

Vpliv tal na kakovost vzgojenih sadik

Lado ELERŠEK*, Mihej URBANČIČ**

Izvleček

Eleršek, L., Urbančič, M.: Vpliv tal na kakovost vzgojenih sadik. Gozdarski vestnik, št. 7-8/1992. V slovenščini s povzetkom v angleščini, cit. lit. 8.

Članek podaja rezultate raziskave vpliva tal na rast in kakovost sadik evropskega macesna in smreke. Kakovost sadik je bila preizkušena tudi s spremljanjem njihove nadaljnje rasti v nasadih.

Gljučne besede: evropski macesen, smreka, kakovost sadik, tla.

Synopsis

Eleršek, L., Urbančič, M.: The Influence of Soil on the Quality of the Improved Seedlings. Gozdarski vestnik, No. 7-8/1992. In Slovene with a summary in English, lit. quot. 8.

The article presents the results of the influence of soil on the growth and quality of seedlings of the European larch and Norway spruce. The quality of the seedlings has also been tested by the observing of their further growth in plantations.

Key words: European larch, Norway spruce, seedling quality, soil.

1. UVOD

Gozdne sadike za umetno obnovo gozdov morajo biti dovolj velike in vitalne, da v novem gozdnem okolju preživijo presaditveni šok in se nato kar najbolje razvijajo v obetajoče gozdno mladje. Odločilno vlogo pri vzgoji sadik imajo dejavniki okolja, v katerem sadike vzgajamo. Ko izbiramo lokacijo nove drevesnice, iščemo primerno rastišče – z ustreznimi tlemi, klimo in lego. V drevesnici imamo tudi možnost, da tla in mikroklimo izboljšamo (Krüssmann 1978).

V pričujočem sestavku smo obravnavali vpliv nekaterih tal na vzgojo sadik evropskega macesna in smreke in preizkušanje tako vzgojenih sadik v nasadih. Šele spremljanje nadaljnje rasti sadik v nasadu pokaže namreč njihovo pravo kakovost. Glede na dane možnosti smo izvedli poskus v manjšem obsegu.

2. TEORETIČNA IZHODIŠČA

Rast in kakovost sadik sta odvisni od rastišča, ki določa dejavnike okolja, kot so

količina svetlobe, toplote, hrane in vode, ki so osnovne prvine za rast in življenje rastlin. Tudi način vzgoje sadik, njihova nega – obžetev in obdelava tal – neposredno vpliva na osnovne dejavnike okolja. Iz tal, v katerih je koreninski del sadik, prihajajo v rastlino hranljivi elementi in voda. Osnovni makroelementi mineralne prehrane so: N, P, K, S, Ca, Mg. Za ugodno mineralno prehrano pa so potrebni še mikroelementi: Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B, Cl, J, F in tudi ultramikroelementi: Rb, Ce, Se, Ag in drugi (Kojič 1987, Tucović 1989).

Lastnosti tal so odločujoče za razvoj sadike.

Lastnosti tal lahko razdelimo (Šumarska enciklopedija 1987) v morfološke, fizikalne, vodne, zračne, toplotne, mehanske, kemične in biološke.

Pri ugotavljanju rodovitnosti tal in drugih talnih razmer, ki so pomembne za rast in razvoj sadik, talne substrate vzorčimo in vzorce analiziramo v pedološkem laboratoriju. Talnim vzorcem običajno določimo sledeče kemične lastnosti:

– reakcijo tal (za smrekove sadike veljajo kot optimalne vrednosti pH v KCl med 4,5 in 5,5);

– vsebnost organske snovi v tleh (za optimalno velja 3 do 8 odstotni delež organske snovi v tleh);

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

– razmerje med organskim ogljikom in skupnim dušikom (C/N). Čim ožje je to razmerje, tem bolj ugodna oblika humusa praviloma prevladuje v tleh;

– vsebnost skupnega dušika (N) v vzorcih. Na osnovi tega podatka med drugim sklepamo, kakšna je preskrbljenost tal z dušikom;

– količine rastlinam dostopnih kalijevih (K_2O) in fosforjevih (P_2O_5) spojin ter dostopnega magnezija (Mg).

Poleg kemičnih lastnosti ugotavljamo v laboratoriju tudi teksturo tal, ki jo uvrščamo med fizikalne lastnosti. V tleh ugotavljamo odstotne deleže peska, melja in glin.

