

ISTRAŽIVANJE PROVENIJENCIJE ZELENE DUGLAZIJE [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco] U HRVATSKOJ

THE RESEARCH ON THE DOUGLAS FIR [*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco]
PROVENANCE IN CROATIA

Dr. Sc. Stevo ORLIĆ* Mr. Sc. Marijan OCVIREK**

SAŽETAK - SUMMARY: Međunarodni pokus 15 provenijencija zelene duglazije osnovan je u sjeverozapadnom području Hrvatske u proljeće 1978. godine. Starost sadnica bila je 1+1+2 godina. Razmak sadnje je 2x2 m. Pokus je osnovan u randomiziranom blok sustavu uz 4 ponavljanja. U 15. godini iza osnivanja podaci o preživljenju, rastu i prirastu su sljedeći:

- preživljenje 51,5% do 95,8% (prosjeak 81,8%),
- visina 3,56 m do 12,11 m (prosjeak 8,28 m),
- prsni promjer 4,07 cm do 13,42 cm (prosjeak 9,72 cm),
- drvna masa 3,12 m³/ha do 179,62 m³/ha (81,03 m³/ha).

Provenijencije s najbržim rastom i najboljom kvalitetom debla su one iz savezne države Washington, s nadmorske visine do 300 m (provenijencije Humptulips i Skykomish).

UVOD - INTRODUCTION

Zelena duglazija unesena je u Hrvatsku pred više od 100 godina. Međutim, u šumarstvu se nije masovnije koristila sve do 1960. godine. Iza 1960. godine zelena duglazija počela se sve više koristiti kod rekonstrukcije panjača bukve i graba, i kod pošumljivanja slobodnih izvanšumskih površina. Prvi rezultati o uspijevanju duglazije u novoosnovanim kulturama bili su neujednačeni, ovisno o porijeklu sjemena. To je bio razlog da je Šumarski institut Jastrebarsko započeo s proučavanjem provenijencija zelene duglazije u proizvodne svrhe.

Prvi poljski pokusi osnovani su 1966. (Dokuš, 1966.) i zatim 1969. godine (Orlić, Ocvirek, 1994.). Sličan istraživački program započet je u isto vrijeme i u Bosni i Hercegovini (Pintarić, 1966.). Godine 1972. Institut se uključio u IUFRO program proučavanja provenijencija zelene duglazije u Europi (Orlić, Ocvirek, 1990.). Ovaj istraživački projekt provodi se u više europskih zemalja (Francuska, Njemačka, Danska, Engleska i dr.). Uzorci sjemena nabavljeni su od Međunarodne organizacije za sjemenarstvo Humlbek, Danska.

2. PROBLEMATIKA - ISSUE

Šumarstvo je danas suočeno sa zahtjevima društva za sve većom proizvodnjom drveta koje je jedna od osnovnih prirodnih sirovina. Ali, povećanje proizvodnje i stabilnosti šumskih sastojina pretpostavlja kontinuirana, višegodišnja i brojna istraživanja, a to znači i ulaganja u šume. S druge strane, sve veća industrijalizacija i prateće

zagađivanje okoline i sl. negativno utječu na stabilnost i prirodnu obnovu šuma, što otežava i normalno gospodarenje. Sve se to negativno odražava i na posredne koristi od šume, kojima se pridaje sve veće značenje u ekološkom, estetskom i kulturološkom smislu, a njihovo značenje višestruko nadmašuje izravne koristi od šume.

*Dr.sc. Stevo Orlić, Šumarski institut Jastrebarsko, Cvjetno naselje 41, 10540 Jastrebarsko

**Mr.sc. Marijan Ocvirek, Šumarski institut Jastrebarsko, Cvjetno naselje 41, 10540 Jastrebarsko

Povećanje proizvodnje drveta moguće je na dva načina: (1) povećanjem produkcije u prirodnim šumama, i (2) osnivanjem šumskih kultura i plantaža brzorastućih vrsta na slobodnim šumskim i izvanšumskim površinama.

(1) Povećanje produkcije u prirodnim šumama moguće je intenziviranjem uzgojnih mjera njege u svim razvojnim stadijima sastojine, od ponika do dovršne sječe.

