

Oxf. 231:261.1:(497.12)

Izvleček:

ROBIČ, D.:

PROBLEMI NARAVNEGA OBNAVLANJA ANTROPOGENIH ALTIMONTANSKIH SMREKOVIJ NA POHORJU

Antropogena altimontanska smrekovja na Pohorju (Slovenija, YU), na distričnih rjavih tleh z debelo plastjo surovega humusa, se ne morejo naravno obnavljati. Gozdni ekosistemi, ki so bili zaradi požigalništva v preteklosti močno spremenjeni, se odzivajo na gozdnogojitvene ukrepe drugače kot bolj ali manj naravni gozdovi. To je treba pri gospodarjenju z gozdovi upoštevati.

Abstract:

ROBIČ, D.:

SOME PROBLEMS OF NATURAL REGENERATION IN MAN-MADE SPRUCE FOREST OF UPPER MOUNTAIN BELT IN POHORJE

In man-made upper mountain spruce forest in Pohorje (Slovenia, YU) on dystric brown soils with a thick raw humus layer, natural regeneration is rendered impossible. Forest ecosystems, extensively changed by the slash and burn practice in the past, react to silvicultural measures differently than more or less nature-like stands. This fact has to be considered in research and practice.

mag. Dušan ROBIČ, dipl. inž. gozd.
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo,
61000 Ljubljana, Večna pot 83, YU

Sestavek sodi v tematski sklop Zakonitosti ekologije pomladitve pri naravni obnovi gozda;
uvrščen je v URP 05-4522/488, ki ga financira Raziskovalna skupnost Slovenije.

1. UVOD IN PROBLEM

„Gozdne sestoje bomo znali uspešno oblikovati, ko bomo dobro poznali način, kako sestoji nastajajo in kako se razvijajo.“

(D. MLINŠEK, 1981:167)

Čeprav obnavljamo po naravni poti večino slovenskih gozdov, najdemo primerke, pri katerih je bolj ali manj načrtna indukcija naravnega mladja močno ovirana ali pa skoraj ni mogoča. Med gozdove, ki se po naravni poti težko obnavljajo, spadajo prav gotovo antropogena altimontanska smrekovja v višjih predelih Pohorja. Štajerski in koroški gozdarji že več let iščejo ustrezne načine za obnovo starih sestojev, vendar so njihova prizadevanja le redko poplačana z uspehom. Obnova gozdov, o kateri pravi H. LEIB-UNDGUT, da „sodi med najlepše in najbolj osrečujoče gozdarjeve naloge“ (LEIBUNDGUT, 1981:107), teh gozdarjev prav gotovo ne osrečuje.

Vzrokov za takšno stanje je več; dejavniki, ki onemogočajo naravno obnavljanje teh gozdov, so številni, večplastni in delujejo celostno. Ker jih preslabo poznamo, se največkrat omejujemo le na tiste, ki se nam zdijo v danem trenutku najpomembnejši, npr. divjad, ostrejša podnebne razmere, v zadnjem času tudi paša živine in podobno. Očitno pa z delnim reševanjem in odstranjevanjem domnevnih motečih vplivov ni mogoče uspešno delati. Stanje je treba razčleniti v celoti in tako dobiti ustrežnejša izhodišča za načrtnejše reševanje tega problema.

