

UDK 634.0.181.1:851:175.2 Pinus silvestris L. (497.12)

KAKOVOST RDEČEGA BORA (*Pinus silvestris* L.) V SLOVENIJI  
Dušan MLINŠEK

Sinopsis

Raziskovani so bili kakovostni znaki: ravnost debla, otrebljenost debla, polnolesnost debla, oblika, barva in debelina lubja, oblika vej, insercijski kot in oblika ter gostota krošnje. Obseg vzorca: 58 ploskev po 50 odraslih dreves, t.j. 2900 osebkov. Rezultati so naslednji: jedro kakovostno najlepšega bora je v alpskem prostoru (Koroška). Nanj se naslanja ozek koncentrični pas borovja srednje kakovosti (Savinjska dolina, del Dravske doline in jugovzhodna Gorenjska). Sledi prostran pas kakovostno manj vrednega borovja (vzhodna Slovenija - predvsem subpanonski prostor). Pridelovanje kakovostno manjvredne borovine se ne izplača. Kakovostno vrednejši les je možno vzgojiti le z nego. Kakovostno manjvredne se stoje rdečega bora je zamenjati s črnim borom iz notranjosti Jugoslavije.

THE QUALITY OF SCOTCH PINE (*Pinus silvestris* L.) IN SLOVENIA  
Dušan MLINŠEK

Synopsis

The following quality characteristics were studied: straightness of the stem, slight taper, clearness, form, colour and thickness of bark, branch form, angle of insertion, form and density of the canopy. Sample material: 58 sample plots, each containing 50 fullgrown trees i.l. 2900 specimens. Results: The center of Scotch Pines showing the best quality is situated in the Alpine region (Carinthia). Adjacent is a narrow concentric zone of medium quality Pines (the Savinja valley, a part of the Drava valley and the southeastern part of Upper Carniola). Next to its there is a broad zone of low quality Pines (Eastern Slovenia, especially Subpannonia). The production of low quality Pine timber is not worth mobile. Better Timber quality can be obtained only by proper tending-methods. Low quality Pine stands should be replaced by Black Pines from the inner parts of Yugoslavia.

Prispelo: 28. 7. 1972

Avtorjev naslov:  
prof.dr. Dušan MLINŠEK, dipl.inž.gozd.  
Biotehniška fakulteta v Ljubljani  
61000 Ljubljana, Krekov trg 1

Študija je sestavni del raziskovalne naloge Bori na Balkanskem polotoku, ki jo financirajo sklad Borisa Kidriča in gozdnogospodarske organizacije v Sloveniji. Vsem se za denarno pomoč iskreno zahvaljujemo. Delo je bilo zastavljeno skupno z drugimi nalogami na omenjeno temo; raziskave bodo sukcesivno objavljene. V predloženi študiji sta izdatno sodelovala dr. M. ZUPANČIČ in R. OMOVŠEK - za njuno vestno delo se obema zahvaljujem.

## 1. UVOD

Rodu *Pinus* posveča gozdarstvo v našem geografskem prostoru zelo malo pozornosti. V dobi "smrekomanije" bori niso bili zanimivi. In vendar zahtevajo naša rastišča kakor tudi naša osrednja usmeritev k naravnemu gospodarskemu gozdu in k oblikovanju visokovrednega lesa povečano skrb za te drevesne vrste. Za to govori tudi vedno večji delež sušnih rastišč, saj postajajo tudi naša rastišča pod človekovim vplivom marsikje sušnejša. Hkrati pa moramo obogatiti tudi naš prostrani jugoslovanski aridnejši prostor tako v notranjosti kot na mediteranski strani. Za vsa takšna in v to smer razvijajoča se rastišča je bor mojster in včasih edina potencialna drevesna vrsta - gost - ki more naravno in povsem izkoristiti rodovitnost.

Žal bore premalo poznamo, da bi mogli z njimi bogatiti naše gozdove. Hkrati ugotavljamo, da je naša država izmed vseh evropskih domala najbolj bogata različnih vrst bora. Zanimiva posebnost je tudi razširjenost borov po Balkanu v naravnih otokih. Delna izjema je rdeči bor; meja njegovega prostranega naravnega areala sega prek Slovenije. Številnost vrst in razkosanost, razbitost na številne oaze v območju ohranjenih naravnih gozdnih združb navaja k temeljitejšemu proučevanju borov pri nas. V naslednjih študijah želimo obravnavati različne gozdoslovne in gozdnogojitvene značilnosti in zanimivosti nekaterih vrst borov. V pričujoči razpravi nas zanima kakovost rdečega bora v Sloveniji glede na njegovo vzrast v primerjavi z rdečim borom na nekaterih nahajališčih v notranjosti države (Srbija).

Problem se glasi:

Kakšne so vzrast in nekatere druge morfološke značilnosti rdečega bora v Sloveniji, ki je hkrati mejni prostor njegovega naravnega areala v tem delu Evrope?

## 2. GRADIVO IN NJEGOVA OBDELAVA

Borova rastišča in borovi sestoji so raztreseni po vsej Sloveniji, vendar največ severno od reke Save. Pri zbiranju gradiva za še neobjavljeno karto razširjenosti bora iz podatkov gozdnogospodarskih načrtov smo dobili orientacijski vpogled, koliko je te drevesne vrste v slovenskih gozdovih. To delo nam je tudi omogočilo izbiranje vzorcev z vseh pomembnejših nahajališč rdečega bora v Sloveniji. Za primerjavo pa smo posegli z vzorci tudi v notranjost države. Analize o kakovosti rdečega bora so bile opravljene na objektih (55 v Sloveniji in trije v Srbiji), ki so prikazani v preglednici št. 1.

Preglednica št. 1

GOZDNOGOSPODARSKA OBMOČJA IN NAHAJALIŠČA TER ZAPOREDNE ŠTEVILKE OBJEKTOV

Bled

1. Borovje
2. Tabre
3. Pišnica

Kranj

4. Podbrezje
5. Naklo
6. Cerklje
7. Zvirče

Ljubljana

8. Grmače - Litija
9. Skaručna
10. Smladnik
11. Troščine
12. Želumlje
13. Orle
14. Pugled
15. Babna gora
16. Dobrunje

Postojna

17. Martinjak
18. Vel. Bloke

Kočevje

19. Vel. Lašče

Celje

20. Ležen pri Velenju
21. Miklavž pri Taboru
22. Sešče - Griže
23. Prebold
24. Ponikva (sem. objekt)
25. Ponikva
26. Pirešica

Nazarje

27. Hom pri Gornjem gradu
28. Sv. duh - Solčava
29. Rogovile - Solčava
30. Logarska dolina

Prekmurje in Slovenske gorice

31. Slaptinci pri Negovi
32. Grabonoši pri Negovi
33. Godemarci pri Ljutomeru
34. Motvarjevci
35. Vučja gomila
36. Šalovci Tolvaj

Maribor

37. Selniška Dobrava
38. Kungota na Dravskem polju
39. Središče ob Dravi
40. Dolena - Ptuj
41. Benedikt v Slovenskih goricah

