

RAST JELKE NA JUGOVZHODNEM SLOVENSKEM GORSKEM KRASU IN NJENO EKOLOŠKO OZADJE

Dr. Milan Piskernik

Biotehniška fakulteta v Ljubljani — Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

Namen tega sestavka, ki temelji na rezultatih razprave »Boniteta rastišč na jugovzhodnem slovenskem gorskem krasu« (2), je oceniti, ali in kako vplivajo razne lastnosti rastišča na rast posameznih mer jelke. Poudarjamo, da bodo imeli naši sklepi vrednost bolj začasnih ugotovitev kot dokončnih sklepov, ker gradivo, s katerim razpolagamo, ne zadošča za njihov statistični preizkus. Razen tega želimo opozoriti, da so v nadaljnjem ugotovljene rastne odvisnosti v prvi vrsti prostorske (regionalne) narave, da obravnavamo torej prostorsko skladnost med razmeščenostjo vzrokov in posledic, ki bi jih bilo treba kritično ovrednotiti z nadaljnjimi fiziološkimi, pedološkimi in prirastoslovnimi raziskavami gorskokraških gozdov.

1. PREGLED EKOLOŠKIH ČINITELJEV V PODROČJU

Raziskovanje neznanih in obdelava že znanih ekoloških činiteljev v spodnji gorski stopnji slovenskega gorskega krasa (leta 1966) sta pokazala, da ima vsak činitelj na tem področju velik količinski razpon. Po vrstnem redu, kakor so bili tedaj ti činitelji obravnavani, so njihovi razponi na jugovzhodnem gorskem krasu v mejah tamkajšnjih torilničnih jelovo-bukovih gozdov naslednji:

A. Podnebje

I. Toplota

1. Poprečne letne toplote (1891—1910) pri 750—900 m	6,0—8,1°
2. Poprečna toplota najtoplejšega meseca (1952—1961)	16,0—18,3°
3. Poprečna toplota najhladnejšega meseca (1952—1961)	— 1,6 do — 4,6°
4. Razpon med najtoplejšim in najhladnejšim mesecem (1952—1961)	19,0—22,0°
5. Skrajni toplotni vrhunci (1951—1961)	27,0—33,5°
6. Skrajni toplotni upadki (1951—1961)	— 20,0 do — 34,5°
7. Zadnje pomladne slane (1952—1961)	27. II.—1. VII.
8. Prve jesenske slane (1952—1961)	21. XII.—1. IX.
9. Trajanje snežne odeje (1952—1961)	34—90 dni
10. Najvišje dnevne toplote v juliju (21.—24. VII. 1965)	19,8—30,2°
11. Najnižje nočne toplote v juliju (21.—24. VII. 1965)	6,5—14,5°

12. Razpon med najvišjimi dnevnimi in najnižjimi nočnimi toplotami v juliju (21.—24. VII. 1965)	5,5—21,7°
13. Kopnenje snega (26.—28. IV. 1965, vrstni red obhoda od že kopnih proti še zasneženim predelom)	kopno do 50 0/0 zasneženo
II. Vlağa	
14. Letna pogostnost megel (1952—1961)	29—133 dni
15. Najnižja relativna dnevna vlaga v juliju (21.—24. VII. 1965)	35—77 0/0
16. Najvišja relativna nočna vlaga v juliju (21.—24. VII. 1965)	82—98 0/0
III. Padavine	
17. Število poletnih brezdežnih dni (1952—1961, 1. VI. do 31. VIII.)	67—111 dni
18. Količina padavin v najbolj suhem poletnem mesecu (1952—1961)	106—147 mm
19. Količina pomladnih padavin III.—V. (1952—1961)	313—450 mm
20. Količina poletnih padavin VI.—VIII. (1952—1961)	367—517 mm
21. Padavine vegetacijske dobe IV.—X. (1952—1961)	900—1334 mm
22. Letne padavine (1952—1961)	1452—2258 mm
23. Zimske padavine (količina zapadlega snega 1952—1961)	1,5—3,5 m
24. Najvišje enodnevne padavine (1952—1961)	75—152 m

B. Kamenine

1. Apnenec — belkast do črnkast
2. Dolomit — belkast do črnkast
3. Skalovitost — 0—90 0/0

C. Tla

1. Tipi — prhninska rendzina — rjava tla — koluvij rjavih tal
2. Poprečne globine talnih tipov — 8—60 cm
3. Barva (po humoznosti) — rumenkasta do črna
4. Poprečna kislost pH 4,73—6,03
5. Struktura tal — prašnata do grudasta in homogena
6. Tekstura tal — meljasta do glinasta
7. Gostota tal — rahla do zbita

Spričo tolikšnih ekoloških razlik ni čudno, da je tudi prirastek dreves zelo različen. Tako imamo po že omenjeni razpravi o boniteti gozdnih rastišč na obravnavanem jugovzhodnem gorskem krasu (2) pri gorskokraški jelki v jugozahodnih legah spodnjegorskega pasu naslednje rastne in razsežnostne razpone v popolno razvitem tipu jelka—bukev—sperla—ženikelj¹ s torilnico znotraj debelinskega razreda 40—50 cm, upoštevajoč apnenčasto in dolomitno podlago:

¹ *Abies—Fagus—Asperula—Sanicula*

1. srednje višine dreves (vsota višinskih prirastkov)	19,4—31,2 m = 1 : 1,6
2. letni višinski prirastek	4,3—23,2 cm = 1 : 5,4
3. letni debelinski prirastek	2,72—7,56 mm = 1 : 2,8
4. letni volumenski prirastek	30—75 dm ³ = 1 : 2,5

Če upoštevamo samo apnenec, dobimo še vedno zelo velike razlike:

1. srednje višine dreves	19,4—27,6 m = 1 : 1,4
2. letni višinski prirastek	4,6—23,2 cm = 1 : 5,0
3. letni debelinski prirastek	3,46—7,56 mm = 1 : 2,2
4. letni volumenski prirastek	30—75 dm ³ = 1 : 2,5

Če končno zožimo rastiščno osnovo dalje na isto talno kategorijo (4 = v prvi vrsti sprsteninska rendzina globine do 30 cm), dobimo takole sliko (p = približne vrednosti):

a) apnenec

1. srednje višine dreves	22,4—27,4 m = 1 : 1,2
2. letni višinski prirastek	5,0—p 20,6 cm = pl : 4,1
3. letni debelinski prirastek	3,46—p 7,60 mm = pl : 2,2
4. letni volumenski prirastek	35—p 70 dm ³ = pl : 2,0

b) dolomit

1. srednje višine dreves	20,3—30,8 m = 1 : 1,5
2. letni višinski prirastek	4,4—20,6 cm = 1 : 4,7
3. letni debelinski prirastek	2,72—7,42 mm = 1 : 2,7
4. letni volumenski prirastek	30—65 dm ³ = 1 : 2,4

2. EKOLOŠKO OZADJE PREDELANIH RASTNIH RAZLIK PRI JELKI

Jasno je, da je rast drevesnih vrst razen od njihovih prirojenih fizioloških sposobnosti odvisna v naravi neposredno od podnebja in tal in šele prek tal od pripadnosti rastlinskim združbam. Zato skušamo ekološko odvisnost rasti razlagati s podnebnimi in talnimi činitelji, medtem ko moramo pri tem vegetacijsko pripadnost pustiti najprej ob strani s pripombo, da njeno specifično vzročno ozadje v glavnih obrisih že poznamo. Kot so poletne dnevne toplote razporejene v smislu upadanja od jugozahoda proti severovzhodu in od jugovzhoda proti severozahodu in kot se najmanjše poletne temperature višajo od severozahoda proti jugovzhodu, tako so za mraz občutljivejše vegetacijske enote razvite na severozahodu severovzhodu in jugozahodu, proti mrazu odporne pa na jugozahodu in jugu.

Pri izboru raziskovalnih ploskev je bilo treba v največji mogoči meri paziti na njihovo primerljivost. Ker se ekocenotski tipi spremene zaradi mezoklimatskih vplivov že na majhnih razdaljah tudi v enakih legah in v enakih višinah, je bila mogoča primerljivost samo glede osnovnega tipa, in sicer s stalno prehlajenko in lečuho. Zato smo skušali najti kar se je dalo enotne reliefne razmere, namreč čimbolj podobno lego in podobne nagibe v istem višinskem pasu. Toda na razgibanem kraškem področju je bilo nemogoče najti samo natančno enake reliefne situacije ne le zaradi razgibanosti, ampak tudi zaradi tega, ker so morale biti ploskve kolikor toliko lahko dostopne. Kjer sta v predelih zastopana apnenec in dolomit, smo izbrali na vsaki kamenini po eno ploskev.

Ker smo se odločili ugotavljati vpliv podnebja na rast, smo morali do največje možne mere izključiti razlike v tleh. Tla so na raziskanih ploskvah različna in so (po M. Pavšerju) razčlenjena po tipih in globini v 7 enot. Najštevilneje je zastopana zbirna kategorija 4 (v prvi vrsti sprsteninska rendzina) in je zato bila kot pedološka konstanta vzeta za znano primerjalno ekološko osnovo (2).

Reliefna in pedološka situacija 20 izbranih ploskev sta na kratko naslednji: nadmorske višine: 805—950 m (samo ploskev v Jelenovem žlebu)

980—1000 m;
 lege: J—JZ (11 ploskev), Z (8 ploskev), JV—SV (1 ploskev);
 nagibi: 10—45°, večinoma tudi bolj ali manj zaravnana mesta, po-
 bočja enakomerna ali razgibana, vrtače na 7 ploskvah;
 skalovitost: 0—90 ‰
 talne enote: prhninska rendzina, sprsteninska rendzina s prhninskim
 slojem na površini, črnica (organogena rendzina), sprste
 ninska rendzina, koluvij sprsteninske rendzine, rjava tla
 in koluvij rjavih tal

Spričo razmeroma raznovrstne oblikovitosti smo pričakovali, da bodo pri ekološki primerjavi nastopile težave. Toliko bolj razveseljivo je bilo, ko se je izkazalo, da se na gorskem krasu uveljavlja pri rasti jelke predvsem tisti faktor, ki je odločilen tudi za oblikovanje kamenin, tal in rastja: to je podnebje, ki izredno močno izravnava razmeroma velike razpone v reliefu in nadmorski višini ter ustvarja logično razporejenost rastišnih zmogljivosti te drevesne vrste. Izjemni primeri ploskev, to je apnenčeva ploskev na Krimu, ki leži v vzhodni legi, in pa ploskvi na Ribniški Mali gori, ki sta obe na apnencu, ne otežujejo razumevanja ekologije celotnega kompleksa ploskev, ampak ga nasprotno celo olajšujejo, ker širijo primerjalno osnovo.