Z analizami vzorcev rastlinskih asimilacijskih tkiv oziroma t.i. foliarnimi analizami dobimo podatke o vsebnosti posameznih hranil v iglicah oziroma listih rastlin in na osnovi teh podatkov sklepamo o prehranjenosti sadik.

V pedoloških laboratorijih ugotavljamo fizikalne in kemične lastnosti tal, vpliv različnih tal na rast in kakovosti sadik pa lahko ugotavljamo in kvantificiramo praviloma le s poskusno vzgojo sadik na različnih tleh. Predvsem so bili dozdej že opravljeni v svetu (in tudi pri nas) številni poskusi vzgoje z različnimi načini gnojenja (Eleršek, Zupančič 1982). Vendar pa dozdej sami še nismo zastavili poskusne vzgoje sadik na tleh različnih fizikalnih lastnosti in nadalj-

njega proučevanja tako vzgojenih sadik v nasadu.

Glede na navedene cilje smo se odločili za vzgojo sadik na treh vrstah ilovnatih tal: na sipkih in lažjih, peščeno ilovnatih tleh, na rahlih do zmerno gostih meljasto ilovnatih tleh in na težjih, gostejših glinasto ilovnatih tleh (Eleršek 1990).

3. POSKUSNA VZGOJA MACESNOVIH IN SMREKOVIH SADIK NA RAZLIČNIH TLEH IN NJIHOVO TESTIRANJE V NASADIH

3.1. Značilnosti izbranih tal

Glinasto ilovnata tla smo pripeljali iz Bokalc pri Ljubljani, meljasto ilovnata tla so iz drevesnice IGLG v Rožni dolini, peščeno ilovnata tla pa so iz drevesnice Zadobrova. Ta tla smo še dodatno zrahljali s perlitom. Rezultati laboratorijskih analiz obravnavanih tal so prikazani v preglednicah 1 in 2.

Povprečni vzorec glinasto ilovnatih (GI) tal je bil sestavljen iz večjega števila podvzorcev, odvzetih s polkrožno sondo do globine 20 cm. Imel je zelo slabo kislno reakcijo, bil je malo humozen, s skupnim dušikom je bil srednje dobro preskrbljen. Ozko ogljik-dušikovo (C/N) razmerje kaže, da je v njem prevladovala sprsteninasta oblika humusa. Z rastlinam dostopnimi ka-

Preglednica 1: Rezultati mehanske analize

Kraj izvora talne podlage	Pesek	Grobi melj	Drobni melj	Glina	Teksturni razred (okrajšava)
Bokalci	22,9	33,4	14,7	29,0	glinasta ilovica (GI)
Rožna dolina IGLG	31,4	36,3	25,1	7,2	meljasta ilovica (MI)
Zadobrova	53,8	18,8	25,6	1,8	peščena ilovica (PI)

Preglednica 2: Reakcije, C/N razmerja ter vsebnosti apnenca, humusa, skupnega dušika in dostopnih hranil v vzorcih glinasto ilovnatih tal (GI), meljasto ilovnatih tal (MI) in peščeno ilovnatih (PI) tal

Tla	pH v NKCl	CaCO ₃ %	Organska snov %	N % tal	C/N	Dostopni (v meq/100 g)		
						K ₂ O	P ₂ O ₅	Mg
GI	6,06	0,00	1,7	0,17	14	22	7	57
MI	6,32	0,00	3,3	0,24	28	24	8	54
PI	7,18	36,96	0,8	0,05	16	7	6	7

Legenda:

NKCl – normalna raztopina kalijevega klorida

N % tal – odstotni delež skupnega dušika v vzorcu tal

meq – izraženo v miliekvivalentih

ljevimi spojinami in magnezijem je bil zelo bogato preskrbljen, s fosforjevimi spojinami pa srednje dobro.

Povprečni vzorec meljasto ilovnatih (MI) tal je bil tudi zelo slabo kisel. Vseboval je več organske snovi, tako da je bil srednje humozen. Imel je zelo visoko C/N razmerje, kar kaže, da je v tleh prevladovala organska snov v obliki surovega humusa. S skupnim dušikom je bil bogato preskrbljen. Podobno kot glinasto ilovnati vzorec je bil tudi povprečni meljasto ilovnati vzorec talnega substrata zelo bogato preskrbljen z dostopnim kalijem in magnezijem ter srednje dobro s fosforjem.

