

## Prikaz uporabljenih načinov za povečanje rasti poskusnega smrekovega nasada Ajdovec

A Presentation of the Methods applied in order to increase the Growth of the Ajdovec Pilot Norway Spruce Plantation

Lado ELERŠEK\*, Mihej URBANČIČ\*\*, Igor JERMAN\*\*\*

### Izvleček

Eleršek, L., Urbančič, M., Jerman, I.: Prikaz uporabljenih načinov za povečanje rasti poskusnega nasada Ajdovec. *Gozdarski vestnik*, št. 5-6/1993. V slovensčini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 9.

Prikazani so načini (izbor rastljujejših sadik, provenienčni izbor, gnojenje in kemična obžetev), s katerimi smo dosegli hitrejšo rast mladega smrekovega nasada Ajdovec. Ta nasad je bil osnovan leta 1989 v Suhi krajini.

**Gljučne besede:** smreka, selekcija, provenienca, štartno gnojenje, kemična obžetev.

### Synopsis

Eleršek, L., Urbančič, M., Jerman, I.: A Presentation of the Methods applied in order to increase the Growth of the Ajdovec Pilot Norway Spruce Plantation. *Gozdarski vestnik* No. 5-6/1993. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 9.

The methods by which quicker growth of the young Norway spruce plantation Ajdovec has been achieved (selection of the seedlings of better growth, provenance selection, fertilizing and chemical cleaning are presented. This plantation was founded in 1989 in the Suha krajina.

**Key words:** Norway spruce, selection, provenance, initial fertilizing, chemical cleaning.

### 1. UVOD

#### 1. INTRODUCTION

Propadanje gozdov v svetovnem merilu ob hkratnem naraščanju človeštva in potreba po lesu zahteva smiselno povečevanje donosov lesa, tako v naravnem gozdu kot v gozdnih in zunajgozdnih nasadih. Predvsem začetno rast nasadov lahko izboljšamo s kvalitetnejšimi sadikami v morfološkem in fiziološkem smislu, z boljše priravo tal v bodočem nasadu in s štartnim gnojenjem. Dolgoročno pa lahko rast nasada izboljšamo z izbiro primernejše provenience in s predhodno selekcijo rastljujejših sadik oziroma dreves.

Teoretična izhodišča za izboljšanje rasti nasadov smo uporabili pri osnovanju in vzdrževanju nasada Ajdovec. Juvenilno selekcijo smrekovih sadik in njihovo vegetativno razmnoževanje smo zastavili v ta

namen na IGLG leta 1985 in leta 1986. V nasad smo posadili te sadike jeseni leta 1989. V tako zastavljen poskus pa smo se vključili pozneje še z gnojenjem in kemično obžetvijo sadik.

### 2. MATERIAL IN METODE

#### 2. MATERIAL AND METHODS

##### 2.1. Seleksijski in provenienčni izbor

##### 2.1. Selection and provenance selection

S selekcijo rastljujejših smrek in njihovim avtovegetativnim razmnoževanjem je mogoče izboljšati donose pri smreki tudi do 30 % (SCHENBORN 1983, KLEINSCHMIT 1975). Zaradi dolgih medgeneracijskih časov pri drevju in zaradi potrebe po ponovnih selekcijah, to je prek več generacij razteza-jočo se selekcijo in vegetativnim razmnoževanjem, je zelo ekonomična juvenilna selekcija. S tem v zvezi pa nastopa vprašanje juvenilno adultne korelacije. Tuje in domače raziskave potrjujejo, da je ta korelacija dovolj velika (ELERŠEK, JERMAN 1989). Razlog, da smo se odločili za avtovegetativno razmnoževanje mlajših smrek, je

\* L.E., dipl. inž. gozd.,

\*\* M.U., dipl. inž. gozd. IGLG, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, SLO

\*\*\* Dr. I.J., dipl. biol., IBEMA, 61000 Ljubljana, Turnarjeva 15, SLO

predvsem njihovo dobro zakoreninjenje in nadaljnja ortotropna rast teh zakoreninjen-  
cev, kar pri starejši smreki ni več normalno. Začetna višinska rast smrek v drevesnicah je zelo raznolika in je v veliki meri genetsko pogojena. Meritve višin 400 štiriletnih smrek iz naših drevesnic (ELERŠEK 1985) so prikazane v obliki relativnih frekvenc v grafikonu 1.

V drevesnicah smo jemali od 2 do 4 potaknjence od vsake izbrane smrekove sadike. Le te pa so predstavljale približno 1% populacije najvišjih smrek na površini izbiranja. Na ta način pride v prihodnji nasad dovolj veliko število klonov, s čimer se izognemo nevarnosti genske osiromašitve. Zaradi zagotovitve zadostne genske pestrosti naj bi bilo vključenih v nasad vsaj 50 klonov, kar smo tudi presegli.

Prvo leto smo izbirali sadike provenienc Rog v drevesnici Mahovnik, naslednje leto pa sadike provenienc Jelendol, Medvode, Jezersko-Kokra II in Pokljuka v drevesnici

Mengeš, ker so imeli takrat tam smrek teh provenienc v zadostni količini. Višinski prirastki v prvem letu rasti, to je v letu, ko so se potaknjenci zakoreninjali, so bili skromni in so znašali v povprečju okoli 2,5 cm. Razlik med potomci hitrejerastočih in povprečnih smrek praktično ni bilo. V drevesnici IGLG smo ponovno ugotavljali letne višinske prirastke teh smrek po treh letih in že ugotovili, da praviloma bolje priraščajo potomci rastljujejših smrek. Rast teh smrek prikazujeta tabela 1 in grafikon 2.