Naj še omenimo, da smo z izborom jugozahodnih leg v največji mogoči meri izključili vpliv burje.

Vegetacijsko pripadajo gozdovi jelke v osrednji in notranji gorskokraški pregradi po naših najnovejših ugotovitvah zvezi: jelov gozd z velecvetnimi popčki², ki se členi od severa proti jugu v več podzvez³, katerih areali so prikazani na priloženi skici. Dosedanje osnovne združbe, imenovane po apnenčevem sedju, lečuhi, prehlajenki in trilistni konoplci, ki predstavljajo krajevne vlažnostne stopnje — prehlajenka najboljše — je treba spremeniti v enote nižjega reda, ker niso vezane na spodnji gorski pas. Iz istega razloga tudi ni več upravičena asociacija jelov bukov gozd⁴ kot ime za kombinacijo: jelka—bukev—perla—ženikelj⁵. Namesto njih smo ugotovili tipične asociacije spodnjega gorskega pasu, in sicer:

1. močvirničevo-jelov gozd⁶, v toplih legah severnega in osrednjega območja, sušen;
2. glistovničevo-jelov gozd⁷, v ulekninah od severnega do jugozahodnega območja, vlažen in hladen;

² *Abieto albae-Omphalodion vernaе*.

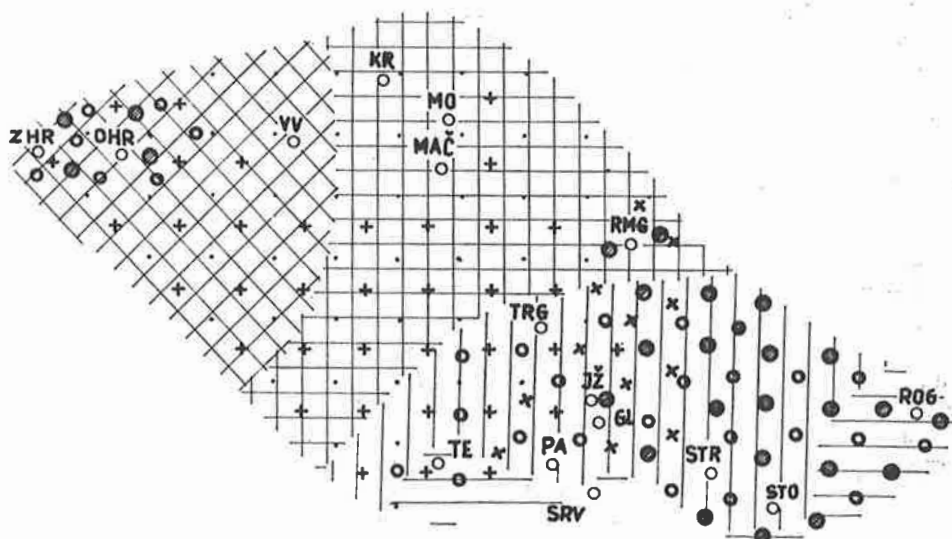
³ *Abieto-Geraniacum nodosi*, *Abieto-Calaminthaeum grandiflorae*, *Abieto-Aremoniaeum agrimonioidis* in *Abieto-Lamiaecum galeobdolonis*.

⁴ *Abieto-Fagetum*.

⁵ *Abies-Fagus-Asperula-Sanicula*.

⁶ *Abieto-Epipactidetum helleborinis*.

⁷ *Abieto-Dryopteridetum austriacae*.



Slika 1. Pokrajinska razčlenitev vegetacije v jugovzhodnih gorskokraških gozdovih

Zveza: ABIETO-OMPHALODION VERNAE

Areali podzvez:

XXXXX	Geraniaeum nodosi
	Calaminthaeum grandiflorae
	Aremoniacum agrimonioidis
====	Lamiaeum galeobdolonis

Areali asociacij:

.	Epipactidetum helleborinis
+	Dryopteridetum austriacae
X	Homogynetum silvestris
○	Rosetum pendulinae
●	Scopolietum carniolicae

3. planinščkovo-jelov gozd⁸, v osojnih legah osrednjega območja, najhladnejši, izpostavljen burji;
4. šipkovo-jelov gozd⁹, v južnem delu (zaledje Kvanerja) in na severozahodu (zaledje Tržaškega zaliva), svež, v vseh legah;
5. bunikovo-jelov gozd¹⁰, na jugovzhodu in severozahodu (zaledje zalivov), topel in vlažen.