Povprečni vzorec peščeno ilovnatega substrata je imel slabo alkalno reakcijo. Bil je zelo malo humozen, sprsteninast, revno preskrbljen s skupnim dušikom. Z dostopnim kalijem je bil srednje do slabo, s fosforjem srednje in z magnezijem dobro preskrbljen.

3.2. Smrekove in macesnove sadike, ki smo jih vzgojili na različnih tleh

Poskusno vzgojo macesnovih sadik (od starosti 1/0 do 1/1) in smrekovih sadik (od starosti 2/0 do 2/2) smo zastavili spomladi

leta 1988 na omenjenih tleh na površini 6 m². Sadike smo vzgajali v drevesnici pri IGLG, le sadike na peščeno ilovnatih tleh smo vzgajali v bližnji drevesnici Zadobrova (pri enakih klimatskih pogojih, ki veljajo za Ljubljano, na n.v. 300 m in v ravninski legi). Pri sadikah smo ugotavljali izpade, višinsko in debelinsko rast, vsebnost hranil v iglicah smreke, dolžino in barvo jesenskih iglic pri macesnu, pri nekaterih macesnovih sadikah pa smo analizirali tudi razrast korenin. Te meritve so prikazane v preglednicah 3, 4, 5 in 6 ter na grafikonih 1 in 2.

Izpadi pri vzgoji sadik na peščeno ilovnatih tleh so bili pri smreki (22 %) signifikantno večji, kot pri ostalih dveh talnih tipih. Brez izpadov pa smo vzgajali smrekove in macesnove sadike le na glinasto ilovnatih tleh. Medtem ko se povprečna višinska in debelinska rast pri smrekovih sadikah praktično nista razlikovali na različnih tleh, je bila povprečna višinska rast sadik evropskega macesna na peščeno ilovnatih tleh signifikantno manjša, trštatost pa ugodnejša. Analiza korenin, ki smo jo naredili na manjšem številu izkopanih sadik, je pokazala, da je na teh tleh koreninska rast relativno intenzivnejša (preglednice 3, 5 in 6).

Rezultati foliranih analiz so pokazali, da

Preglednica 3: Podatki o višinah sadik iz drevesnic

			Teksturni razred			Signifikantnost		
			GI	MI	PI	GI-MI	GI-PI	MI-PI
EVROPSKI MACSESEN								
h sp. 88	cm	N	40	38	40			
		x	11,20	10,92	11,85	-	-	-
		s	2,22	2,81	2,68			
Δ h 88	cm	N	40	37	36		***	***
		x	34,10	35,20	20,57	-		
		s	11,19	12,92	8,48			
Izpad 88	kos	N	0	1	4			
		x	0	0,03	0,1	-	-	-
		s	0	0,16	0,30			
SMREKA								
h sp. 88	cm	N	49	48	41			
		x	16,40	14,90	15,26	**	-	-
		s	2,70	2,33	2,59			
Δ h 88, 89	cm	N	49	46	32			
		x	23,63	24,92	23,75	-	-	-
		s	4,87	4,14	8,71			
Izpad 88, 89	kos	N	0	2	9			
		x	0	0,04	0,22	-	***	***
		s	0	0,20	0,42			

Legenda:

* - statistič. znač. pri stopnji tveganja p = 0,05
 ** - statistič. znač. pri stopnji tveganja p = 0,01
 *** - statistič. znač. pri stopnji tveganja p = 0,001

x - povprečne vrednosti
 s - standardna deviacija
 h sp. - višina drevesca spomladi
 Δ h - višinski prirastek drevesca

je imel povprečni vzorec smrekovih iglic iz sadik, ki so rastle na glinasto ilovnatih (GI) tleh, prenizko koncentracijo dušika (N) ter ustrezno visoke koncentracije fosforja (P), kalcija (Ca), kalija (K) in magnezija (Mg).

Povprečni vzorec iglic iz smrek, ki so rastle na meljasto ilovnatih tleh (MI), je imel ustrezno visoke vsebnosti fosforja, kalcija in kalija ter zelo visoke vsebnosti magnezija in dušika.