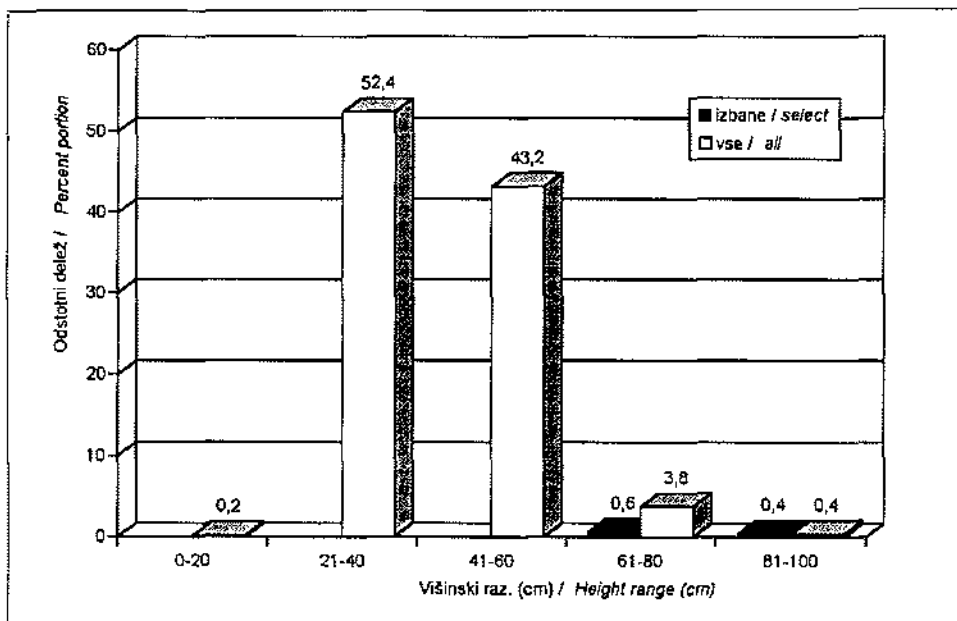
## 2.2. Postavitev ploskve

### 2.2. The setting up of a plot

Nasad Ajdovec smo osnovali jeseni leta 1989 s selekcioniranimi (V) in neselekcioniranimi (N) smrekovimi sadikami. Sadike provenienc Rog so bile stare 5 let, vse druge pa 4 leta (0/1/4 in 0/1/3). Razmik med vrstami nasada znaša 2,5 m, razmik sadik v vrsti 1,4 m (2860 sadik/ha). V dveh

Grafikon 1: Odstotni deleži smrekovih sadik po višinskih razredih s prikazom izbranih smrek. Vzorec iz drevesnice Mengeš

Graph 1: Norway Spruce Seedlings' Shares Expressed as a Percentage by Altitude Zones with the Presentation of the Selected Norway Spruces. A Sample from the Mengeš Forestry Plantation



provenienca Jelendol	42 (V) in 44 (N), skupaj	86 sadik
provenienca Medvode	43 (V) in 17 (N), skupaj	60 sadik
provenienca Jezersko Il-Kokra	47 (V) in 41 (N), skupaj	88 sadik
provenienca Rog	36 (V) in 51 (N), skupaj	87 sadik
provenienca Pokljuka	47 (V) in 37 (N), skupaj	84 sadik
skupaj	215 (V) in 190 (N), skupaj	405 sadik

blokih smo posadili naslednje število sadik po posameznih proveniencah:

Med posamezne poskusne variante smo posadili dvoletne sadike črne jelše, ozkolistnega jesena in trepetlike.

### 2.3. Rastiščne razmere na ploskvi

#### 2.3. Natural site's conditions in a plot

Ploskev leži v vzhodnem delu Suhe krajine, na območju kraške Ajdovske planote (k. o. Ajdovec, oddelek 40, parcela št. 3218/22), na položnem do zmerno strmem, valovitem pobočju nad vrtačo. Ima vzhodno do

Tabela 1: Višinski prirastki potomcev izbranih rastljujejših (v) in neizbranih (n) smrek različnih provenienc v četrtem letu rasti v drevesnici IGLG

Table 1: Height growth of the descendants from high (v) and average (n) seedlings from different provenances in the fourth year of growth in the nursery of IGLG

