija na nekoliko oglednih ploha u Bosni. Šumarski list br. 1-2, 5-24, Zagreb,
7. Pintarić, K. (2000): 30 godina istraživanja na arišu različitih provenijencija u Bosni. Šumarski list br. 3-4, 143-156, Zagreb,
8. Pintarić, K. (2000): Značaj alohtonih-gostujućih vrsta drveća u šumarstvu Bosne i Hercegovine, Seminar - Sjemensko-rasadnička proizvodnja u BiH - Aktualno stanje i perspektive, Brčko,
9. Schober, R. (1987): Ertragstafeln wichtiger Baumarten, J. D. Sauerlander's Verlag, Frankfurt am Main,
10. Stojanović, Lj. (1986): Opšti problemi vezani za melioraciju degradiranih šuma u SR Srbiji i van teritorija SAP., Naučni skup - Rekonstrukcija degradiranih šuma, st. 50-56, Sarajevo.
11. Vidaković, M. (1983): Četinjaće, morfologija i varijabilnost, Sveučilišna naklada liber, Zagreb 1983,

Summary

The IUFRO program of investigation of Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* Mirb. Franco) provenance started in the spring of 1972 at the trial site in the area of Kreševo, more precisely Blinje locality. The height, the range, the survival rate, the volume of the mid-range trunk and the total volume per hectare at the age of 32, were the subject of the investigation.

In regard to mid-ranges and heights there have not been a marked statistically significant difference between tested provenances.

The survival rate of the plants included into this trial showed no statistically significant difference, but among them the provenance 1100 Grand Ronde Agency (Oregon, USA) showed the best endurance/survival rate. In addition, within this trial the plants

were destroyed mostly due to low temperatures.

In regard to the volume of the mid-range trunk there was no statistically significant difference between the provenances. The greatest volume of the mid-range trunk was found with 1099 provenance (Vasko Pine Grove, Washington, USA) - that was anticipated - since this provenance has the greatest mid-range.

The greatest total average volume per hectare in the trial was achieved by 1036 provenance Aleberni (British Columbia, Canada) due to the high range of a number of survived plants and relatively high range of the volume of mid-range trunk. However, there has not been found a statistically significant difference among the provenances. According to the attained mid-range values at the trial site if compared with the data from the Schober tables it can be said that all provenances exceeded the first, genuine ones.

A relatively high value of the variance in provenances leaves enough space for further selection of materials to produce either clone or seed orchards.

However, since the reliable conclusions on production possibilities of certain tree species in general and provenance in particular can be made only after one third of the rotation period, these results only show which provenance need to be introduced to certain previously designated sites.