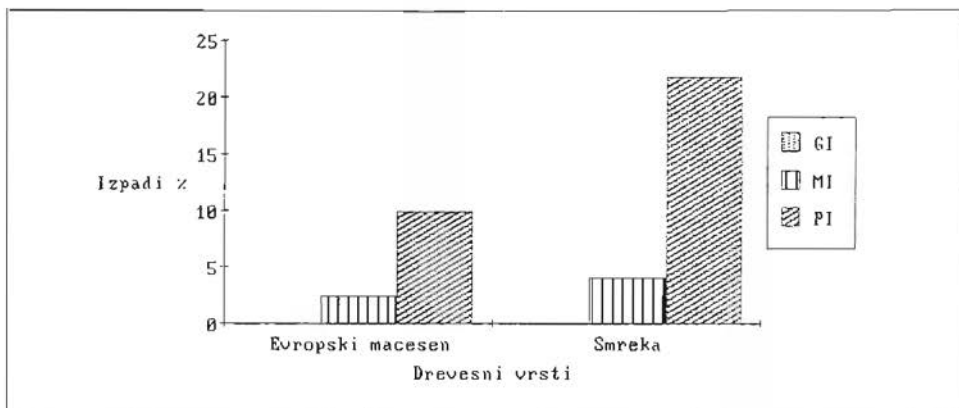
Preglednica 5: Deleži korenin glede na cele sadike pri sadikah evropskega macesna 1/1, ki so bile vzgojene na GI, MI in PI tleh (Eleršek 1990)

Vrsta tal	GI	MI	PI
Dolžinski delež (%)	38	39	61
Površinski delež stranske projekcije koreninskega pleteža (%)	31	26	46
Prostorninski delež koreninskega pleteža (%)	24	20	29

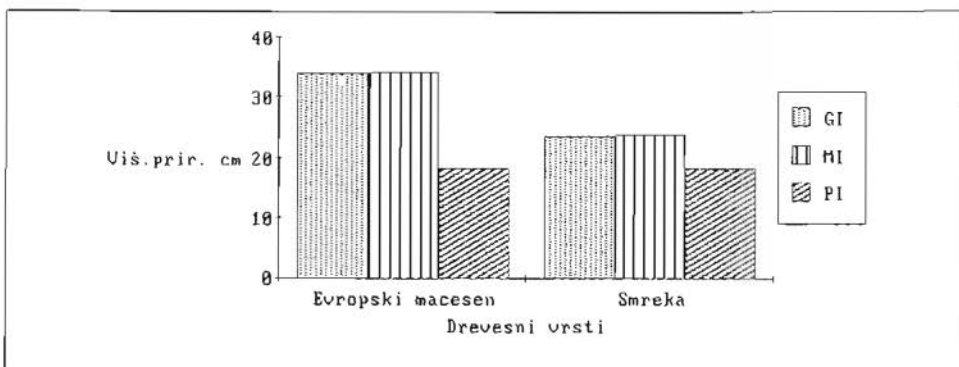
Preglednica 4: Rezultati foliarne analize smrekovih sadik iz GI, MI in PI tal

Tekst. tal	C %	N %	P %	Ca %	Mg %	K %	Na %	C/N	N/P	N/K	K/Mg	P/Mg	Ca/K	(K+Mg)/Ca
GI	51,0	1,39	0,27	1,06	0,19	0,65	0,18	36,7	5,1	2,1	7,3	1,4	1,6	0,8
MI	51,0	2,18	0,29	1,21	0,23	0,64	0,08	23,4	7,5	3,4	9,5	1,3	1,9	0,7
PI	45,0	1,47	0,28	2,01	0,15	0,76	0,11	30,6	5,2	1,9	9,8	1,9	2,6	0,5

Grafikon 1: Izpadi sadik evropskega macesna in smreke v drevesnicah na glinasto ilovnatih (GI), meljasto ilovnatih (MI) in peščeno ilovnatih (PI) tleh



Grafikon 2: Povprečni enoletni višinski prirastki vseh posajenih sadik evropskega macesna in dvoletni višinski prirastki smrekovih sadik v drevesnicah na glinasto ilovnatih (GI), meljasto ilovnatih (MI) in peščeno ilovnatih (PI) tleh



Povprečni vzorec smrekovih iglic iz sadik, ki so uspevale na peščeno ilovnatih (PI) tleh, je vseboval malo dušika, srednje veliko magnezija, veliko fosforja in kalija in zelo veliko kalcija (skoraj dvakrat več od drugih dveh vzorcev).

