

oxf. 174.7 P. 181/187 : 222.8 : 561 : (497.1. Prohletije)

11) = 12253440

el. 127

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
pri BIOTEHNIŠKI FAKULTETI V LJUBLJANI

RAST IN RAZVOJ SESTOJEV MOLIKE (PINUS PEUCE GRIS.)
V ZAHODNIH PROKLETIJAH

LJUBLJANA, 1979

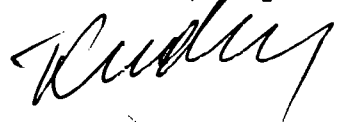
Sestavil:

dr. MARKO ACCETTO



V.d.direktor:

Milan KUDER, dipl.ing.



GOZDARSKA KNJIZNICA

K E
127

GIS BF - GOZD.

COBISS ◉



22007000090



E/127

*Nalogo sta financirala Raziskovalna skupnost Slovenije in
Splošno združenje gozdarstva SR Slovenije, Ljubljana*

K A Z A L O

stran:

| | |
|--|----|
| 1. UVOD IN NALOGA RAZISKAVE | 2 |
| 2. OPIS RAZISKOVALNIH OBJEKTOV IN ZNAČILNOSTI BOROVJA PINUS PEUCE | 2 |
| 2.1. Geografske in klimatske značilnosti | 2 |
| 2.2. Geološko petrografske in talne razmere | 3 |
| 2.3. Vegetacijska podoba | 3 |
| 2.4. Razvojna faza in zgradba sestojev | 3 |
| 3. PRIKAZ RAZISKOVALNIH METOD | 4 |
| 4. REZULTATI RAZISKAV | 6 |
| 4.1. Nastanek in razvoj sestojev v preteklosti | 6 |
| 4.2. Rast in priraščanje borovja v višino | 7 |
| 4.3. Rast in priraščanje v debelino | 8 |
| 4.4. Razvoj in rast mlajših populacij borovja na požariščih in posekanih površinah | 12 |
| 4.4.1. Analiza starosti in gostota obnove | 12 |
| 4.4.2. Primerjava doseženih premerov višin in vitkosti | 14 |
| 4.4.3. Primerjava rasti v višino med goščami na po- žariščih in posekanih površinah | 14 |
| 4.5. Primerjava priraščanja v višino med starejšo in mlajšima populacijama borovja obeh ekoloških tipov | 20 |
| 5. SKLEPNE UGOTOVITVE | 25 |
| 6. LITERATURA | |



UVOD IN NALOGA RAZISKAVE

Bor Pinus peuce, ki je bil odkrit na Pelisterju leta 1839 (Grisebach), raste le v gorah južnega Balkana; pri nas v črni Gori, Srbiji, Makedoniji, drugod pa v Albaniji, Bolgariji in Grčiji. Dobimo ga pretežno na silikatnih, pa tudi na bazičnih kamninah, kjer tvori v višinskem pasu od 1600 do 2000 m nadmorske višine čiste in mešane sestoje. Te zaradi njegove disjunktne razširjenosti uvrščamo v številne variante združbe Pinetum peucis (Horvat 1950, Em 1962, Em, Džekov 1970, Janković 1970, Blečić, Tatić 1957).

Od njegovega odkritja do danes so bila o njem napisana številna dela. Starejša dela ga obravnavajo predvsem kot botanično in dendrološko posebnost. Novejša dela, zlasti s simpozija v Bitoli leta 1969 posvečenega 130 letnici njegovega odkritja, pa so prinesla poleg novih botaničnih, tudi nova gozdnogojitvena, tehnološko mehanska, genetska, ekološka in druga spoznanja. Pičilo pa je doslej število napisanih del, ki bi bila usmerjena k proučevanju naravnih, ohranjenih sestojev te endemoreliktne vrste.

V pričujočem delu, ki skuša vsaj delno zapolniti to vrzel, smo si zato zastavili naslednji vprašanja:

- 1.) kakšen je razvoj sestojev vrste Pinus peuce in
- 2.) kakšne so zakonitosti rasti v posamičnih obdobjih njegovega življenjskega razvoja na njegovih autohtonih rastiščih.

2. OPIS RAZISKOVALNIH OBJEKTOV IN ZNAČILNOSTI BOROVIJA PINUS PEUCE

2.1 Geografske in klimatske značilnosti

Za preučevanje vrste Pinus peuce smo v zahodnem delu Prokletij izbrali štiri raziskovalne objekte:

- prvi leži na severovzhodnem pobočju Kožnjarja, to je v rezervatu oziroma v oddelku 53, imenovanem "Babaloc" v nadmorski višini 1650 m (Dečansko-ločanska šuma)
- drugi in tretji na južnih oziroma severovzhodnih legah imenovanega hrpta v nadmorski višini 1890 - 1950 m
- četrti pa na zahodnem pobočju Malega Rida, severovzhodno od Ridskega jezera, to je v oddelku 23 (Gospodarska enota Plavske šume), ki leži v nadmorski višini 1850 do 1890 m (glej fotografiji 1 in 2).

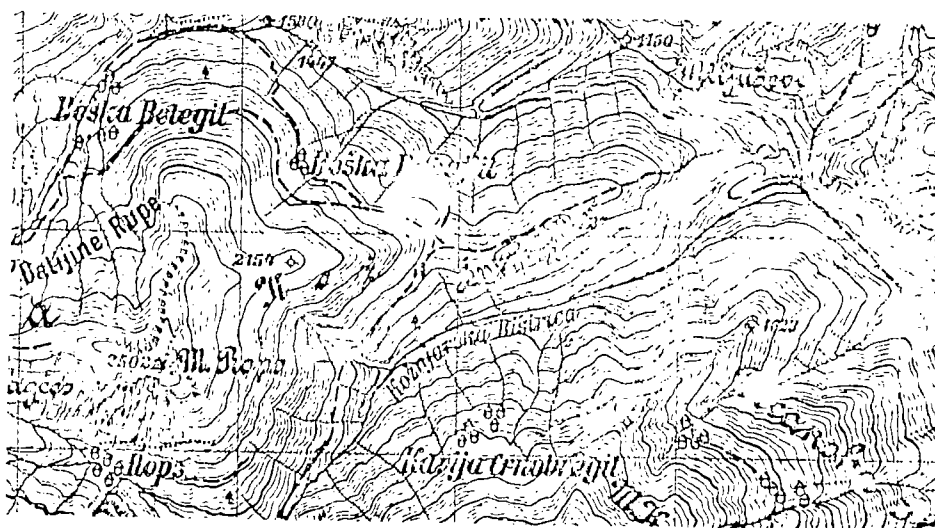


foto.1

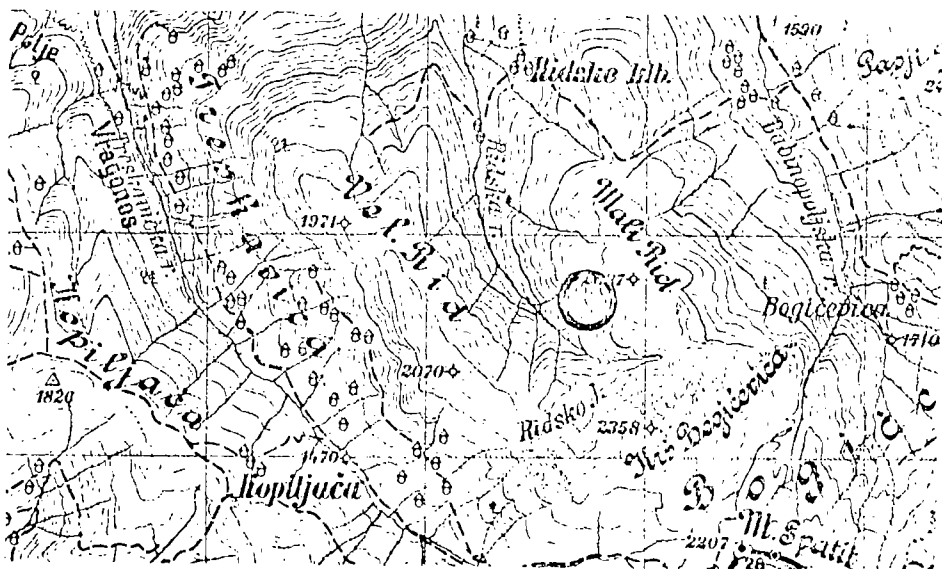


foto.2

Za širšo okolico raziskovalnih objektov ni na voljo meteoroloških podatkov. Iz zbranega dela o vrsti *Pinus peuce* (1970) povzemamo, da vlada tod humidna gorska klima s približno 1600 mm padavin, ki so razporejene tako, da pade večja količina v jeseni ter pozimi v obliki snega. Absolutni minimum do -20°C , ter srednja julijska temperatura 12°C .

