

Razmnoževanje gozdnega drevja s potaknjenci in preizkušanje njihovih potomcev

Igor JERMAN*, Lado ELERŠEK**

Izvleček

Jerman, I., Eleršek, L.: Razmnoževanje gozdnega drevja s potaknjenci in preizkušanje njihovih potomcev. *Gozdarski vestnik*, št. 2/1991. V slovensščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 13.

Prikazan je pomen razmnoževanja gozdnega drevja s potaknjenci in podan pregled načinov tega razmnoževanja iglavcev. Opisana sta juvenilni izbor hitreje rastočih smrek in preizkušanje njihovih potomcev v nasadih. Nakazana je možnost pridobivanja klonskih sadik z juvenilnimi potaknjenci.

1. UVOD

Gozdno drevje in grmovje je mogoče bolj ali manj uspešno razmnoževati tudi s potaknjenci. Pri takem razmnoževanju se razvije le del rastline v celovito drevo oziroma grm, kar omogočajo meristemske celice, ki se lahko mitotsko delijo, in dejstvo, da je v vsaki celici genetska informacija, ki omogoča razvoj v celovit osebek.

Čeprav je razmnoževanje gozdnega drevja s semeni praviloma enostavnejše in zato cenejše, pa se v svetu (skandinavske države, Nemčija, Češkoslovaška) vse bolj uveljavlja vegetativno razmnoževanje. Znotraj njega se uveljavlja razmnoževanje gozdnega drevja s potaknjenci zaradi številnih prednosti (Gračan in sod. 1988, Biščević 1987).

Prednosti avtovegetativnega razmnoževanja (razmnoževanje s potaknjenci) so predvsem:

– Potomci istega drevesa (kloni) imajo isto genetsko osnovo in so si na enakem

Synopsis

Jerman, I., Eleršek, L.: The Propagation of Forest Trees with Cuttings and the Testing of their Descendants. *Gozdarski vestnik*, No. 2/1991. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 13.

In the article the meaning of propagation of forest trees with cuttings and the methods of such propagation are discussed and described. The results of the experiments with juvenile selection of the quickly growing spruces and the testing of their descendants in plantations are shown. The possibility of getting cloned seedlings with juvenile cuttings is indicated.

rastišču povsem podobni. Take osebke večkrat potrebujemo v raznih gozdarskih in bioloških raziskavah. Pri generativnem razmnoževanju (razmnoževanju s semeni) pa se potomci razlikujejo od staršev in tudi med seboj.

– Generacijski cikel traja pri razmnoževanju gozdnega drevja s potaknjenci le nekaj let, pri generativnem razmnoževanju pa več desetletij.

– S potaknjenci lahko razmnožujemo selekcionirano drevje z znanimi genetskimi lastnostmi, npr. kakovostnejši les, proti boleznim odporno drevje, drevje, ki je odpornejše na onesnažen zrak itd. To pomeni, da pridemo do genetsko testiranega visokokakovostnega semenskega materiala lahko smotno le z avtovegetativnim razmnoževanjem (Eleršek 1989).

– Klonski nasadi so v rasti enotnejši, zaradi hitreje rasti se ti osnujejo z večjimi razmiki, stroški čiščenja so zato nižji. Ti sestoji lahko služijo pozneje za semenske objekte (Kleinschmit 1987). Pri osnovanju klonskih nasadov moramo uporabljati dovolj veliko število, to je vsaj 50–100 klonov, zaradi ohranitve genetske variabilnosti. Genetska pestrost drevesnih vrst je namreč nujno potrebna v raznolikem in spreminjajo-

* Dr. I. J., dipl. biol., NESBIM, 61000 Ljubljana, YU.

** L. E., dipl. inž. gozd., Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, 61000 Ljubljana, Večna pot 2, YU.

Preglednica 1. Višine (h) in višinski prirastki (Δh) zadnje vegetacijske dobe vegetativnih potomcev selekcioniranih in neselekcioniranih smrek v različnih nasadih

