

Zgornja gozdna meja v Notranjem Bohinju

The Upper Timberline of Notranji Bohinj District (NW Slovenia)

Aleš KADUNC*, Tihomir RUGANI**

Izvelek:

Kadunc, A., Rugani, T.: Zgornja gozdna meja v Notranjem Bohinju. Gozdarski vestnik, št. 1/1999. V slovenščini, s povzetkom v angleščini, cit. lit. 13.

Naloga obravnava rastiščne značilnosti, strukturo in razvoj gozda na zgornji gozdni meji v Notranjem Bohinju. Opravljene so bile meritve na dveh progah, v prehodnem pasu od sestoje do drevesne meje in na štirih ploskvah tik pod sestojo mejo. Rezultati teh meritev, terenskih ogledov, dendrometrijske analize in analize aerofotoposnetkov kažejo močan antropozoogeni vpliv v preteklosti. Gozdovi na zgornji gozdni meji so sposobni visoke produkcije biomase, kar omogoča ekološko stabilnost tega okolja. Vidi se nujnost ureditve visokogorske paše in druge rabe prostora, kar bo omogočilo čim naravnejši razvoj ekosistemov v visokogorskem svetu.

Glavne besede: zgornja gozdna meja, zgradba gozda, semenovec, panjevec, Notranji Bohinj.

Abstract:

Kadunc, A., Rugani, T.: The Upper Timberline of Notranji Bohinj District (NW Slovenia). Gozdarski vestnik, No. 1/1999. In Slovene with a summary in english, lit. quot. 13.

In this work vegetational characteristics, structure, and development of forest on the upper timberline in the Notranji Bohinj district are discussed. The measurements had been carried out of two ecotone stripes from forest stand line to tree line and on four sample plots below the forest stand line. A strong anthropozoogenic impact of the past is shown in the results of the above measurements, territorial surveys, and dendrometric analysis as well as analysis of aerophotos. The upper timberline forests are capable of high biomass production that enables it's environmental ecological stability. The necessity of the high mountain pasture regulation and other land use that would lead to better natural development of the ecosystems in the high mountain region is evident from the analysis.

Key words: alpine timberline, forest structure, trees of coppice shoots, trees of seedling origin, Bohinj.

1 UVOD IN NAMEN RAZISKAVE

1 INTRODUCTION AND AIM OF INVESTIGATION

Med najznačilnejše in najočitnejše pojave v visokogorskem svetu spada prehod gozdne vegetacije v alpske livade. Ta prehod pogojujejo številni in prepletajoči se naravni dejavniki, zaradi katerih se začne gozdne odeja spreminjati. Velike in dolgotrajne spremembe pa je zgornja gozdna meja doživela in še doživlja s poseganjem človeka v ta prostor.

Gozd se ponekod končuje s sklenjenim sestojem in ostrim prehodom v brezdrvesno cono. Veliko pogostejši je pojav širokega prehoda od sklenjenega, vse bolj vrzelastega sestoja prek posamičnih, vse nižjih dreves do vegetacije brez osebkov drevesnih vrst. Ta prehodni pas nad sklenjenim sestojem imenujemo "prehodna cona" ("Kampfzone"). Tranquillini (1979) v tem primeru razlikuje tri meje:

1. sestojo mejo (meja do katere sega sklenjen gozd),
2. drevesno mejo (linija, ki povezuje najvišja nahajališča dreves visokih najmanj 5 m),
3. mejo pritlikavega drevja (linija, ki povezuje najvišja nahajališča osebkov drevesnih vrst).

Za zgornjo gozdno mejo so se že zgodaj zanimali različni strokovnjaki: botaniki, fitocenologi, geografi in gozdarji. Z vidika rastišnih značilnosti in zgradbe vegetacije na zgornji gozdni meji pa so raziskave pri nas silno redke (DIACI 1998).

* A. K., dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije, OE Ljubljana, Tržaška 2, 1000 Ljubljana, SLO

** T. R., dipl. inž. gozd., Canarjeva 2b, 3320 Velenje, SLO

Namen te raziskave je proučiti strukturo gozda tik ob zgornji gozdni meji in sicer v gozdu, ki je še sklenjen (pod sestojno oziroma zgornjo gozdno mejo) in v pasu med sestojno in drevesno mejo.

2 OBMOČJE RAZISKAVE

2 RESEARCH AREA

Gozdnogospodarska enota Notranji Bohinj se nahaja v blejskem gozdno-gospodarskem območju. Objekti raziskave (ploskve in prog) ležijo na Spodnjih Bohinjskih gorah, v okolici planine Suha (nadmorska višina 1.385 metrov).

Matična kamenina v obravnavanem območju so pretežno zgornjetriasni apnenci. Gre za razgiban teren. Prevladujejo plitva, manj razvita tla, rendzine (PAVŠAR 1966).