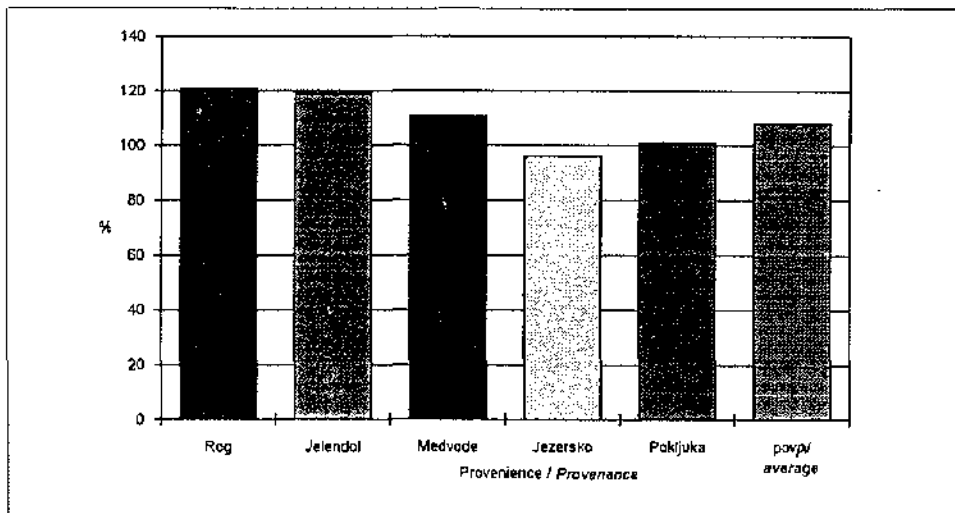
	Rog		Jelendol		Medvode		Jezersko		Pokljuka		Povprečje	
	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n	v	n
N	91	93	73	45	44	41	82	86	91	63	381	328
x	17,0	14,0	14,9	12,5	14,0	12,6	15,4	16,1	15,4	15,3	15,5	14,4
%	121	100	119	100	111	100	96	100	101	100	108	100
s	7,34	5,34	4,86	2,90	5,00	3,60	5,60	4,80	4,80	5,80		
Sig		**		**		-		-		-		

Legenda: \*\* – statistič. znač. pri stopnji tveganja  $p < 0,001$

Legend: \*\* – statist. sig. at the risk level of  $p < 0,001$

Grafikon 2: Relativni letni višinski prirastki štiriletnih potomcev rastljujejših smrek v primerjavi s povprečno rastljivimi smrekami v drevesnici IGLG

Graph 2: Relative Annual Height Increments of Four-year Offsprings of the Norway Spruces of Better Growth in Comparison with the Norway Spruces of Average Growth in the IGLG Tree Nursery



severovzhodno ekspozicijo, nagib terena 10 do 20°, nadmorsko višino okoli 300 m, do 10-odstotno površinsko skalovitost. Matično podlago tvorijo sivi jurski apnenci, ki jih prekrivajo srednje globoka do zelo globoka pokarbonatna tla. Ploskev obdaja raznodoben bukov debeljak s primesjo belih gabrov, gradnov, smrek, maklenov.

Zemljišče ploskve smo opredelili kot rastišče bukovega gozda z gradnom, zemljepisne različice z vimčkom, osnovne oblike (*Quercus petraeae*-Fagetum KOŠIR (1961) 1971, geogr. var. *Epimedium alpinum* typicum).

Za prikaz razpona talnih razmer smo na ploskvi opisali dva reprezentančna talna profila. Profil št. 1 je bil izkopan na pobočnem grebenu, profil št. 2 pa na vleknjenem delu pobočja. Iz njihovih genetskih plasti odvzeti talni vzorci so bili po standardnih metodah analizirani v pedološkem laboratoriju gozdarskega inštituta. Rezultat teh analiz so prikazani v tabelah 2, 3 in 4. Tla obeh profilov smo uvrstili v podtip spranih pokarbonatnih tal (luvisol na apnencu).

Opisana tla so imela pod tanko plastjo opada srednje debel, srednje do visoko humozen, pretežno sprsteninast temnorjav humusnoakumulacijski horizont Ah. Bil je zelo gosto prekoreninjen in biološko dobro aktiven, imel je drobljivo konsistenco in pretežno zrnasto strukturo. Pod to humozno površinsko plastjo je ležal okoli 3 do 4 decimetre debel, domnevno alohton sloj (v tabelah označen z rimsko št. I), ki je domnevno nastal pod močnim vplivom eotskih nanosov. Ti erozijski procesi so bili še posebej močni v času ledenih dob (v pleistocenu). Sloj I je imel melastoilovnato (mi) teksturo, grudičasto strukturo, drobljivo konsistenco, rjavo do temno rumenorjavo barvo in distrične lastnosti (vrednost V pod 50 %). Bil je dobro prekoreninjen in dobro propusten za vodo. Razdelili smo ga v zgornjo eluvialno plast E in v spodnjo eluvialno-iluvialno plast EB, ki je v primerjavi z zgornjo vsebovala večji delež glin, bila je manj kislila in bolj nasičena z izmenljivimi bazami. Pod njo je ležal domnevno avtohton, rdečerjav sloj II z glinasto (g) do melastoglinasto (mg) teksturo in izrazilo polie-

drično strukturo. Ker je vseboval približno dvakrat več glin od sloja nad njim, je dobil oznako argiluvičnega horizonta-Bt. Bil je slabše propusten za vodo, vanj so segale le še posamezne korenine. Imel je zmerno do zelo slabo kislno reakcijo in prek 58-odstotno stopnjo nasičenosti z izmenljivimi bazami.