(2) Osnivanje šumskih kultura i plantaža stavlja težište na premiještanje ekonomski interesantnih vrsta, odnosno provenijencija, izvan granica njihovog prirodnog areala u vodoravnom i okomitom smislu. Prenos vrsta, odnosno nove stojbinske uvjete, a to pretpostavlja odgovarajuća istraživanja o rastu i prirastu novounesenih vrsta, kao i njihovu otpornost na biotičke i abiotičke čimbenike u novoj sredini.

Najrazvijenije europske zemlje imaju vrlo dobro razvijene istraživačke programe, kao npr. Velika Britanija, koja je vodeća zemlja u Europi u istraživanju sitkanske smreke. Istraživanja su započeta 1948. godine. Prvo su bila usmjerena ka pronalaženju prikladnih vrsta drveća koja će imati najbolji rast, pravnost debla i kvalitetu drveta. U tu svrhu osnovani su mnogobrojni pokusi. Rad sa sitkanskom smrekom započeo je 1963. godine. Tijekom vremena se pokazalo da ona najbolje zadovoljava postavljene zahtjeve, tako da je danas sitkanska smreka u Britaniji zastupljena sa 43 % u odnosu na sve druge vrste vrste (FLETCHER, SAMUEL, LEE, 1995).

Slično, Francuska je poznata u Europi kao vodeća zemlja u istraživanjima zelene duglazije. Zelena duglazija bila je prva vrsta koja je korištena u programima pošumljavanja u Francuskoj u razdoblju od 1965 do 1970. godine. Ona se pokazala kao izuzetno produktivna vrsta i u relativno kratkom razdoblju postignuti su izvanredni rezultati, tako da je godine 1993. u Limogesu osnovano udruženje za unapređenje proizvodnje zelene duglazije "France douglas" (FERRON, De CHAMPS, 1995). Dva su razloga za takav odnos:

1. Visoka produktivnost zelene duglazije i
2. Tehnička obilježja drveta zelene duglazije koja su bolja od drugih domaćih vrsta (smreka, borovi).

3. MATERIJAL I METODA RADA - MATERIAL AND WORK METHOD

3.1 Provenijencije - Provenances

Nabavljeno je 16 uzoraka sjemena zelene duglazije: 10 iz savezne države Washington, 2 iz srednjeg područja areala (Britanska Columbija), 3 iz južnog područja areala (Oregon) i 1 iz kontinentalnog područja areala (Idaho). Navedenim izborom obuhvaćeno je veliko područje prirodnog areala zelene duglazije, od 42° do 50° N širine, te 117° do 124° E dužine i 61 do 1494 nadmor-

Danas ova vrsta pokriva u Francuskoj površinu od 333.000 ha, a godišnje se pošumljava oko 10.000 ha novih kultura.

Znatno drukčiji primjer je Češka, gdje su industrijskim zagađenjem izazvana katastrofalna sušenja prirodnih sastojina. Tamo je obična jela kao glavna gospodarska vrsta danas (1994) svedena na manje od 1% njenog udjela u odnosu na stanje početkom ovog stoljeća (Vančura, Beran, 1995). Sanacijski program sadržava također unošenje aloktonih potencijalnih vrsta drveća. U tu su svrhu osnovani internacionalni IUFRO pokusi provenijencija sa sjevernoameričkim jelama *Abies grandis* i *Abies procera*.

Istraživanja provenijencija aloktonih vrsta četinjača u Hrvatskoj započela su krajem šezdesetih godina, osnivanjem prvih terenskih pokusa na području šumarija i to: zelene duglazije u Starim Mikanovcima, Našicama, Velikom Grđevcu, Varaždinu, Jastrebarskom, Dugoj Resi, Poreču, Ivancu, Glini (Orlić, Ocvirek, 1994), europskog ariša u Starim Mikanovcima, Jastrebarskom, Velikom Grđevcu, Duga Resi (Orlić, Ocvirek, 1992), tulipanovca (Veliki Grđevac, Stari Mikanovci, Našice, Duga Resa) i američkog borovca u Velikom Grđevcu i Dugoj Resi (Orlić, 1993). U razdoblju od 1977 do 1978. godine osnovani su novi pokusi provenijencija: sitkanske smreke u Skradu, Velikom Grđevcu, Ivancu, Dugoj Resi i Glini (Orlić, Ocvirek, 1989), zelene duglazije u Ivancu, Varaždinu i Glini (Orlić, Ocvirek, 1990), smolastog bora u Velikom Grđevcu, Dugoj Resi i Gospiću (Orlić, Ocvirek, 1988).