Področje Suhe je na meji med alpskim in predalpskim fitoklimatskim teritorijem ter v alpskem fitogeografskem območju. Letna količina padavin znaša približno 3.000 mm. Prevladujejo jugozahodni vetrovi (GOZDNO-GOSPODARSKI NAČRT ZA GGE NOTRANJI BOHINJ 1993 - 2002, v nadaljevanju GGN).

Prevladujoči združbi sta *Anemone-Fagetum typicum* in *Abieti-Fagetum praealpinum*. Zgornjo gozdno mejo gradi *Ranunculo plataniifolii-Fagetum*. Nad njo se razprostira sekundarna asociacija *Rhodothamno-Pinetum mugo*.

Obravnavano območje sta v preteklosti močno preoblikovala oglarjenje in paša, najhujša izsekavanja pa so ti gozdovi pretrpeli v času Zoisovih fužin, dobrih 200 let nazaj.

3 METODE DELA

3 WORKING METHODS

Tik pod samo sestojno oziroma gozdno mejo smo postavili štiri raziskovalne ploskve velikosti 30 x 30 metrov na nadmorski višini okoli 1.500 metrov in dve raziskovalni prog, široki 20 metrov, ki sta potekali po padnici. Progi sta zgoraj segali do drevesne, spodaj pa do sestojne meje.

Na vseh ploskvah smo opravili fitocenološke popise, izmerili splošne kazalce ploskve (nadmorska višina, lega ploskve, naklon padnice in kamnitost) in posekali štiri drevesa za dendrometrijsko analizo debel. Za vsako drevo na ploskvi (prsni premer nad 10 cm debeline) smo ocenili ali izmerili drevesno vrsto, izvor, prsni premer, višino, koordinate (x, y in z), koordinate panja oziroma mesta, kjer drevo izrašča iz tal, socialni razred po Kraftovi klasifikaciji (5 stopenj), dolžino krošnje (3 stopnje), velikost krošnje (5 stopenj) in obdanost krošnje (5 stopenj). Upoštevali smo tudi stoječe mrtvo drevje.

Na progah smo določili iste kazalce kot na ploskvah in posekali na vsakih 50 metrov eno drevo za dendrometrijsko analizo. Vsem nadmerskim drevesom (prsni premer nad 5 cm debeline) smo merili in ocenjevali iste kazalce, izpustili smo le socialni razred. Podmerskemu drevju smo merili in ocenili le drevesno vrsto, izvor, višino (višji in nižji od 1,3 metra), koordinate (x, y in z) in številčnost (en osebek ali več osebkov).

V bližnji okolici planine Suha smo določili sestojno in drevesno mejo ter mejo pritlikavega rastja. O pravi sestojni meji zaradi razdrobljenosti sestojev težko govorimo, za njeno določitev smo si pomagali z aeroposnetki in terenskim obhodom. Drevesno mejo smo določili na terenu. To je linija, ki

povezuje najvišja nahajališča dreves, ki imajo najmanj 5 m višine (LEIBUNDGUT v MAYER / OTT 1991). Z evidentiranjem najvišje rastočih osebkov drevesnih vrst na terenu pa smo določili še mejo pritlikave rasti. S pomočjo aeroposnetkov smo ugotovili še mejo, do katere sega ruševje.

Slika 1: Mogočen sestoj bukve na zgornji gozdni meji

Figure 1: Mighty stand of beech trees on the upper timberline



4 REZULTATI

4 RESULTS

4.1 Sestojna meja, drevesna meja in meja pritlikave rasti

4.1 Forest stand line, tree line and dwarf tree line

Sestojna meja

Posamezni sklenjeni sestoji segajo do nadmorske višine 1.400 do 1.550 metrov. Večji del gozdnih sestojev pa preide v prehodni pas posameznih dreves in rušja že v nižjih nadmorskih višinah.

Drevesna meja

Drevesna meja na planini Suha poteka na nadmorski višini od 1.490 do 1.610 m. Na položnejših pobočjih (severni in zahodni del) rastejo posamezna petmetrska drevesa višje kot drugod. Ta so verjetno ostala po nekdanjem krčenju za pašo, saj vedno rastejo sredi rušja, ki je zaraslo opuščene pašnike. Smreka, jelka in macesen se pojavljajo posamezno, bukev ter jerebika pa v šopih. V prehodnem pasu med sestojno in drevesno mejo, ki je različno širok (od 80 do 140 m), uspevata poleg omenjenih drevesnih vrst še gorski javor in mokovec, med grmovnimi vrstami pa najdemo različne vrbe, zeleno jelšo in rušje.

Meja pritlikave rasti gozdnega drevja

Meja pritlikave rasti na južnem in zahodnem pobočju planine Suha sega od 1.570 do 1.640 m nadmorske višine. Na severnem, položnejšem pobočju, proti Kratkim plazom, pa sega do višine 1.670 m. To mejo je prav tako težko določiti, saj se posamezne drevesne vrste (smreka, jelka, jerebika) točkovno

pojavnajo med rušjem, ki jim nudi zavetje in zaščito. Ko ga prerastejo, jih ponavadi poškodujeta sneg in veter, s čimer je višinska rast zaustavljena, debelinska pa se nadaljuje.