Nasad	Leto meritve (jeseni)	Starost smrek let	Provenienca	Tip	N	h (cm)	%	s	Signifik.	Δh (cm)	%	s	Signifik.	
IGLG	1990	4	Jelendol	P	2*	84,0	3,2**							
		4	Jelendol	V	10*	88,5	4,7**							
		4	Jelovica	P	0*	–	–							
		4	Jelovica	V	20*	88,3	11,2**							
		4	Hrušica	P	7*	86,9	8,9**							
		4	Hrušica	V	18*	89,7	11,5**							
		4	Pevc	P	2*	81,5	5,9**							
		4	Pevc	V	18*	88,3	11,4**							
IGLG	1990	3	Pokljuka	P	124	24,4	100	6,26	p ₁	p ₂				
		3	Pokljuka	S	102	26,3	108	6,41						
		3	Pokljuka	V	96	26,9	110	7,37						
		3	Luče	P	117	22,8	100	6,40	p ₃	p ₃				
		3	Luče	S	169	30,6	134	8,05						
		3	Luče	V	189	30,0	132	7,02						
		3	Godovič	P	117	21,4	100	5,42	p ₃					
		3	Godovič	V	97	28,6	134	7,18						
Zadobrova	1990	8	Jelovica	P	23	87,3	100	22,60	p ₃	32,4	100	11,02		
		8	Jelovica	V	41	112,3	129	27,46		38,3	118	14,12		
		8	Godovič	P	26	81,0	100	16,76	p ₃	27,3	100	8,36	p ₂	
		8	Godovič	V	42	105,5	130	23,24		34,40	125	10,56		
Zadobrova	1989	6	Rog	P	93	44,8	100			13,6	100	5,72		
		6	Rog	V	91	52,5	117			15,0	110	5,11		
		1990	7	Rog	P	93	69,6	100	21,11	p ₃	24,8	100	9,15	p ₁
		1990	7	Rog	V	91	80,9	116	20,98		28,4	115	12,80	
Javorje	1989	5	Rog	P	122					9,7	100	3,08	p ₃	
		5	Rog	V	114					12,3	127	5,00		
		1990	6	Rog	P	122	48,5	100	7,96	p ₃	5,4	100	4,39	
		1990	6	Rog	V	118	56,4	116	12,92		6,0	111	4,32	

Nasad	Leto merilne (jeseni)	Starost smrek let	Provenienca	Tip	N	h (cm)	%	s	Signifik.	Δh (cm)	%	s	Signifik.
Ajdovec	1990	5	Jelendol	P	42	48,7	100	8,94	P ₃	8,1	100	3,01	P ₃
		5	Jelendol	V	42	59,8	123	10,54	P ₃	10,7	132	3,14	P ₃
		5	Medvode	P	17	50,4	100	8,82		9,2	100	3,65	
		5	Medvode	V	42	53,8	107	10,60		10,7	116	3,75	
		5	Jezerško II Kokra	P	36	50,8	100	6,07	P ₃	8,3	100	2,50	P ₂
		5	Jezerško II Kokra	V	46	59,0	116	11,26		10,3	124	3,05	P ₂
		5	Rog	P	50	51,8	100	12,95	P ₂	8,1	100	2,70	P ₂
		5	Rog	V	34	59,1	114	11,70		10,0	123	3,20	P ₂
		5	Pokljuka	P	37	51,8	100	12,55	P ₁	10,1	100	3,97	
		5	Pokljuka	V	45	58,1	112	13,08		10,9	108	3,08	

Legenda:

V - potomci velikih smrek

S - nižja stopnja selekcije od V

P - potomci povprečno velikih smrek

* - merjene le smreke, večje od 80 cm

** - % od izhodiščne populacije

P₁ - statistična značilnost pri stopnji tveganja p < 0,05

P₂ - statistična značilnost pri stopnji tveganja p < 0,01

P₃ - statistična značilnost pri stopnji tveganja p < 0,001

s - standardna deviacija

čem se gozdnem prostoru. Bolj kot za gozdne nasade pa so te sadike, ki so vzgojene na vegetativen način, primerne za snovanje lesnih plantaž in produkcijskih lesnih nasadov zunaj gozda, kjer je izrazito poudarjena lesnopridelovalna funkcija.

2. KOLEDAR USPEŠNEGA ZAKORENINJENJA GOZDNEGA DREVJA

Uspeh zakoreninjenja potaknjencev je odvisen od številnih endogenih in eksogenih dejavnikov. Med endogene (notranje) dejavnike spadajo: čas (termin) potikanja, starost matičnih dreves, mesto odvzemanja potaknjenca na drevesu in fiziološko stanje matičnega drevesa (npr. prehranjenost). Med eksogene (zunanje) dejavnike pa spadajo: rezanje in shranjevanje potaknjencev, substrat za potikanje, voda, temperatura, zrak in svetloba, rastni hormoni in regulatorji ter higiena in zdravstvena zaščita.