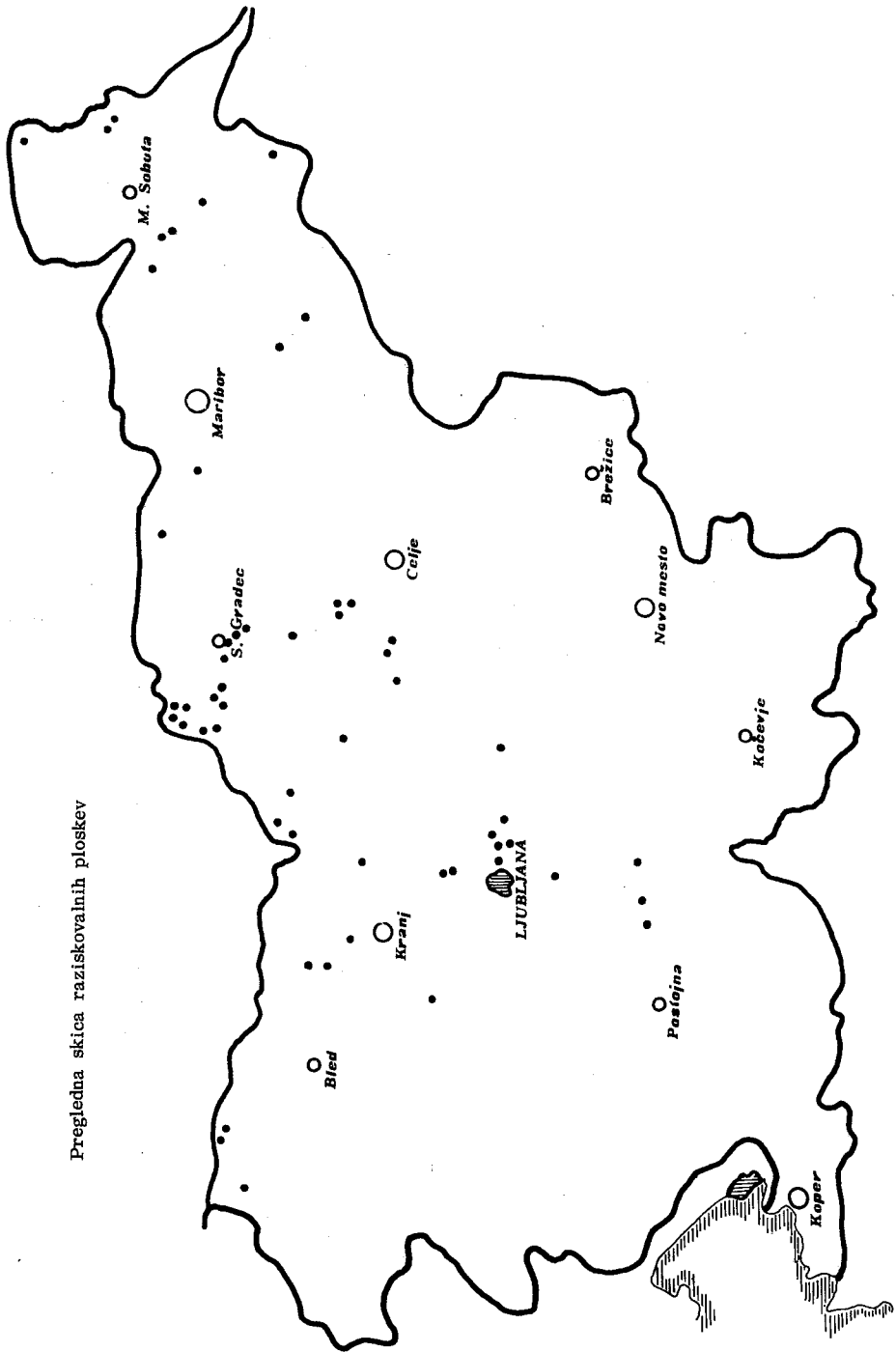
Slovenj Gradec

42. Slovenjgraška Dobrava odd. 57
43. Slovenjgraška Dobrava NS
44. Podgorje odd. 52
45. Podgorje odd. 50
46. Suhi dol - Potoško
47. Kristavčnik
48. Pod Uršljo goro
49. Radlje ob Dravi, odd. 207
50. Jazbine pri Mežici
51. Strojna - Hudobnik
52. Rupe pri Mežici
53. Holmec
54. Strojna - Tratnik
55. Strojna - Škrabec

Srbija

56. Kraljevo - Djode
57. Užice - Zlatibor
58. Prijepolje - Zlatar

Pregledna skica raziskovalnih ploskev



Vsi raziskovalni objekti so na rastiščih združb: *Pinetum australpinum*, AICHINGER, 1933, *Pineto-Vaccinietum myrtilli* (KOBENDZA 1930), BR.-BL. et VLIEG. 1939 var. geogr. austroalpinizum TOMAŽIČ 1942 in v sekundarnih združbah rdečega bora na hrastovih rastiščih, predvsem v vzhodni Sloveniji.

#### Kriteriji za izbiro vzorcev

V študiji nas zanimajo določene morfološke značilnosti debela in krošnje, na podlagi katerih je možno z gotovostjo sklepati o stopnji splošne, predvsem pa uporabne kakovosti debel rdečega bora. Izbirali smo odrasle, približno enako stare predstavnike kakovostno boljših sestojev v Sloveniji. Tako je mogoče spoznati resničnejšo gozdnogojitveno vrednost rdečega bora. Rdeči bor je zelo heliotropična drevesna vrsta, ki zelo reagira na vsakršno spremembo v svojem okolju. Številne nepravilnosti pri gojenju dorbnoposestniškega kmečkega gozda, kjer je rdečega bora največ, so pripomogle, da je normalna podoba rdečega bora pri nas zelo zabrisana. Ker je bilo okolje sestojev in osebkov rdečega bora nepravilno oblikovano, smo zelo popačili podoba te drevesne vrste. Le z iskanjem v ohranjenih sestojih lahko odkrijemo, kaj se skriva za takšno fenotipično podobo.

Poiskali smo večje predstavnike lepših in ohranjenih sestojev za določeno območje v sestojih kjer je rdeči bor močneje zastopan. Na tako ohranjenih rastiščih še ni pravladal človekov negativni vpliv. Dokaz, da gre za dokaj homogeno gradivo, so povprečni prsni premeri po vzorčnih ploskvah. Od 58 vzorčnih ploskev ima 32 ploskev drevje s povprečnim prsnim premerom v sedmi debelinski stopnji. Ostala povprečja leže v debelinskih območjih, kot kaže preglednica:

6 debelinska stopnja	19%	11 vzorčnih prog
7 " "	55%	32 " "
8 " "	19%	11 " "
9 " "	7%	4 " "

Pri tem je 91,5% standardnih odklonov manjših od ene debelinske stopnje.

Drevesne višine so bile manj homogene kot prsni premeri. Povprečne višine drevja na posamezni vzorčni ploskvi so znašale od 16 do 30 metrov s težiščem pri 24 metrih. Znotraj posameznih ploskev pa so bile višine dokaj homogene; v 78% vzorčnih ploskev je znašal standardni odklon manj kot 10% povprečne višine.

#### Zbiranje gradiva

V vzorčnih sestojih smo izbirali za nadrobnejšo analizo le drevesa v bioloških razredih 111, 112, 121, 122 (po klasifikaciji IUFRO). Pri izbiri dreves smo upoštevali še naslednje pogoje: zdrava, vso življenjsko dobo normalno in sproščeno razvijajoča se drevesa, brez deformacij zaradi zunanjih vplivov (zaradi snega), staričkava rast zaradi zastirajočega okolja, preveč košata krošnja zaradi preveč sproščene rasti. Drevesa smo izbirali na 10 metrov širokih progah, ki smo jih določili s kompasom. Proge smo odbrali slučajnostno. Ozko progo smo izbrali zato, da smo tako zajeli čim večji del sestoja vzdolž in povprek. V vsakem vzorčnem

sestoju smo tako analizirali 50 dreves. Prej zastavljeni poizkus je dokazal, da 50 dreves kot vzorec zadostuje, saj se je pri tem obsegu vzorca za večino raziskovalnih značilnosti že pokazalo jasno kopičenje znakov. Med temeljne podatke smo zabeležili še: rastiščno karakteristiko, vrsto sestoja, zmes drevesnih vrst, obliko sestoja in starost sestoja.

#### Pregled analiziranih značilnosti

Drevo: višina in prsni obseg drevesa (izmerjena)

Deblo: ocenjeno - vedno za spodnjo polovico debla

#### Ravnost debla

šifra

- 1 ravno (brez opaznih krivin)
- 2 rahlo ukrivljeno v eni ravnini
- 3 ukrivljeno v več ravninah ali pa močneje ukrivljeno v eni ravnini

#### Otrebljenost (čistost) debla

- 1 brez grč (vraščeni grč in štrcljev)
- 2 delno grčavo, toda še primerno za hlodovino srednje kakovosti
- 3 močno grčavo in primerno le za manjvredno oblovino

#### Polnolesnost (delna ocena, delna meritev)

- 1 polnolesnost
- 2 dvomljiva polnolesnost
- 3 malolesno

#### Oblika lubja

- 1 drobnoluskasto (izrazito podolgovato in fine luske)
- 2 vmesne oblike
- 3 sploščene gladke luske izrazito pravokotne oblike

Debelina lubja je bila izmerjena v prsni višini na severni in na južni strani na en milimeter natančno

Barva lubja: sivi in rdeči del debla sta bila izmerjena z višinomerom

Krošnja: ocene se nanašajo na srednjo tretjino krošnje

#### Debelovejnost

- 1 drobnovejna (izrazito drobne veje)
- 2 srednje debele veje
- 3 debelovejna (izrazito debele veje)

#### Oblika vej

- 1 ravne, iztegnjene veje
- 2 veje z manjšimi deformacijami
- 3 veje, močneje skrivljene v več ravninah (kačaste)

Kot med deblom in vejami (insercijski kot)

- 1 izrazito oster
- 2 zmerno oster
- 3 pravi in topi kot

Oblika krošnje

- 1 stožčasta krošnja; izrazito ozka krošnja
- 2 valjasta krošnja; podolgovata krošnja, ki se proti vrhu blago parabolo-  
idno konča
- 3 krožnikasta krošnja; krošnje, ki kažejo izrazito tendenco rasti v ši-  
ri-  
no

Gostota krošnje

- 1 gosta krošnja
- 2 prosojna krošnja, ki zmerno prepušča svetlobo
- 3 redka krošnja (prosojna krošnja, skozi katero neovirano prodirajo žar-  
ki)

Tloris krošnje (izmerjen); merjenje dveh glavnih premerov projekcije kroš-  
nje s trakom in krošnjemerom za projiciranje krošenj.