4.2 Rast dreves na sestojni meji

4.2 Growth of trees at forest stand line

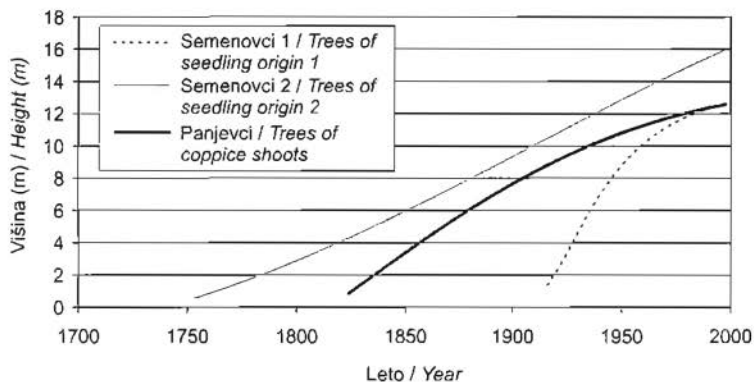
Analizirali smo 16 dreves (na ploskvah) na sestojni meji, od tega 5 semenovcev in 11 panjevcev.

Višinska rast

Višinska rast semenovcev in panjevcev je prikazana na grafikonu 1. Analizirane semenovce smo razdelili v dve skupini. V skupini 2 sta drevesi z druge ploskve. Njuna začetna rast je počasnejša, zato pa vztrajnejša. Zanimiva je tudi skupina 1, ki jo tvorijo smreka in drevesi s prve ploskve. Prva ploskev je stadijalno mlada (nizka lesna zaloga, visoka gostota dreves, nič mrtve substance), smreka pa raste neprimerno hitreje od bukve v danih pogojih. Panjevci pa so po rasti nekje med obema skupinama semenovcev. Lahko bi sklepali, da semenovci v istih razmerah rastejo celo nekoliko hitreje kot panjevci.

Grafikon 1: Višinska rast semenovcev in panjevcev

Graph 1: Growth in height of trees of seedling origin and trees of coppice shoots



Semenovci 1 / Trees of seedling origin 1: $H = 13,5621 \cdot (1 - \exp(-0,0385 \cdot S))^{2,6717}$; $R = 0,827$
 Semenovci 2 / Trees of seedling origin 2: $H = 49,8012 \cdot (1 - \exp(-0,0026 \cdot S))^{1,6353}$; $R = 0,937$
 Panjevci / Trees of coppice shoots: $H = 15,6104 \cdot (1 - \exp(-0,0106 \cdot S))^{1,4290}$; $R = 0,809$

Debelinska rast

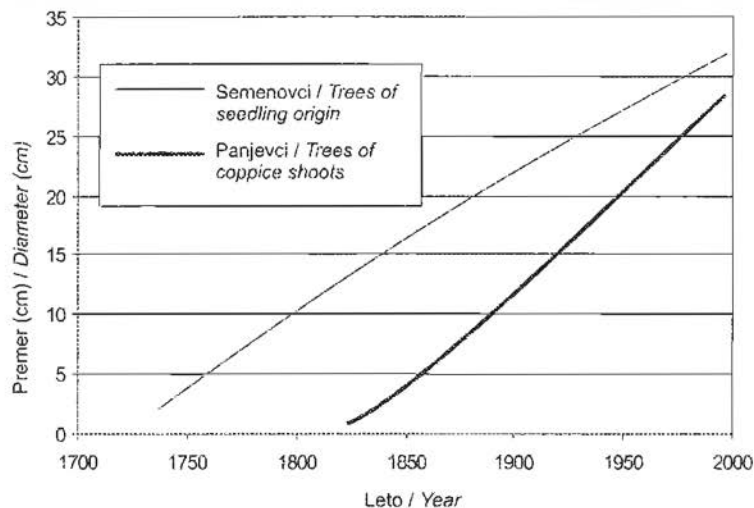
Na grafikonu 2 je predstavljena debelinska rast semenovcev in panjevcev.

Panjevci na začetku rastejo počasneje, nato pa je njihova rast bolj strma. Semenovci dosežejo večjo debelino debel, vendar v daljši življenski dobi.

Rast v višino glede na debelino

Na grafikonu 3 je prikazana rast semenovcev in panjevcev v višino glede na debelino.