V začetku zapisana misel velja morda še prav posebej za obravnavane pohorske gozdove z močno spremenjeno vrstno sestavo in sestojno zgradbo. Ljudje so s požigalništvom kot posebno obliko motičnega poljedelstva bistveno vplivali na razmere, v katerih se je razvijal gozd. Ne glede na to, kako dolgo so tako uporabljali tla in s kakšnim namenom so požigali (razmejitev požigalništva od trajnega krčenja gozdov z uporabo te tehnike, ni zanesljiva), je treba upoštevati, da „so bili kljub ugotovitvam o prevladovanju ornega poljedelstva od desetega stoletja naprej tudi na Slovenskem ugotovljeni ostanki požigalništva . . . še v polpretekli dobi na Pohorju, . . . v Mežiški dolini, v okolici Solčave in Gorenjega grada . . .“ (GRAFENAUER, 1970:237). Požigalništvo na Pohorju se je očitno nekoliko razlikovalo od klasičnega postopka, kakršnega opisuje F. HLUBEK in ga navaja GRAFENAUER (1970:226). Razložek je predvsem v tem, da so Pohorci na svoje „novne“ ali „novine“ – takoj ko so prekopali pogorišče – posadili krompir, tretje leto pa so med rž sejali smrekovo seme in s tem zasnovali nov gozd. Tako so ravnali na zahodnem (PREININGER, 1983) in vzhodnem (MOTALN, 1983) Pohorju. Ljudje so torej bistveno posegali v dogajanja in očitno je bila takšna tehnika dela kar uspešna. Tako korenito spremenjena gozdna fitocenoza pa se drugače odziva na gozdnogojitvene ukrepe kot gozd, katerega narava je še kolikor toliko ohranjena – in zmotno je pričakovati, da bo odziv takšnega antropogenega gozda analogen onemu, ki ga poznamo v bolj ali manj naravnem gozdu. „Gozd si pogosto predstavljamo kot samodejno razvijajoč se ekosistem, ki se lahko brez človekovega vmešavanja nenehno obnavlja v povezavo se ponavljajočih ciklih. Takšno pojmovanje ne nasprotuje resnici vse dotlej, dokler se ne spremenijo razmere, v katerih se razvija gozd“ (MOISEEV, 1980:169, 170). Tako se dogaja, da z rahljanjem sklepa drevesnih krošenj ne induciramo naravnega mladja, temveč le močno pospešujemo rast in razvoj zeliščne plasti, v kateri prevladujejo zlasti predstavniki ločkovk, ostričevk in trav.

Altimontanska smrekovja na Pohorju so tedaj zgled za močno predrugačen gozdni ekosistem, v katerem moramo zakonitosti, ki jih poznamo pri obnavljanju bolj ali manj naravnih, manj spremenjenih gozdov, upoštevati in uporabljati le s pridržkom. Zavedati se je treba tudi tega, da tehnike obnavljanja teh gozdov, kakršne so uporabljali pred sto leti, dandanes niso izvedljive in da jih je treba nadomestiti z ustrežnejšimi.

2. PREDMET, CILJI IN METODE RAZISKOVANJA

Vtozd za gozdarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani je začel leta 1982 v sodelovanju z Gozdnim gospodarstvom Maribor obsežnejšo poskusno raziskavo, ki naj bi pojasnila nekatere pglavitne pojave, povezane z naravnim obnavljanjem starejših antropogenih smrekovih sestojev na višjih predelih Pohorja. Objekti, upoštevani v raziskavi, so bili izbrani v Kladju (revir Lukanja, Tozd Gozdarstvo Oplotnica); to so stari, že vrzelasti (*slika 1*) smrekovi sestoji v višinskem pasu med 1200 in 1330 metri nad morjem.

Cilji prve faze raziskav so zajeli kakovostno in kolikostno oceno naravnega pomladka, odkrivanje soodvisnosti med naravnim pomladkom in nekaterimi sestojnimi parametri (zastrtost tal z drevesnimi krošnjami, rastline v zeliščni plasti) in kritično oceno za semensko leto smreke (1983) z vidika naravne obnove gozdov. V tej fazi so bile opravljene tudi prve standardne preiskave tal.

Analize so bile opravljene s sistematičnim vzorčenjem s kvadrati (16; 4 in 0,25 m²) na več vzorčnih ploskvah (40; 65 in 260). Poleg vrste, višine in starosti mladih rastlin smo z analizo tudi ugotavljali zastrtost vzorčne ploskve z drevesnimi krošnjami. Pripravljena je bila tudi posebna metoda za registriranje klic in mladice, ki upošteva poleg že omenjenih znakov mladih rastlin tudi njihovo razmeščanje po površini tal. Pri obdelavi podatkov so bile uporabljene običajne metode matematične statistike.