U osnovanim pokusima praćeno je preživljenje, rast i prirast, te otpornost na bolesti i štetnike. Najbolji rezultati postignuti su sa zelenom duglazijom i europskim arišom koji su pokazali vrlo intenzivan rast. Definirane su najbolje provenijencije za naše podneblje prema produkciji drvne mase i fenotipu. Druga detaljnija istraživanja nažalost nisu još provedena. Iako su ove vrste pokazale vrlo dobar rast i u redovnim pošumljavanjima, interes šumara ostao je uglavnom na domaćim vrstama, u prvom redu za običnom smrekom koja je zastupljena s preko 70 % u proizvodnji sadnog materijala u nas.

ske visine (tablica 1). Uzorci sjemena zasijani su u rasadniku Šumarskog instituta, Jastrebarsko u proljeće 1974. godine. Kljanci 1+0 god. presađeni su u proljeće 1975. godine u Jiffy lončice promjera 7 cm, a u proljeće 1976. godine premješteni su u tlo, gdje su ostali iduće dvije godine (1977. i 1978.). Provenijencija Keechelus Lake (IUFRO br. 1071) stradala je od studeni već u rasadniku.

Tablica 1: Provenijencije - Provenances

Broj No.	IUFRO br. IUFRO No.	Porijeklo - Origin	Nadmorska visina, m Height above sea level, m	Geografski podaci - Geographical References	
				S. šir.-N. width	I. duž.-E. length
1	1028	MERRIT, B. Columbia	823 - 914	50° 04'	120° 51'
2	1042	DUNCAN, B. Columbia	61	48° 45'	123° 45'
3	1048	REPUBLIC, Washington	732	48° 36'	118° 44'
4	1050	MERBLE MOUNT, Wash.	122	48° 35'	121° 24'
5	1055	NEW PORT, Washington	732	48° 12'	117° 03'
6	1064	HOH RIVER, Washington	244	47° 48'	123° 58'
7	1067	SKYKOMISH, Washington	305	47° 42'	121° 20'
8	1073	HUMPTULIPS, Washington	137	47° 19'	123° 54'
9	1078	CLE ELUM, Washington	640	47° 13'	121° 07'
10	1082	RIMROCK, Washington	762	46° 40'	121° 02'
11	1095	PRINDLE, Washington	457	45° 37'	122° 08'
12	1113	MARION MILL CITY, Oregon	168	44° 48'	122° 42'
13	1119	EUGENE, Oregon	213	44° 01'	123° 23'
14	1126	ASHLAND, Oregon	1494	42° 05'	122° 39'
15	1175	CHOTCOLET, Idaho	701	47° 20'	116° 30'

3.2 Poljski pokus – Field trial

Sadnice 15 provenijencija 1+1+2 god. starosti prenesene su na teren u proljeće 1978. godine. Pokus je osnovan u sjeverozapadnoj Hrvatskoj zemljopisni položaj 46° 18' N širine, 16° 09' E dužine i na 169 m nadmorske visine. Lokalna klima reprezentirana je najbližom meteorološkom postajom Varaždin, podacima iz razdoblja od 1948. do 1960: srednja godišnja temperatura 10,0° C, srednje godišnje padavine 888 mm, srednji broj dana bez mraza 312. Prema Thornthwait-u klima ovog područja je humidna (P/E 78). U vegetacijskom pogledu to je područje hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus - Carpinetum croaticum* Horv.). Tlo je definirano kao smeđe šumsko na šljuncima. Razmak sadnje biljaka u pokusu je 2x2 m. Primijenjen je ran-

domizirani blok sustav uz 4 ponavljanja. U pokusu se mjeri 484 biljke od svake provenijencije (11 x 11 redi x 4 ponavljanja).