Uspešnejša zakoreninjenja glede na najugodnejši čas potikanja in nekatere druge dejavnike zakoreninjenja smo prikazali v obliki histograma (grafikon 1) le za iglavce, ki jih tudi pretežno uporabljamo za umetno obnovo gozdov.

3. JUVENILNI IZBOR DREVJA IN PREIZKUŠANJE NJEGOVIH POTOMCEV V NASADIH

Zaradi velikih generacijskih časovnih obdobj pridemo pri drevesih po normalni poti do poznavanja dednih lastnosti zelo pozno. Včasih je ta dolgi čas prevelik za potrebe žlahtnjenja. V takem primeru nam je odprta še ena možnost, namreč da selekcioniramo že povsem mlada drevesa - temu strokovno rečemo juvenilna (mladostna) selekcija. Seveda vemo, da lahko mlada drevesa kažejo povsem drugačne lastnosti, kot v starejših letih, kar pomeni, da je taka selekcija lahko precej nezanesljiva in s tem neučinkovita. Toda to ne velja nujno za vse lastnosti. V zvezi z juvenilno selekcijo govorimo o juvenilno-adultni korelaciji (Zobel, Talbert, 1984). Če je ta velika, potem lahko računamo na znaten genetski dobiček tudi pri juvenilni selekciji. To domnevo potrjujejo

Grafikon 1. Koledar uspešnega zakoreninjanja iglavcev

Mesec potikanja	Drevesna vrsta	Uspeh zakoreninjenja v %	Opomba				
			Hor- mon	Sub- strat	Star. mat. drev.	Vir	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		10 20 30 40 50 60 70 80 90					
Februar	Pseudotsuga menziensii		12 (3)	kš	9	1	
Marec	Abies alba		3	kš	5	1	
	Picea abies		8	po	9	1	
	Picea pungens (glauca)		3	kš	30	2	
	Pinus silvestris		12 (3)	po (k)	6 (2)	1 (2)	
	Pinus strobus		12	k	6	1	
April	Abies balsamea		3	k	14	2	
	Juniperus sp.		2	kš	6	2	
	Metasequoia glibtostroboides		10	kš	29	3	
	Picea abies		5	k	4	2	
	Picea omorica		3 (1)	k (kš)	5 (9)	2 (3)	

Legenda:

() – slabša varianta

Hormoni:

0 – brez
1 – IMK 0,1 %
2 – IMK 0,5 %
3 – IMK 1 %
5 – IOK 0,25 %
6 – IOK 0,5 %

7 – IOK 1 %
8 – IOK a
10 – Seradix
12 – Hare

Substrat:

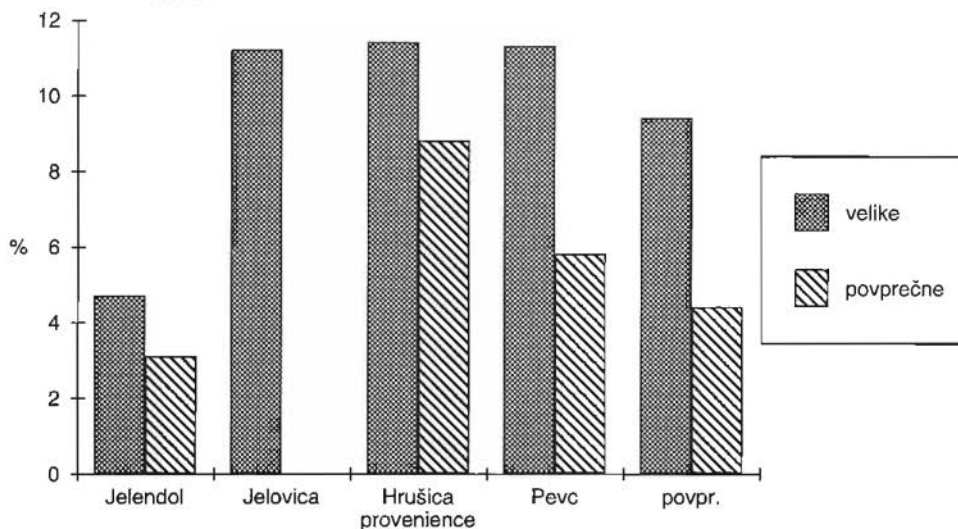
k – kremenčev pesek
š – šota
p – perlit
v – vernikulit
po – poliuretan
t – tervol