Globina krošnje: izmerjena z višinomerom, IUFRO (3).

### 3. IZSLEDKI

#### 3.1. Kakovost debla

##### Ravnost debla

Ravnobebelnost pri rdečem boru ni reden pojav. Znano je, da imajo nekatere ra-  
se zelo deformirana debela (RUBNER 9, 10). V Sloveniji prevladujejo ravna debela.  
Povsem ravna debela smo našli na štirih nahajališčih v slovenjegraškem območju  
(46, 49, 50, 52). Zelo ravna so debela na šestih objektih: Bled (1, 3), Celje (24),  
Maribor (37), Slovenj Gradec (42, 54). Nasploh je 80-100% borov ravnih na enain-  
štiridesetih objektih od skupno 58 objektov. Na njih so ostala debela (20%) le delno  
neznatno kriva.

Debela so zelo deformirana na naslednjih objektih:

Najslabše: Središče ob Dravi (39). Tu najdemo le 12% ravnih debel.

Močno pod povprečjem so tudi debela drugod v vzhodni Sloveniji: V Prekmurju Vuč-  
ja gomila (35), Motvarjevci (34), Šalovci (36) in v Slovenskih goricah Grabonoši  
(32), Benedikt (41), Godemarci pri Ljutomeru (33), Slaptinci pri Negovi (31), Kun-  
gota na Dravskem polju (38). Na prekmurskih nahajališčih najdemo le 35-50% rav-  
nih debel, druga so delno do zelo deformirana. V Slovenskih goricah se delež rav-  
nih debel povzpne na 60%.

60-80% ravnih debel najdemo na objektih: Ležen pri Velenju (20), Dolena pti Ptuj  
(40), Podbrezje pri Kranju (4), Slovenj Gradec - Podgorje (44), Grmače pri Liti-  
ji (8), Solčava - Rogovilec (29), Kranj - Zvirče (7), Ljubljana - Pugled (14).



Za primerjavo analizirani borovi sestoji v Srbiji - Zlatibor (57), Kraljevo - Djode (56), Zlatar (58) potrjujejo našo domnevo in dosedanjo oceno, da ima rdeči bor, rastoč v otokih na Balkanu, pretežno ravnodebelna in lepša debela kot rdeči bor v Sloveniji.

#### Povzetek:

Ravnodebelnost rdečega bora se stopnjuje od vzhoda proti zahodu v Alpe in v predalpski svet.

Izrazito ravnodebelnost smo ugotovili na bazični in na kisli podlagi na koroškem gozdnogospodarskem območju. Tesno mu sledi triglavsko območje.

Razmeroma velik delež ravnih debel ima rdeči bor v Zasavju ter v okolici Ljubljane in Kranja. Pridružuje se mu tudi Savinjska dolina. Toda v teh predelih smo ugotovili posamezne izjeme na slabše, npr. Podbrezje pri Kranju (4). Tudi na ožjih območjih so torej poleg na splošno odličnih oblik tudi manjvredne naravne tvorbe.

V vzhodni Sloveniji prevladuje rdeči bor z izrazito krivenčastimi debli. Zato potrebujejo tamkajšnji mladi sestoji zelo skrbno nego in zasnovu.

#### Polnolesnost

Polnolesnost smo cenili in je nismo merili. Ugotovili smo tole: polnolesna borovja najdemo na 62% raziskovalnih ploskvah. Tudi glede tega prednjačijo sestoji na spodnjih legah koroškega gozdnogospodarskega območja. Pridružujejo se jim sestoji v okolici Maribora, jugovzhodnega Prekmurja in v okolici Kranja. Izrazito malolesni sestoji prevladujejo v Zgornji Savinjski dolini, v Savinjski dolini od Bleda navzgor in v višjih legah Koroške; torej predeli gorskih dolin. V to kategorijo spadajo tudi borovi sestoji južno od Save. Raziskani srbski sestoji so dokaj malolesni, kar je razumljivo glede na precejšnjo nadmorsko višino. Ugotavljamo, da je polnolesnost oblik rdečega bora v Sloveniji.

#### Debelina, barva in oblika lubja

Delež lubja, ugotovljen v prsni višini znaša minimalno 8,5% in maksimalno 13,0%. Bistvena je ugotovitev, da je pri dveh tretjinah vzorcev delež lubja le 10,5 do 11,5%.

V 18% vzorcev je lubje tanjše kot 10%,

v 20% vzorcev pa je debelo od 11,5-13,0%.

Debelina lubja v Sloveniji je torej dokaj homogena. Pri prsni premerih, ki prevladujejo v naših odraslih borovih gozdovih, je ta debelina v povprečju pri

6.	debelinski stopnji	15	mm
7.	"	"	17,5 mm
8.	"	"	20,0 mm

Med značilno tankolubno borovje spadajo:

- Bled - Pišnica (3)
- Slovenj Gradec - Jazbina pri Mežici (50)
- Slovenj Gradec - Rupe pri Mežici (52)
- Bled - Tabre (2)
- Ljubljana - Dobrunje (16)
- Celje - Prebold (23)
- Nazarje - Hom pri G. Gradu (27)
- Slovenj Gradec - Podgorje odd. 52 (44)
- Nazarje - Sv. Duh - Solčava (28)
- Kranj - Zvirče (7)
- Maribor - Benedikt v Slovenskih goricah (41)
- Slovenj Gradec - Slovenjgraška Dobrava (43)

Med izrazito debelolubne pa spadajo:

- Prekmurje - Šalovci (36)
- Ljubljana - Grmače - Litija (8)
- Kočevje - Strmec - Velike Lašče (19)
- Prekmurje - Vučja gomila (35)
- Nazarje - Rogovilec - Solčava (29)
- Nazarje - Logarska dolina (30)
- Slovenjske gorice - Godemarci pri Ljutomeru (33)
- Maribor - Kungota na Dravskem polju (38)
- Slovenj Gradec - Holmec (53)

Vsi drugi vzorci so v neposrednem območju povprečja.

Ugotovitve povedo, da je tankolubnost značilna za koroško gozdnogospodarsko območje in za Zgornjo Savsko dolino. Debelolubno borovje je močnejše zastopano v vzhodni Sloveniji in v robnem prostoru njegovega areala južno od Ljubljane. Debeloluben je tudi na splošno solčavski bor.

Oblika in barva lubja se precej ujemata z debelino lubja. V Sloveniji prevladuje bor drobnoluskastih podolgovato izbrazdanih oblik lubja. Ploskolubni bori so le redki. Tipične drobnoluskaste oblike prevladujejo povsod, razen v vzhodni Sloveniji. V Pomorju, na Dravskem polju in v Slovenskih goricah odločno prevladuje bolj grobo oblikovano lubje. Izrazito drobnoluskasta oblika je razvita tudi pri srbskih vzorcih. Drobnoluskavost je poudarjena tudi z deležem rdečega lubja na deblu. Pri dveh tretjinah objektov je delež rdečega lubja 60 do 80%, in le v enem primeru je ta delež manjši kot 50%. Med drobnoluskavostjo, deležem rdečega lubja in relativno debelino lubja je tesna vzročna povezava. Vsi trije znaki so v neposrednem proporcionalnem razmerju. Čim bolj drobnoluskavo je lubje, tem večji je delež rdečega lubja in tem tanjša je debelina lubja.