2.2 Geološko petrografske in talne razmere

V vseh raziskovalnih objektih prevladujejo paleozojski in triasni skrilavci na katerih so se razvila srednje globoka izprana silikatna tla.

2.3 Vegetacijska podoba

V drevesni plasti prevladuje *Pinus peuce*, ki dosega srednjo pokrovno vrednost med 70 in 80%. Posamič mu je primešana smreka in jelka (+-1.1).

Grmovno plast katere srednja pokrovna vrednost je med 20 in 40%, sestavljajo *Pinus peuce* (+), *Abies alba* (+-2), *Picea excelsa* (+-1), *Sorbus aucuparia* (+) ter *Vaccinium myrtillus* (2 - 3).

Zeliščna plast je srednje bogato razvita saj je njena poprečna pokrovna vrednost med 50 in 80%. Najštevilnejše in po srednji pokrovni vrednosti prevladujoče vrste so: *Vaccinium myrtillus* (1 - 3), *Oxalis acetosella* (+-2), *Calamintha grandiflora* (+-2), *Galium rotundifolium* (+-2), *Anemone nemorosa* (+-3) in za njimi *Agrimonia agrimonioides* (+-1), *Mycelis muralis* (+-1), *Homogyne alpina* (+-1), *Polygonatum verticellatum* (+-1), *Polystichum lonchitis* (+-1), *Luzula sylvatica* (+-2) ter posamič *Glechoma hederacea*, *Hieracium* sp., *Aconitum vulparia*, *Epilobium montanum*, *Senecio nemorensis*, *Dentaria bulbifera*, *Veronica urticifolia*, *Veratrum album*, *Gentiana asclepiadea*, *Symphytum tuberosum*, *Athyrium filix femina*, *Prenanthes purpurea*, *Asperula odorata*, *Crocus neapolitanus*, *Melampyrum* sp., in druge.

Na osnovi rastlinskega inventarja sklepamo, da opisana rastišča raziskovalnih objektov lahko uvrstimo v asociacijo *Pinetum peucis montenegrinum* Blečić, Tatić 1957.

2.4 Razvojna faza in zgradba sestojev

Sestoji prvega in četrtega raziskovalnega objekta se nahajajo pretežno v optimalni razvojni fazi. V tej fazi so bolj ali manj strnjeni, enomerni in raznodobni. Inicialna in terminalna faza se pojavljata le tu in tam.

V raziskovalnem objektu "Babaloč" prevladuje v lesni zalogi *Pinus peuce* s 55% ali 324 m^3 na 1 ha, smreka 23% ali 139 m^3 na 1 ha in jelka preostalih 22% ali

133 m na 1 ha. Skupna lesna zaloga v rezervatu je 596 m³/ha. Po številu osebkov pa prevladuje smreka (Panič, Sekulič, Černjavski, Golubović 1970). Prostorsko razporeditev dreves, strukturo števila drevja in lesne zaloge na posneti ploskvi 80 mx50 m prikazuje ta sliki št.1 in 2.

Drugi in tretji objekt porašča mlajše borovje v fazi gošč, ki je vzniklo na južnih legah na požarišču (ekološki tip 1), na severozahodnih legah pa na izkrčenih površinah (ekološki tip 2).

Za četrti raziskovalni objekt v odd.23 ni na voljo taksacijskih podatkov. Po oceni prevladuje v lesni zalogi in po številu drevja Pinus peuce 75%, preostalih 25% pa si s pribl.enakim deležem delita smreka in jelka. Prostorska razporeditev in starost posameznih dreves v tem objektu je razvidna iz slike 3.

3. PRIKAZ RAZISKOVALNIH METOD

Za proučevanje rasti in razvoja borovja v višino in debelino je bilo v oddeku 23 v katerem doslej še ni bilo sečenj, naključno izbranih in kasneje posekanih 15 dreves. Ta so bila zaradi pogojev krojenja sekcionirana na različne dolžine: v spodnjem delu na enometrske, v sredini na dvo in štiri, pri vrhu pa na eno do dvometrske sekcije. Na vsakem prerezu je bil vzet kolobar ter iz njega izsek na srednjem premeru. Širina letnic je bila izmerjena na aparatu ADDO na eno stotinko natančno.

Krivulje rasti v višino kot funkcija časa smo dobili s pomočjo programa za računalnik*. Te so bile analitično izravnane s funkcijo tipa $y/x^2 = a + bx + cx^2$. S prvim odvodom te funkcije smo dobili krivulje priraščanja v višino. Rast v višino za prvo življenjsko obdobje borov smo dobili tudi na osnovi merjenja internodijev vidnih ob strženu cepljenih prvih, enometrskih sekcij dreves.

Odvisnosti med ravnimi elementi kot so dosežene višine drevja, starost ob kulminaciji rasti v višino ter višino doseženo v času kulminacije, smo preverili z rang korelacijskim koeficientom po Spearmannovem obrazcu

$$s = 1 - \frac{6d^2 R}{N(N^2 - 1)}, \text{ prirejen za računalnik **}.$$

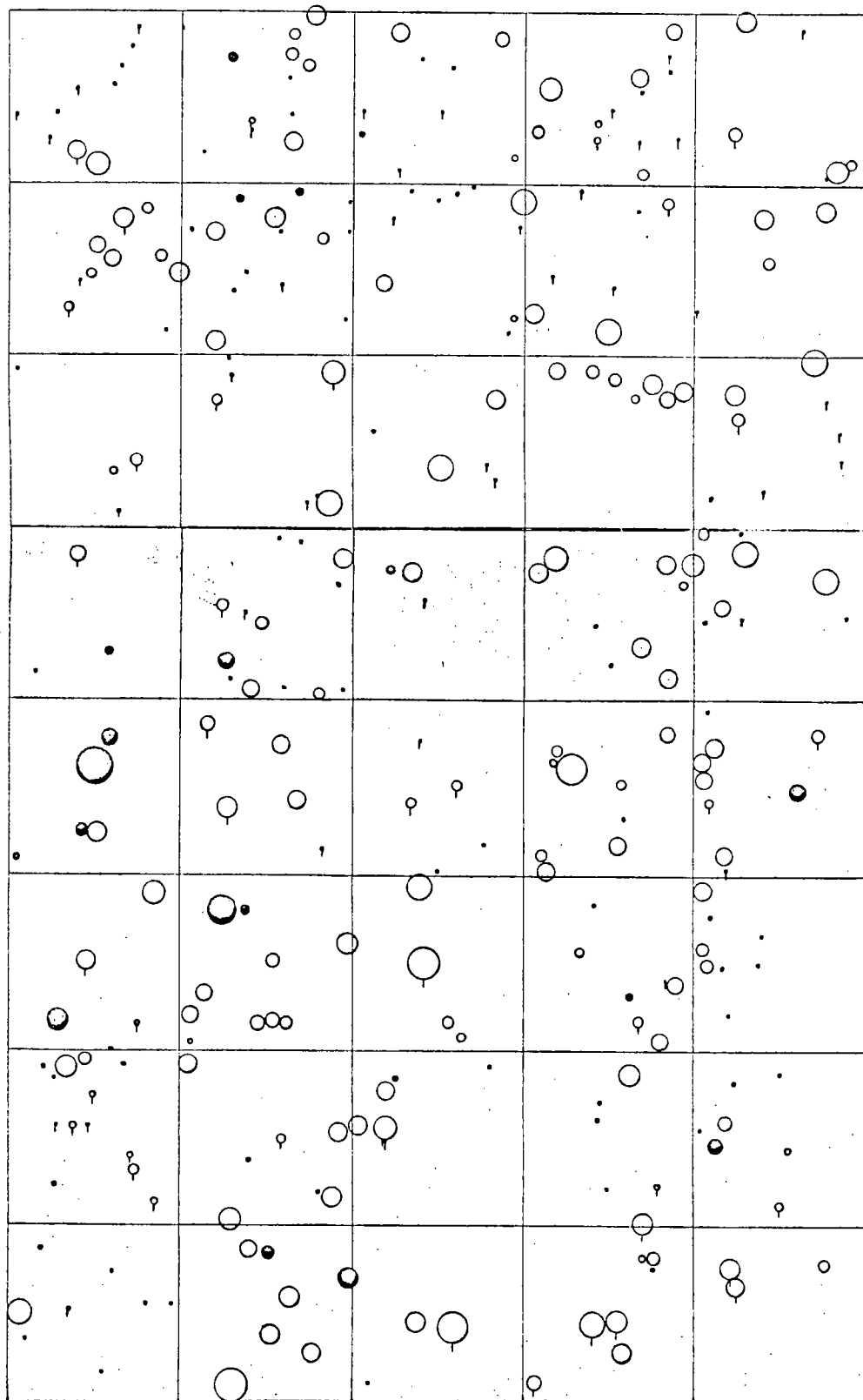
Prvo obdobje rasti v višino starejše populacije borovja smo primerjali z enakim obdobjem mlajših populacij borov, ki je vznikla na južnih legah na požariščih, na severovzhodnih legah pa na posekanih površinah. Pri mlajših dveh populacijah smo predvidevali, da bi lahko vpliv nebesne lege posredno preko slabše ali bogatejše raz-