Vir:

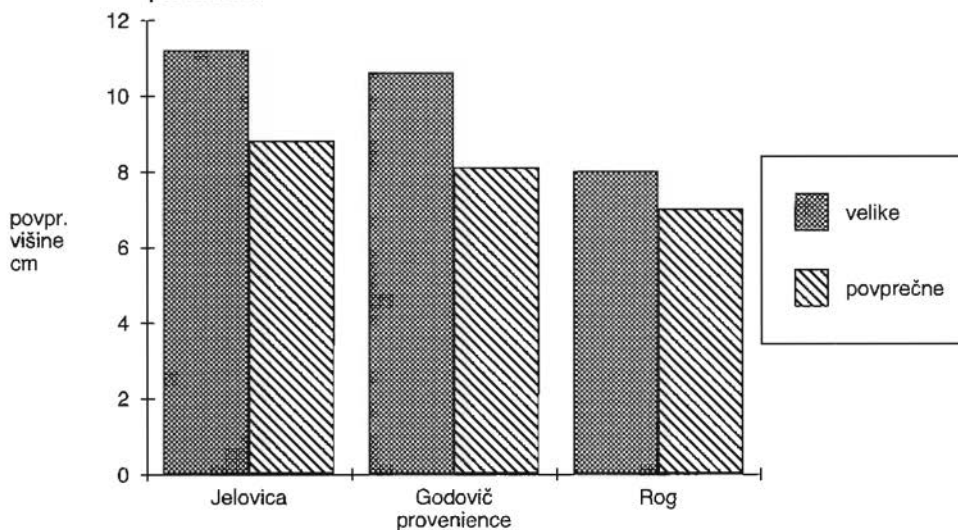
1 – Kobert
2 – IGLG
3 – Schachler
4 – Wunder
5 – Behrens
6 – Spethman
7 – Mančič

Mesec potikanja	Drevesna vrsta	Uspeh zakoreninjenja v %	Opomba				
			Hor- mon	Sub- strat	Star. mat. drev.	Vir	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12		10 20 30 40 50 60 70 80 90					
April	Pinus nigra	50	12	1	9	1	
	Taxus baccata	80	3	k	15	2	
	Thuja plicata	95	1	vš	12	3	
	Tsuga canadensis	95	2	kš	12	2	
Maj	Larix leptolepis	95	0	k	6	4	
	Larix decidua	70	3 (1)	kš	10 (5)	1 (3)	
Julij	Larix leptolepis	60	3	po (k)	25	1 (3)	
	Metasequoia glibtostroboides	95	3	po	14	1	
	Thuja plicata	80	3 (0)	po	20	1	
Avgust	Thuja plicata	80	3 (0)	po	20	1	
Oktober	Taxus baccata	75	1	1	15	1	
	Picea abies	90	0	vš	4	2	
December	Sequoiadendrum giganteum	85	7	vš	4	2	
	Metasequoia glyptostroboides	60	6	v	35	2	
	Juniperus sp.	80	6	v	15	2	

Grafikon 2 – Odstotek smrek višjih od 80 cm pri 4 proveniencah potomcev velikih in povprečnih sadik



Grafikon 3 – Višine vegetativnih potomcev izbranih velikih in povprečnih smrekovih sadik treh provenienc



naše preliminarne raziskave in raziskave drugih avtorjev, ki proučujejo juvenilno-adultno korelacijo že dalj časa (Dagenbach 1978, Hočevar 1981, Krusche, Reck 1980; za podroben opis teh poskusov glej Jerman, Eleršek, 1990). V teh nasadih prednjačijo višine dreves, ki izhajajo iz velikih sadik, pred drevjem iz povprečnih sadik. V

nasadu zelene duglazije je ta prednost pri starosti 11 let 15%, v nasadih smreke pa 11% oziroma 26%. Višina seveda variira glede na provenienco (Eleršek, Jerman, 1989).

Na IGLG smo se pred šestimi leti odločili za poskuse intenzivne selekcije, in to večinoma na zelo mladih (juvenilnih) smrekah.