Tla obeh profilov so se med seboj tudi opazno razlikovala v nekaterih lastnostih. Tla profila 1 so bila le srednje globoka, njihov rdečerjav sloj I (Bt/C) je bil le okoli 10 do 15 cm debel in je vseboval okoli 60 odstotkov apnenega kamenja. Tla profila 2 so bila zelo globoka in le malo skeletoidna. V primerjavi z ustreznimi plastmi profila 2 so bila tla profila s pobočnega grebena manj kislila, vsebovala so več skupnega dušika, humusa ter rastlinam dostopnih kalijevih spojin in magnezija. Imela so tudi precej večjo kationsko izmenjalno kapaciteto (KIK) – prek 300 milimol ionekvivalentov na kilogram tal.

Opisana tla so bila dobro preskrbljena s skupno količino dušika (N) in z rastlinam dostopnim kalijem ( $K_2O$ ), zelo dobro z dostopnim magnezijem (Mg), z dostopnimi fosforjevimi spojinami ( $P_2O_5$ ) pa slabo. Pri analizah so se večinoma pojavljale le v sledovih (sl). Za smreko so dobre rodovitnosti. Predvidevamo, da jih zaradi njihove precejšnje puferne sposobnosti obravnavani smrekovi nasadi (1. generacija) ne bo močnejše degradiral.

#### 2.4. Gnojilni poskus in kemična obžitev

2.4. Fertilizing experiment and chemical cleaning around seedlings

Med prehranjenostjo sadik in njihovo kvaliteto je tesna povezanost (ZUPANČIČ 1986). Medtem ko daje gnojenje sadik v drevesnicah tudi hitre ekonomske učinke, so taki učinki v nasadih vprašljivi in je zato pri nas gnojenje nasadov le izjemen ukrep. Gnojenje mladih nasadov vedno ne pospešuje rasti nasadov, saj lahko to predvsem vpliva na povečano rast gozdnega plevela (HIBERD 1989). Ekonomsko učinkovito gnojenje mladega nasada naj bi bilo zato smiselno opraviti ob hkratnem kemičnem zatiranju (kemična obžitev) plevela.

Gnojilni poskus in kemično obžetev plevela smo opravili aprila 1992 s tremi poskusnimi variantami, enakomerno pri vseh že posajenih tipih sadik, tako da nismo pokvarili selekcijskega in provenienčnega poskusa. V poskusni varianti G+K (gnojenje in kemična obžetev) smo vsako sadiko pognojili z 70 g NPK (15 : 15 : 15), plevel okoli sadik pa smo tretirali s herbicidom Boom efekt v koncentraciji 5 l/ha. Pri tem smo sadike zaščitili z lesonitno ploščo. Ta poskusna varianta vključuje 129 smrek. Enako število smrek vključuje varianta K (kemična obžetev), kjer smo opravili le uničevanje plevla ob smrekah s herbicidom. Poskusna varianta 0 (netretirane sadike) vključuje 131 sadik.

Preden so bile sadike gnojene in kemično oplete, smo s polkrožno sondo, ki seže 20 cm globoko, v enakomernih medsebojnih razdaljah odvzeli veliko število posameznih vzorcev tal. Te posamezne vzorce tal smo združili v tri povprečne talne vzorce tako, da je bil prvi povprečni vzorec sestavljen iz tal, odvzetih iz površin, ki so bile naknadno gnojene in kemično oplete (varianta G+K). Drugi povprečni vzorec predstavlja lastnosti tal, ki so bile naknadno obravnavane le s herbicidom (var. K), tretji pa lastnosti 20-centimetreške plasti tal iz površin, ki pozneje niso bile niti gnojene niti oplete (var. 0). V tabeli 5 so prikazane osnovne kemične lastnosti teh treh povprečnih talnih vzorcev. Med njimi ni bilo

Tabela 2: Kemične lastnosti vzorcev iz reprezentančnih talnih profilov  
Table 2: Chemical characteristics of samples from representative ground profiles

Profil Profile	Horizont Horizon	Globina Depth cm	pH		Skupni Total N g/kg	Humus g/kg	C/N	Dostopnost—Available mg/kg of soil		
			H <sub>2</sub> O	NKCl				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
1	Ahoh	0-3/4	6,13	5,50	4,89	134	16	sl	300	330
	Ah	3/4-17	5,96	4,87	2,89	52	10	sl	100	240
	IE	17-30	5,84	4,84	1,98	41	12	sl	120	240
	IEB	30-50	6,13	5,15	1,72	29	10	sl	70	210
	II B/C	50-65	7,22	6,28	1,17	17	8	sl	100	270
2	Oi	3-0	4,99	4,50	10,84	621	33	—	—	—
	Ah	0-3	5,68	4,87	4,56	116	15	sl	250	220
	AhE	3-15	5,07	4,03	2,05	41	12	sl	70	100
	IE	15-30	4,97	3,95	1,55	26	10	9	50	90
	IEB	30-50	5,16	4,02	1,20	17	8	sl	40	120
	EB/Bt	50-70	5,27	4,07	0,93	10	6	sl	40	160
	II Bt	70+120	5,30	4,08	0,76	7	5	sl	50	220

(traces)

Tabela 3: Količine izmenljivih kationov, vsota baz (SB), kationska izmenjalna kapaciteta (KIK) in stopnja nasičenosti z bazami (V) za vzorce mineralnega dela tal iz reprezentančnih profilov  
Table 3: Amounts of exchangeable cations, the sum of bases (SB), the cation exchangeable capacity (KIK) and the base saturation (V) for the mineral soil samples from the representative profiles