* Program za računalnik je izdelal Lovro Bajuk, dipl.ing.

** Program je izdelal mag.Vlado Puhek, dipl.ing.

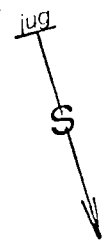


PROSTORSKA RAZPOREDITEV VRSTE PINUS PEUCE V
OPTIMALNI FAZI
Rezervat „Babaloč” (del) v Prokletijah



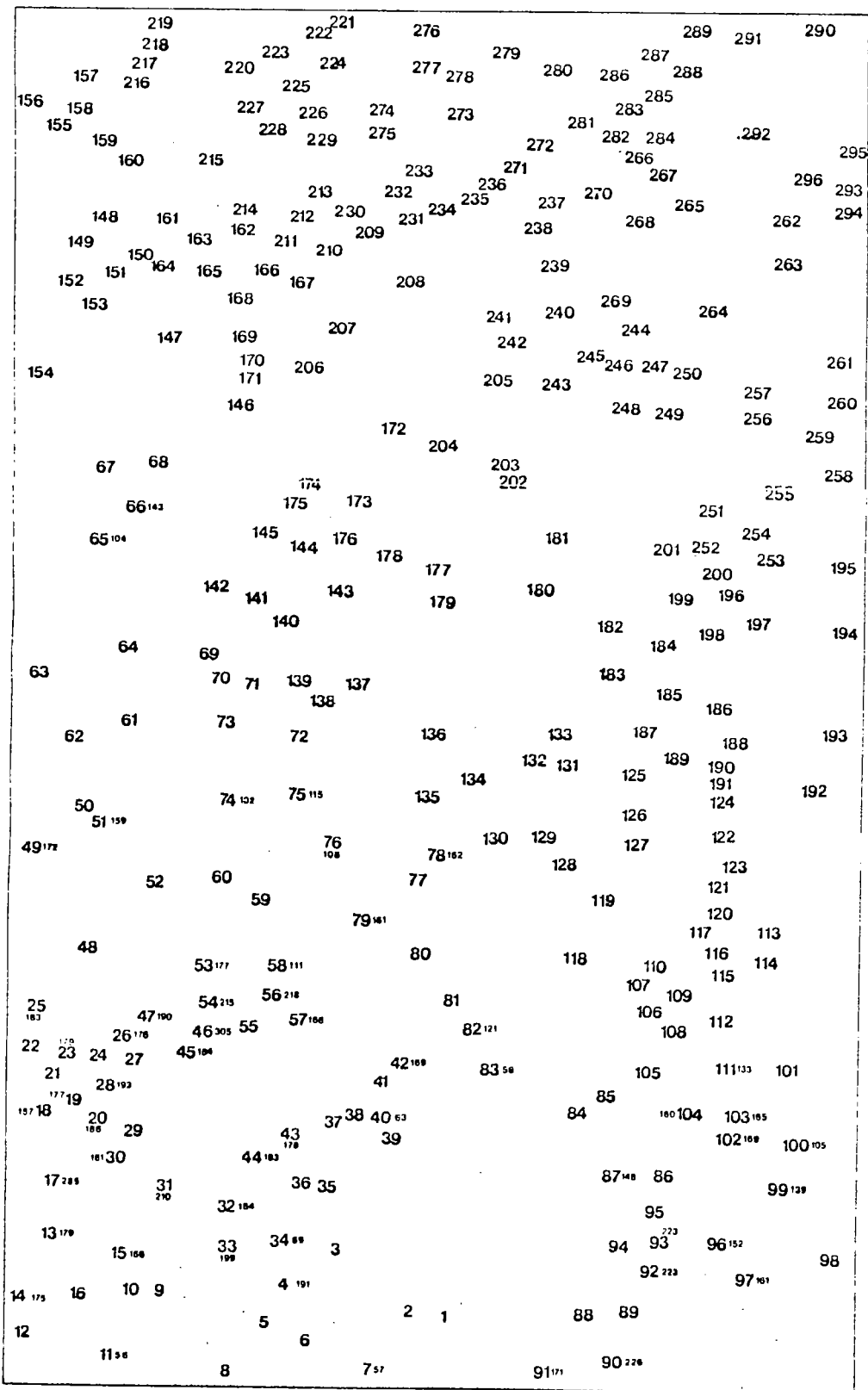
legenda :

- *Pinus peuce*
- *Abies alba*
- ⊖ *Picea excelsa*
- 297 številka drev.
- 112 starost drev.

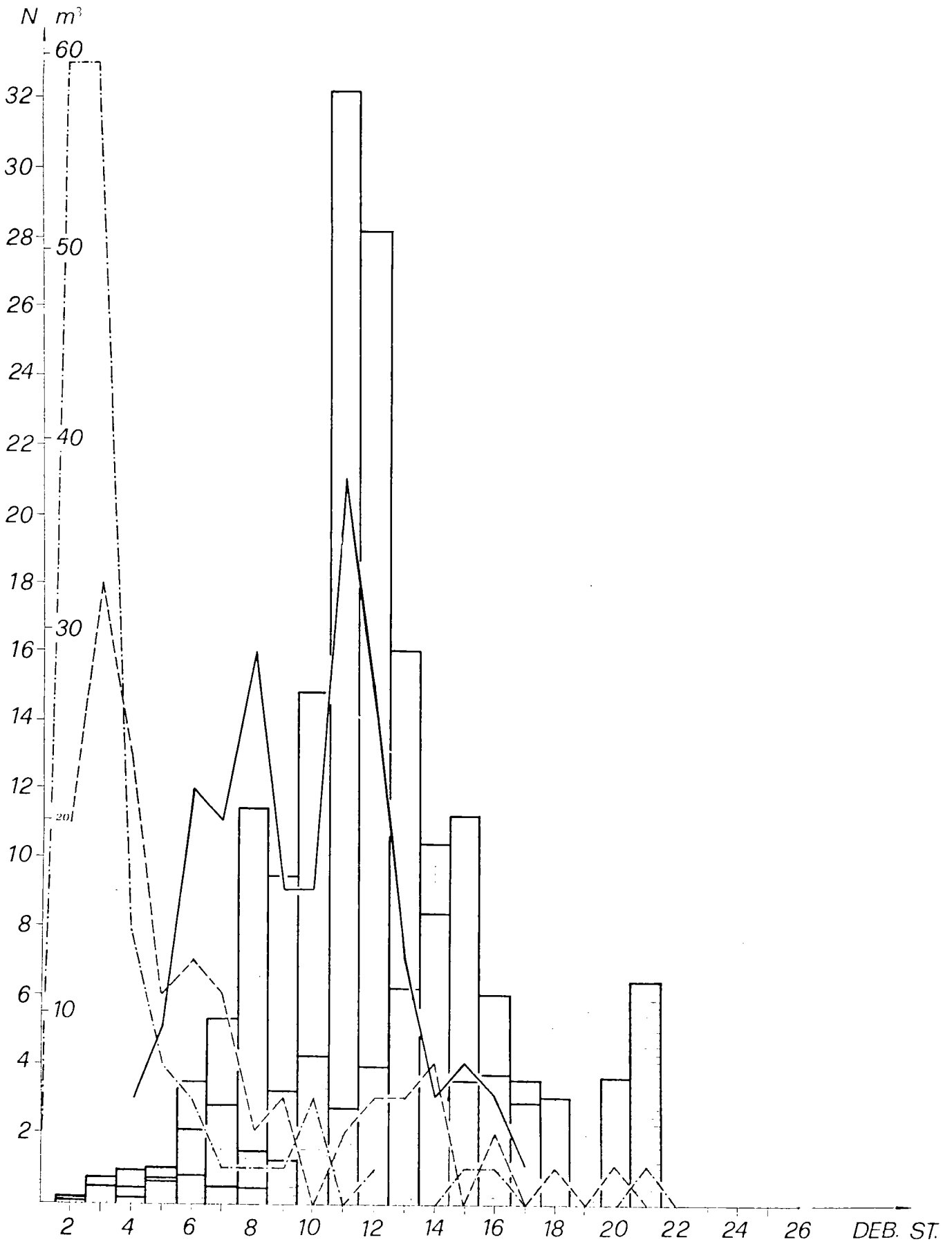


merilo :