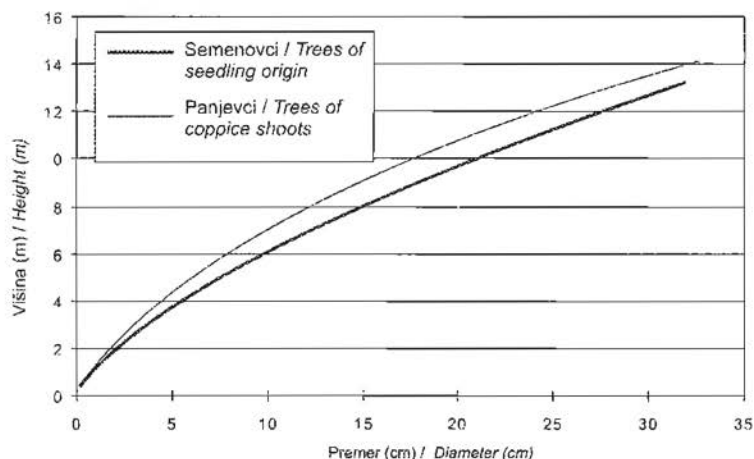
Semenovci rastejo nekoliko počasneje kot panjevci, vendar moramo pri tem opozoriti, da je skupina semenovcev zelo heterogena. Smreka in oseba semenskega izvora s prve ploskve imajo na začetku precej strmo rast v višino, semenovca z druge ploskve pa položnejšo. To prikaz zamegli in razlika med semenovci in panjevci bi bila verjetno večja.



Grafikon 2: Debelinska rast semenovcev in panjevcev

Graph 2: Diameter growth of trees of seedling and trees of coppice shoots

Semenovci / Trees of seedling origin: $D = 131,3552 \cdot (1 - \exp(-0,0009 \cdot S))^{0,6274}$; $R = 0,891$
 Panjevci / Trees of coppice shoots: $D = 133,4067 \cdot (1 - \exp(-0,0022 \cdot S))^{1,3679}$; $R = 0,851$



Grafikon 3: Rast semenovcev in panjevcev v višino glede na debelino

Graph 3: Growth in height of trees of seedling origin and trees of coppice shoots in dependence of diameter growth

Semenovci / Trees of seedling origin: $H = 97,5183 \cdot (1 - \exp(-0,0017 \cdot D))^{0,6941}$; $R = 0,748$
 Panjevci / Trees of coppice shoots: $H = 24,7022 \cdot (1 - \exp(-0,0192 \cdot D))^{0,7261}$; $R = 0,908$

4.3 Zgradba in razvoj gozda na sestojni meji

4.3 Structure and development of forest at the forest stand line

Drevesna sestava

Podatki o drevesni sestavi na ploskvah so v preglednici 1.

Na vseh ploskvah prevladuje bukev, ki je večinoma panjevskega izvora (nekaj več semenovcev je na drugi ploskvi). Gostota sestojev je zelo visoka (izjema je spet druga ploskev), kar kaže na mlajši sukcesijski stadij.

Lesna zaloga in temeljnica

Preglednica 2 prikazuje lesno zalogo in temeljnico na poskvah.

Preglednica 1: Drevesna sestava na ploskvah**Table 1:** Tree composition on the plots

Ploskev Plot	N. v. Altitude	Skupaj Total			Bukev Beech tree			Gorski javor Maple tree			Jerebika Rowan			Smreka Spruce		
	(m)	n	n/ha	%	n	n/ha	%	n	n/ha	%	n	n/ha	%	n	n/ha	%
1	1.479	83	922 (88 %)	100	82	911 (89 %)*	99	1	11 (0 %)	1	—	—	—	—	—	—
2	1.512	56	622 (72 %)	100	55	611 (73 %)	98	—	—	—	1	11 (0 %)	2	—	—	—
3	1.419	83	922 (93 %)	100	81	900 (95 %)	98	—	—	—	—	—	2	22 (0 %)	2	—
4	1.445	91	1.011 (98 %)	100	89	989 (98 %)	98	—	—	—	2	22 (100 %)	2	—	—	—

* Vrednosti v oklepajih predstavljajo delež dreves panjevskega izvora.

* Values in parenthesis represent share of trees of coppice shoots.

Ploskev Plot	Temeljica – skupaj Stem basal area - total m ² /ha	Lesna zaloga – skupaj Growing stock - total m ³ /ha	Delež drevesnih vrst v lesni zalogi v % Tree species percentage of growing stock				
			Bukev Beech	G. javor Maple tree	Jerebika Rowan	Smreka Spruce	Mrtva masa Dead wood mass
1	19,8	124,2	98,9	1,1	—	—	—
2	35,4	299,0	96,7	—	0	—	3,3
3	24,1	136,4	86,2	—	—	13,6	—
4	34,5	218,8	99,4	—	0,5	—	0

Preglednica 2: Lesna zaloga in temeljnica na ploskvah (hektarske vrednosti)**Table 2:** Growing stock and basal area on the plots (values per hectare)

Ovisnost dolžine krošnje buke od svetlobe

Preizkušali smo odvisnost dolžine krošnje buke od obdanosti krošenj. Uporabili smo metode kontingence (KOTAR 1977). Zaradi premajhnega števila osebkov v 3. razredu dolžine krošnje smo združili razreda 2 in 3. Podatki so prikazani v preglednici 3.