3. UGOTOVITVE IN KOMENTAR

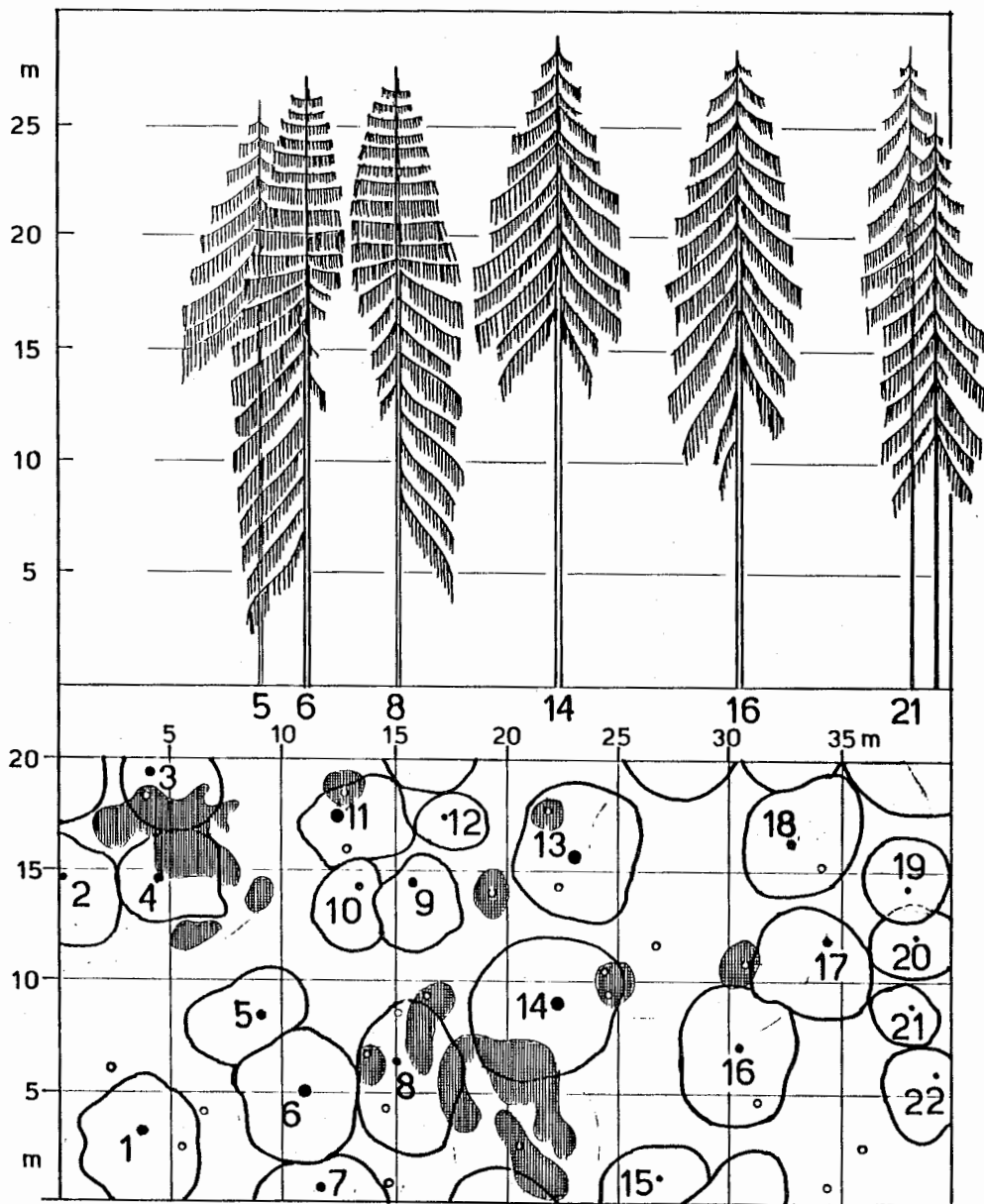
A n a l i z a m l a d o v j a je pokazala naslednje:

- Mladih rastlin drevesnih vrst je povprečno $1,9654 \pm 0,2230$, to pomeni približno od 15 000 do 24 000 osebkov na hektar gozdne površine. Po takšni oceni je zasnova prihodnjega sestoja sicer silno skromna, vendar še ni kritična.
- Po številu osebkov mladih rastlin popolnoma prevladujeta smreka (88%), sledijo pa ji gorski javor (5%), bukev (3%), jelka (2%) in jerebika (2%).
- Osebkji so porazdeljeni po vzorčnih ploskvah izrazito nesimetrično; največ ploskev (50%) je praznih, dobra četrtina (28%) jih vsebuje po eno ali dve mladi rastlini; nekaj manj kot petina (18%) ima po 3 do 10 mladice, preostale ploskve (4%) pa imajo več kot 11 mladih rastlin na vsakem kvadratnem metru površine.
- Tudi starostna sestava mladih rastlin kaže podobno frekvenčno porazdelitev: največ rastlin (55%) je eno- in dvoletnih, dobra tretjina (34%) je tri-, štiri- in petletnih, slaba desetina (8%) je šest- do desetletnih, preostale tri odstotke mladih rastlin pa najdemo v starostnem razredu od 12 do 30 let.