10 m



sl. 1a



ŠT. DREVJA LES. ZALOGA

- Pinus peuce* ————— □
- Abies alba* - - - - - □
- Picea excelsa* - · - · - □

vite zeliščne plasti učinkoval na razvoj gošč.

Za izvrednotenje tega dejavnika smo v vsakem ekološkem tipu sistematično izbrali 9 ploskev v obliki kroga s površino 0,20 ara ali skupaj 18 ploskev. Na njih smo ugotavljali:

- dinamiko rasti v višino na osnovi merjenja in štetja internodijev
- gostoto števila osebkov
- starost
- višino osebkov na 1 cm natančno
- vitkost (H/d).

Poprečja, variance, standardni odklon ter standardno pogreško za navedene parametre med ekološkimi tipi in sloji smo dobili s programom "GOŠČE".*

Primerjave med zgoraj navedenimi parametri po ekoloških tipih in slojih sem izvedel s t-testom ter poprejšnim testiranjem razločkov med variancama z F-testom.** Preskus značilnosti razlik med srednjimi vrednostmi pri parametrih z značilnimi razločki med variancama sem preveril še z Man-Whitneyevim preskusom.

Pregled parametrov po posamičnih goščah ter skupaj po ekoloških tipih in slojih je v tabelah št.1, 2 in 3.

Dinamiko rasti in priraščanja v debelino smo proučili na prvem in drugem prerezu dreves. Te krivulje zaradi velikega variiranja podatkov niso bile analitično izravnane. Na osnovi ugotovljenih starosti osebkov ter njihove prostorske razporeditve skušamo približno prikazati nastanek in potek razvoja starejše populacije borovja.

Vse primerjave dinamike rasti in priraščanja v višino in debelino med borovjem z zgodnjo ter pozno kulminacijo, med požarišči in posekanimi površinami ter med staro in mlajšima populacijama, smo preverili s kompleksno analizo variance za dvofaktorsko vrsto podatkov (BLEJEC 1972) zapisano z naslednjim izrazom:

$$TY_R \equiv T_{t_r}^{C_B C_R} + T_{\underline{t}_r}^{C_B C_R} + T_{\underline{t}_r}^{C_B C_R} + T^e_R$$

Pri tem pomeni:

- TY_R = empirična vrsta osnovnih podatkov;
- $T_{t_r}^{C_B C_R}$ in $T_{\underline{t}_r}^{C_B C_R}$ = matriki koeficientov raziskovanih ortonormiranih kontrastov t oziroma primerjav r (kontrast C_T za raven vključen);
- t_r^B = vektor regresijskih koeficientov, ki ustreza t kontrastom;
- \underline{t}_r^B in \underline{t}_r^B = regresijski koeficienti, ki po enem znaku vsebujejo primerjave iz dopolnilne matrike;
- T^e_R = slučajnostna komponenta z zakonitostjo $T^e_R : N(T^B_R; e^2)$;
- T = čas
- R = drevesa

* Program je izdelala Leonarda Godler

** Program je izdelal mag. Vlado Puhek, dipl. ing.

TABELA IZRAČUNANIH VREDNOSTI

tab.3

TIP IT 1

| SLOJ N | STAROST | | | PREMER | | | VIŠINA | | | VITKOST | | | | | | | |
|--------|---------|-------|-----|--------|-----|------|--------|------|-----|---------|--------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| | M | VAR | SD | M | VAR | SD | M | VAR | SD | M | VAR | SD | | | | | |
| 1 | 79 | 19.85 | 5.4 | 2.33 | .26 | .98 | 1.0 | .98 | 11 | 347.05 | 5049.3 | 71.06 | 8.00 | 83.25 | 114.2 | 10.64 | 1.20 |
| 2 | 65 | 18.54 | 4.8 | 2.18 | .27 | .68 | .5 | .68 | .08 | 255.20 | 3797.5 | 61.62 | 7.64 | 86.86 | 212.4 | 14.58 | 1.81 |
| 3 | 70 | 16.87 | 6.2 | 2.50 | .30 | .64 | .4 | .64 | .08 | 165.24 | 3035.8 | 55.10 | 6.59 | 87.62 | 371.8 | 19.29 | 2.30 |
| SKUP | 214 | 18.48 | 7.0 | 2.64 | .18 | 1.24 | 1.5 | 1.24 | .08 | 259.68 | 9742.0 | 62.70 | 6.75 | 85.77 | 230.0 | 15.16 | 1.04 |

TIP IT 2

| SLOJ N | STAROST | | | PREMER | | | VIŠINA | | | VITKOST | | | | | | | |
|--------|---------|-------|------|--------|-----|-----|--------|-----|-----|---------|--------|-------|------|-------|-------|-------|------|
| | M | VAR | SD | M | VAR | SD | M | VAR | SD | M | VAR | SD | | | | | |
| 1 | 120 | 21.91 | 17.0 | 4.12 | .38 | .84 | .7 | .84 | .08 | 133.88 | 1974.7 | 44.43 | 4.05 | 64.56 | 205.7 | 14.34 | 1.31 |
| 2 | 70 | 21.60 | 32.2 | 5.68 | .68 | .44 | .2 | .44 | .05 | 102.60 | 440.1 | 20.98 | 2.51 | 71.71 | 222.7 | 14.92 | 1.78 |
| 3 | 40 | 19.83 | 19.1 | 4.37 | .69 | .38 | .1 | .38 | .05 | 82.35 | 416.3 | 20.40 | 3.23 | 81.61 | 414.3 | 20.35 | 3.22 |
| SKUP | 230 | 21.45 | 22.4 | 4.73 | .31 | .80 | .6 | .80 | .05 | 115.40 | 1649.2 | 40.61 | 2.69 | 69.70 | 284.4 | 16.86 | 1.11 |