Ploskve pripadajo tem petim, od severa proti jugu razporejenim asociacijam, razen asociacije s planinščkom, ker ležijo na prisojnih pobočjih in imajo naslednje predelno vegetacijsko obeležje (A = apnenec, D = dolomit):

⁸ *Abieto-Homogynetum silvestris*.

⁹ *Abieto-Rosetum pendulinae*.

¹⁰ *Abieto-Scopolietum carniolicae*.

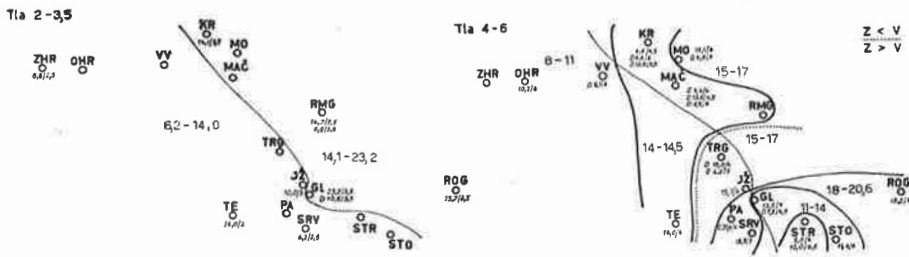
Zahodna Hrušica	A	<i>piceanum excelsae</i>
Osrednja Hrušica	A	<i>petasitanum albi</i>
Vinji vrh	D	<i>hacquetianum epipactidis</i>
Krim	A	<i>petasito albi-dentarianum pentaphyllis</i>
	D	<i>petasito albi-piceanum excelsae</i>
Mokrc	A	<i>petasito albi-festucanum altissimae</i>
	D	<i>petasito albi-aposeridanum foetidae</i>
Ribniška Mala gora	A	<i>caricanum albae</i>
	D	<i>lamianum orvalae</i>
Mačkovec	D	<i>piceanum excelsae</i>
Travna gora	D	<i>polygonatanum verticillati</i>
Jelenov žleb	A	<i>piceo excelsae-vaccinianum myrtilli</i>
Glažuta	A	<i>daphnianum laureolae</i>
	D	<i>daphnio laureolae-galianum scabri</i>
Parg	D	<i>daphnio laureolae-lamianum orvalae</i>
Rog	A	<i>calaminthanthum grandiflorae</i>
Stojna	A	<i>lamianum orvalae</i>
Strmec	A	<i>calaminthanthum grandiflorae</i>
Srednja vas	A	<i>helleboranum nigri</i>
Telebačnik	A	<i>viburnanum lantanae</i>

Podnebne komponente, ki odločajo o rasti, so vnaprej neznane in jih je treba izmed obilice izmerjenih šele poiskati. Če jih najdemo, s tem še ni rečeno, da so one edine odgovorne za rastne razlike in posebnosti na opredeljeni talni kategoriji, toda vseeno ni dvoma, da imajo odločilni pomen, ker delujejo znotraj razmeroma ozkih tipoloških, prostorskih in ekoloških kategorij, kjer moramo zlasti računati s pomenom spreminjanja posameznih činiteljev, ne toliko skupin činiteljev.

2.1 Srednji višinski prirastek in srednje drevesne višine

Letni višinski in letni debelinski prirastek smo prikazali zaradi predstave o njihovem dejanskem geografskem razporedu na geografskih skicah v merilu 1 : 800.000.

Iz prikaza geografske razporejenosti višinskega prirastka jelovih dreves razberemo, da so višinski prirastki na apnenčastih tleh razmeščeni od severozahoda proti jugovzhodu v smislu biološke binomske krivulje, ki od severa le polagoma narašča, doseže bolj južno maksimum in nato na skrajnem jugu naglo upade. Razen tega opazimo še to pravilnost, da so ti prirastki razdeljeni po vsej dolžini področja na jugozahodni in severovzhodni del, pri tem pa so v severnem delu na jugozahodu manjši kot na vzhodu, na jugu pa so na jugozahodu večji kot na severovzhodu. Po preizkusu podnebnih činiteljev bi lahko sodili, da so višinski prirastki jelke na apnencu premo odvisni od količine padavin v rastni dobi in v dobi neposredno pred tem, to je od 1. marca do 31. avgusta v poprečju za daljšo dobo (razpolagali smo s podatki za dobo 1925—1940 in 1952—1961). IIkrati pa se višinski prirastki tudi premo spreminjajo s količino julijskih padavin, in sicer v mejah štirih območij, ki se vrstijo od severa proti jugu oziroma obratno in ki predstavljajo s tem zaključene ekološke enote z razmeroma preprosto rastno vzročnostjo. Znotraj teh območij so višinski prirastki na skrajnem jugu večji, če je padavin v dobi rasti in v juliju več, severneje pa so povsod manjši, če so te



Slika 2. Višinski prirastek jelke (cm/l) v razredu 40—50 cm

padavine večje. Odgovor na to bi lahko dobili pri podrobnih raziskavah tal, ki bi morebiti osvetlile vzročnost, bodisi da gre za izpiranje hranil, mikrobiološko aktivnost, oskrbo z vlago ali za toploto tal. Padavine sredi poletja očitno soodločajo zaradi tega, ker so ob najvišji toploti v minimumu in ker se tedaj oblikujejo popki bodočih poganjkov.