Glavni namen naših selekcijskih poskusov je bil izbor hitrorastočih smrek za produkcijske nasade, lahko pa tudi za pogozdovanje. Ob tem smo se lotili še primerjalnih testov, kako so hitrorastoče smreke odporne proti visoko onesnaženemu zraku. Hkrati nam ta test služi tudi kot osnova za nadaljnjo selekcijo. Značilnost naših selekcijskih poskusov je avtovegetativni način razmnoževanja potomcev, izbor pri 4–5 letnih sadikah in zelo visok selekcijski diferencial.

Hitrorastoče štiriletne sadike, ki so pripadle različnim proveniencam, smo začeli na Inštitutu izbirati spomladi leta 1984. Tako mlade smreke smo izbrali zaradi sorazmerno visokega odstotka zakoreninjenja, ki pri smreki s starostjo hitro upada. Izbor je predstavljal okoli 1 % celotne populacije (najvišje sadike). Od vsake smreke smo vegetativno razmnožili 2–4 potaknjence. V nasadu, ki je bil osnovan s temi zakoreninjenci, smo nato vsako leto ugotavljali višinske prirastke in izpade. Pri analizi rezultatov nas je posebej zanimal genetski dobiček selekcije (velikost in premer koreninskega vratu), pri čemer smo za starševsko generacijo vzeli vegetativne potomce povprečnih smrek, za hčerinsko generacijo pa vegetativne potomce hitrorastočih smrek.

V naslednjih letih smo se lotili nadaljnjih poskusov, ki so vključevali nekatere dodatne proveniencе. Pri tem se je metoda s štiriletnimi smrekami iz drevesnic pokazala za zelo učinkovito, saj je bilo tu zakoreninjenje bistveno boljše kot pri potaknjencih iz gozdnih nasadov. Tudi njihova začetna rast je bila boljša: bolj ortotropna in hitrejša. Rast potomcev hitrejerastočih in primerjalnih sadik v nasadih IGLG, Zadobrova, Javorje pri Črni in Ajdovec prikazuje preglednica 1. Rast nekaterih provenienc triletnih smrek v nasadu IGLG prikazuje grafikon 2. Rast sedemletnih smrek proveniencе Jelovica in Godovič ter šestletnih smrek proveniencе Rog v nasadu Zadobrova prikazuje grafikon 3.

Kot je razvidno iz preglednice 1, potomci hitreje rastočih smrek v vseh nasadih rastejo hitreje kakor potomci povprečnih neizbranih smrek. Nismo pa opazili bistvene razlike med ostro selekcioniranimi primerki (IGLG Pokljuka V, Luče V, okoli 0,05 %

populacije) in normalno zmerno selekcioniranimi (IGLG Pokljuka S, Luče S, okoli 1 % populacije). To nakazuje, da je verjetno ekonomsko upravičena že zmerna selekcija. V mnogih primerih je hitrejša rast selekcioniranih nasproti neizbranim sadikam tudi visoko statistično signifikantna. Velja pa seveda opozoriti, da se relativne vrednosti razlik med izbranimi in neizbranimi smrekami s starostjo zmanjšujejo.

4 PRIDOBIVANJE KLONSKIH SADIK Z JUVENILNIMI POTAKNJENCI

Za različne gozdarske in biološke raziskave in različne teste pa tudi za klonske nasade selekcioniranega drevja moramo včasih vzgojiti v krajšem času na preprost način večje število sadik istega klona. Da bi ugotovili, kako to praktično izpeljati, smo zastavili poskus vegetativnega razmnoževanja gorskega javorja in pri tem zabeležili tudi prve zadovoljive rezultate.

Zakoreninjenje potaknjencev od mlajših matičnih dreves je bistveno hitrejše in uspešnejše kot od starejših. Zato smo začeli na Inštitutu (l. 1988) zakoreninjati klice smreke in evropskega macesna in jih poimenovali »mini potaknjenci«. Medtem, ko se potaknjenci štiriletnih smrek zakoreninjajo kar tri mesece, so se deset dni stare klice zakoreninjale le dober mesec. Hitrejše zakoreninjanje pa omogoča hitrejšo in ekonomičnejšo ugotavljanje, kako učinkujejo različni agensi na regeneracijo korenin (Eleršek, Jerman 1989). Pozneje smo zakoreninjali epikotilske in hipokotilske minipotaknjence gorskega javorja. Klice z odrezanim epikotilom odženejo praviloma iz zalistja kličnih listov, s čimer je formiran »minimatičnjak« za klonsko vzgojo sadik. Ko smo zastavili poskus klonske vzgoje sadik, pa smo se pri gorskem javorju raje odločili za matična drevesa starosti enega leta. Zakoreninjanja teh juvenilnih potaknjencev naj bi bilo sicer nekoliko počasnejše, regeneracijska moč samih juvenilnih matičnjakov pa zato večja.