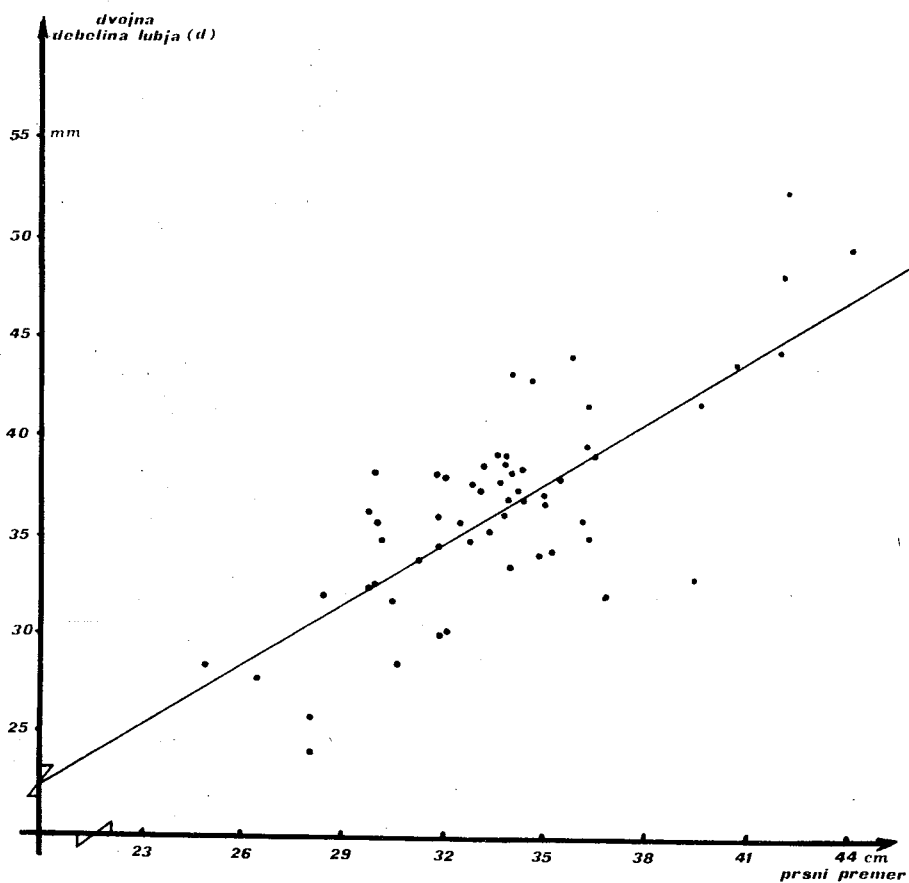
#### Vejnatost debel

Analiza vejnatosti je pokazala, da je rdeči bor povsod v Sloveniji močno vejnat. Debla so na splošno zelo slabo otrebljena. To ugotovitev ponazarja naslednja naslednja razmerja med razmeroma odlično otrebljenimi sestoji in zelo vejnatimi sestoji.

razmeroma odlično otrebljeni sestoji	10%
zelo slabo otrebljeni sestoji	54%
delno zadovoljivo otrebljeni sestoji	36%

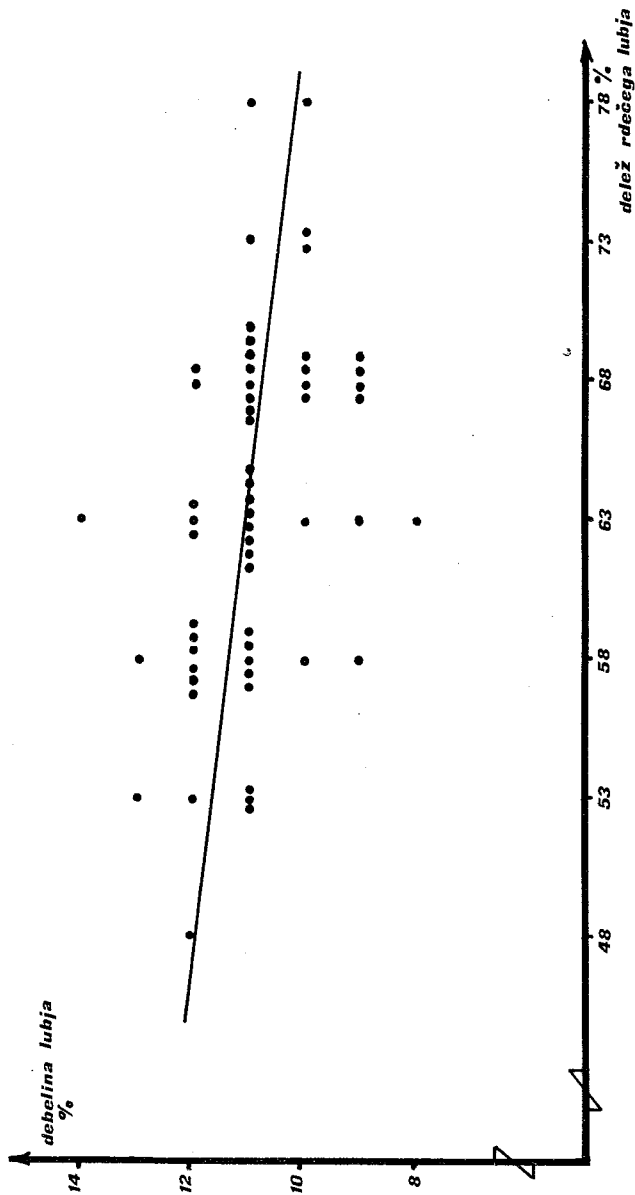
Razmerje med debelino lubja in prsnim premerom  
pri rdečem boru v Sloveniji (graf. št. 1)

$$y = 2,38 + 1,012x$$

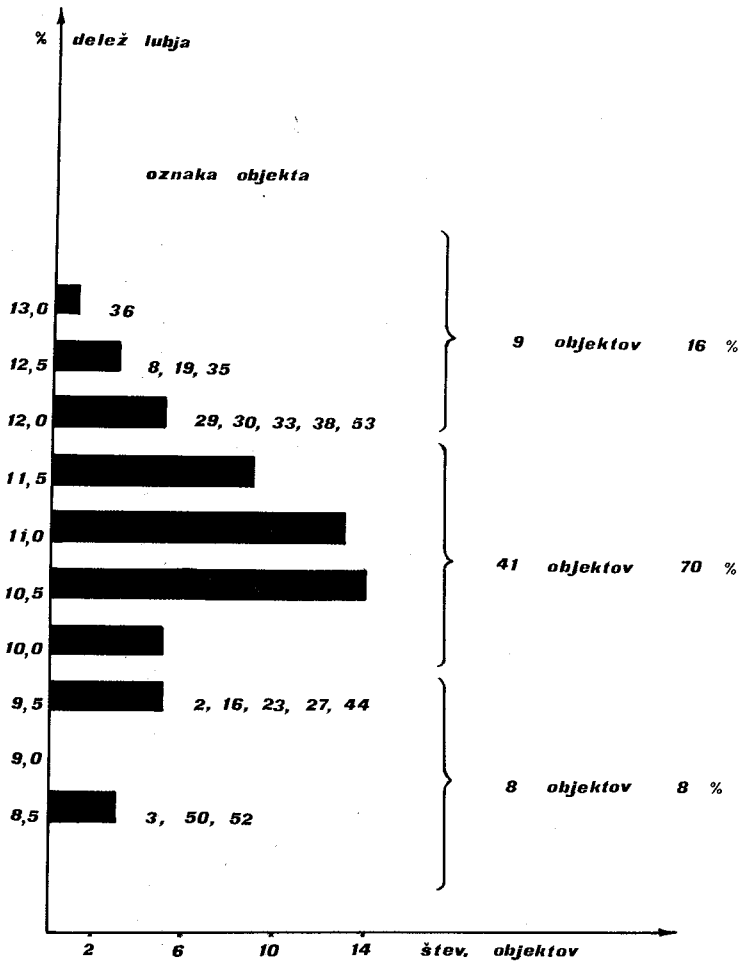


Delež rdečega lubja vzdolž debela in debelina lubja v prsni višini  
(graf. št. 2)

$$y = 15,21951 - 0,06779x$$
$$B = 0,15$$



Razvrstitev sestojev rdečega bora glede na različni delež lubja (graf. št. 3)



Povsem čistih debel sploh ni. V razmeroma odlično otrebljenih sestojih je 60-80% dreves gladkih v spodnji polovici debla. V zelo slabih sestojih je 0-34% debel v spodnji polovici debla neotrebljenih. V srednje dobro otrebljenih sestojih je le 36-60% debel gladkih v spodnji polovici. Med najboljše spadajo raziskana borovja na koroškem gozdnogospodarskem območju in v njegovi neposredni okolici. To so: Celje - Ležen (20), Slovenj Gradec - Dobrava (42, 43), Slovenj Gradec - Mežica - Rupe (52), Maribor - Selniška Dobrava (37), Slovenj Gradec - Mežica - Jazbine (50). Med izrazito vejnate spadajo sestoji v okolici Ljubljane - Gorenjska in domala vsa vzhodna Slovenija. Srbski objekti spadajo v slabši del delno zadovoljivo otrebljenih sestojev.