- Omembe vredna je tudi ugotovitev, da med že tako skromnim deležem listavcev (10% po številu mladih rastlin) skorajda ni tri- ali večletnih osebkov, ki bi ne bili vsaj enkrat obgrizeni.

Za podrobnejše razkrivanje vzročne povezanosti med pojavljanjem mladih rastlin drevesnih vrst z drugimi parametri smo računali korelacije ali asociiranost:

- Soodvisnost med zastrtostjo talne površine z drevesnimi krošnjami in navzočnostjo mladic drevesnih vrst ni statistično značilna; to bi lahko pomenilo, da v našem primeru ne kaže iskati neposredne zveze med sklepom krošenj in pojavljanjem mladic drevesnih vrst.
- Statistično zelo značilna negativna in pomembna ($C = -0,41$) pa je soodvisnost med številom mladic drevesnih vrst in zastrtostjo ali pokritostjo talne površine z rastlinami iz zeliščne plasti. To pomeni: čim več rastlin iz zeliščne plasti, tem manj mladic drevesnih vrst smemo pričakovati.
- Izkazalo se je, da je tudi v tem primeru koristen diferenciran prijem: vse rastlinske vrste iz plasti nizkega rastlinja namreč ne vplivajo na obravnavani pojav enako. Analiza je pokazala, da je dlakava šašulica (*Calamagrostis villosa* (CHAIX.) GMEL.) kot precej pogosta vrsta v zelo pomembni negativni ($C = -0,88$) in statistično zelo značilni soodvisnosti s pojavljanjem mladic drevesnih vrst – z naraščajočim zastiranjem ali s prekrivanjem tal z dlakavo šašuljico, se značilno zmanjšuje število mladih rastlin drevesnih vrst na zastrti ali pokriti površini.
- Zanimiva je tudi zveza med zastrtostjo talne površine z drevesnimi krošnjami in zastiranjem ali pokrivanjem tal z dlakavo šašulico. Ugotovljena je bila sicer zelo značilna negativna povezanost, ki pa je zelo šibka ($C = -0,27$). To pomeni, da bi z uravnavanjem sklenjenosti plasti drevesnih krošenj, prek zeliščne plasti morda le posredno vplivali na pomladek. Na to vprašanje lahko določneje odgovorimo, če izračunamo delno korelacijo, ali delno asociiranost med zastrtostjo s krošnjami dreves in zastiranjem ali pokrivanjem tal z dlakavo šašulico – ter številom mladic drevesnih vrst.
- Izračunana sta bila oba delna koeficienta asociiranosti: enkrat ob večji in veliki zastrtosti tal s krošnjami dreves (50 do 100%), drugič pa v razmerah, ko tla niso bila zastrta z drevesnimi krošnjami ali pa ko so bila le malo zastrta (0 do 40%). Preskušanje značilnosti razločka med obema koeficientoma asociiranosti je pokazalo, da razloček ni statistično značilen. Zastrtost površine tal s krošnjami dreves torej ne vpliva bistveno na tesno in zelo značilno negativno asociiranost med mladicami drevesnih vrst in dlakavo šašulico; to bi lahko tudi pomenilo, da ne glede na stopnjo zastrtosti tal z drevesnimi krošnjami v sestojih dlakave šašulice ne smemo pričakovati smrekovih mladic.



Slika 1: Posnetek vzorčne ploskve v stodvajsetletnem altimontanskem smrekovju na Pohorju (GG Maribor, Tozd Gozdarstvo Oplotnica, Lukanja, odd. 40a). Sestoj je že vrzelast, strnjeno smrekovo mladje (šrafirano) se pojavlja tu in tam, vendar ne na površinah, ki so porasle s strnjeno rušo dlakave šašulice (*Calamagrostis villosa* (CHAIX.) GMEL.) (senčeno). Mladje najdemo pogosto okrog starih panjev (prazni krožci).