Pri srednjih višinah dreves vidimo enako ekološko vzporedje. Nekatere ne bistvene razlike izvirajo iz tega, ker so višinski prirastki rezultat priraščanja zadnjih 10 let, celotne višine dreves pa so rezultat tudi prejšnjih, verjetno različnih ekoloških pogojev.

2.2 Letni debelinski prirastek

Debeljenje jelke je izredno lepo povezano s podnebnimi značilnostmi posameznih predelov, prav tako lepo pa tudi z združbami, vendar samo na apnencu. Tudi debeljenje je razmeščeno v obliki binomske krivulje; najmanjše je v podnevi

Ekološko ozadje višinskega prirastka poprečnega drevesa v razredu 40—50 cm

	A	D	Padavine 1952-61	
			III.—VIII.	VIII.
Strmec	cm 5,0/4		mm 781,0 796,4	mm 110—120
Stojna	11,4/4		> 777,2	120—130
Glažuta	D 13,5/4		p 820	130—140
Srednja vas	18,9/5		841,0	130—140
Rog	18,2/4,5		728,0	120—130
Parg	D 20,6/4		755,2	120—130
Mokrc	16,1/4	6,8/4	788,1	120—130
Jelenov žleb	15,7/4		p 800	130—140
Travna gora	D 15,6/4		800,5	130—140
Telebačnik	14,0/4		679,3	106—110
Ribniška Mala gora	14,7/2,5		692,4	108—110
Mačkovec	D 13,6/4,5		713,7	130—140
Krim	14,1/3,5	4,4/4	832,7	140—147
Zahodna Hrušica	8,8/2,5		1007,2	139
Osrednja Hrušica	10,2/4		959,1	140—147
Vinji vrh	D 9,1/4		733,9	140—147

Ekološko ozadje debelinskega prirastka poprečnega drevesa v razredu 40—50 cm

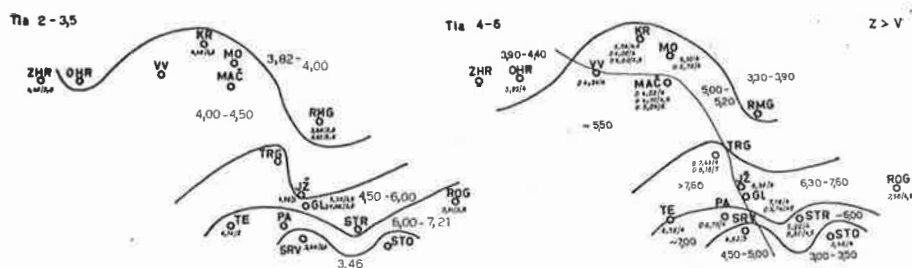
Predeli:	max dn T—VII	min zr V—VII	min noč T—VII	Debelinski
				prirastek A
1. zelo topli, sušni, suhi zrak, tople noči				
STO	> 24,9 ^o (v V legi)	51 %	12,0 ^o	mm 3,46/4
2. zelo topli, sušni, suh zrak, hladne noči				
SRV	30,2 ^o	44,5 %	8,5 ^o	v 4,10/4
3. zelo topli, vlažni, suh zrak, tople noči				
ROG	27,0 ^o	52,5 %	12,2 ^o	v 7,40/4
4. topli, vlažni, suh zrak, hladne noči				
TRG	23,6 ^o	50,0 %	10,5 ^o	i 7,60/4
GL	25,2 ^o	44,5 %	8,0 ^o	7,18/4
5. topli, sušni, (zelo) suh zrak, hladne noči				
PA	23,0 ^o	50,0 %	9,0 ^o	i 7,00/4
TE	27,0 ^o	38,0 %	6,5 ^o	6,98/4
JŽ	25,0 ^o	35,0 %	8,4 ^o	6,30/4
6. (zmerno) topli, vlažni, vlažen zrak, zelo tople noči				
STR	22,9 ^o	63,0 %	14,0 ^o	5,92/4
7. zmerno topli, sušni, suh zrak, tople noči				
MAČ	22,0 ^o	47,0 %	12,0 ^o	i 5,50/4
8. zmerno topli, sušni ali vlažni, suh do vlažen zrak, hladne noči				
ZHR	23,0 ^o	50,0 %	11,0 ^o	i 5,50/4
MO	22,3 ^o	68,0 %	10,0 ^o	5,20/4
VV	< 24,5 ^o	52,0 %	8,8 ^o	i 5,20/4
9. hladni, vlažni, vlažen zrak, (zmerno) tople noči				
RMG	20,0 ^o	77,0 %	14,5 ^o	i 5,00/4
KR	19,8 ^o	56,0 %	11,3 ^o	v 4,70/4
OHR	> 21,8 ^o (v V legi)	60,0 %	11,0 ^o	3,92/4

O p o m b a : Nekaterne skupine predelov se po posameznih činiteljih na mejah med seboj prekrivajo.