Profil Profile	Horizont Horizon	Izmenljivi kationi / Exchangeable cations					SB	KIK	V %
		Ca	Mg	K	Na	H			
1	Ah	110,3	25,7	2,3	0,6	240	138,9	378,9	36,7
	E	88,4	24,7	2,6	0,5	195	116,2	311,2	37,3
	EB	104,7	21,5	1,6	0,6	190	128,4	318,4	40,3
	Bt/C	173,0	33,7	2,1	0,8	150	209,6	359,6	58,3
2	Ah	116,1	26,1	5,0	0,6	260	147,8	407,8	36,2
	AE	33,2	11,1	1,6	0,3	200	46,2	246,2	18,8
	E	16,4	8,3	0,9	0,2	140	25,8	165,8	15,6
	EB	24,00	13,3	0,8	0,3	90	38,4	128,4	29,9
	EB/Bt	31,2	16,9	0,9	0,3	35	49,3	84,3	58,5
	Bt	42,7	24,1	1,4	0,4	30	68,6	98,6	69,6

večjih razlik, zato ocenjujemo, da so imele sadike posameznih variant pred obravnavo v povprečju zelo podobne talne razmere.

Jeseni leta 1992 smo iz različno obravnavanih smrekovih sadik nabrali tudi povprečne vzorce iglic iz enoletnih poganjkov. Foliarne analize so bile opravljene v laboratoriju Gozdarskega inštituta. Rezultati teh analiz so prikazani v tabeli 6. Iz teh podatkov sledi, da so bile gnojene in obenem kemično obžete sadike večinoma dovolj harmonično in zelo dobro oskrbljene z dušikom in kalijem ter dovolj dobro s fosforjem.

Vzorec iglic iz le kemično obžetih sadik je imel visoko vsebnost kalija in razmeroma nizke, a še zadostne koncentracije dušika in fosforja. Široko dušik-fosforjevo (N/P) razmerje kaže na neskladno prehranjenost sadik. Iglice iz netretiranih smrekovih sadik so vsebovale veliko kalija, primanjkovalo pa jim je dušika in fosforja.

### 3. REZULTATI POSKUSA

#### 3. EXPERIMENT RESULTS

Višine sadik in višinske prirastke smrek v nasadu smo ugotavljali spomladi leta

Tabela 4: Tekstura reprezentančnih profilov  
Table 4: The texture of representative profiles

Profil Profile	Horizont Horizon	Globina Depth cm	Pesek Sand %	Melj Silt %	Glina Clay %	Tekst. razred Text. class
1	E	17-30	22,2	58,3	19,5	mi (silty loam)
	EB	30-50	20,1	55,0	24,9	mi (silty loam)
	Bt/C	50-60	23,4	35,5	41,1	g (clay)
2	Ah	0-3	29,8	61,0	9,2	mi
	AhE	3-15	16,0	65,5	18,5	mi
	E	15-30	9,5	69,4	21,1	mi
	EB	30-50	20,4	56,3	23,3	mi
	EB/Bt	50-70	11,7	51,9	36,4	mgi (silty clayey loam)
	Bt	70+120	7,1	42,2	50,7	mg (silty clay)

Tabela 5: Osnovne kemične lastnosti vzorcev iz talne plasti 0-20 cm pred obravnavo sadik z gnojili (G) in herbicidi (K)

Table 5: Basic chemical properties of samples from the soil layer 0-20 cm before the treatment of seedlings with fertilizers (G) and herbicides (K)

Vzorec Sample	pH H <sub>2</sub> O	pH NKCl	CaCO <sub>3</sub> %	Humus		N		Dostopen / Available		
				g/kg tal of soil	g/kg tal of soil	g/kg org. s. o. matter	C/N	K <sub>2</sub> O mg/kg tal - of soil	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Mg	Mg
G+K	5,51	4,77	0	55	2,49	45,3	13	130	sl	260
K	5,41	4,51	0	55	2,47	44,9	13	100	sl	220
0*	5,25	4,41	0	59	2,57	43,6	13	140	sl	210

\* brez ukrepa - without treatment

Tabela 6: Vsebnosti dušika, fosforja in kalija (v mg/g) v vzorcih enoletnih iglic iz smrekovih sadik  
Table 6: Concentrations of nitrogen, phosphorus and potassium (in mg/g) in samples of oneyear old needles from the spruce seedlings

Obravnavna sadik Treatment of seedlings	Vsebnost hranil (mg/g) Concentration of nutrient (mg/g)			Razmerje / Ratio	
	N	P	K	N/P	N/K
G+K (fertilized and chemically t.)	18,8	1,7	5,5	11	3
K (chemically treated)	16,2	1,2	5,8	14	3
0 (without treatment)	14,5	0,8	6,0	10	2

1990 in jeseni leta 1990, 1991 in 1992. Ker je praviloma višinska rast prvi dve leti po sajenju zaradi presaditvenega šoka zavirta, smo se pri ugotavljanju obravnavanih vplivov na boljšo rast naslanjali na višinske prirastke zadnjega, to je tretjega leta, in na končne višine sadik. Rezultati meritev so prikazani v tabeli 7 in grafikonu 3.