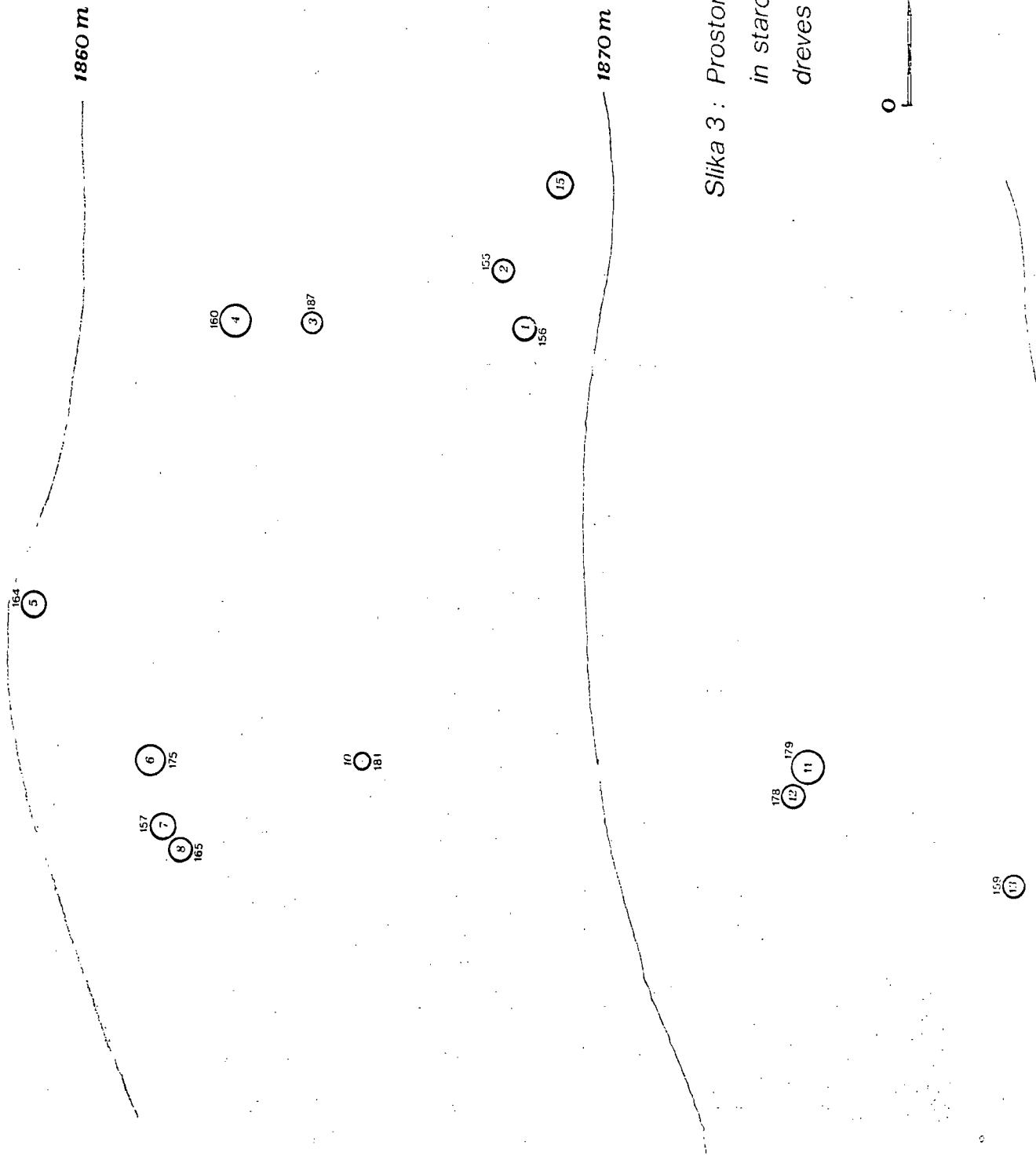
4. REZULTATI RAZISKAV

4.1 Nastanek in razvoj sestojev v preteklosti

Iz slike št.3 je razvidno, da je najstarejši osebek 3 s starostjo 187 let vzkliil okoli leta 1788. Iz njegove dinamike priraščanja v debelino in višino sklepamo, da je v prvem življenjskem obdobju rasel v primerjavi z drugimi osebki srednje hitro. Ker je bilo pred posekom obdano od enako visokih osebkov, sklepamo, da ni rastle osamljeno. Glede na približno 7 - 10 m oddaljene in 30 let mlajše sosesede (osebki 1,2,4), je najverjetneje rastle v skupini. Osebek št.10 s starostjo 181 let, ki je vzkliil 6 let kasneje to je okoli leta 1794, je sodeč po rasti v višino, zlasti v debelino, rasel v prvem življenjskem obdobju izredno počasi. Bil je oviran od večje skupine dreves. Približno v istem času je višje v oddelku vznikla skupina, katere predstavnika sta osebka št.11 in 12 s starostjo 179 oziroma 178 let. Iz njihovega priraščanja kot tudi sociološkega položaja pred posekom sklepamo, da je bil osebek 11 neoviran, osebek 12 pa v prvem obdobju rasti močno oviran. Iz približno istega obdobja obnove je še 3 leta mlajši osebek št.6. Iz njegovega sociološkega položaja do sosedov, rasel je med enako močnimi osebki, kot tudi njegove počasnejše rasti v višino in debelino v prvem življenjskem obdobju, ugotavljamo, da je imel v skupini dokaj podrejen položaj. Deset do petnajst let kasneje to je okoli leta 1810 do 1815 je prišlo na štirih, med seboj dokaj oddaljenih mestih, do ponovne obnove. Ta se je vršila postopno in neprekinjeno približno 10 let. Iz sociološkega položaja osebkov pred posekom kot tudi priraščanja v višino in debelino lahko ugotovimo, da so bili pogoji za rast dokaj različni: tako so osebki št. 8, 5, 15 s starostjo 165, 164 in 151 let rastle v višino in debelino v prvem življenjskem obdobju počasi, medtem ko kažejo osebki 1, 2, 4 in 13 s starostjo 156, 155, 160 in 159 let v istem obdobju na nekoliko hitrejšo rast.

Iz raziskave je mogoče skleniti naslednje:

- Sestoji raziskovalnega objekta glede na razlike v starosti ter dinamiko rasti niso preživeli pionirskega stadija, nastalega po požarih ali drugih naravnih ujmah. Starejša populacija borovja izhaja iz naravne obnove gozda. Na to kaže tudi primerjava rasti mladostnega obdobja z mlajšo, nastalo po požariščih (glej razdelek 4.4).
- Sestoji se niso obnovili naenkrat, temveč postopoma v nekaj letnih razmakih. Doba obnove, ugotovljena na osnovi razlik med vznikom najstarejšega in najmlajšega bora, je trajala približno 36 let.



Slika 3: Prostorska razporeditev
in starost posekanih
dreves (Pinus peuce)

0 20m

- Prostorska razporeditev in starost borovja *Pinus peuce* kažeta, da je obnova potekala najverjetneje v skupinah.

4.2 Rast in priraščanje borovja v višino

Iz tabele št. 5 in izravnanih krivulj na naslednjih straneh lahko spoznamo, da so bori pri starosti 151 do 181 let in enakem sociološkem položaju dosegli zelo različne višine, med 22 in 28 m. Statistični preskus z rang-korelacijskim koeficientom ni odkril odvisnosti med starostjo in doseženimi višinami (koef.korel.je -4.110, t je -1.5617, n je 12). Na znatne razločke kažeta tudi rastna parametra kot sta starost in višina ob kulminaciji. Ta je bila med 34 in 87 letom, bori pa so ob tem času dosegli višine med 5.24 m in 11.4 m ter letne prirastke med 22 in 38 cm.

Nadalje lahko opazimo, da moremo glede na čas najhitrejšega priraščanja uvrstiti bore v dve skupini: približno dobra polovica njih kaže, da so najhitreje rastle med 25 in 50 letom, manjša polovica pa med 40 in 80 letom. Statistični preskus z rang-korelacijskim koeficientom razvidnim iz spodnjega pregleda, kaže z manj kot 10%

| | | |
|------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <i>Dosežene višine</i> | <i>Starost ob kulminaciji</i> | <i>Višina ob kulminaciji</i> |
| | $-.4604^{(*)}$ | $-.1824$ |

tveganjem sum na značilno negativno odvisnost med doseženimi končnimi višinami in starostjo v času kulminacije. Enak preskus odvisnosti med končnimi višinami in tekočim prirastkom v času kulminacije, ni odkril značilnih odvisnosti.

Na osnovi ugotovitev tega razdelka ter srednje krivulje rasti in priraščanja v višino, smo prišli do naslednjih spoznanj:

- obravnavani rastni elementi kot so dosežene višine, starost in višina v času kulminacije rasti v višino, kažejo na dokajšno variabilnost
- mladostno obdobje počasnega priraščanja traja 10 do 20 let, obdobje hitrega priraščanja je med 30 in 90 letom starosti borov ter kulminacijo okoli 60 leta starosti borov, starostno obdobje priraščanja, se prične približno po 100 letu starosti,
- dokaj verjetno je, da bori z zgodnjo kulminacijo priraščanja v višino, dosežejo večje končne višine.