Ekološko ozadje debelinskega prirastka v razmerju do okolišnih združb

	Vlačnost		max dnT ^o VII	min nT ^o VII	Debelinski prirastek A
	ploskve	predela (V vlažno, S sušno)			
Severna skupina združb					
OHR	V	V	> 21,8	11,0	mm 3,92/4
VV	S	S	< 24,5	8,8	i 5,20/4
KR	V	V	19,8	11,3	4,70/4
MO	S	V	22,3	10,0	5,20/4
RMG	S	V	20,0	14,5	5,86/2,5
ZHR	V	S	23,0	11,0	4,40/2,5
Osrednja skupina združb					
MAČ	S	S	22,0	12,0	i 5,50/4
TRG	S	V	23,6	10,5	i 7,60/4
JŽ	S	S	25,0	8,4	6,30/4
PA	S	S	23,0	9,0	i 7,00/4
GL	V	V	25,2	8,0	7,18/4
STR	V	V	22,9	14,0	5,92/4
ROG	S	V	27,0	12,2	v 7,40/4
Južna skupina združb					
STO	S	V	24,9	12,0	3,46/4
SRV	S	S	30,2	8,5	4,62/5
TE	S	S	27,0	6,5	6,98/4

zelo toplih, sušnih predelih na jugu in v podnevi hladnih, vlažnih predelih na severu. Popolnoma jasno se vidi, da je jelka v spodnji gorski stopnji slovenskega gorskega krasa termofilna (primerjaj A s s m a n n 1961, str. 193), ker razvije največje debelinske prirastke v predelih, ki so podnevi izrazito topli. Z drugimi besedami lahko rečemo, da je za jelko toplota v spodnjegorskem pasu faktor minima. Vendar prevelika toplota ni ugodna zanjo, če je rastišče premalo sveže. Kjer pa je talna vlaga zelo ugodna, se prirastek v debelino izredno poveča. Največji debelinski prirastek je bil ugotovljen v toplem predelu Travnne gore, ki ima vlažna rastišča, le malo manjši pa v toplih predelih, ki imajo bolj sušna rastišča. Vsi predeli, ki imajo največji debelinski prirastek, to so Rog, Travnna gora in Glazuta, imajo vlažna rastišča, toda suho ozračje. Videti je, da raste gorskokraška



Slika 3. Debelinski prirastek jelke (mm/l) v razredu 40—50 cm

jelka v debelino najboljše na podnebno zelo podobnih rastiščih kot v Severni Ameriki duglazija, vedno zelena sekvoja in orjaška sekvoja, ki razpolagajo z neizčrpno zalogo vlage v zelo globokih tleh, ozračje pa imajo poleti suho. Najslabše pa prirašča v zelo toplih sušnih predelih s suhim zrakom in v hladnih, vlažnih predelih z vlažnim zrakom. Nočne toplote nimajo posebnega vpliva.

Praktično otipljivo in preprosto povezavo med debelinskim prirastkom in okoljem najdemo, če obravnavamo ta prirastek znotraj območnih združb (podzvez). V vsaki območni združbi je namreč debelinski prirastek premo in istosmiselno odvisen od dnevne toplote rastišča, edino v severnih oskoričavih gozdovih, ki zavzemajo sredinski položaj med kalaminičnimi in južnejšimi oskoričavimi tipi, je najvišji pri srednje visokih dnevni temperaturah.

Odnos debelinskega prirastka do dnevne in nočne temperature se od severa proti jugu spreminja. Na severu je vzporeden z dnevno in nasproten nočni temperaturi, južneje ni direktnega odnosa, še južneje pa je najprej vzporeden obema temperaturama, nato pa spet samo dnevni temperaturi.

Katere so torej tiste fiziološke sile, ki debelinski prirastek kot glavni faktor naraščanja lesne gmote pospešujejo ali zavirajo? Iz naših podatkov je razvidno, da je najbolj ugoden velik ekološki razpon med tlemi in zrakom, združen z znatno dnevno toploto. Visoka dnevna toplota je neposreden spremljevalec močne osonečnosti, ta pa je sama odvisna od majhne količine vlage v zraku. Majhna količina zračne vlage pospešuje transpiracijo, medtem ko zagotavljajo velike zaloge vlage v dobro razvitih tleh nepretrgan dotok vode in s tem vzdržujejo reže na iglicah odprte tudi pri večjih temperaturah. Velik ekološki razpon med tlemi in

ozračjem v ugodni toploti, ki je za živahne življenjske procese nujna, sili skratka jelko k močni fiziološki dejavnosti, to je k zelo obilnemu pretoku vode in hranilnih snovi skozi deblo v iglice, obenem s to živahno dejavnostjo pa je zaradi istočasne obilice svetlobe tudi asimilacija izdatna.

Primerjajmo zaradi zanimivosti debelinski prirastek jelke z rastjo jelovih iglic! Med obema so podobnosti, ker so kratke iglice v glavnem tam, kjer je debelinski prirastek majhen. Vendar so tudi izjeme. Tako ima na primer Rog izredno velik debelinski prirastek, a izrazito kratke iglice. Mačkovec in Strmec imata enake, najdaljše iglice, prirastek pa zmeren, toda skoraj enak.