Test odvisnosti je pokazal statistično neznačilne razlike ($\chi^2_{\text{del}} = 3,23$; $\chi^2_{\text{tabl}} = 9,49$; $\alpha = 0,05$; $m = 4$). Iz tega lahko sklepamo, da je dolžina krošenj (bukve na zgornji gozdni meji) neodvisna od obdanosti. Faktor minimuma torej ni svetloba.

Preglednica 3: Število dreves po razredih dolžine krošnje glede na obdanost krošenj**Table 3:** Number of trees by length-of-crown classes according to enclosure-of-crown classes

Dolžina krošnje Crown length	Obdanost krošenj Crown enclosure					Skupaj / Total
	1	2	3	4	5	
1	9	16	49	61	48	183
2	3	9	29	42	42	125
Skupaj / Total	12	25	78	103	90	308

V nadaljevanju smo preizkušali še odvisnost med dolžino krošnje in velikostjo krošnje bukev. Spet smo združili 2. in 3. razred dolžine krošnje. Podatke prikazuje preglednica št. 4.

Razlike so statistično značilne ($\chi^2_{\text{del}} = 35,90$; $\chi^2_{\text{tabl}} = 18,47$; $\alpha = 0,001$; $m = 4$). Med dolžino in velikostjo krošenj obstaja torej odvisnost. Večje krošnje so tudi daljše. Če privzamemo, da imajo večje krošnje večji rastni prostor, lahko sklepamo, da je dolžina krošnje odvisna tudi od rastnega prostora. Spomnimo se, da statistični test ni pokazal odvisnosti med dolžino krošnje in obdanostjo (zasenčitev od strani). Za dolžino krošnje buke na zgornji gozdni meji je torej pomembnejša svetloba od zgoraj kot od strani.

Dolžina krošnje <i>Crown length</i>	Velikost krošnje <i>Crown size</i>					Skupaj / Total
	1	2	3	4	5	
1	40	9	112	20	2	183
2	6	13	65	40	1	125
Skupaj / Total	46	22	177	60	3	308

Preglednica 4: Število dreves po razredih dolžine krošnje glede na velikost krošnje

Table 4: Number of trees by length-of-crown classes according to the size-of-crown classes

Razmestitev dreves (na ploskvah)

Na terenu smo vsem drevesom na ploskvah in progah izmerili koordinate. Za matematično obdelavo razmestitve smo uporabili metodo preizkusa naključne razmestitve s povprečno minimalno razdaljo med dvema sosednjima osebkom in metodo določanja načina razmeščanja z razdaljami od osebkov do njegovih prvih treh najbližjih sosedov (KOTAR 1993).

Pri prvi metodi je bil indeks agregacije na vseh ploskvah manjši od 1, kar kaže težnjo dreves k oblikovanju šopov.

Pri drugi metodi pa so bile dejanske razdalje znatno nižje od teoretičnih, iz česar bi lahko sklepali, da je v teh sestojih prisotna težnja k oblikovanju šopov. Primerjava standardnih odklonov pa kaže, da ti pri dejanski razmestitvi naraščajo z rangom sosednjih dreves. Torej lahko sklepamo, da imamo v dejanski razmestitvi nekaj šopov ter posamično drevje. Nakazana težnja k šopasti razmestitvi je posledica panjevskega izvora dreves, pri katerem iz enega panja poganja več debel.

Sabljava rast bukke

Pojav sabljaste rasti je posledica delovanja snega. Merili smo koordinate mesta, kjer deblo (drevo) izrašča iz tal in koordinate debla (drevesa) na prsni višini ter izračunali razdaljo med točkama. Vrednost za drevesa panjevskega izvora znaša 1,32 m, za drevje semenskega izvora pa le 0,39 m. Povprečje vseh dreves na ploskvah je 1,24 m. Iz tega je razvidno, da imajo panjevcji mnogo bolj ukrivljeno deblo. Delno bi to lahko pojasnili s počasnejšo debelinsko rastjo v mladosti. Tudi dimenzijsko razmerje je pri panjevcih manj ugodno.

4.4 Zgradba in razvoj gozda v prehodni coni med sestojno in drevesno mejo (bojna cona)

4.4 Forest structure and development in ecotone between forest stand line and tree line

Drevesna sestava in lesna zaloga

Drevesna sestava na progah je prikazana v preglednici št. 5. Glavna drevesna vrsta, graditeljica prehodne cone je bukev (pretežno panjastega izvora); najdemo še jerebiko, gorski javor, smreko, jelko, mokovec in macesen. Proga 1, ki je krajša in predstavlja verjetno starejši sukcesijski stadij zaraščanja pašnika, sestavlja predvsem bukev. Ostale drevesne vrste so prisotne le posamezno, v neznatnem deležu. V osrednjem delu je nekakšen pašnik v zaraščanju, ki ga že prerašča rušje. Tudi na drugi progi prevladuje bukev, veliko večji pa je delež jerebike in iglavcev. To kaže na pionirski stadij prehodne cone. Ta proga je v bližini stanov; tu so dlje pasli. Tudi les za kurjavo (bukev) so pridobivali s tega področja.