Na splošno velja ugotovitev, da so slabo otrebljeni sestoji v Sloveniji pravilo, dobro otrebljeni sestoji rdečega bora pa izjema. Delno pozitivno izjemo predstavlja koroško gozdnogospodarsko območje z manjšimi izjemami v sosedstvu.

Ker je slaba otrebljenost ena od največjih tehničnih napak na deblih, sklepamo, da je rdeči bor v Sloveniji kakovostno manjvreden. Hkrati pa nas ta ugotovitev opozarja, da je potrebno odnos gozdnega gospodarstva do rdečega bora bistveno spremeniti. Ker je rdeči bor gospodarsko in biološko zelo pomembna drevesna vrsta pri nas, je potrebno z intenzivno in strokovnejšo nego ugotovljeno napako čim skrbneje odstranjevati.

#### Splošna oblika in zgradba debel

Vse raziskovalne ploskve smo razvrstili glede na posamezne kakovostne znake. Pri tem smo ugotovili ploskve, na katerih se drevje "odlikuje" z največ kakovostno pozitivnih oziroma kakovostno negativnih znakov. Prikazana podoba je še dopolnila naše dosedanje ugotovitve. Z najlepše oblikovanimi debli se odlikujejo sestoji rdečega bora na koroškem gozdnogospodarskem območju. Njim sledijo predeli severno od Ljubljane, med Kranjem in Kamnikom. S podobno kakovostjo, vendar z nekoliko debelejšim lubjem se ponaša tudi Savinjska dolina toda brez notranjih delov Zgornje Savinske doline. Zelo neugodni pa so kakovostni znaki debel v vzhodni Sloveniji, tako v Prekmurju kot v Slovenskih goricah. Glej preglednico št. 2!

Prikazano v nekoliko posplošeni obliki ugotavljamo: jedro kakovostno najlepših sestojev rdečega bora glede na obliko debel leži v koroškem gozdnogospodarskem območju, tako na bazični kot na silikatni podlagi. Po vsej verjetnosti pa je glavnina tega kakovostno zanimivega jedra na Koroškem prek državne meje, vendar za to ni podatkov (ustno sporočilo prof. H. MAYERJA). To jedro prehaja predvsem proti jugu in delno proti vzhodu v ožji koncentrično oblikovan pas kakovostno le nekoliko slabših sestojev z nekoliko slabšim trebljenjem vej, z delno grčavostjo in za spoznanje debelejšim lubjem. V ta pas spadajo predeli jugovzhodne Gorenjske in Savinjska dolina z okolico. Sledi zunanji pas, ki je proti jugu dokaj ozek, proti vzhodu pa močno razširjen in se verjetno s podobno kakovostjo strukturno nadaljuje tudi na Madžarskem. Pri sestojih, izbranih za primerjavo v Srbiji, ugotavljamo, da le-ti nekoliko zaostajajo za kakovostjo v Sloveniji kljub temu, da smo izbrali kakovostno boljše sestoje. Od kakovosti pri rdečem boru z juga smo si namreč obetali več. Morda ustvarja optično prevaro pri sestojih rdečega bora na njihovih balkanskih oazah njihova večja starost. Starejši sestoji so vsi vsaj za zunaj že precej gladkih debel in z zakrito notranjostjo. Gotovo pa je, da tovrstna prou-

Kakovost rdečega bora v Sloveniji na podlagi medsebojne primerjave nekaterih kakovostnih znakov

Preglednica št. 2

Kakovostni znaki	debelina lubja v prsni vsini	
	(20-29 mm)	(30-35 mm) (nad 36 mm)
ravna, otrebljena polnolesna debela šifra 111	Slovenjgr. Dobrava (43) Strojna Hudobnik (51) Mežica - Rupe (52)	Ležen (20) Selniška Dobrava (37) Slovenjgr. Dobrava (42)
ravna, delno grčava, polnolesna do delno polnolesna debela šifra 121 in 122	Hom pri Gor. gradu (27) Cerkije (6) Smlednik (10) Dobrunje (16) Prebold (23) Mežica Jazbine (50)	Miklavž pri Taboru (21) Sešče pri Grižah (22) Ponikva (24) Ponikva - Rezman (25) Pirešica (26)
ravna, delno grčava, malolesna debela šifra 123	Kristavčnik (47)	Vel. Lašče - Strmec (19) Suhi dol (46) Prijepolje - Zlatar (58)
ravna, grčava, neotrebljena, polnolesna do delno polnolesna debela šifra 131 in 132	Zvirče (7) Babna gora (15) Središče ob Dravi (39) Sl. Gr. - Podgorje (44) Užice - Zlatibor (57)	Podbrezje (4) Naklo (5) Grmače (8) Skaručna (9) Orle (13) Motvarjevci (34)
ravna, neotrebljena, malolesna debela šifra 133	Borovje (1) Tabre (2) Pišnica (3) Kraljevo - Djode (56)	Želimlje (12) Pugled (14) Sv. Duh (28) Logarska dolina (30)
skrivljena, neotrebljena, polnolesna in delno polnolesna debela šifra 231 in 232		Šalovci (31) Benedikt (32) Godomarci (33) Vučja gomila (35)
		Sl. Gr. - Podgorje (45) Naravnik (48) Holmec (53) Strojna - Škrabec (55)
		Rogovilo - Solčava (29)
		Kungota (38) Ptuj - Dolena (40) Radlje (49) Strojna - Trautnik (54)
		Šalovci (36) Benedikt (41)

čevanja še niso zadovoljiva; zato ne moremo z gotovostjo sklepati o kakovosti v notranjosti Balkanskega polotoka.

### 3.2. Značilnosti krošenj

#### Debelina vej

Debelovejne krošnje ne prevladujejo skorajda nikjer v Sloveniji. Do 30% jih najdemo na vzorcih v različnih krajih Slovenije in tudi na območju, kjer je največ sestojev z drobnovejnimi krošnjami. Nad eno tretjino debelovejnih krošenj smo našli le v užiškem območju (Zlatibor), in sicer 44%.

Sestoje z drobnovejnimi krošnjami (nad dve tretjini drobnovejnih krošenj) smo našli predvsem na koroškem gozdnogospodarskem območju. Dvomljiva izjema so Velike Lašče na Dolenjskem.

Zelo pomembno kategorijo predstavljajo sestoji z velikim deležem srednjedebelovejnih krošenj. Med njimi prednjači domala vsa vzhodna Slovenija. Posamezni sestoji s srednjedebelovejnimi krošnjami pa se pojavijo razsuto povsod, ne glede na nadmorsko višino in glede na ostale kakovosti sestojev. Lahko povzamemo, da se drobnovejnost stopnjuje v smeri koroško gozdnogospodarskega območja. Velik delež srednjedebelovejnih krošenj po Sloveniji, še posebej pa v vzhodni Sloveniji, zmanjšuje kakovost in otežuje gojenje rdečega bora. Sporadična prisotnost sestojev z debelovejnimi krošnjami opozarja na dedno pogojeno heterogenost že na razmeroma majhnem prostoru. Vse kaže, da je rdeči bor v notranjosti države debelovejnejši od njegovih provenienc v Sloveniji. Vendar so zato potrebni dodatni dokazi.