Naravna nasemenitev smreke v letu 1983

Med analizami poskusnih ploskev smo julija 1983 ugotovili zelo veliko smrekovih klic (do 600 000 na hektar). Ta podatek je nasprotoval ugotovitvam pilotne raziskave iz leta 1982, ko smo našli kar tridesetkrat manj mladih rastlin (20 000 na hektar). Vzrok za tolikšno razliko bi lahko iskali prvič, v večjem obrodu smreke (semensko leto), drugič, v razliki v času, ko je bila opravljena analiza na terenu (leta 1982 v jeseni, 1983 pa poleti). Ker smo poskusne ploskve razčlenjevali tudi še avgusta in septembra 1983, je bilo mogoče razčleniti spreminjannje številnosti smrekovih klic v poletnih mesecih 1983. Iz preglednice št. 1 razberemo, da se število smrekovih klic v razmeroma kratkem času zelo zmanjša. V isti preglednici je podano tudi število smrekovih klic, ki se pojavljajo na poskusnih ploskvah, v odvisnosti od zastrtosti talne površine z drevesnimi krošnjami. Podatki zelo razločno kažejo veliko redukcijo števila klic v razmeroma ozkih, približno en mesec trajajočih časovnih razponih. Redukcijski faktorji so zaradi večje preglednosti zbrani v drugi preglednici. V isti preglednici je prikazan tudi odstotek osipa smrekovih klic v posameznih časovnih razponih. Podatki torej povedo, da se razmeroma obilna naravna nasemenitev v treh mesecih lahko popolnoma uniči.

Precej manj klic preživi najbrž v gozdu, saj odmre pod sklenjenimi krošnjami skoraj petkrat ($85,0/18,4 = 4,8$) več klic kot na svetlinah. Zanimivo pa je, da je na vrhuncu poletja (julij/avgust) na površinah, ki so zastrte z drevesnimi krošnjami, redukcija klic razmeroma manjša (redukcijski faktorji 3,9 in 4,0) kot na svetlinah (redukcijski faktor 7,0). Ker je v naslednjem obdobju (avgust/september) stanje prav nasprotno, bi lahko naglo odmiranje smrekovih klic delno pojasnjevali tudi s pomanjkanjem vode. Leto 1983 je bilo v splošnem dokaj sušno. Pomanjkanje vlage v površinskih horizontih tal se je pojavilo najprej na svetlinah (večja evapotranspiracija), v gozdu pod krošnjami pa je najbrž primanjkovalo vlage v površinskih talnih horizontih nekoliko kasneje (avgust/september). Šibke padavine v poletnih mesecih so lahko nadomestile izgubo talne vlage izdatneje na jasah in svetlinah, kot pa pod drevesnimi krošnjami.

Na sliki št. 2 je upadanje števila smrekovih klic prikazano grafično. Pri tem je treba poudariti, da so bile ugotovljene statistično značilne razlike v številu klic na hektar le med delno ali pa popolnoma nezastrtimi površinami, razlike, ki so nastale v številu klic, na popolnoma in pa delno zastrtih površinah, pa statistično niso značilne.

Preglednica št. 1

Preglednica števila smrekovih klic (število klic je preračunano na hektar površine), v odvisnosti od zastrtosti talne površine z drevesnimi krošnjami in od časa, v katerem so bile opravljene meritve na poskusnih ploskvah (Pohorje, Oplotnica, Lukanja, odd. 23b, 40a in 40b)

	Skupaj, ne-diferencirano	Število smrekovih klic na 1 hektarju površine		
		Na jasah in svetlinah, nezastrito	Delno zastrto	Pod krošnjami, popolnoma zastrto
12.–15. julija '83	580.364	603.512	577.600	557.056
9.–12. avg. '83	102.083	85.686	146.891	139.171
8.–10. sept. '83	29.063	32.868	9.142	6.557