Prvih 5 godina iza osnivanja mjerenja su vršena svake godine, a zatim u 10. i 15. godini. Totalna visina mjerena je letvom s točnosti od 5 cm, a prsni promjer s promjerkom i točnosti 1 mm. Drvena masa je obračunata na temelju srednjeg sastojinskog stabla provenijencije i preživljenja biljaka ($v = g \times h \times 0,45$; $V = v \times 2500 \times \% \text{ preživljenja}$). Kod statističke obrade podataka korišten je F test i Duncan test. Okularna ocjena kvalitete stabala vršena je prema vitalnosti, intenzitetu rasta, pravnosti debla, broju i razvijenosti grana, i to u 3 stupnja: (0) najpovoljnije osobine, (-1) srednje povoljne osobine i (-2) nepovoljne osobine.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA – RESULTS

U nastavku prikazat ćemo rezultate istraživanja o preživljenju, intenzitetu visinskog i debljinskog rasta, proizvedenoj drvnoj masi i ocijeni kvalitete stabala u 15. godini iza osnivanja. Rezultati istraživanja iz 5. i 10. godine starosti već su objavljeni (Orlić, Ocvirek, 1990).

4.1 Preživljenje - Survival

Postotak preživljenja biljaka u 15. godini iza osnivanja u prosjeku za pokus iznosi 81,3 %, a kretao se u rasponu od 51,5 % (prov. 1028) do 95,8 % (prov. 1073).

Vrlo visok postotak preživljenja, preko 90 %, imale su provenijencije broj 1073, 1067, 1064, 1050 i 1113; visok postotak preživljenja, 80 - 90 %, provenijencije broj: 1095, 1042, 1119, 1078, 1126 i 1055; nizak postotak preživljenja, < 80 %, provenijencije broj: 1082, 1175, 1028 i 1048. Provenijencije s najnižim postotkom preživljenja uglavnom su s viših nadmorskih visina. Među najboljim provenijencijama pretežno su one iz savezne države Washington s nižih nadmorskih visina (do 300 m), Humptulips (1073) i Skykomish (1067).

4.2 Visina, prsni promjer i drvena masa - Height, diameter breast height and volume of wood

U tablici 2 prikazani su za svaku provenijenciju podaci za visinu i prsni promjer, te drvenu masu (prosječna, minimalna i maksimalna vrijednost, te na grafikonima 1 i 3, dok grafikonima 2 i 4 prikazuju rezultate Duncan testa. Prosječna visina u pokusu je 8,27 m, a kretala se od 3,56 m (1048) do 12,11 m (1067). Provenijencije iz savezne države Washington (1067, 1073, 1064, i 1050) bile su među najboljima. Njihova prosječna visina kretala se od 11,45 m do 12,11 m. Najlošije provenijencije su one iz sjevernog područja i viših nadmorskih visina prirodnog areala zelene duglazije (prov. 1048, 1028, 1055, 1175, 1082). Njihova prosječna visina kreće se od 3,56 m do 5,43 m. Preostalih 6 provenijencija su u rasponu grupe najboljih i najlošijih.

Prosječni prsni promjer za pokus je 9,70 cm, a kreće se od 4,06 cm (prov. 1048) do 13,36 cm (prov. 1073). Is-

to kao i kod visina, među najboljima su provenijencije iz savezne države Washington s nižih nadmorskih visina (prov.: 1073, 1067, 1064, 1050, 1095). Njihov prsni promjer kreće se od 12,37 cm do 13,36 cm. Među najlošijima, kao i kod visina, su provenijencije: 1048, 1028, 1055, 1175 i 1082, s prsnim promjerom u rasponu od 4,06 cm do 6,68 cm.

U prosjeku obračunata drvena masa u pokusu iznosi 81,03 m³/ha, a kreće se u vrlo velikom rasponu od 3,12 m³/ha (prov. 1048) do čak 179,62 m³/ha (prov. 1073). Ovako veliki raspon vrijednosti posljedica je da provenijencije koje su imale najintenzivniji visinski i debljinski rast također su imale i vrlo visok postotak preživljenja, i obratno one koje su imale najslabiji rast imale su i nizak postotak preživljenja. Najbolje provenijencije 1073, 1067, 1064 i 1050 imale su drvenu zalihu od 145,86 m³/ha do 179,62 m³/ha, a najlošije provenijencije 1048, 1028, 1055, 1175 i 1082 u rasponu samo od 3,12 m³/ha do 16,33 m³/ha.