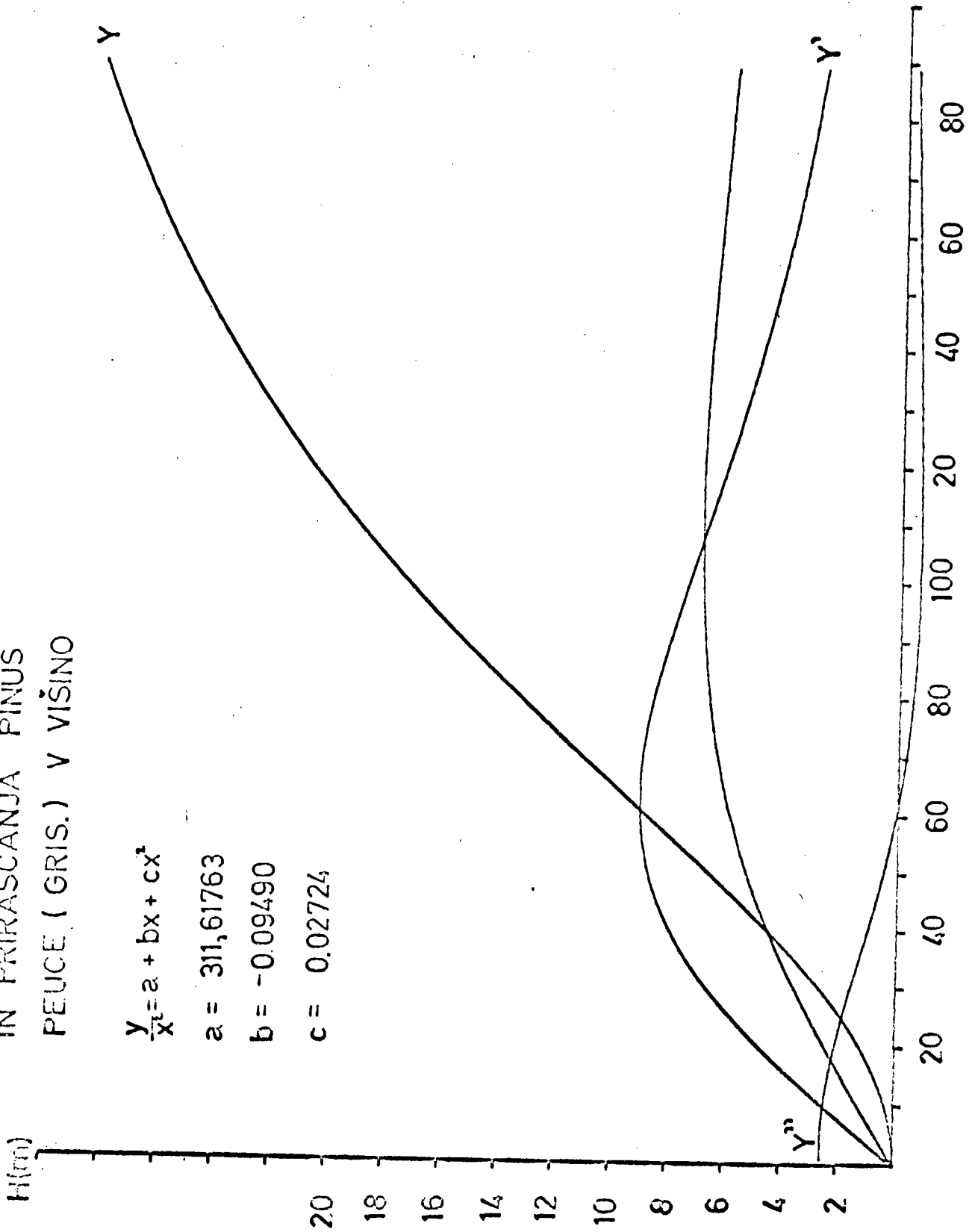
SKEDNJA KRIVULJA RASTI
IN PRIRAŠČANJA PINUS
PEUCE (GRIS.) V VIŠINO

$$\frac{Y}{X^2} = a + bx + cx^2$$

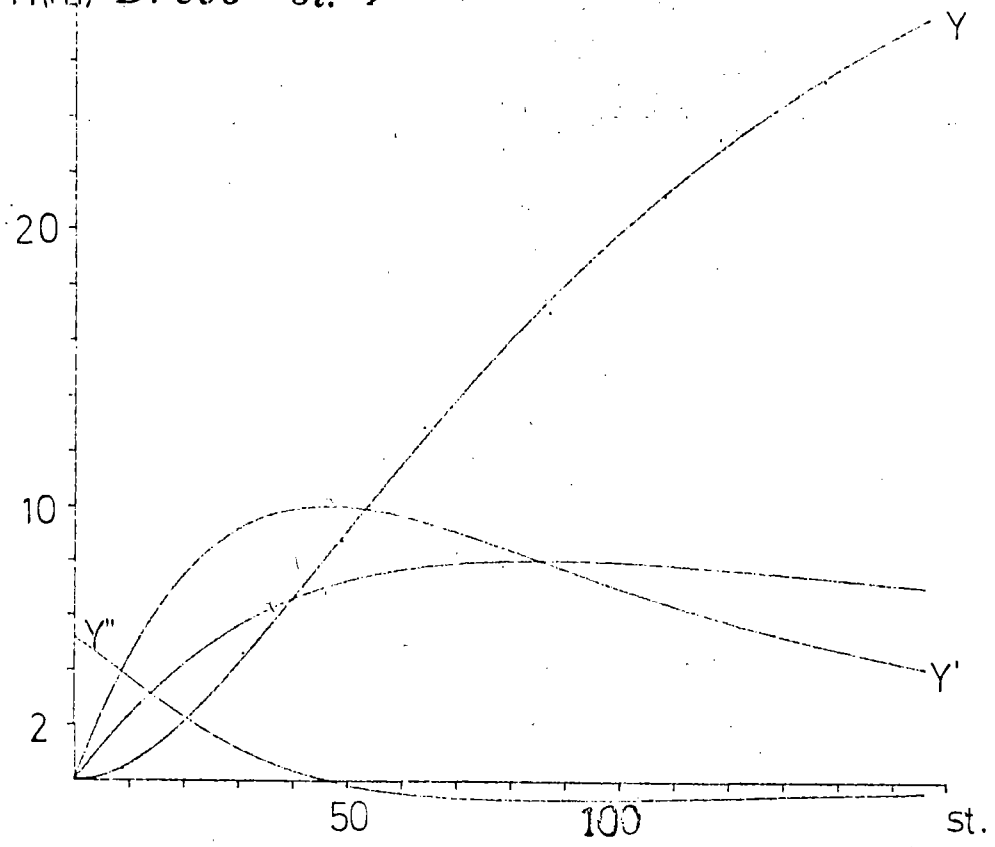
$$a = 311,61763$$