2.3 Prirastne posebnosti

Če pri obravnavanju prirastnih razlik upoštevamo tudi razlike med apnencem in dolomitom ter razlike med tipi in globinami tal, pridejo po eni strani na dan nove zanimive pravilnosti, po drugi pa se razumevanje nekaterih prirastnih razmerij močno zaplete. Oglejmo si nekatere teh posebnosti po vrsti!

2.31 Letni višinski prirastek

Apnenc je vedno boljši od dolomita, razen na Krimu. Razlike se gibljejo na tleh istih kategorij med 9,3 in 12,4 cm. Boljša je le rast na dolomitnih tleh Krma — za 9,0 cm. Ali naj to pripisemo tamkajšnji najnižji dnevni toploti vsega jugovzhodnega krasa? Dokončno sodbo je treba prepustiti pedološkim kriterijem.

Na apnencu in zlasti na dolomitu so primeri, ko višinski prirastek ne spremlja povečanja talne globine. Na apnencu vidimo to na Krimu in na Ribniški Mali gori, kjer nastanejo protislovne razlike 7,8—9,5 cm. Na dolomitu pa imamo primere zaključenih prirastnih krivulj: namreč zelo šibke prirastke na plitvejših tleh (kategorija 3,5 ali 4), dobre (do 3,1-krat večje!) prirastke na globljih tleh (kategorija 4 ali 4,5) in zmernejše prirastke na najglobljih tleh (kategorije 4,5 do 6). V smislu takih prirastnih krivulj se obnaša ves dolomit, na katerem sta ločeno obravnavani na isti ploskvi vsaj po dve talni globini. Najbližja razlaga je, da so najplitvejša dolomitna tla sušna, srednje globoka dovolj vlažna in dovolj bogata, najgloblja pa zaradi izpiranja osiromašena, ker zaradi globine ne dovoljujejo drevesom več sproti vključevati dovolj novih hranil iz kamenine. Na apnencu Ribniške Male gore soodloča seveda skalovitost, na Krimu pa vzhodna, to je hladna lega ploskve.

2.32 Letni debelinski prirastek

Pri letnem debelinskem prirastku ugotavljamo samo razliko med apnencem in dolomitom, ki je dosledna in nima izjem. Dolomit je v vseh primerih slabši hranitelj od apnenca, razlike nanesejo na tleh istih kategorij od 0,04 mm na Krimu do 2,48 mm na Mokrcu. Sicer pa so debelinski prirastki v enakih podnebnih brez izjeme tem večji, čim globlja so tla tako na apnencu kot na dolomitu.

3. EKOLOŠKO OZADJE RASTNIH RAZLIK MED JUGOZHODNIM IN SEVEROVZHODNIM DELOM PODROČJA

Pri vseh prirastkih vidimo, da se delijo po intenzivnosti dosledno na jugozahodni in severovzhodni del; mejna črta poteka vedno čez Glažuto, Jelenov žleb,

Travno goro, Mačkovec in Vinji vrh. Izmed ekoloških činiteljev potekajo v tem smislu samo trije. in sicer precej točno razpon med skrajnostima dnevne najvišje in nočne najnižje toplote ter razporeditev najnižje dnevne vlage, s premikom (na severu proti zahodu, na jugu proti vzhodu) pa tudi pomladno kopnenje snega. Ti trije činitelji so torej vsaj v praktičnem okviru najpomembnejši za razliko v rasti med jugozahodnim in severovzhodnim delom obravnavanega področja. Vsi trije označujejo določeno stopnjo oceanskosti podnebja, ki je na severovzhodu izrazita, na jugozahodu pa šibka. S to mejo se skoraj natanko pokriva meja med bolj sušnimi tipi združb, ki so razviti na jugozahodu, in vlažnejšimi tipi na severovzhodu.

Višinski prirastek jelke na apnencu (dolomita tu zaradi pičlih podatkov ne bomo obravnavali), sam po sebi zelo močno odvisen od lastnosti sestoj, je v severozahodnem delu manjši kot na jugozahodu in kaže prostorsko povezavo z nastopom kopnitve, ki je na jugozahodu v primeri z zelo zgodnjo kopnitvijo v severovzhodnem delu pozna. Ni pa neposredne zveze z brstenjem jelke, to je s pričetkom rastne dobe. Bolj južno je višinski prirastek boljši v jugozahodnem delu kljub pozni kopnitvi in tudi nima zveze z brstitvijo. Pri višinski rasti bi mogli upoštevati močnejšo osončenost (čeprav to nasprotuje podatkom iz literature) in asimilacijo zaradi bolj suhega ozračja ali pa tudi izrazit nočni hlad, ki omejuje trošenje čez dan pridobljenih usvojkov.

Debelinski prirastek je povsod boljši v jugozahodnem delu, na podlagi česar bi mogli sklepati, da debelinsko rast predvsem pospešuje manjša zračna vlaga (v naših primerih pod 50 % ob dnevnem minimumu), ker se zaradi nje poživi pretok vode in hranilnih snovi skozi drevo.