Še več nam o prehranskih razmerah, ki so jih imele smrekove iglice, povedo razmerja med hranili v iglicah. Precej široko ogljik-dušikovo (C/N) razmerje in razmeroma ozko dušik-fosforjevo (N/P) in dušik-kalijevo (N/K) razmerje pri vzorcu iglic iz smrek, ki so rastle na glinasto ilovnatem substratu, kažejo na slabšo prehranjenost teh sadik z dušikom.

Iz razmeroma širokega dušik-fosforjevega (N/P) in ozkega fosfor-magnezijevega (P/Mg) razmerja pri vzorcu iglic s sadik iz meljasto ilovnatih tal sklepamo, da so bile te smreke neharmonično preskrbljene s fosforjem. Motnje pri oskrbi rastlin s fosforjem povezujemo s preveliko količino dušika v tleh.

Pri vzorcu iglic s smrek iz peščeno ilovnatega substrata pa iz precej širokega ogljik-dušikovega (C/N) in ozkih dušik-fosforjevih (N/P) in dušik-kalijevih (N/K) razmerij sklepamo, da so bile sadike slabo preskrbljene z dušikom. Iz širokega fosfor-magnezijevega (P/Mg) in kalcij-kalijevega (Ca/K) razmerja ter ozkega kalcij + magnezij-kalijevega ((K+Mg)/Ca) razmerja pa sklepamo, da so imeli sadike v tleh neharmonične prehranske razmere in to predvsem zaradi zelo veliko kalcija v tleh.

3.3. Nadaljnja rast sadik v nasadih

Spomladi leta 1989 smo posadili 58 macesnovih sadik (starosti 1/1) iz obravnavanih talnih tipov v nasadu IGLG in 60 sadik v nasadu Zadobrova. Vpliv nehomogenosti rastišča smo zmanjšali tako, da je vsaki posajeni sadiki ene poskusne variante sledila sadika druge poskusne variante. Pred objedanjem smo jih zaščitili s količkom. Po osnovanju smo sadikam izmerili višine in premere koreninskega vratu, naslednja tri leta pa smo ugotavljali višinske prirastke in izpade. Oktobra leta 1989 smo pri macesnih ocenjevali dolžino in barvo iglic. Spomladi leta 1990 smo posadili 60 obravnavanih smrekovih sadik (starosti 2/2) v nasadu

Belo. Dendrometrične meritve smo opravili neposredno po sajenju in po dveh letih rasti v nasadu. Rezultate meritev za obe drevesni vrsti prikazuje preglednica 6.

V triletnem nasadu evropskega macesna so bili največji izpadi pri sadikah, vzgojenih na peščeno ilovnatih tleh (22%) in najmanjši pri sadikah, vzgojenih na glinasto ilovnatih tleh (5%). Ta razlika je statistično značilna. V dvoletnem smrekovem nasadu so izpadi v povprečju manjši, manjše pa so tudi razlike v izpadih med poskusnimi variantami.

V višinski rasti sadik, vzgojenih na različnih tleh, pri evropskem macesnu ni statističnih razlik, čeprav so bile začetne višine sadik, vzgojenih na peščeno ilovnatih tleh, precej nižje (istočasno pa so bile sadike bolj tršate). V smrekovem nasadu pa je statistično značilna razlika v višinski rasti le med sadikami, vzgojenimi na meljasto ilovnatih tleh in tistimi, vzgojenimi na peščeno ilovnatih tleh.

Sredi oktobra 1989 smo po prvem letu rasti v nasadu ocenjevali barvo in dolžino macesnovih iglic z ocenami 1, 2 in 3. Ocena 3 je pomenila dolge, oziroma zelene iglice, ocena 1 pa kratke, oziroma rumene iglice. Skupna povprečna ocena za dolžino in barvo iglic je bila pri macesnih, ki so bili vzgojeni na glinasto ilovnatih tleh 3,71, na meljasti ilovnatih tleh 3,73 in na peščeno ilovnatih tleh 4,50. Ta opazovanja kažejo, da so manjše, tršatejša sadike bolje preživele presaditveni šok, kar se je odražalo tudi v nekoliko večji višinski rasti v tem letu.