Juvenilne potaknjence gorskega javorja iz šestih matičnjakov smo začeli potakniti 2. 4. 1990, ko smo potaknili 6 terminalnih in 3 vmesne potaknjence. Naslednja potakanja smo opravili 16. 5., 19. 6., 27. 7. in 5. 9.,

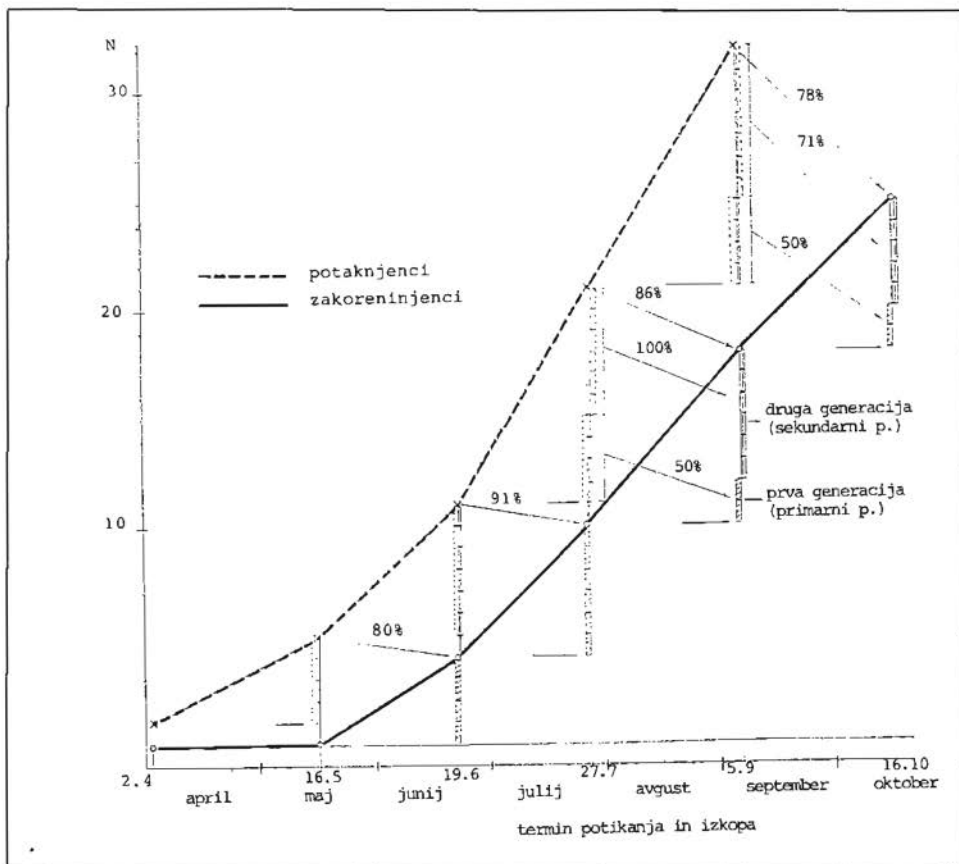
v zadnjih treh terminih pa smo potikali tudi že sekundarne potaknjence. V vseh petih terminih smo potaknili 76 potaknjencev in pridobili 62 zakoreninjencev (82% znaša uspeh zakoreninjanja, število matičnjakov pa se je povečalo za 10-krat). Še bolje so se zakoreninjali sekundarni potaknjenci, saj se je od 26 zakoreninilo kar 24 potaknjencev (92%). Obravnavani kloni so se različno zakoreninjali. V najslabšem primeru (klon A) smo dobili od enega matičnega drevesa konec leta en sam zakoreninjencev, v najboljšem primeru (klon E) pa 25 zakoreninjencev (glej grafikon 4). Ob predpostavki, da bi razmnoževali te klone štiri leta, kot znaša doba za vzgojo običajnih smrekovih sadik, potem bi pri faktorju letne razmnožitve 10 (25) teoretično lahko vzgojili v tem času iz enega kar 10.000 (9,765.625)

primerkov istega klona. Iz tehničnih razlogov poskus celotne štiriletne vzgoje sicer ne moremo izpeljati, vendar pa bomo z nadaljnjo vzgojo »uspešnih« klonov nadaljevali.