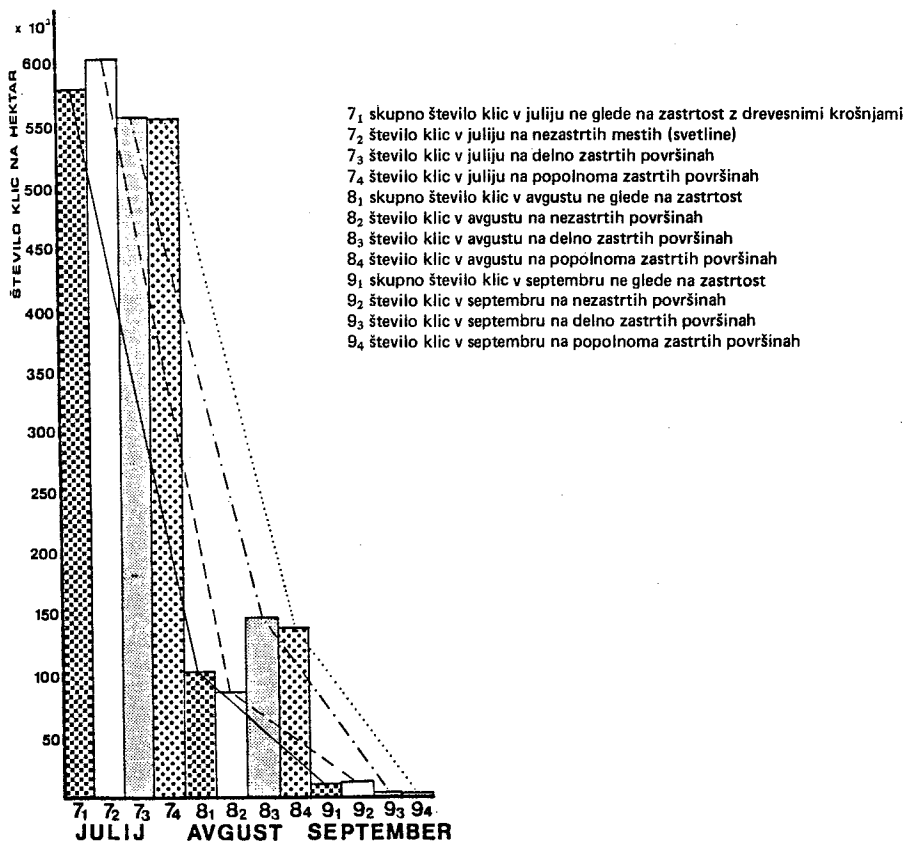
Preglednica št. 2

Preglednica *redukcijskih faktorjev* (število klic na začetku : število klic ob koncu primerjalne dobe) in *odstotek osipa smrekovih klic*, ki kažejo intenzivnost zmanjševanja števila klic v mesečnih časovnih razdobjih

	Skupaj, nedi-ferencirano		Diferencirano			
			Na jasah in svetlinah, nezastrito		Delno zastrito	Pod krošnjami, popolnoma zastrito
julij/september	20,0		18,4		63,2	85,0
		95%		95%		
julij/avgust	5,6		7,0		3,9	4,0
		82%		86%		
avgust/september	3,5		2,6		16,1	21,2
		72%		62%		
					2	94%

Slika št. 2

Upadanje števila smrekovih klic od julija do septembra 1983 na poskusnih ploskvah na Pohorju (Oplotnica, Lukanja, odd 23b, 40a in 40b)



Preiskave tal v predelu, kjer je potekal poskus, so v šestih povprečnih vzorcih pokazale tole: vzorčne ploskve so na distričnih rjavih tleh, na gladkem, proti jugovzhodu blago nagnjenem (3–5°) pobočju. Tla so srednje globoka, močno kislá: v povprečju pH = 3,93 ± 0,14, v zgornjih horizontih O_h/A_h pa je kislota skoraj za celo enoto pH nižja (pH v O_h/A_h = 3,48 ± 0,07) od kemične reakcije v spodnjih (B) horizontih (pH v (B) = 4,39 ± 0,03). Razlika med povprečnima vrednostma pH, ki znaša 0,91, je statistično zelo značilna. Za tla je značilna debela plast surovega humusa, ki ga sestavlja predvsem zeliščni opad. Čeprav je delež organske snovi v zgornjih horizontih razmeroma visok (C = 15,17% ± 1,39), pa iz razmerja med ogljikom in dušikom (glej preglednico št. 3, C/N) vidimo, da gre predvsem za surovi humus, ki se zelo počasi razgrajuje in ima nizko stopnjo mineralizacije. Ta zeliščni opad tudi slabo zadržuje vlago, obenem pa preprečuje prenikanje padavinske vode v tla. V tleh je zelo malo hranil, saj je nasičenost sorptivnega dela tal manjša od 10% (glej preglednico št. 3). Tudi delež fosforja je pod 6 mg/100 g (P₂O₅ = 5,83 ± 0,63), to pomeni, da so tla slabo preskrbljena s fosforjem. Velik delež vodikovih ionov (glej preglednico št. 3) in slabo zadrževanje vlage v O_h/A_h horizontu preprečuje aktivnejše delovanje mezo- in mikrofavne.