4. SKLEP

Vpliv tal na rast in kakovost sadik evropskega macesna in smreke smo proučevali na težjih, srednje težkih in rahlih tleh, to je na glinasto ilovnatih, meljasto ilovnatih in peščeno ilovnatih tleh. Največji izpadi so bili pri obeh drevesnih vrstah pri vzgoji na peščeno ilovnatih tleh (macesen 10%, smreka 22%). Glavni razlog so bili sušni poletni meseci, ko so bila obravnavana tla z manj ugodno teksturo za zadrževanje padavinske vode in tudi manj ugodnim deležem organske snovi ter dušika in kalija izrazito manj primerna za vzgojo sadik od

Preglednica 6: Meritveni podatki iz nasadov

			Teksturni razred			Signifikantnost		
			GI	MI	PI	GI-MI	GI-PI	MI-PI
EVROPSKI MACESEN								
Nasad IGLG								
d sp. 89	mm	N	20	18	20			
		x	7,5	7,4	6,6			
h sp. 89	cm	N	20	18	20	-
		x	52,1	48,1	28,9			
		s	8,08	15,17	7,72			
h/d sp. 89		N	20	18	20			
		x	69,5	65,0	43,8			
Δ h 89-91	cm	N	20	17	18	-	-	-
		x	108,6	94,5	78,4			
		s	60,33	31,97	25,75			
Nasad Zadobrova								
d sp. 89	mm	N	20	20	20			
		x	7,0	7,6	7,3			
h sp. 89	cm	N	20	20	20	-	-	-
		x	40,6	44,7	35,3			
		s	9,60	10,80	9,79			
h/d sp. 89		N	20	20	20			
		x	58,0	58,8	48,3			
Δ h 89-91	cm	N	18	16	13	-	-	-
		x	67,0	50,4	78,6			
		s	40,39	23,91	48,85			
Nasada skupaj								
d sp. 89	mm	N	40	38	40			
		x	7,2	7,5	7,0			
h sp. 89	cm	N	40	38	40	-
		x	46,4	46,3	32,1			
		s	10,57	13,16	9,37			
h/d sp. 89		N	40	38	40			
		x	64,4	61,7	45,8			
Δ h 89-90	cm	N	38	33	31	-	-	-
		x	88,9	73,1	78,5			
		s	55,34	35,77	35,90			
Izpad 89-91		N	2	5	9	-	-	-
		x	0,05	0,13	0,22			
		s	0,21	0,34	0,422			
SMREKA								
Nasad Belo								
d sp. 90	mm	N	20	20	20			
		x	7,7	7,9	7,7			
h sp. 90	cm	N	20	20	20	-	-	-
		x	36,4	35,5	34,9			
		s	5,75	5,33	6,68			
h/d		N	20	20	20			
		x	47,3	44,6	45,3			
Δ h 90,91	cm	N	18	19	19	-	-	-
		x	12,80	13,3	10,70			
		s	3,90	3,80	3,28			
Izpad 90-91		N	2	1	1	-	-	-
		x	0,1	0,05	0,05			
		s	0,38	0,22	0,22			

Legenda:

* - statistič. znač. pri stopnji tveganja p = 0,05
 .. - statistič. znač. pri stopnji tveganja p = 0,01
 ... - statistič. znač. pri stopnji tveganja p = 0,001
 x - povprečne vrednosti

s - standardna deviacija
 d - debelina koreninskega vratu
 h - višina drevesca
 Δ h - višinski prirastek drevesca

ostalnih dveh talnih oblik. Vzgojene macesnove sadike so bile na teh tleh nižje in bolj tršate, medtem ko so bile preživele smrekove sadike iz vseh treh talnih oblik po višini izenačene.