5. RAZPRAVA

Pridelava gozdnih sadik za umetno obnovo gozdov poteka v gozdnih drevesnicah pretežno po generativni poti, to je iz semena. Za vzgojo sadik za drevesne nasade, semenske plantaže ali pa za raziskovalne namene pa uporabljajo gozdarji po svetu vse bolj vegetativni način vzgoje, večinoma vzgojo iz potaknjencev. Taka vzgoja ima določene prednosti, predvsem pa sta pri njej enostavnejša in hitrejša selekcija ter

Grafikon 4: Prikaz števila (N) uporabljenih primarnih in sekundarnih potaknjencev in iz njih vzgojenih zakoreninjencev pri klonu (E) gorskega javora po terminih potikanja in izkopa



žlahtnjenje gozdnega drevja. Poznano je, da lahko z večgeneracijsko selekcijo izboljšamo rast nasadov tudi do 30% (Kleinschmit 1975, Hočevar 1984). V gozdarsko razvitih državah (Nemčija, Češkoslovaška, skandinavske države) pridelujejo vse več vegetativnega saditvenega materiala. Na Slovaškem pridelajo 15% takih sadik (Gračan in sod. 1988), na Švedskem pa načrtujejo pridelavo 30% sadik iz potaknjencev (Biščevič 1987).

Večji del naših gozdnih drevesnih vrst lahko v rastlinjakih dokaj uspešno razmnožujemo s potaknjenci. Odprta so sicer še številna vprašanja optimizacije in racionalizacije pridelave vegetativnega saditvenega materiala, večmilijonska proizvodnja takih sadik v svetu pa po drugi strani kaže, da je tako razmnoževanje že smiselno tudi z obstoječo tehnologijo.

Iz opravljenih poskusov z juvenilno selekcijo hitreje rastočih sadik se vidi, da je v mnogih primerih hitrejša rast njihovih vegetativnih potomcev statistično visoko značilna. Kot je razvidno iz grafikona, je pri potomkah velikih sadik kar za 109% več smrek višjih od 80 cm (4-letne smreke) glede na povprečje. Če upoštevamo skupno višino teh sadik, pa znaša ta faktor 125,6%. Pri visokih potomkah obeh skupin smrek imamo torej opraviti z več kot 100% izkoristkom selekcije, kar glede na potrebe po hitri rasti nikakor ni zanemarljivo.

Različni poskusi, kot npr. poskusi, ki so jih opravili s hitreje rastočimi sadikami zelene duglazije in smreke v Nemčiji (Dagenbach 1978, Melzer 1987), kažejo, da moramo računati s hitrejšo rastjo teh nasadov vsaj do starosti 50 let. Največji gozdarski problem današnjega časa, problem propadanja gozdov, vabi in vključuje gozdarske raziskovalne potenciale. Vegetativno razmnoževanje zanj sicer ne ponuja kapitalnih rešitev, nudi pa pomoč pri njegovem dolgotrajnem reševanju.

Nevarnosti genskega osiromašenja gozdov zaradi selekcijskega izbora se moramo zavedati in moramo zato pri snovanju nasadov uporabljati večje število, to je vsaj 50 različnih klonov. Po drugi strani predstavljajo nasadi le majhen del gozdnih površin, zato nevarnost genetskega siromašenja naših drevesnih vrst zaradi njih ni velika.

THE PROPAGATION OF FOREST TREES WITH CUTTINGS AND THE TESTING OF THEIR DESCENDANTS

Summary

Forest seedlings for artificial regeneration of forests are being produced in tree nurseries in a generative way, i.e. out of a seed. For the growing of seedlings for tree plantations, seed plantations or for research purposes foresters in other countries make more and more use of the vegetative way for the growing of cuttings. Some advantages can be established in this growing way but what is really important is a more simple and quick selection and the improving of forest tree quality. It is a well known fact that with a multi-generation selection the growth of forest stands can even be improved to 30% (Kleinschmit 1975, Hočevar 1984). In countries with advanced forestry profession (Germany, Czechoslovakia, Scandinavian countries) more and more vegetative seedling material is being produced. In Slovakia 15% of such seedlings are produced (Gračan et al. 1988), in Sweden it is being planned to increase the production of seedlings from cuttings to 30% (Biščevič 1987).