#### Oblika vej in insercijski kot

Pri površni oceni borovih sestojev v Sloveniji bi sklepali, da so njihove veje zelo raznoliko oblikovane. Analize ne potrjujejo teh domnev. Prevladuje dokaj homogena oblika: veje z manjšimi deformacijami oklepajo z osjo debla pravi do topi kot. Le na koroškem gozdnogospodarskem območju najdemo večji delež "kačasto" oblikovanih vej: Sui dol (46), Kristavčnik (47), Mežica - Jazbine (50) in Radlje ob Dravi (49). Povsod drugod se kačaste oblika vej le sporadično pojavlja in to nekoliko močneje na objektih Bled - Pišnica (3), Ljubljana - Želumlje (12), Kočevje - Velike Lašče (19). Vse kaže, da je takšna oblika bolj vezana na dolomitno matično podlago. Zveze med posameznimi oblikami vej in njihovim kotom insercije ni opaziti. Kot posebnost je omeniti kot insercije v vzhodni Sloveniji. V teh predelih nismo našli oblik, kjer bi veje in deblo tvorile izrazit topi kot, kot je to primer drugod po Sloveniji. Majhno izjemo med temi vzorci na vzhodu tvori le Selniška Dobrava (37).

V Savinjski dolini si povešana in horizontalna rast enakovredno delita mesto. Mor-da lahko iščemo vzroke za takšno razporeditev rasti vej v Sloveniji v snežnih razmerah. Večje količine snega so izoblikovale populacije z večjim številom osebkov,



ki kažejo povešeno rast vej. V vzhodni Sloveniji pa tovrstna selektivna moč snega ni tako izrazita.

Pri srbskih vzorcih nismo našli povešenih rasti. Pri njih prevladuje pravokotni in-sercijski kot, podobno kot v vzhodni Sloveniji. Morda je sorodstvena zveza med rdečim borom v vzhodni Sloveniji in rdečim borom v notranjosti naše države tesnejša kot pa z alpskim prostorom?

### Oblika in gostota krošenj

Primerjava krošenj rdečega bora v Sloveniji s ploskvami v Srbiji pove, da prevladujejo na srbskih ploskvah goste in delno prosojne krošnje. Delež gostih krošenj doseže pri srbskih ploskvah tudi nad 70%. Krošnje v Sloveniji so prosojnejše; 63% ploskev v Sloveniji ima nad dve tretjini prosojnih krošenj. Pri 20% ploskev pa so krošnje celo redke. Med sestoje z redkimi krošnjami spadata predvsem območji okrog in južno od Ljubljane in Zgornja Savinska dolina.

V Sloveniji zelo prevladuje valjasta krošnja. Na ploskvah Srbije prevladujejo stožčaste oblike krošenj. Izračunano razmerje med premerom tlorisa krošenj in njihovo dolžino dopolnjujejo naše predstave o obliki borove krošnje v Sloveniji.

Oblikovni kvocient  $H$  (globina krošnje) :  $D$  (premer tlorisa krošnje) je različno velik in se giblje od 1,07 v vzhodni Sloveniji do 2,87 na koroškem gozdnogospodarskem območju. Povprečna razlika je zelo velike in iznaša okrog 1,1. Podolgovate ožje krošnje postajajo na vzhodu in jugu Slovenije krajše in nekoliko širše. V osrednjem kakovostnem pasu je oblikovni kvocient krošenj od 1,6-2,0. Srbske ploskve kažejo zmerno velik do velik oblikovni kvocient.

### Preglednica št. 3

Značilni delež drobnovejnih, srednjedebelevejnih in debelevejnih krošenj rdečega bora v Sloveniji

#### Delež drobnovejnih krošenj nad 66%

Slovenj Gradec - Podgorje (44)  
Slovenj Gradec - Jazbine (50)  
Ljubljana - Velike Lašče (19)  
Slovenjgraška Dobrava (42)  
Slovenj Gradec - pod Uršljo (48)  
Slovenj Gradec - Rupe (52)  
Slovenj Gradec - Holmec (53)  
Slovenj Gradec - Strojna (54)

#### Delež srednjedebelevejnih krošenj od 66-88%

Ljubljana - Želimlje (12)  
Logarska dolina (30)  
Sv. Duh - Solčava (28)  
Celje - Sešče (22)  
Kungota na Dravskem polju (38)  
Bled - Tabre (2)  
Slovenjgraška Dobrava (43)  
Celje - Prebold (23)  
Benedikt v Slov. goricah (41)  
Ljubljana - Grmače (8)  
Kranj - Zvirče (7)  
Dolena pri Ptujju (40)  
Rogovile - Solčava (29)  
Celje - Ležen (20)

#### Delež debelovejnatih krošenj

10 do 30%:

Slovenj Gradec - Kristavčnik (47)  
Kranj - Podrezje (4)  
Ljubljana - Želimlje (12)  
Slovenj Gradec - Suhi dol (46)  
Bled - Borovje (1)  
Kranj - Zvirče (7)  
Celje - Ponikva (25)  
Postojna - Martinjak (17)  
Celje - Sešče (22)  
Celje - Prebold (23)

#### Delež srednjedeblavejnatih krošenj

nad 88%:

Slaptinci pri Negovi (31)  
Grabonoši pri Negovi (32)  
Šalovci (36)  
Godemarci pri Ljutomeru (33)  
Motvarjevci (34)  
Vučja gomila (35)

#### 4. RAZPRAVA

Predstava jedra z relativno zelo kakovostnim borom in z vse manj kakovostnimi osebki proti jugu in vzhodu bi bila popolnejša, če bi se lahko naslonili na borovje sosednje Avstrije in Madžarske. Tovrstnih podatkov sosedje še nimajo. Relativno najlepša borovje na koroškem gozdnogospodarskem območju pa vendarle zaostaja - jo za rdečim borom Skandinavije in Mazurov, tako da tudi s to kakovostjo nikakor ne moremo biti zadovoljni (RUBNER 9, 10). Naše ugotovitve glede kakovosti rdečega bora v malem (Slovenija) se ujema z RUBNERJEVO hipotezo v velikem, da se robustnost rdečega bora stopnjuje v Evropi proti jugovzhodu. V tej smeri so se izoblikovale v boju za obstanek z listavci populacije z asimetrično krošnjo in bolj robustno rastjo. Ta hipoteza bi mogla delno veljati tudi za črti Alpe - vzhodna Slovenija. K različni obliki krošnje v Alpah in v vzhodni Sloveniji pa je pripomogla poleg različnih pogojev konkurence tudi različna selekcijska moč snega. Večja debelavejnost v Srbiji govori v prid hipotezi, da gre pri rdečem boru za ostanke populacij, ki so se v hudem boju z listavci Balkana uspeli umakniti in ohraniti v morju gozda listavcev. V to smer bi bila zanimiva nadaljnja raziskovanja. Tudi KALELA (4) je pri proučevanju fiziognomije prišel do podobnih ugotovitev; vendar je balkanski prostor dokaj samostojno območje in zato tega ne moremo posploševati. To dokazujejo prikazane ugotovitve, ki se nanašajo na razmeroma kratke geografske razmike na vratih Balkana. Številni znaki govore, da je rdeči bor pri nas rasno dokaj neenoten. Neenotnost je nastala zaradi rastišča, pa tudi zaradi neprimerne ravnanja s to drevesno vrsto v zadnjih stoletjih. Neizprosen zakon o lokalnosti rastišča je pomemben pri nas tudi za drevesno vrsto rdeči bor, za katero je v literaturi manj napisanega o lokalnih rasah in več o geografskih rasah oz. velikih populacijah. Zato je povsem razumljivo, da kaže v našem prostoru posvetiti vsaki populaciji rdečega bora dokaj individualno nego. Dosedanja posploševanja so le pripomogla k sedanjemu nezadovoljivemu stanju.

Da bi laže načrtovali gozdnogojitvena dela, nam bodo potrebne dodatne, še posebej prirastoslovne informacije. Tovrstni razpoložljivi podatki s centralnih predelov areala rdečega bora (srednja in severna Evropa) najbrž ne bodo uporabni za naš robni del njegovega areala. Prav tako tudi ne vemo ničesar o funkcijah, ki vplivajo na okolje, ter o moči rdečega bora in njegovih združb na naših razsežnih in ekspanziranih dolomitnih in sorodnih rastiščih. Vemo, da so tam prirastki zelo

skromni, rdeči bor pa ni zato glede uravnanja npr. vodnega režima na prizadetih tleh, za gojitelja nič manj pomemben.

Zvedeti bo treba, kje se gojenje rdečega bora za pridelovanje lesa še izplača, oziroma kje ga druge vrste trajno prekašajo. Vemo le, da rdeči bor kot zelo heliotropična drevesna vrsta občutljivo reagira na neposredno okolje. Kot primer, kako z oblikovanjem okolja vzgojiti bor odličnih kakovosti, so posamezni bori v združbi z jelko in s smreko (*Bazzanio-Abietetum praealpinum*, WRABER, 1958), ROBIČ (7).