V lesni zalogi prevladuje na obeh progah bukev. Na progi 1 znaša lesna zaloga 20 m³/ha, na progi 2 pa le 2,8 m³/ha. Proga 2 je vsa prekrita z rušjem, iz katerega rastejo šopi bukke in jerebike ter posamezni iglavci. Ker je bila paša tu kasneje opuščena, se nahaja v mlajšem sukcesijskem stadiju

Preglednica 5: Drevesna sestava na progah
Table 5: Tree composition on the stripes

Drevesna vrsta Tree species	Proga 1 / Stripe 1		Proga 2 / Stripe 2	
	N/ha No./ha	Delež (%)	N/ha No./ha	Delež (%)
Bukev / Beech tree	1.321	90 (97)*	110	52 (100)
G. javor / Maple tree	26	2 (50)	–	–
Jerebika / Rowan	115	7 (77)	71	33 (95)
Mokovec / Sorbus aria	6	1 (100)	–	–
Jelka / Fir	–	–	11	5 (0)
Macesen / Larch	–	–	3	2 (0)
Smreka / Spruce	–	–	18	8 (0)
Skupaj / Total	1.468	100 (94)	213	100 (83)

* V oklepajih so deleži (v odstotkih) drevesnih vrst panjevskega izvora.

* Values in parentheses represent share in percentages of trees of coppice shoots.

zaraščanja. Delež iglavcev v lesni zalogi je majhen, kar kaže na večjo prilagojenost bukke na njenem rastišču.

Pomlajevanje

V prehodni coni je pomlajevanje pomemben pojav, saj predstavlja temeljni mehanizem vzpostavljanja naravne gozdne meje. Obe progi smo detajlno analizirali glede na višino pomladka in njegov izvor (glej preglednici št. 6 in 7). V analizi smo upoštevali drevesa s prsnim premerom nad 5 cm.

Na progi 1 je v razredu do prsne višine najštevilneje zastopana bukev, in sicer v šopasti rasti (94 % panjevskega izvora). Sledi ji jerebika (91 % panjevskega izvora), ostale vrste pa precej zaostajajo. Na progi 2 je največ jerebika (74 % panjevskega izvora), kar lahko pojasnimo z bolj pionirskim stadijem te proge. Glede na razmerje med obema višinskima razredoma pomladka se obe progi ujemata; prevladuje razred do prsne višine, kar nakazuje na veliko občutljivost pomladka v teh razmerah. Ko ta enkrat preraste rušje (proga 2), je bolj izpostavljeno in težje napreduje v rasti v višino. V skupnem deležu prav tako prevladujeta bukev (proga 1) in jerebika (proga 2). Iglavci so zelo redki. Prevlado panjevcev (90 % na progi 1 in 75 % na progi 2) lahko povežemo s prevladujočim deležem bukke in jerebika, ki se pomlajujeta predvsem panjevsko. Na progi 2 je delež panjevcev nekoliko

Preglednica 6: Številčnost, višina in izvor pomladka na progi 1
Table 6: Abundancy, height and origin of new growth on stripe 1

Drevesna vrsta Tree species	Višina / Height				Izvor / Origin				Skupaj / Total	
	Do 1,3 m Up to 1.3 m	%	Nad 1,3 m Over 1.3 m	%	Panjevski Of coppice shoot	%	Semenski Of seedling	%	N No.	%
Bukev / Beech tree	17	13,4	110	86,6	120	94,5	7	5,5	127	100
Bukev - š / Beech tree - š	22	100	-	-	22	100	-	-	22	100
G. javor / Maple tree	-	-	1	100	-	-	1	100	1	100
G. javor - š / Maple tree - š	2	100	-	-	2	100	-	-	2	100
Jelka / Fir tree	1	100	-	-	-	-	1	100	1	100
Jerebika / Rowan	11	16,9	54	83,1	59	90,8	6	9,2	65	100
Jerebika - š / Rowan - š	13	100	-	-	12	92,3	1	7,7	13	100
Mokovec / Sorbus aria	1	100	-	-	1	100	-	-	1	100
Smreka / Spruce	5	71,4	2	28,6	-	-	7	100	7	100
Skupaj / Total	72	30,1	167	69,1	216	90,4	23	9,6	239	100

Oznaka "š", ki sledi drevesni vrsti, pomeni, da gre za več osebkov v šopu.