A great majority of Slovene tree species can be successfully propagated with cuttings in tree nurseries. Efforts are still being done to optimize and rationalize the growing of vegetative seedling material. However, a production of many million of such seedlings in other countries proves that this type of propagation is sensible also with the existing technology.

The experiments done with the juvenile selection of quick growing seedlings show that in many cases a quick growth of their vegetative descendants is statistically highly characteristic. As it is evident from graph 2 in the descendants of high seedlings there are more than 109% of Norway spruce trees higher than 80 cm (4-year trees) regarding the average. Taking into account the common height this factor amounts to 125.6%. With the high descendants of both Norway spruce groups the yield of the selection is more than 100% which is very important regarding the demand for quick growth.

Various experiments, as for example those performed on the quick growing seedlings of the *Pseudotsuga taxifolia* and the Norway spruce in Germany (Dagenbach 1978, Melzer 1987) evidence that a quicker growth of these plantations is to be expected at least until the age of 50. The greatest problem of forestry in the present time, the dying back of forests asks for the activation of forestry research potentials. Vegetative propagation is not a general solution, it is, however, a great help in the protracted removing of this problem.

One has to be aware of the danger of genetic impoverishment of forests due to selection, therefore a great number, that is at least 50 different clones, have to be used in the plantation planning. On the other side, plantations only represent a

small share of forest areas and artificial selection means the precipitation of natural selection.

LITERATURA

1. Biščević, A., 1987. Stanje i trendovi razvoja novih tehnologija u reprodukciji šuma u Evropi i Poljskoj. Šumarstvo i prerada drveta, Sarajevo, 7-8, s. 307-310.
2. Dagenbach, H., 1987. Erste Ergebnisse eines Douglasien-Sortiersversuchs. Mitteilungen des Vereins für Forstliche Standortskunde und forstpflanzenzüchtung, Baden-Württemberg, 26, s. 68-69.
3. Eleršek, L., 1989. Vegetativno razmnoževanje gozdnih drevesnih vrst. Raziskovalna naloga, 102 str., IGLG, Ljubljana.
4. Eleršek, L., Jerman, I., 1989. Genetski vidiki hitreje rasti posameznih smrek in možnosti njihove gospodarske izrabe. Zbornik gozd. in les. Vol. 33, str. 5-25.
5. Gračan, J., idr., 1988. Šumarsko sjemenarstvo, oplemenivanje šumskog drveća, razsadnička proizvodnja i sušenje u Češkoslovačkoj. Šum. list, Zagreb, 112, 3-4, s. 143-158.
6. Hočevar, M., 1981. Die optimale Pflanzzeit bei der grünen Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*/Mirb/Franco) in Abhängigkeit von Pflanzenzustand und Witterung. Mitteilungen, Birmensdorf, 57, 2, s. 85-187.
7. Hočevar, M., 1984. Vegetativno razmnoževanje gozdnega drevja. Gozdarski vestnik, Ljubljana, 42, 5, s. 198-210.
8. Jerman, I., Eleršek, L., 1990. Do hitrorastočih nasadov po poti avtovegetativnega razmnoževanja. Gozdarski vestnik, Ljubljana, 48, 10.
9. Kleinschmit, J., 1975. Vegetative Vermehrung der Fichte, Mitteilungen, Escherode, 24, s. 78-83.
10. Kleinschmit, J., 1987. Gegenwärtige Stand und Zukunftsperspektiven der Forstpflanzenzüchtung, Österreichische Forstzeitung, Wien, 98, 5, s. 5-6.
11. Krusche, P., Reck, S., 1980. Ergebnisse 15 jährigen Herkunftsversuche mit Japanlärche (*Larix leptolepis* /Gord./). Allg. Forst.-u Jtg., 151, 6/7, s. 127-136.
12. Melzer, W. idr., 1987. Bedeutung der Pflanzensortierung von Saat- und Verschulpflanzen für das Kultur- und Dickungsstadium der Fichte (*Picea abies* L./ KARST). Wissenschaftliche Zeitschrift der Technische Universität, Dresden, 36, 6, s. 255-260.
13. Zobel, B., Tálbert, J., 1984. Applied Forest Tree Improvement, John Wiley & Sons, s. 425-428.

Razmnoževanje s potaknjenci – uspešna oblika vegetativnega razmnoževanja (foto: L. Eleršek)