Sadике evropskega macesna smo preizkušali v nasadu IGLG in Zadobrova, smrekove sadike pa v nasadu Belo. Najmanjše in najbolj tršate macesnove sadike, vzgojene na peščeno ilovnatih tleh, so prvo leto najboljše preživele presaditveni šok. V obeh nasadih so te sadike v tem letu dosegle najboljše višinske prirastke in so imele v jeseni najdaljše in najbolj zelene iglice. Vendar kaže analiza triletne rasti nasada na izenačeno rast macesnovih sadik iz vseh treh vzgojnih sredin, statistično značilne razlike pa se kažejo pri njihovih izpadih. Ti so največji pri macesnih, ki prihajajo iz peščeno ilovnatih tal in najmanjši pri tistih iz glinasto ilovnatih tal. Precej drugačna slika je v smrekovem nasadu, kjer med izpadi ni tako izrazitih razlik, smreke, ki so bile vzgojene na peščeno ilovnatih tleh pa v rasti zaostajajo.

Primerjava med nasadoma IGLG (kjer so tla podobna meljasto ilovnatim tlem) in Zadobrovo (kjer so peščeno ilovnata tla) tudi kaže na večje izpade in slabšo višinsko rast na peščeno ilovnatih tleh.

Medtem ko smo v preteklih letih na peščeno ilovnatih tleh v Zadobrovi uspešno vzgajali zelo kakovostne topolove in orehove sadike, pa kaže naš poskus, da so ta tla za vzgojo macesnovih in smrekovih sadik manj primerna.

THE INFLUENCE OF SOIL ON THE QUALITY OF IMPROVED SEEDLINGS

Summary

The influence of soil on the growth and quality of European larch and Norway spruce seedlings were studied in hard, middle-hard and loose soil, i.e. in argillaceous-loamy scree-argillaceous and sandy-argillaceous soil. The greatest losses with both tree species were established in the improving in sandy-argillaceous soil (European larch 10%, Norway spruce 22%). The main reason lies in dry summer months when the soil studied with its less favourable texture for the retaining of atmospheric precipitation water and smaller share of organic matter as well as nitrogen and potassium proved to be far less appropriate for seedling

improving than the other two soil formations were. The improved seedlings of the European larch were in this soil shorter and more thickset while the Norway spruce seedlings which survived were equally tall in all three soil formations.

The quality of European larch seedlings thus improved was tested in the IGLG and Zadobrova plantations and the Norway spruce seedlings in the Belo plantation. The shortest and most thickset European larch seedlings, improved in sandy-argillaceous soil, survived the transplantation shock in the first year the best. In both plantations, these seedlings had the best height increments in this year and had in autumn the longest and the most green needles. Yet the analysis of the three-year growth of the plantation evidences equal growth of European larch seedlings from all the three improving environment, statistically characteristic differences are shown in their losses. The latter are the greatest with the European larches from sandy-argillaceous soil and the smallest with those from clay-argillaceous soil. The situation is quite different in the Norway spruce plantation where there are no significant differences in the losses. Norway spruces which were improved in sandy-argillaceous soil are slower in growth.

The comparison between the IGLG plantation (where the soil resembles the scree-argillaceous type) and the Zadobrova plantation (sandy-argillaceous soil) also indicates greater losses and mainly poorer height growth in sandy-argillaceous soil.

While in the past years the improving of high quality poplar and nut tree proved to be very successful in sandy-argillaceous soil in Zadobrova, this test has shown that this soil is less appropriate for the improving of European larch and Norway spruce seedlings.

VIRI

1. ELERŠEK, L., 1990. Morfološke in fiziološke lastnosti gozdnih sadik. Ljubljana, elaborat, IGLG, s. 100.
2. ELERŠEK, L., ZUPANČIČ, M., 1982. Izboljšanje kvalitete smrekovih sadik s poznim gnojenjem v drevesnici. Ljubljana, Gozdarski vestnik, 40, 3, s. 109-115.
3. KOJIČ, M., 1987. Fiziološka ekologija kulturnih biljaka. Beograd, Naučna knjiga, s. 174.
4. KRÜSSMANN, G., 1978. Die Baumschule. Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey, s. 656.
5. RUPF, H., 1952. Der Forstpflanzgarten. München, Bayerische Landwirtschaftsverlag GmbH, s. 300.
6. Šumska enciklopedija, Zv. 3, 1987. Zagreb, Jugoslovenski leksikografski zavod, s. 476-482.
7. TUCOVIĆ, A., 1989. Fiziologija biljaka. Beograd, Naučna knjiga, s. 391.
8. URBANČIČ, M., 1991. Rodovitnost tal v naših gozdnih drevesnicah. Ljubljana, Gozdarski vestnik, 39, 3, s. 123-132.