Mark "š", following the tree species, represents more individuals in cluster.

Drevesna vrsta Tree species	Višina / Height				Izvor / Origin				Skupaj / Total	
	Do 1,3 m Up to 1.3 m	%	Nad 1,3 m Over 1.3 m	%	Panjevski Of coppice shoot	%	Semenski Of seedling	%	N No.	%
Bukev / Beech tree	5	15,6	27	84,4	30	93,7	2	6,3	32	100
Bukev-š / Beech tree - š	3	100	-	-	3	100	-	-	3	100
G. javor / Maple tree	2	50	2	50	2	50	2	50	4	100
Jerebika / Rowan	20	20	80	80	73	73	27	27	100	100
Jerebika-š / Rowan - š	19	95	1	5	16	80	4	20	20	100
Mokovec / Sorbus aria	-	-	4	100	3	75	1	25	4	100
Mokovec-š / Sorbus aria - š	1	100	-	-	1	100	-	-	1	100
Smreka / Spruce	2	25	6	75	1	12,5	7	87,5	8	100
Skupaj / Total	52	30,2	120	69,8	129	75	43	25	172	100

Oznaka "š", ki sledi drevesni vrsti, pomeni, da gre za več osebkov v šopu.
Mark "š", following the tree species, represents more individuals in cluster.

Preglednica 7: Številčnost, višina in izvor pomladka na progi 2
Table 7: Abundancy, height and origin of new growth on stripe 2

manjši, kar je povezano z večjim deležem jerebike, ki v zelo ugodnih svetlobnih razmerah obilno semeni. Gozdna vegetacija na progi 1 je že od nekdaj stalna; panjevcji prevladujejo zaradi sečenj v preteklosti. Na isti površini se je ves čas tudi paslo. Proga 2 je bila v preteklosti pašnik. Tu je bila paša dlje časa prisotna. Po opustitvi paše je progo v celoti preraslo rušje. Mestoma najdemo tudi bukev in jerebiko v šopih, ki so panjevskega izvora (posledica sečenj).

Razmestitev dreves na progah

Tako kot na ploskvah smo tudi na progah merili koordinate dreves in uporabili iste metode pri matematični obdelavi določanja razmestitve.

Na obeh progah je indeks agregacije manjši od 1, kar kaže na težnjo k oblikovanju šopov.

Pri drugi metodi so bile dejanske razdalje znatno nižje od teoretičnih, kar pomeni, da je prisotna težnja k oblikovanju šopov. Primerjava standardnih odklonov kaže, da ti naraščajo z rangom sosednjih dreves. Iz tega lahko sklepamo, da imamo v dejanski razmestitvi nekaj šopov ter posamična drevesa. Z naraščanjem višine se težnja dreves k oblikovanju šopov povečuje.

To se sklada z ugotovitvijo, da je v ekotoni razmestitev dreves šopasta (JAKOP / KOSMAČ 1997, KOTAR 1998). Naši progi sta v sukcesijskem stadiju z značajem ekotona.

5 ZAKLJUČEK

5 CONCLUSION

Današnja zgornja gozdna meja je zaradi intenzivne paše in potreb oglarjenja močno znižana. V Notranjem Bohinju tvori klimatsko zgornjo gozdno mejo bukev, ki pa je ostala le v skromnih fragmentih. Zaradi obilice padavin in zmerno hladnega podnebja je skoraj brez konkurence. Naravna sestojna meja se konča z združbo *Ranunculo platentifolii-Fagetum*. Smreko najdemo le na strmih legah in v ozkem pasu ekotona. Za macesen je to območje prevlažno.

Glede na julijsko izotermo 10 °C in osupljivo moč gozda na nadmorski višini 1.500 m lahko trdimo, da je gozd segal na najugodnejših legah še

višje od današnje meje pritlikavega rastja. Zgornja gozdna meja je bila torej v preteklosti nižana za vsaj 300 m nadmorske višine.

Naravno vegetacijo bi gradili semenski bukovi sestoji, panjevc bi se pojavili le ob večjih naravnih katastrofah. Pot do naravnega stanja bo dolgotrajna, saj je danes ohranjene semenske bukve malo, veliko težavo pa predstavlja tudi težko seme. Proces vračanja na površinah v mlajšem sukcesijskem stadiju zaraščanja (ruševje) v naravno stanje bo potekal prek stadija z iglavci (smreka). Ne smemo pa prezreti pionirske vloge jerebika.

Samo po sebi se zastavlja vprašanje nadaljnjega razvoja tega območja. Paša se opušča, rekreativno-turistična vloga se krepi, povečuje se tudi pomen Triglavskega narodnega parka. Preučevani predel spada v robno območje TNP, za katerega je predvidena V. varstvena kategorija IUCN (ŠO-LAR 1998). Po novem zakonu o gozdovih (1993) so v gozdnogospodarske načrte vključeni tudi gozdovi na zgornji gozdni meji in rušje. Nujno bo skrbno prostorsko načrtovanje za usklajeno rabo prostora. Z gozdarskega vidika je nujno zavarovanje vse gozdne vegetacije na zgornji gozdni meji. Potrebno bo trajno razmejiti pašne in gozdne površine. Velika ovira je nerešeno lastninsko vprašanje.