Kakovostno neustrezni rdeči bor bo nujno potrebno z nego izboljšati ali pa zamenjati z drugo drevesno vrsto. Med te vrste spadajo črni bor iz notranjosti države. Provenience iz vzhodne Avstrije, od koder je prinesen črni bor na kras, tudi za kras ne ustrezajo. V bogati zakladnici provenienc z Balkana moramo najti nove provenience, tako za kras kot za notranjost dežele. V milejših kraških razmerah bo zamenjal sedanji bor korziški črni bor. Pri ekstremnejših rastiščnih razmerah v Primorju in v vzhodni Sloveniji pride v poštev črni bor iz notranjosti države, ki je verjetno odpornejši za nizke temperature (CHEN HUE LEE 1). Pri tem bo treba prej vsestransko proučiti lastnosti črnega bora na našem jugu: njegovo rast, kakovost, pomlajevanje, odpornost, Vemo npr., da v prvih letih nekatere provenience nekoliko počasneje priraščajo kot rdeči bor (MLINŠEK - primerjava na Zlatiboru). Zelo naglo trohnenje panjev, npr. pri črnem boru *Pinus nigra* var. *gotchensis* na Goču opozarja na majhno obstojnost njegovega lesa. Podobna opažanja opozarjajo, da bodo pri zamenjavi rdečega bora s črnim borom z notranjosti države potrebne skrbne priprave.

## 5. SKLEPNE UGOTOVITVE

Na podlagi proučevanja kakovosti debel rdečega bora (ravnost, polnolesnost in vejnatost ter debelina lubja) ugotavljamo, da je jedro kakovostno najlepših sestojev rdečega bora na koroškem gozdnogospodarskem območju. Domnevamo, da gre za večje jedro, ki ima svoj znatnejši del na avstrijskem Koroškem. V Sloveniji prehaja to jedro v ožji, koncentrično oblikovan pas kakovostno nekoliko slabšega borovja (predvsem slabše trebljenje velj in za spoznanje debelejšje lubje). Sem spadajo del Dravske doline, Savinjska dolina z okolico in jugovzhodni del Gorenjske.

Sledi zunanji širok pas kakovostno manjvrednega borovja. V ta prostor spada domala vsa vzhodna Slovenija, prostor prek državne meje na Madžarskem in predeli južno od Save. Prikazana razporeditev borovij je dokaj točna, saj je rezultat precej strogih kriterijev glede izbire kakovostno boljših sestojev.

Primerjalne ploskve v Srbiji kljub izboru kakovostno boljšega borovja zaostajajo za ploskvami rdečega bora v Sloveniji.

Podana ključna ugotovitev temelji na naslednjih parcialnih sklepih: znano je, da so krivenčasta debela pri rdečem boru pogost pojav. V Sloveniji prevladujejo ravna debela, vendar pa je njihova stopnja ravnosti manjša kot pri rdečem boru na jugu v notranjosti države. Največji delež povsem ravnih debel najdemo na koroškem

gozdnogospodarskem območju. Delež ravnih debel se proti vzhodu in jugu zmanjšuje. V vzhodni Sloveniji prevladuje rdeči bor s krivenčastimi debli, kar zmanjšuje njegovo tehnično vrednost.

Debla rdečega bora v Sloveniji so razmeroma polnolesna, bolj od debel na primerjalnih srbskih ploskvah. Sestoji z maloletnimi debli so močnejše zastopani le v Zgornji Savinski dolini, v Zgornji Savinski dolini, v višjih legah koroškega gozdnogospodarskega območja in južno od Save.

Debelina lubja je pri rdečem boru v Sloveniji enovita in skromna. Pri dveh tretjinah vzorcev je delež lubja 10,5-11,5%; pri slabi petini vzorcev je ta delež le do 10% in le pri eni petini ga je za 11,5-13% prsnega premera. Tankulubna debela prevladujejo na koroškem gozdnogospodarskem območju in v Zgornji Savinski dolini. Debelolubna debela so značilnost vzhodne Slovenije in predelov južno od Save. Nadalje prevladuje v Sloveniji bor z drobnoluskastim lubjem, izrazito podolgovato razbrazdanih oblik. Podobno velja za srbske ploskve. Izjema je vzhodna Slovenija z bolj grobo razbrazdanimi oblikami. Drobnoluskavost in tanko lubje se ujemata tudi z deležem rdečega lubja, ki znaša pri dveh tretjinah vse ploskve 60-80%.

Glede posameznih kakovostnih znakov pri deblih rdečega bora ugotavljamo naslednje: rdeči bor je v Sloveniji zelo vejnat, debela so prav slabo otrebljena. Razmera odlično otrebljenih je le 10% sestojev, slabo otrebljenih pa nad polovico. Čistih debel skorajda ni. Med najlepše naravno otrebljene sestoje spadajo borovi gozdovi na koroškem gozdnogospodarskem območju in v njegovi bližnji okolici. Med sestoje z najslabšim naravnim trebljenjem spada vzhodna Slovenija, Gorenjska in okolica Ljubljane. Primerjalni objekti v Srbiji so le delno zadovoljivo otrebljeni.

Med značilnostmi krošnje pri rdečem boru ugotavljamo naslednje: izrazito debelovejne krošnje v Sloveniji ne prevladujejo nikjer. Njihov delež doseže do 30%; posamezno tudi na območju drobnovejnejših krošenj. Sestoje z drobnovejnimi krošnjami smo našli predvsem na koroškem gozdnogospodarskem območju, kar govori v prid prejšnjim ugotovitvam o kakovosti debel. Srednjedelovejne krošnje so povsod v Sloveniji zelo razširjene, še posebej pa je velik njihov delež v vzhodni Sloveniji. Opisane značilnosti zmanjšujejo vrednost in otežujejo gojenje rdečega bora v Sloveniji. Tudi vzorci v Srbiji spadajo med debelovejnejše.

Prevladuje dokaj enovita oblika krošnje, hkrati pa tudi veje z manjšimi deformacijami, ki oklepajo z osjo debela pravi do topi kot. Le na koroškem gozdnogospodarskem območju najdemo večji delež "kačasto" oblikovanih vej; ta oblika je drugod le sporadična. Kot posebnost je treba omeniti kot insercije v vzhodni Sloveniji, kjer manjka izrazito povešena rast vej - te tvorijo z osjo debela pretežno pravi do ostri kot. Tudi pri srbskih primerjalnih ploskvah nismo našli izrazite povešene rasti vej. Morda je sorodstvena zveza med rdečim borom v vzhodni Sloveniji in notranjostjo Balkanskega polotoka večja kot med vzhodno Slovenijo in alpskim prostorom. Morda lahko iščemo vzroke za različno značilno rast vej v snegu, ki je v vzhodni Sloveniji manj pomemben oblikovalec naravnih populacij borovja.

V Sloveniji prevladujejo valjaste krošnje. V vzhodni Sloveniji so znaki za nekoliko gnezdasto obliko, na srbskih ploskvah pa so se izoblikovale stoščaste, goste krošnje. V Sloveniji so krošnje prosojne (63%), na eni petini ploskev pa so kroš-

nje celo redke. Med zadnje spadajo krošnje južno od Ljubljane, in krošnje v Zgornji Savinjski dolini. Oblikovno kvocient krošnje se je v Alpah od vzhoda proti zahodu povečal od 1,07 na 2,87 (globina: širina krošnje).