Iz gornjih razglabljanj lahko povzamemo zaključek, da ima vsak izmed rastnih elementov, prav tako kot vsaka izmed lastnosti tal, rastlinskih vrst in vegetacijskih enot, svoje specifično ekološko ozadje in specifično razširjenost ter se spreminja v prostoru postopno v smislu biološke binomske krivulje.

DIE WÜCHSIGKEIT DER TANNE UND DEREN ÖKOLOGISCHER HINTERGRUND IM SÜDÖSTLICHEN TEILE DES SLOWENISCHEN HOHEN KARSTES

Zusammenfassung

Der Versuch, die ökologischen Grundlagen der Wuchsleistung der Tanne auf dem Gebiete des Hohen Karstes in den *Omphalodes verna* — Tannen-Buchenwäldern zu ermitteln, führte zu folgenden Feststellungen.

1. Die klimatische Spanne in der unteren montanen Stufe auf höhen- und reliefmässig gleichwertigen Stellen ist ausserordentlich gross (siehe Daten S. 163—164).

2. Die durchschnittlichen Wuchsleistungen der Tanne innerhalb der Stärkeklasse 40—50 cm auf denselben gleichwertigen Stellen sind bei oberständigen Bäumen ebenfalls ausserordentlich verschieden (siehe die Skizzen), und zwar (auf Kalksteinunterlage):

a) bei den Mittelhöhen	19,4—27,6 m = 1:1,4
b) beim laufenden Höhenzuwachs	4,6—23,2 cm = 1:5,0
c) beim laufenden Stärkezuwachs	3,46—7,56 mm = 1:2,8
d) beim laufenden Volumzuwachs	30 —75 dm ³ = 1:2,5

3. Diese stark verschiedenen Zuwachsleistungen sind auf einer Entfernung von 45 km und auf einer Fläche von ungefähr 900 km² regelmässig, und zwar in Form einer Binomkurve von NW gegen SO verteilt. Auch die Verteilung von SW nach NO ist deutlich, indem

sich der Westteil vom Ostteil je nach Zuwachselement entweder durch eine bessere oder eine schlechtere Wuchsleistung unterscheidet.

Der ökologische Hintergrund, auf geographischen Vergleiche fussend, wird folgenderweise zusammengefasst:

Der Stärkezuwachs der Tanne scheint durch eine grosse ökologische Spanne zwischen dem Boden und der Luft bei reichlicher Tageswärme besonders gefördert zu sein. Die hohe Tageswärme ist eine direkte Begleiterscheinung einer intensiven Besonnung, welche ihrerseits von einer geringen Luftfeuchtigkeit abhängig ist. Dabei wirkt nicht nur das reichliche Licht beschleunigend auf den Wuchs ein, sondern die trockene Luft spornt auch die Transpiration an. Wenn zugleich der gut entwickelte Boden reichlich befeuchtet ist, wird damit eine ununterbrochene ausgiebige Wasserströmung durch die Bäume gewährleistet, weil ihretwegen die Wasserspalten der Nadeln auch bei höheren Temperaturen offen bleiben. In den geschilderten Umweltverhältnissen wird also die wärmebedürftige Tanne der Monlanstufe zu einer sehr regen physiologischen Tätigkeit gezwungen, welche bei reichlichem Lichte eine ausgiebige Assimilation zur Folge hat.

Der durchschnittliche Höhenzuwachs der Stärkeklasse 40—50 cm ändert sich bei der Tanne parallel mit den langjährigen Regenmengen des Juli oder auch der Periode vom 1. III.—31. VIII. in den Grenzen von sechs von Norden nach Süden aufeinanderfolgenden Regionen. Innerhalb dieser Regionen, welche offensichtlich bestimmte regionalökologische Einheiten darstellen, sind die Höhenzuwachswerte im wärmeren Süden grösser, wo es im Juli mehr Niederschläge gibt, während im kühleren Norden die Abhängigkeit gerade umgekehrt ist.

Literatura

1. Assmann, E.: Waldertragskunde. — Bonn — Wien 1961.
2. Čokl, M.: Boniteta rastišč na jugovzhodnem slovenskem gorskem krasu. — Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana 1967.
3. Pavšer, M.: Tipološke in ekološke lastnosti tal na primerjalnih ploskvah gozdnih ekocenov na jugovzhodnem gorskem krasu Slovenije. — Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije. — Ljubljana 1966.
4. Piskernik, M.: Razprostranjenost in rastišča gozdnih rastlin na jugovzhodnem slovenskem gorskem krasu. — Disertacija, Ljubljana 1966.
5. Piskernik, M.: Oris ekologije hitrorastočih severnoameriških iglavcev. — Poročilo Agenciji za mednarodni razvoj (AID, Washington D. C., ZDA) in Mednarodni tehnični pomoči Beograd — Ljubljana, Ljubljana 1964.
6. Rubner, K.: Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues. — Radebeul — Berlin 1960.
7. U. S. Department of Commerce: Local climatological data with comparative data. — Weather Bureau, Washington-Asheville 1960.
8. Letna poročila meteorološke službe 1952—1961. — Hidrometeorološki zavod SRS Ljubljana.