$$b = -0,09490$$

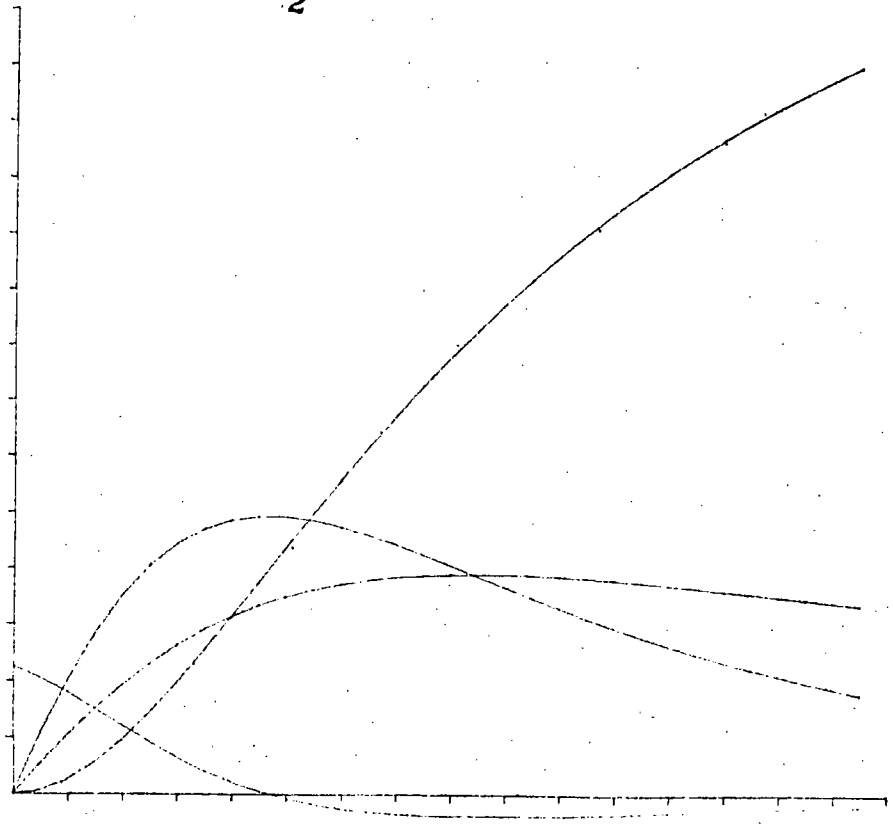
$$c = 0,02724$$



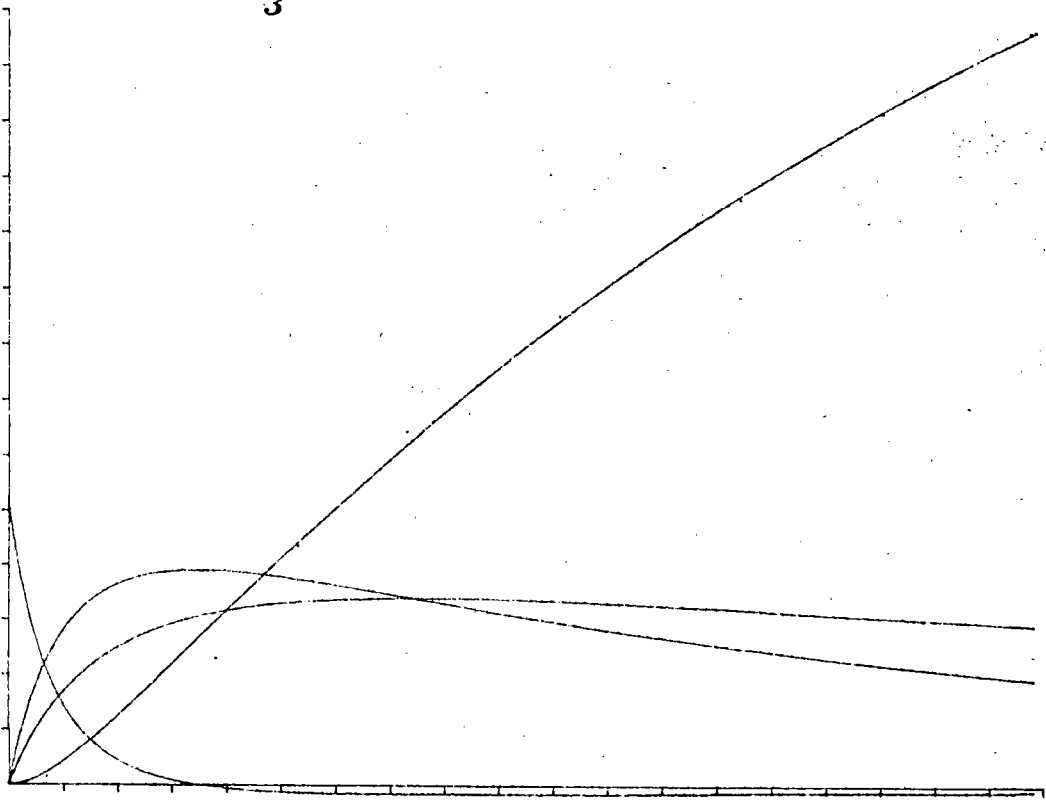
H(m) *Drevo št. 1*



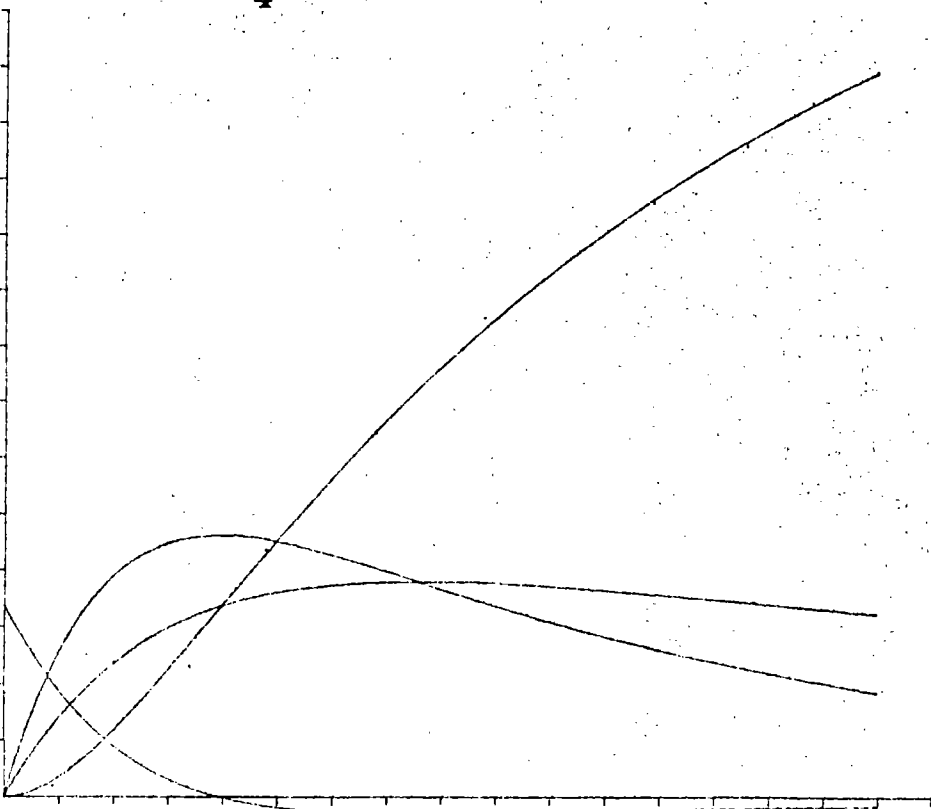
2



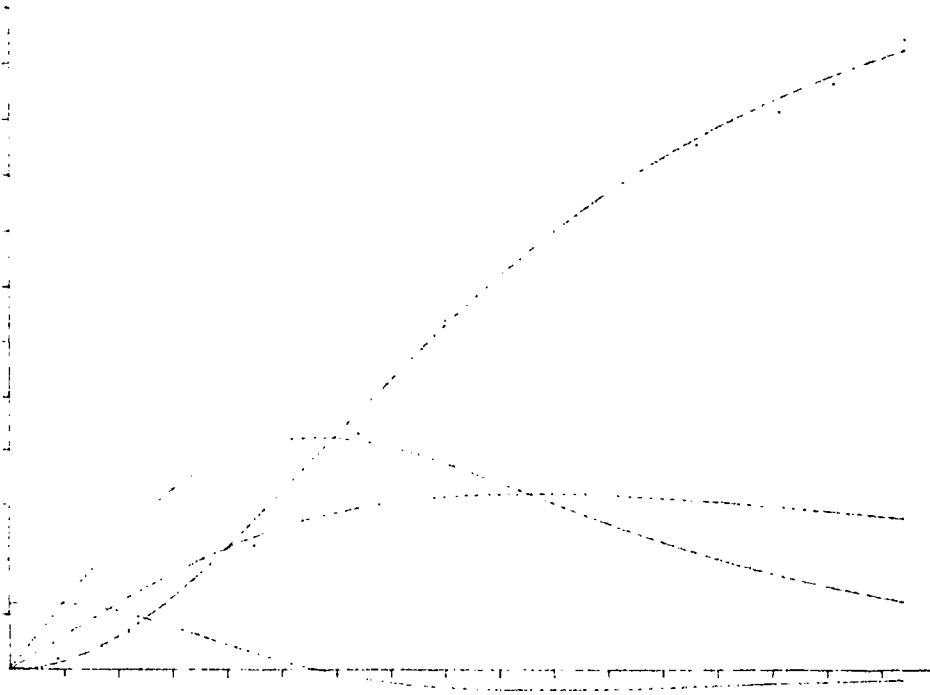