Meritve kažejo, da je višinska rast odvisna od izbrane proveniencie ter od izbranih staršev znotraj proveniencie in da je mogoče njihovo rast v tekočem letu znatno pospešiti s kombiniranim gnojenjem in kemično obžetvijo. Če upoštevamo potomce povprečno velikih smrek, dosega najboljša višinske prirastke provenienca s Pokljuke (116%), oziroma provenienca Rog, ko upoštevamo potomce izbranih smrek. Konservativnost boljše rasti, ki pa je na tej stopnji še ne moremo oceniti v smislu definitivnega genetskega dobička, znaša pri povprečju

petih provenienc 110% in največ pri provenienci Rog, 121%. Višinski prirastek pognojjenih smrek, ki so bile hkrati tudi kemično obžete, dosega 116% višinskega prirastka nepognojjenih smrek, sama kemična obžetev pa je dala relativno skromne rezultate.

#### 4. DISKUSIJA

#### 4. DISCUSSION

Rezultati poskusa kažejo na odvisnost višinske rasti sedem-oziroma osemletnih smrek od izbora proveniencie in izbora klonov. Pri tem pa ni boljša rast omejena le na eno leto, kar se vidi iz njihovih višin (tabela 7), in zato menimo, da je ta genetsko pogojena. Že opravljene raziskave (ELERŠEK, JERMAN 1989) kažejo, da lahko v primeru hitrejše rasti posameznih smrekovih sadik (klonov) govorimo o visoki

Tabela 7: Višinski prirastki (zh) in višine (h) potomcev selekcioniranih (v), neselekcioniranih (n) ter gnojenih (G), kemično obžetih (K) in netretiranih (O) smrek v letu 1992 v nasadu Ajdovec  
Table 7: Height growth (zh) and height (h) of the descendants of selected (v), non-selected (n), fertilized (G), chemically treated (K) and non-treated (O) spruces in the plantation of Ajdovec in the year 1992.

Provenienc Provenance	Tip	N	Višinski prirastek Height growth				Višina Height			
			zh(cm)	%	%(2)	S Sig.	h(cm)	%	%(2)	S Sig.
Jelendol	v	42	32,9	110		13,33-	94,4	114		15,86**
	n	42	30,0	100	88	17,08	82,5	100	91	22,96
Medvode	v	42	36,8	116		13,36-	94,0	104		21,29-
	n	17	31,6	100	93	9,84	90,4	100	100	15,95
Jezerko	v	46	38,7	118		15,87-	102,4	118		24,36**
Kokra II	n	35	32,7	100	96	13,36	86,2	100	95	19,98
Rog	v	34	42,2	121		15,63*	112,9	121		26,22***
	n	49	34,8	100	103	13,31	93,2	100	103	20,60
Pokljuka	v	45	35,7	91		14,51-	98,0	98		28,66-
	n	37	39,3	100	116	12,47	100,2	100	111	21,34
Skupaj	v	209	37,1	109		14,70*	99,9	110		24,35***
	n	180	33,9	100	100	14,10	90,5	100	100	21,62
Skupaj	G,K	129	38,7	116		14,93*				
	K	129	34,8	104		14,33	**			
	O	131	33,4	100		13,83				

Legenda:

\* - statistič. znač. pri stopnji tveganja  $p < = 0,05$

Legend: - statist. sign. at the risk level of  $p < = 0,05$

\*\* - statistič. znač. pri stopnji tveganja  $p < = 0,01$

- statist. sign. at the risk level of  $p < = 0,01$

\*\*\* - statistič. znač. pri stopnji tveganja  $p < = 0,001$

- statist. sign. at the risk level of  $p < = 0,001$

%(2) - odstotek dane vrednosti glede na povprečje proveniencie

- the percent of the given value in comparison to the average of all provenances

s - standardna deviacija

- standard deviation

juvenilno-adultni korelaciji in lahko pričakujemo njihovo hitrejšo rast še v naslednjih desetletjih. Vsaj enak trend lahko pričakujemo tudi pri hitreje rastočih proveniencah. V našem primeru izstopa provenienca Pokljuka z indeksom 116 (glede na povprečje). Pri tem je pa presenetljivo, da dosega na rastišču z n. v. 300 m najboljše prirastke gorska provenienca.