Preglednica št. 3

Podatki analize talnih vzorcev (1–6) distričnih rjavih tal s Pohorja (Oplotnica, Lukanja, odd. 23b, 40a in 40b). Vzorci so bili zbrani septembra 1983, analize pa opravljene v pedološkem laboratoriju VTOZD za agronomijo Biotehniške fakultete v Ljubljani, oktobra 1983

Profil	Horizont	Globina cm	pH KCl	pH Ca-ac.	Org. snov %	C %	N ₂ %	C/N	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g
1	Oh/Ah	0–12	3,35	5,45	20,35	11,79	0,63	18,7	6,8	13,9
	(B)	45–60	4,30	5,85	8,79	5,08	0,18	28,2	3,0	3,6
2	Oh/Ah	0–15	3,50	5,45	24,65	14,27	0,62	23,0	6,0	13,2
	(B)	45–60	4,40	5,93	7,57	4,38	0,17	25,7	6,0	3,6
3	Oh/Ah	0–8	3,65	5,61	20,36	11,79	0,44	26,8	5,3	9,6
	(B)	30–40	4,45	6,00	6,64	3,84	0,17	22,6	2,3	2,4
4	Oh/Ah	0–10	3,65	5,60	26,53	15,36	0,50	30,7	5,3	10,8
	(B)	45–60	4,35	5,92	7,87	4,56	0,18	25,3	3,0	3,6
5	Oh/Ah	0–8	3,20	5,38	35,77	20,71	0,66	31,3	8,5	16,8
	(B)	40–60	4,35	5,90	7,57	4,38	0,19	23,0	8,5	4,3
6	Oh/Ah	0–10	3,50	5,50	29,61	17,10	0,62	27,6	8,5	12,0
	(B)		4,50	6,05	5,10	2,95	0,11	27,6	6,8	4,3

Profil	Horizont	Izmenljivi kationi			me/100 g tal		S	T	V
		Ca	Mg	K	Na	H			
1	Oh/Ah	2,65	0,99	0,35	0,41	30,65	4,40	35,05	12,55
	(B)	0,51	0,23	0,05	0,24	25,89	1,03	26,92	3,83
2	Oh/Ah	0,43	0,46	0,33	0,27	31,84	1,49	33,33	4,47
	(B)	0,11	0,11	0,03	0,12	26,21	0,37	26,58	1,39
3	Oh/Ah	0,35	0,30	0,23	0,18	29,08	1,06	30,14	3,52
	(B)	0,13	0,11	0,05	0,16	22,43	0,45	22,88	1,97
4	Oh/Ah	0,27	0,32	0,25	0,21	28,92	1,05	29,97	3,50
	(B)	0,07	0,09	0,04	0,06	24,86	0,26	25,12	1,04
5	Oh/Ah	0,99	0,69	0,46	0,21	32,27	2,35	34,62	6,79
	(B)	0,13	0,14	0,05	0,09	27,03	0,41	27,44	1,49
6	Oh/Ah	0,37	0,40	0,32	0,27	31,62	1,36	32,98	4,12
	(B)	0,06	0,08	0,04	0,07	22,16	0,25	22,41	1,12