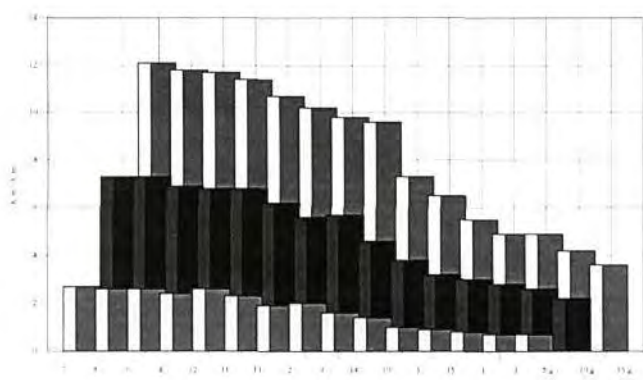
Tablica 2 : Preživljenje, visina, prsni promjer i drvena masa u 15. godini - Survival, height, diameter breast height and volume of wood in 15-th year

Broj No.	IUFRO br. IUFRO No.	Preživlj. % Surviv. %	Visina, m - Height, m			Prsni promjer - D.B.H., cm			Drvena masa Volume of wood, m ³ h ⁻¹
			Prosjeak Average	St. dev. St.dev.	Koef. var. % Coeff. var. %	Prosjeak Average	St. dev. St.dev.	Koef. var. % Coeff. var. %	
1	1028	51.50	4.20	1.14	27.14	5.04	2.12	42.06	4.89
2	1042	87.70	9.65	1.74	18.03	11.31	3.43	30.33	96.91
3	1048	59.90	3.56	0.94	26.40	4.06	1.87	46.06	3.12
4	1050	92.30	11.45	1.61	14.06	12.37	3.05	24.66	145.86
5	1055	81.50	4.89	1.28	26.18	5.93	2.24	37.77	12.11
6	1064	90.30	11.71	1.66	14.18	12.58	3.21	25.52	151.08
7	1067	90.50	12.11	1.83	15.11	13.33	3.59	26.93	168.91
8	1073	95.80	11.82	1.91	16.16	13.36	3.62	27.10	179.62
9	1078	88.20	7.25	1.54	21.24	9.04	3.05	33.74	46.04
10	1082	75.80	5.43	1.53	28.18	6.68	2.80	41.92	16.33
11	1095	88.90	10.18	1.77	17.39	12.51	3.31	26.46	125.11
12	1113	92.40	10.72	1.95	18.19	11.65	3.57	30.64	120.35
13	1119	76.40	9.73	1.97	20.25	12.00	4.14	34.50	94.70
14	1126	82.70	6.52	1.57	24.08	8.81	3.17	35.98	37.06
15	1175	66.10	4.87	1.12	23.00	6.88	2.38	34.59	13.43
Prosjeak-Average		81.30	8.27			9.70			81.03
F _{tab.} 1 % 3.21			F _{acc.} 98.79**			F _{acc.} 102.31**			F _{acc.} 77.75**

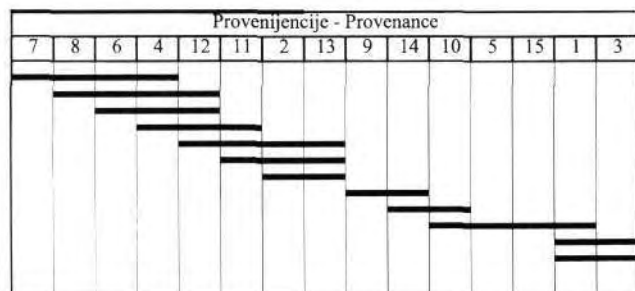
Rezultati istraživanja provenijencija u Njemačkoj (KLEINSCHMIT, 1990), Francuskoj (BREIDENSTEIN, 1990) i Velikoj Britaniji (FLETCHER, 1990), vrlo su blizu našima. Provedena analiza varijance i F

test za visinu i prsni promjer pokazali su da su utvrđene razlike među provenijencijama bile visokosignifikantne (1%). Rezultati Duncan testa prikazani su na grafikonu 2 i 4.

Graf. 1: Visina – Height



Graf. 2: Duncan test (visina) – Duncan test (height)



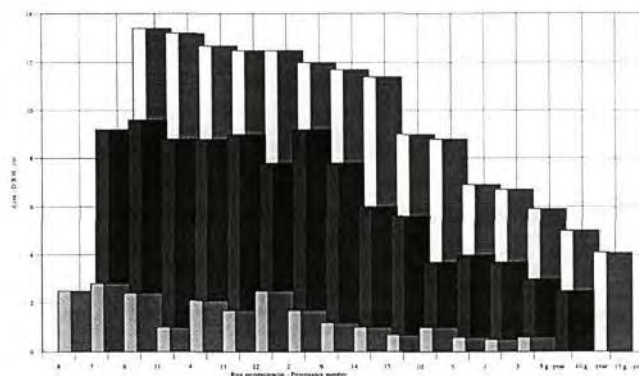
Sve sredine koje nisu spojene istom linijom značajno se razlikuju na razini 1% - Any two means not underscored by the same line are highly significant (1%)