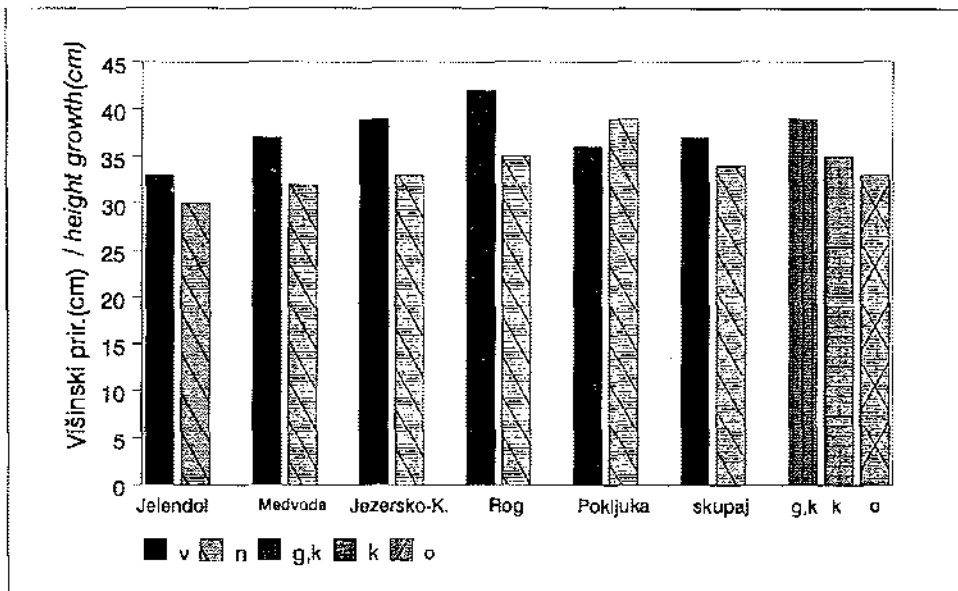
Potomci rastljujejših smrek vseh provenienc bolje priraščajo kot neselekcioniрана smreke, izjema nastopa le pri provenienci Pokljuka, ki jo težko razložimo in je morda posledica prenosa višinske smreke v nižinsko lego. Povprečna vrednost vseh provenienc kaže 10 % boljšo rast selekcioniранih sadik (statistič. znač. pri stopnji tveganja  $p < = 0,05$ ). Najvišji prenos sposobnosti hitrejšje rasti od staršev na vegetativne potomce znaša 21 % in nastopa pri provenienci Rog (statist. znač. pri stopnji tveganja  $p < = 0,001$ ). Sadike proveniencie Rog so bile pri osnovanju nasada sicer eno leto starejše, vendar moramo omeniti, da prednjači provenienca Rog tudi v nasadu Zado-

brova. V tem nasadu, ki je osnovan s smrekami proveniencie Rog, Jelovica, Godovič, Novaki in Hrušica, smo ugotovili pri selekcioniранih smrekah starosti 8 let največje enoletne višinske prirastke 55 cm pri smrekah proveniencie Rog, tem pa sledijo smreke proveniencie Jelovica (42 cm).

O dokončni genetski vrednosti dobljenih rezultatov je še prezgodaj soditi, na kar nas opozarja tudi statistično značilna razlika v varianci (F-test) med potomci visokih in povprečnih sadik po štirih letih rasti v drevesnici IGLG. Tu so pokazale pri vseh proveniencah (razen pri Pokljuki, ki se je v našem poskusu pokazala kot izjemna) potomke izbranih sadik mnogo večjo variabilnost kot potomke neizbranih. To kaže na precejšnjo heterogenost izbranih sadik, kjer je še težko ločiti med fenotipskimi in genotipskimi potezami. Kljub temu pa lahko rečemo, da je izbor vegetativnih potomcev visokih smrekovih sadik, še zlasti, če se vleče čez več generacij, nedvomno uporaben.

Boljša višinska rast smrek, ki je posledica

Grafikon 3: Višinski prirastki potomcev selekcioniранih (v), neselekcioniранih (n), grojenih (g), kemično obžetih (k) in netretiranih (o) smrek v letu 1992 v nasadu Ajdovec  
Graph 3: Height Increments of the Offsprings of Selected (v), Unselected (n), Fertilized (g), Chemically Treated (k) and Nontreated (o) Norway-Spruces in 1992 in the Ajdovec Plantation





gnojenja in kemične obžetve, je kratkotrajna, in jo lahko pričakujemo še eno ali dve leti. Smreke iz te poskusne variante so dosegale 16% boljše višinske prirastke (statistič. znač. pri stopnji tveganja  $p < = 0,01$ ), sama kemična obžetev pa prvo leto ni dala znatnih rezultatov. Iz gnojilnih poskusov s poznim gnojenjem, ki smo jih naredili pred leti (ELERŠEK 1983) je razvidno, da se je zaradi gnojenja v prvem letu v enakem obsegu kot višinski prirastek povečal tudi debelinski prirastek. Debelinskega prirastka v nasadu Ajdovec sicer nismo ugotavljali, zaradi analognosti poskusov pa lahko pričakujemo, da se je razvijal podobno kot višinski prirastek. Po navedbah literature (HIBERD 1989) samo gnojenje ne daje zadovoljivih rezultatov, saj izrazito pospešuje rast motečih plevelov, kar smo tudi upoštevali pri zastavitvi poskusa.

Pri osnovanju drevesnih nasadov moramo zagotoviti tudi zadovoljivo genetsko pestrost. Z izborom rastljujejših in vitalnejših provenienc lahko povečamo donose, vendar pri tem ni ogrožena genetska pestrost, medtem ko prihaja pri selekciji najrastljujejših smrek do oženja genetske pestrosti. Velja pravilo, da mora biti v nasadu vsaj 50 različnih klonov. Čeprav zajema naš poskusni nasad le 209 potomcev selekcioniranih smrek, pripadajo teoretično te smreke 139 matičnim drevesom. V drevesnici smo namreč nabrali po 3 potaknjence od posamezne smreke, pri nadaljnji štiriletni vzgoji pa je propadlo polovico sadik.