#### Napotki za prakso

Naštete ugotovitve narekujejo gojenju gozdov v Sloveniji naslednje: Rdeči bor je v Sloveniji zelo zastopana drevesna vrsta (MLINŠEK 6), ki je gospodarsko zelo pomembna. Kljub njenim oblikam (ravna, polnolesna, tankolubna debela) kakovost debel ne ustreza zaradi precej debelih vej in zelo slabega trebljenja. Velika večina v Sloveniji razvrstitev vse odlike drevesnih vrst. Temu pojavu se moramo izogniti le, če borovja primerno gojimo zato, da bi pridelali kakovostno vredno lesno surovino; drugega izhoda ni. Pospesovati rdeči bor in pri tem zanemarjati njegovo kakovost, je nesmisel. Rdeči bor v naših rastiščnih razmerah ni zanimiva drevesna vrsta za pridelovanje zgolj mase lesa, ker že po naravi malo prirašča. Zato se pridelovanje borovine zgolj zaradi mase ne splača. Majhne prirastke moremo nadomestiti le z boljšo kakovostjo priraščajočega lesa, to pa moramo doseči le z nega usmerjeno k temu cilju. Pri danih razmerah v Sloveniji so našta dejstva še posebno pomembna. Ugotavljamo namreč, da imamo največ borovij v vzhodni Sloveniji, prav tu pa kakovost borovij najmanj ustreza. Nenegovana borovja v Sloveniji in v zadnjem času snovanje novih nasadov rdečega bora v Pomurju za pridelovanje amorfnega celuloznega lesa so dokaz, da ukrepamo brez kompasa in neučinkovito nalagamo že tako skromna sredstva, odmerjena za gojenje gozdov. Prenehati je treba z naravnim pomlajevanjem rdečega bora, kjer kakovost staršev ne ustreza. Vse to velja še posebej za zunanjo kakovostno zono rdečega bora kamor spadajo vzhodna, jugovzhodna in južna Slovenija. Ta ukrep je še posebno pomemben tam, kjer ni možnosti za ustvarjanje učinkovitega okolja, ki bi prispevalo k izboljšanju kakovosti, npr.: mešani sestoji rdečega bora z listavci v zgornjem ali pa v polnilnem sloju.

Povsod, kjer prevladuje neustrezna kakovost rdečega bora in kjer tudi z nego ne moremo izboljšati kakovosti, priporočamo spremeno teh sestojev, pri čemer je treba posvetiti posebno pozornost izbiri drevesne vrste in provenienc. Prenašanja provenienc rdečega bora iz višjih nadmorskih višin v vzhodni Sloveniji ne priporočamo zaradi prevelike nevarnosti borovega osipa.

Pri saditvi je treba uporabljati izključno sadike neoporečne provenienc. V predele s kakovostno dvomljivim rdečim borom pa je potrebno vse bolj vnašati črni bor balkanskih provenienc. Ta naj v prihodnje zamenja precej rdečega bora. Balkanske provenienc so za pozebe precej odporne. Sestoji, ki jih imamo v notranjosti Jugoslavije, se odlikujejo po odlično oblikovanih debelih in po znatni rastnosti. Razen tega je nega črnega bora manj zahtevna kot nega rdečega bora.

Prenehati je treba saditi majhno število sadik povsod tam, kjer avtohtone drevesne vrste niso pomembna primesi in polnilo v prihodnjem sestoji. V takšnih primerih je šablonska sadnja štirih tisoč sadik na hektar dokument strokovne nesposobnosti in je v posmeh evropskemu gozdarstvu. Povedano se ne nanaša na ekstremna in izrazito avtohtona rastišča rdečega bora, kjer je ta drevesna vrsta prvenstveno nosilec tistih funkcij gozda, ki vplivajo na okolje. Napotki veljajo predvsem

za rastišča, kjer je rdeči bor pomemben za pridelovanje lesa. To so: mejni prostor združb rdečega bora z drugimi, za pridelovanje lesa zanimivejšimi združbami, in degradirana, toda po naravi bogata tla, kjer ni večje nevarnosti zaradi mokrega snega, ter podobna rastišča, kjer macesen ne more zamenjati rdečega bora.

Ker nenegovana borovja niso gospodarsko utemeljena, je v prihodnje treba v Sloveniji dosledno izvajati naslednje:

- pravočasno redčiti vse sestoje rdečega bora, ker v večini primerov ugotavljamo, da so krošnje prešibko razvite;
- obvejeti vse vrednejše letvenjake; v nasprotnem primeru se gojenje rdečega bora ne splača;
- intenzivno negovati razvojne faze, posebno na območjih s kakovostno boljšim borovjem. Zaradi narave takšnega borovja so stroški nega razmeroma skromni, učinek pa velik. Še pomembnejša pa je nega na območju vzhodne Slovenije. Tam ne smemo dopustiti, da bi nam na odličnih hrastovih rastiščih priraščal manjvreden les, čeprav bodo stroški nege večji (MLINŠEK, 5).

## ZUSAMMENFASSUNG

### DIE QUALITÄT DER WALDFÖHRE IN SLOWENIEN

In 55 erwachsenen Waldföhrenbeständen in ganz Slowenien wurden folgende Qualitätsmerkmale untersucht: Geradschaftigkeit, natürliche Astung, Vollschaftigkeit, Rindendicke mit Borkenform und Borkenfarbe, Astform, Astwinkel, Kronenform und Kronendicke. Resultate wurden mit einigen Innlandsprovenienzen aus Serbien verglichen. Die aufgezählten Merkmale wurde gemessen und geschätzt. Die Resultate können wie folgt zusammengefasst werden: Das Land Slowenien liegt am Südost-Alpenrandgebiet. In diesem Gebiet befindet sich der Kern der schönsten Schaftformen in Alpenraum. Diesem Kerne schliesst sich ein schmaler konzentrischer Gürtel von Waldföhrenbeständen mittlerer Schaftqualität an. Der äussere, gegen Osten nach Subpannonien breit ausgedehnte Gürtel ist durch schlechte Schaftformen gebennzeichnet. Im allgemeinen kann die Waldföhre in Slowenien für vollholzig gelten. Die Rindendicke ist im ganzen Raum einheitlich und beträgt im Durchschnitt 10,5-11,5% vom Brusthöhendurchmesser. Im Alpenraum überwiegen die feinrindigen, in Subpannonien dagegen mehr dickrindige Waldföhren. Die Waldföhre ist in Slowenien astig. Sie reinigt sich von Natur aus sehr schlecht. Die Astreinheit der Schäfte ist nur im Alpenbereich teilweise genügend. Es fehlt dagegen überall die wirklich dickastige Krone. Die Feinastigkeit charakterisiert die Waldföhre im Alpentheil. Im Osten von Slowenien ist die dickastigere Krone die Regel. Es überwiegen einheitliche Kronen. Im Alpentheil treten stärker schlangenartige Äste auf. Im Osten von Slowenien überwiegen ausgesprochen waagrechte Äste und Solche mit Spitzwinkel. Es überwiegen zylinderartige Kronen, die im Osten nestartig werde. Der Formquozient (Kronenlänge: Kronengrundrissdurchmesser) beträgt in Subpannonien 1,07 und steigt in den Alpen auf 2,87 an.

Plötzlich und öfters auftauchende Abweichungen von den angezeigten Tendenzen an der Relation Alpen-Subpannonien weisen daraufhin, dass wir mit beachtenswerten Standortprovenienzen zu tun haben. Zum Abschluss wurden die waldbaulichen Richtlinien für die Behandlung der Waldföhre gegeben. Der Kernpunkt der Anweisungen liegt in der Pflege. Die für die Pflege ungeeigneten Waldföhren sollen, nach vorheriger sorgfältiger Überprüfung, mit der Schwarzföhre aus den inneren Gebieten Jugoslawiens ersetzt werden.

#### LITERATURA

1. CHEN HUI LEE: Geographic Variation in European Black Pine. *Silvae Genetica* 17, H. 5-6, 1968.
2. IUFRO: Klasifikacija gozdnega drevja. Oxford, 1956.
3. IUFRO: Organizacija raziskovanj o vplivu ukrepov nege gozdov. Nancy 1960, prevod (polikopija) Ljubljana, 1965.
4. KALLELA, A.: Zur Synthese der experimentellen Untersuchungen über Klimarassen der Holzarten. *Communic. Inst. Forest. Foenicae* 26, Helsinki, 1937.
5. MLINŠEK, D.: Rdeči bor v vzhodni Sloveniji, Zbornik za kmetijstvo in gozdarstvo, Vol. IX., Ljubljana, 1965.
6. MLINŠEK, D.: Delež rdečega bora v gozdovih Slovenije (publikacija v pripravi).
7. ROBIČ, D.: Zveza med mladostno rastjo in obliko doraslega rdečega bora. Zbornik gozdarstva in lesarstva, Vol. 11, 2, Ljubljana, 1974.
8. ROHMEDEK, E., SCHÖNBACH, H.: *Genetic und Züchtung der Waldbäume.* Berlin, 1959.
9. RUBNER, K.: *Die Pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaues.* Berlin, 1952.
10. RUBNER, K.: Zur forstlichen Rassenfrage. *Forstarchiv*, Hannover, 1961.