4.3 Vitalnost i kvaliteta stabala - Vitality and quality of stem

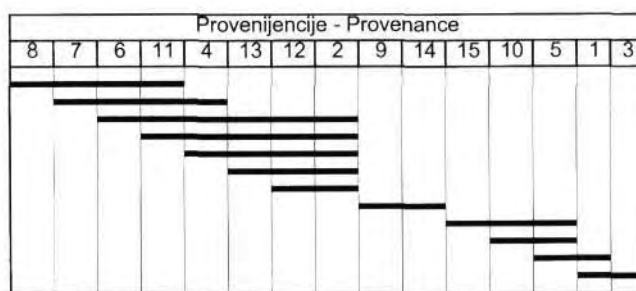
Kako smo već spomenuli procjena vitalnosti i kvalitete vršena je na temelju intenziteta rasta, vitalnosti, pravosti debla i razvijenosti grana, i to u tri stupnja: (0) vrlo povoljne osobine, (-1) srednje povoljne osobine i (-2) nepovoljne osobine. U tablici 5 prikazane su pojedinačne i sumarne vrijednosti za svaku provenijenciju.

Rang lista ocjene provenijencija s obzirom na 4 kvalitativne karakteristike prikazana je u tablici 4. Iz prikazane liste zapažamo da su bez negativnih poena samo dvije provenijencije 1067 (Skykomish) i 1073 (Humptulips) iz savezne države Washington. Preostale proveni-

Graf. 3: Promjer – Diameter



Graf. 4: Duncan test (promjer) – Duncan test (diameter)



Sve sredine koje nisu spojene istom linijom značajno se razlikuju na razini 1% - Any two means not underscored by the same line are highly significant (1%)

jencije imaju (-1) do (-7) poena. Najlošija je provenijencija 1175 - (Chotcolet), Idaho s (-7) poena, zatim 1028 (Merrit), B.Columbija i 1048 (Republic), Washington s (-6) poena itd.

Temeljem provedene procjene proizlazi zaključak da prvih pet provenijencija (broj: 1067, 1073, 1050, 1064 i 1095) s ϕ i (-1) poena pogodne su za uzgoj u sjeverozapadnoj Hrvatskoj i obratno da posljednjih pet provenijencija (broj: 1175, 1028, 1048, 1082 i 1126) s (-5), (-6) i (-7) poena nisu pogodne za stajbinske uvjete sjeverozapadne Hrvatske. U Nizozemskoj se rezultati iz pokusa provenijencija koriste u redovitoj praksi (VRIES, 1990).

Tablica 3: Kvalitetne osobine - ocjena - Quality properties - assessment

Broj No.	IUFRO broj IUFRO No.	Intenzitet rasta Intensit. of rowth	Vitalitet Vitality	Pravnost debla Straightn. of stem	Granatost Branching	Ukupno Total
1	1028	(-2)	(-2)	0	(-2)	(-6)
2	1042	(-1)	0	(-1)	(-1)	(-3)
3	1048	(-2)	(-1)	(-1)	(-2)	(-6)
4	1050	0	0	0	(-1)	(-1)
5	1055	(-2)	(-1)	0	0	(-3)
6	1064	0	(-1)	0	0	(-1)
7	1067	0	0	0	0	0
8	1073	0	0	0	0	0
9	1078	(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	(-4)
10	1082	(-2)	(-2)	0	(-1)	(-5)
11	1095	0	0	0	(-1)	(-1)
12	1113	(-1)	0	0	(-1)	(-2)
13	1119	(-1)	(-1)	(-1)	(-2)	(-5)
14	1126	(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	(-4)
15	1175	(-2)	(-2)	(-1)	(-2)	(-7)

Tablica 4: Rang lista - Range list

Broj bodova No. of points	Provenijencija - Provenance		
	0	1067	1073
(-1)	1050	1064	
(-2)	1113		
(-3)	1042	1055	
(-4)	1078	1119	
(-5)	1082	1126	
(-6)	1028	1048	
(-7)	1175		



Slika 1. Provenijencija (1067), Skykomish, Wash., i (1119), Eugene, Oreg., među najboljima.