4. POVZETEK

Antropogena altimontanska 120–140-letna smrekovja na višjih predelih (1200 do 1300 m nadm. v.) Pohorja (Slovenija, YU), ki uspevajo na distričnih rjavih tleh ($pH = 3,48 \pm 0,07$ v O_h/A_h in $pH = 4,39 \pm 0,03$ v horizontu B, z značilno debelo plastjo surovega humusa, so poseben gozdnogojitveni problem. Zaradi spremenjene vrstne sestave, sestojne zgradbe in spremenjenih tal se ne morejo naravno obnovljati. Gozdni ekosistemi so zaradi požigalnštva v preteklosti močno spremenjeni, zato se odzivajo na gozdnogojitvene ukrepe drugače kot bolj ali manj naravni gozdovi. V sestojnih vrzelih pa tudi z odpiranjem sklepa drevesnih krošenj se mladje drevesnih vrst ne pojavi, temveč se močno razvije zlasti zeliščna plast; v njej prevladujejo predstavniki trav (Poaceae), ločkovk (Juncaceae) in ostričevk (Cyperaceae). Dlakava šašulica (*Calamagrostis villosa* (CHAIX.) GMEL.) je v zelo pomembni negativni ($C = -0,88$) in statistično zelo značilni korelaciji s pojavljanjem mladja drevesnih vrst. Ta negativna korelacija se ohranja tudi ob večji in manjši zastrtosti tal z drevesnimi krošnjami (oba parcialna koeficienta asociiranosti se ne razlikujeta značilno).

V letu 1983, ko je smreka obilno semenila, je bilo julija ugotovljenih do 600 000 smrekovih klic na hektarju površine; zaradi sušnega poletja pa se je ob zelo močno razviti zeliščni plasti število preživelih klic v treh mesecih zmanjšalo za več kot 90%. Upravičeno domnevamo, da v posebnih razmerah (npr. ob sušnem poletju), občasno hudo primanjkuje vode v zgornjih talnih horizontih, tudi v humidnem montanskem podnebjju.

5. SUMMARY

120–140 years old man-made upper mountain spruce forests in Pohorje (Slovenija, YU) at the altitude 1200 to 1300 meters above sea level present a special silvicultural problem. They appear on dystric brown soils (with pH of $3,48 \pm 0,07$ in O_h/A_h and pH of $4,39 \pm 0,03$ in B horizon) with a characteristic thick raw humus layer. Due to the changed species composition and stand structure as well as changed soils the natural regeneration is rendered impossible. Forest ecosystems, extensively changed by the slash and burn practice in the past, react to silvicultural measures differently than more or less nature-like stands. Opening up the crown layer does not induce natural regeneration. It causes a vigorous development of herb layer in which predominate the representatives of families Poaceae, Juncaceae and Cyperaceae.

Calamagrostis villosa (CHAIX.) GMEL. is in a very high negative ($C = -0,88$) and statistically very significant correlation with the appearance of tree seedlings. This negative correlation remains also in cases of greater and smaller crown density (both partial coefficients of association are not significantly different).

In 1983 there was an abundant spruce fructification. In July up to 600 000 spruce young seedlings have been established pro hectare. In the following three months of the extremely dry summer the number of surviving young seedlings decreased by more than 90 percent – partly owing to the highly developed herb layer. It can be assumed that in exceptional conditions (e.g. dry summer) a periodic critical shortage of moisture can occur in upper soil horizons – even in the humid upper mountain climate.

SLOVSTVO IN VIRI

1. GRAFENAUER, B.: Poljedelski obdelovalni načini. V knjigi: *Gospodarska in družbena zgodovina Slovencev*, 1. zvezek, *Agrarno gospodarstvo*. Državna založba Slovenije. Ljubljana 1970, str. 225–250.
2. LEIBUNDGUT, H.: *Die natürliche Waldverjüngung*. Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart 1981, 107 str.
3. MLINŠEK, D.: Nevarnost populacijsko-genetske osiromažitve pri drevesnih vrstah v gozdnih sestojih. *Gozdarski vestnik*, 39, 1981, 4, str. 161–171.
4. MOISEEV, N. A.: *Vosproizvodstvo lesnyh resursov*. *Lesnaja promyšlennost'*, Moskva 1980, 264. str.
5. MOTALN, F.: *Osebno sporočilo*, 1983.
6. PREININGER, J.: *Osebno sporočilo*, 1983.
7. ROBIČ, D.: *Poročilo o delu za leto 1982*, URP/RP 05-4522/488-82. Ljubljana 1982, 19 str.
8. ROBIČ, D.: *Poročilo o delu za leto 1983*, URP/RP 05-4522/488-83. Ljubljana 1983, 14 str.