## 5. ZAKLJUČEK

### 5. CONCLUSION

Hitrejša juvenilna rast v nasadu pomeni za nasad kratkotrajnejšo (cenejšo) zaščito pred objedanjem, drgnjenjem in pred plevelno zeliščno in grmovno vegetacijo. Taka rast omogoča tudi redkejšo saditev, le-ta pa zagotavlja zadovoljivejšo vitkost, ki jo najbolj potrebujemo na območju s pogostimi snegolomi in vetrolomi. Le hitra rast brez zadovoljive vitkosti pa pomeni večje tveganje. Počasnejša rast pomeni po določenih kriterijih tudi kvalitetnejši les, vendar dosega »manj kvaliteten« les na tržišču

zaradi večje debeline, zaradi katere pade v višji cenovni razred, višjo ceno. Do teh ugotovitev so prišli v Avstriji na osnovi stoletnega poskusnega nasada Hauersteig (POLLANSCHUTZ 1974). Zaradi velikih in povečevanih svetovnih potreb po lesu pa se moramo vsaj na raziskovalnem nivoju pripravljati za povečano ponudbo lesa. Še posebno zato, ker je potreben za zlahtenje gozdnega drevja daljši časovni cikel.

### POVZETEK

Nasad Ajdovec je bil osnovan s selekcioniranimi sadikami različnih provenienc jeseni leta 1989. Sadike za ta nasad smo vzgajali iz potaknjencev, ki smo jih nabrali od izbranih (selekcioniranih) najvišjih in od povprečno velikih štiriletnih smrek. Spomladi leta 1992 smo v nasadu opravili gnojilni poskus v kombinaciji s kemično obžetvijo sadik. Del smrek smo pognojili s po 70g NPK (15:15:15) na sadiko, za kemično obžetev pa smo uporabili herbicid Boomefekt v koncentraciji 5l/ha. Rezultati, ki prikazujejo vpliv selekcije in provenienc, se nanašajo na skupne višine sadik, rezultati gnojenja in kemične obžetve pa na višinske prirastke v letu 1992. Potomke selekcioniranih smrek so dosegle 10% višje višine (statistično značilna razlika), med njimi pa so najvišje selekcionirane smreke provenienc Rog. Razlike med višinsko rastjo neselekcioniranih smrek različnih provenienc pa niso tako izrazite. Boljše višinske prirastke so dosegle tudi pognojene in kemično obžete smreke – za 16% (statistično značilna razlika). Medtem ko ima ukrep selekcije dolgotrajen vpliv, pa je enkratno gnojenje in kemična obžetev ukrep za kratkotrajno izboljšanje nasada.

### SUMMARY

The Ajdovec plantation was founded with selected seedlings of different provenience in autumn 1989. The seedlings for this plantation had been cultivated from the shoots which had been selected from the highest and averagely high four-year Norway spruces. In spring 1992 a fertilizing experiment in the combination with chemical cleansing around seedlings was carried out in the plantation. Some of the Norway spruces were added 70 g of the NPK fertilizer (15:15:15) per seedling and the Boomefekt in the concentration of 5l/ha was applied to for the purpose of chemical cleansing around seedlings. The results showing the influence of the selection and provenience refer to total seedlings heights and the results of fertilizing and chemical cleansing to height increments in 1992. The offsprings of the selected Norway spruces were by 10% higher (a statistically characteristic difference), among which the Norway spruces of the Rog provenience were the highest ones. The differences between the height growth

values of unselected Norway spruces of different provenance are not distinctive. Better height increments – by 16% (a statistically characteristic difference) – were also established with the Norway spruces where fertilizer had been applied to and chemical cleaning was carried out. While the influence of the selection measure is of long duration, the fertilizing or chemical cleaning done but once improve a plantation only temporarily.

#### VIRI

1. Eleršek, L. 1983. Vpliv poznega gnojenja smrekovih sadik na začetno rast v nasadu. Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 22, s. 79-123.

2. Eleršek, L. 1985. Raziskava pridelovanja kakovostnih sadik ter izdelava kriterijev za določanje kakovosti. Elaborat, IGLG, s. 174.

3. Eleršek, L., Jerman, I. 1989. Genetski vidiki hitreje rasti posameznih smrek in možnosti nji-

hove gospodarske izrabe. Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 33, s. 5-25.

4. Hiberd, B., g. 1989. Urbanforestry praktice. Forestry Commission Handbook 5., HMSO, London.

5. Kleinschmit, J. 1975. Vegetative Vermehrung der Fichte. Mitteilungen, Escherode, 24, s. 78-83

6. Košir, Ž., 1979. Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji. Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 17, 1, s. 1-242

7. Pollanschütz, J. 1974. Erste ertragskundliche und wirtschaftliche Ergebnisse des Fichten-Pflanzweilversuches »Hauersteis«. 100 Jahre Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien, s. 99-171

8. Shenborn, A. 1983. Produktionssteigerung und – Sicherung im Wald mit Hilfe Pflanzenzuchtung. Allg. Forstz., München, 38, 16, 407-409

9. Zupančič, M. 1986. Prehrana drevesničarskih kultur in kvaliteta sadik. Elaborat. IGLG, s. 44

Foto: Janez Slavec