Slika 2. Provenijencija (1050), Merble Mount, Wash., dobra i (1055), New Port Wash., Iloha.

5. PREDHODNI ZAKLJUČCI - PRELIMINARY CONCLUSIONS

Temeljem rezultata posljednje izmjere, 15 godina iza osnivanja, o uspješnosti 15 provenijencija zelene duglazije u sjeverozapadnoj Hrvatskoj proizlaze sljedeći predhodni zaključci:

- Analiza varijance i F test pokazali su da su utvrđene razlike među provenijencijama za visinu (F rač. 98,79 **) i prsni promjer (F rač. 102,31**) bile visokosignifikantne (1 %).

- Među najboljim provenijencijama u ovoj razvojnoj fazi su one iz savezne države Washington s nižih nadmorskih visina (do 300 m).

- Najlošije provenijencije su iz sjevernog i južnog područja prirodnog areala zelene duglazije i iz viših nadmorskih visina.

- Provenijencije koje imaju najbrži rast su i najkvalitetnije i nisu osjetljive na mraz i studen, i obrnuto, one s usporenim rastom su nekvalitetne i stradaju od studeni.

- Ova istraživanja se nastavljaju.

Kratak sadržaj

U međunarodni projekt (IUFRO) proučavanja provenijencija zelene duglazije u Europi Šumarski institut, Jastrebarsko uključio se 1972. godine. Nabavljeno je

16 uzoraka sjemena iz SAD i Canade putem Stanice za sjemenarstvo Humlbek, Danska (tablica 1). Uzorci sjemena zasijani su u proljeće 1974. godine u rasadniku Šumarskog instituta, Jastrebarsko. Provenijencija Reechelus Lake (1071) stradala je od studeni već u rasadniku. Sa sadnicama preostalih 15 provenijencija starosti 1+1+2 god. osnovan je poljski pokus u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. To je područje humidne klime, tlo je determinirano kao smeđe šumsko na šljuncima, nadmorska visina 169 m, ekspozicija zapadna, područje šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum croaticum* Horv.). Pokus je osnovan u randomiziranom blok sustavu uz 4 ponavljanja, razmak sadnje 2x2 m, od svake provenijencije mjeri se 484 biljke. Rezultati istraživanja iz 5. i 10. godine iza osnivanja objavljeni su (Orlić, Ocvirek, 1990.), a u ovom radu prikazuju se rezultati iz 15. godine iza osnivanja. Među najboljim provenijencijama za područje sjeverozapadne Hrvatske u ovoj razvojnoj fazi su one iz savezne države Washington, kako u pogledu intenziteta rasta tako i kvalitete (prov. : 1067, 1073, 1050, 1964 i 1095), a najlošije su one iz sjevernog i južnog područja prirodnog areala zelene duglazije i s viših nadmorskih visina (prov.: (1175, 1028, 1048, 1082, 1126), tab. 2 i 4 i graf. 2).