Slika 2: Ostanke semenskega bukovega sestoja. (Vse foto: A. Kadunc)

Figure 2: Fragments of beech stand of seedling origin. (All photo by A. Kadunc)



THE UPPER TIMBERLINE OF THE NOTRANJI BOHINJ DISTRICT (NW SLOVENIA)

Summary

In this work the upper timberline study of Notranji Bohinj district is discussed. The area had been changed drastically in the past, due to charcoal-burning and pasturing.

Nowadays the upper timberline is much lower because of the above-mentioned reasons. The last remains of natural stands formed by beech tree (the site is characterised by association *Ranunculo platanifolii-Fagetum*), can be found at the altitude of 1,550 meters. The tree line (the highest growing trees of at least five meters of height) extends to the altitude of 1,610 meters, whereas the dwarf tree line is 100 meters higher. *Pinus mugo* line extends to the altitude of 1,780 meters.

In order to study the structure and development of forest on the upper timberline, four areas (30 x 30 m) and 2 stripes (20 meters wide; from forest stand line to tree line) were set. When the growth of the plots has been studied, it has been found that coppice trees have faster height growth. However their diameter growth lags behind the seedlings origin at first. The highest growing stock measures 299 m³ per hectare, with basal area of 35.4 sq. m per hectare. A great big power of forest is shown in the top height of stands under such circumstances. The analysis of the tree canopies at the above mentioned altitude shows the daylight is no more the minimum factor. Trees in stands grow separately, or in clusters because of past cuttings (copies, stamp shoots of beech). The trees of seedling origin have, when young, less marked butt-swept growth owing to faster diameter growth.

In ecotone, between forest stand line and tree line, the coppice beech prevails. However, rowan is more often found in younger, successive stadia. The mean diameter, mean height and dimension proportion lowers with altitude. For extreme site conditions and often for solitary growth, asymmetrical and long tree crowns are prevailing. The bigger gradient of altitude causes the bigger aspiration for tree clusters.

The area in question is subject to lesser economic need. However, the need for functions of general profit is larger. The new Act of Forest enables foresters to take over duties and rights to control the development of the area on upper timberline.

VIRI / REFERENCES

- DIACI, J., 1998. Primerjava zgradbe in razvoja naravnega bukovega gozda in nadomestnega gozda macesna in smreke ob zgornji gozdni meji v Savinjskih Alpah.- Gorski gozd (Zbornik referatov, XIX. gozdarski študijski dnevi), s. 313-336.
- GAŠPERŠIČ, F., 1995. Gozdnogospodarsko načrtovanje v sonaravnem ravnanju z gozdovi.- BTF, Oddelek za gozdarstvo, 403 s.
- JAKOP, I. / KOSMAČ, L., 1997. Zgornja gozdna meja na južnem pobočju Raduhe.- Višješolska diplomska naloga, BTF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 98 s.
- KADUNC, A. / RUGANI T., 1998. Zgornja gozdna meja v Notranjem Bohinju.- Diplomska naloga, BTF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 123 s.
- KOTAR, M., 1977. Statistične metode.- Izbrana poglavja za študij gozdarstva, interno gradivo, 378 s.
- KOTAR, M., 1993. Določanje načina razmestitve dreves v optimalni razvojni fazi gozda.- Zbornik gozdarstva in lesarstva 42, s. 121-153.
- KOTAR, M., 1998. Proizvodna sposobnost visokogorskih in subalpskih gozdnih rastišč ter zgradba njihovih gozdov.- Gorski gozd (Zbornik referatov, XIX. gozdarski študijski dnevi), s. 109-124.
- MAYER, H. / OTT, E., 1991. Gebirgswaldbau Schutzwaldfpflege.- 2. Auflage, Gustav Fischer, 587 s.
- ŠOLAR, M., 1998. Upravljanje z gozdom in vloga gozda v zavarovanem območju Triglavskega narodnega parka - gozdarski in naravovarstveni interesi.- Gorski gozd (Zbornik referatov, XIX. gozdarski študijski dnevi), s. 425-434.
- TRANQUILLINI, W., 1979. Physiological Ecology of the Alpine Timberline. Tree Existence at High Altitudes with Special Reference to the European Alps.- Springer Verlag, 112 s.
- , Gozdnogospodarski načrt za GGE Notranji Bohinj 1993–2002.- ZGS, OE Bled.
- , Iz gozdnogospodarskih načrtov za Bohinj 1894–1917.- ZGS, OE Bled.
- , Zakon o gozdovih.- Ur. l. RS št. 30/93.