6. LITERATURA

- Breidenstein, J., Bastien, J-CH, Roman - Amat, B., 1990: Douglas-fir Range- Wide Variation Results from the IUFRO Data Base, Joint Meeting of Western Forest Genetic Association and IUFRO Working Parties S2-02-05, 06,12 and 14, 213, Olympia, Washington, USA.
- De Champs, J., 1995: Douglas fir surface in european union, and more detailed statistics for France. Evolution of breeding strategies for conifers from the Pacific north west, Joint Meeting of the IUFRO Working Parties S2.02.05 (Douglas fir), S2.02.06 (Pinus contorta), S2.02.12 (Sitka Spruce) and S2.02.14 (Abies sp), Joint Meeting of the IUFRO Working Parties S2.02.05 (Douglas fir), S2.02.06 (Pinus contorta), S2.02.12 (Sitka Spruce) and S2.02.14 (Abies sp), Limoges, France.
- Dokuš, A., 1966: Komparativna istraživanja provenijencija zelene duglazije, američkog borovca i europskog ariša, Seminar o: A) Rasadničkoj proizvodnji četinjača ubrzanog rasta, i B) Proizvodnji drveta četinjača u intenzivnim zasadima i očetinjavanju, Karlovac, Dokumentacija Šumar. inst., Jastrebarsko.
- Ferron, J. L., 1995: France douglas: An association to promote douglas fir, Evolution of breeding strategies for conifers from the Pacific north west, Joint Meeting of the IUFRO Working Parties S2.02.05 (Douglas fir), S2.02.06 (Pinus contorta), S2.02.12 (Sitka Spruce) and S2.02.14 (Abies sp), Joint Meeting of the IUFRO Working Parties S2.02.05 (Douglas fir), S2.02.06 (Pinus contorta), S2.02.12 (Sitka Spruce) and S2.02.14 (Abies sp), Limoges, France.
- Fletcher, A. M., Samuel, C. J. A., 1990: Growth and Branching Characteristics in the IUFRO Origins of Douglas-fir 16 Years After Planting in Britain, Joint Meeting of Western Forest Genetic Association and IUFRO Working Parties S2-02-05, 06, 12 and 14, 271, Olympia, Washington, USA.
- Fletcher, A. M., Samuel, S., Lee, S., 1995: Evolution of breeding strategies for conifers from the Pacific north west, Joint Meeting of the IUFRO Working Parties S2.02.05 (Douglas fir), S2.02.06 (Pinus contorta), S2.02.12 (Sitka Spruce) and S2.02.14 (Abies sp), IUFRO Pre-meeting tour in south England and Wales,

- Forestry commission, North Research Station, Roslin, United Kingdom.
- Kleinschmit, J., Svoboda, J., Weisgerber, H., Rau, H. M., Dimpflmeier, R., Ruetz, W., Franke, A., 1990: Results of the IUFRO Douglas-fir Provenance Experiment in the Federal Republic of Germany at Age 20, Joint Meeting of Western Forest Genetic Association and IUFRO Working Parties S2-02-05, 06, 12 and 14, 2195, Olympia, Washington, USA.
- Orlić, S., Ocvirek, M., 1989: Pokus IUFRO provenijencija *Pinus contorta* var. *latifolia* (Engelman) Critch. (Experiments of the IUFRO Provenances *Pinus contorta* var. *latifolia* (Engelman) Critch.)). Rad., Šumar. inst., br. 80: 217-229, Jastrebarsko.
- Orlić, S., Ocvirek, M., 1989: Pokus IUFRO provenijencija sitkanske smreke (*Picea sitchensis* Bong.) Carr. (Experiment of the IUFRO Provenances Sitka Spruces (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.)), Rad., Šumar. inst., vol. 24, br. 80: 231-243, Jastrebarsko.
- Orlić, S., Ocvirek, M., 1990: Međunarodni pokus provenijencija zelene duglazije (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), Rad., Šumar. inst., vol. 25, br. 2: 295-309, Jastrebarsko.
- Orlić, S., Ocvirek, M., 1992: Proučavanje uspijevanja ariša različitih provenijencija u Hrvatskoj, (Research of Growth of Different Larch Provenances in Croatia), Rad., Šumar. inst., vol. 27, br. 1-2: 21-28, Jastrebarsko.
- Orlić, S., 1993: Proučavanje provenijencija američkog borovca (*Pinus strobus* L.), (Research of Weymouth Pine (*Pinus strobus* L.) Provenances), Šum. list, br. 9-10: 361-368, Zagreb.
- Orlić, S., Ocvirek, M., 1994.: Istraživanje provenijencija zelene duglazije (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) u Hrvatskoj, Šum. list, br. 5-6: 139-146, Zagreb.
- Pintarić, K., 1966: Rezultati prvih istraživanja duglazije (*Pseudotsuga taxifolia* Britt.) raznih provenijencija, Radovi Šumarskog fakulteta i Šumarskog instituta u Sarajevu, Knjiga 11, Svezak 2: 4-16.
- Vančura, Beran, 1995: Evolution of breeding strategies for conifers from the Pacific north west, Joint Meeting of the IUFRO Working Parties S2.02.05 (Douglas fir), S2.02.06 (*Pinus contorta*), S2.02.12 (Sitka Spruce) and S2.02.14 (*Abies* sp.), Limoges, Francuska.
- Vries, S.M.G., 1990: Use and Improvement of Douglas-fir in the Netherlands, Joint Meeting of Western Forest Genetic Association and IUFRO Working Parties S2-02-05, 06, 12 and 14, 437, Olympia, Washington, USA.