3



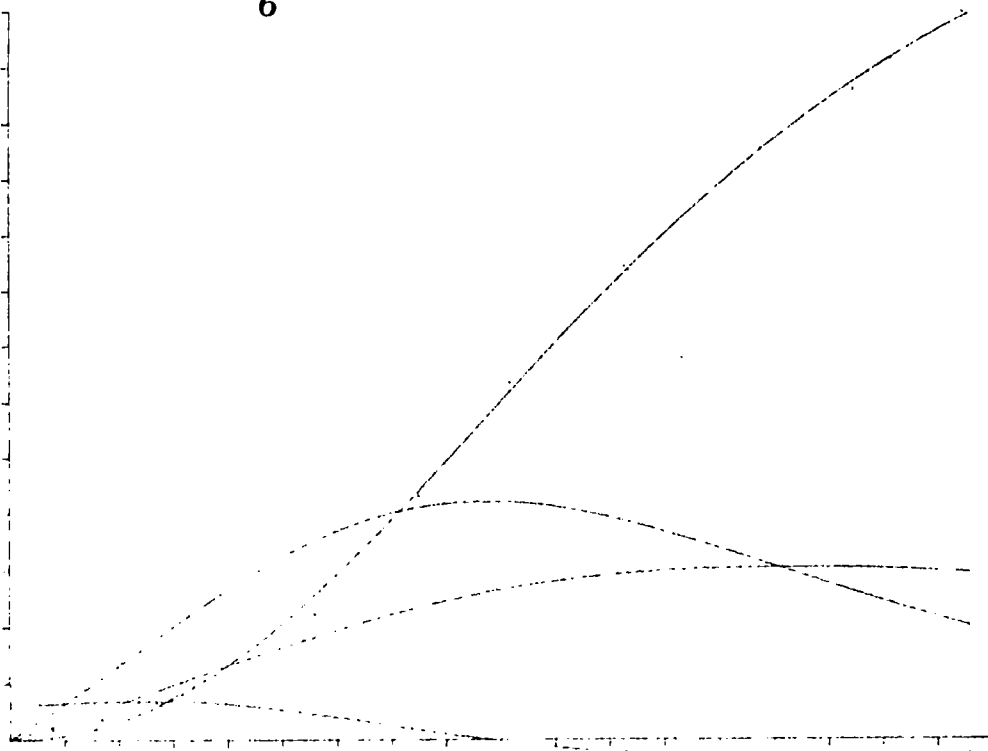
4



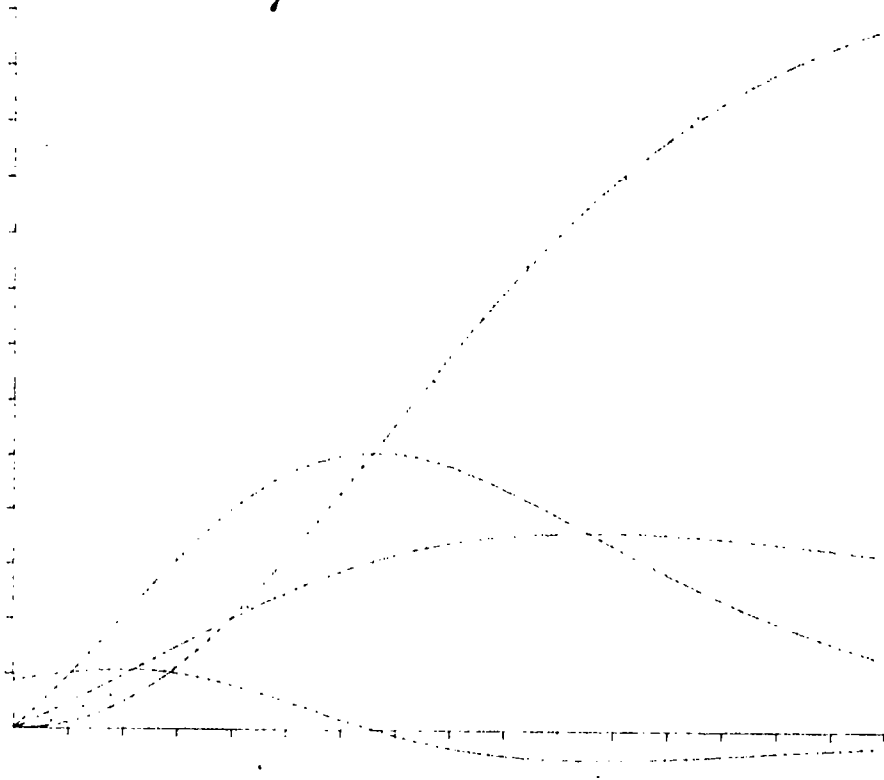
5



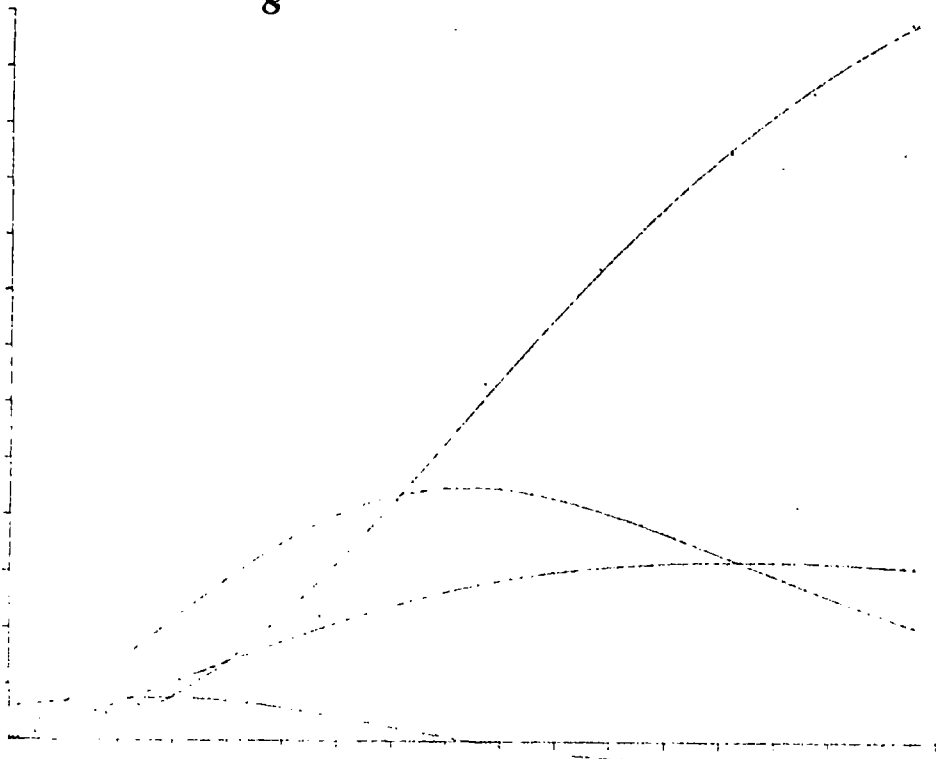
6



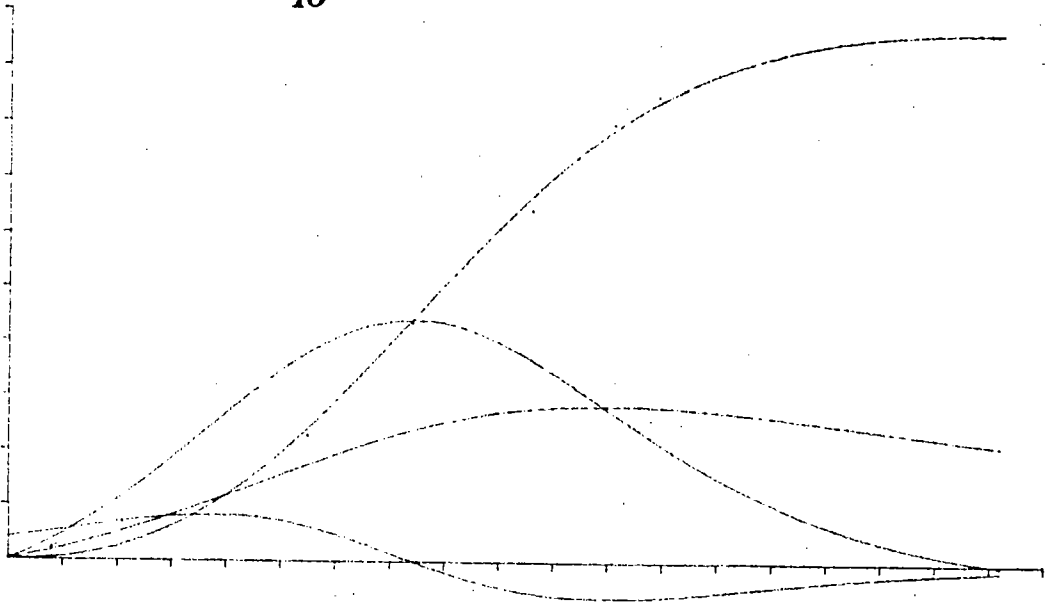
7



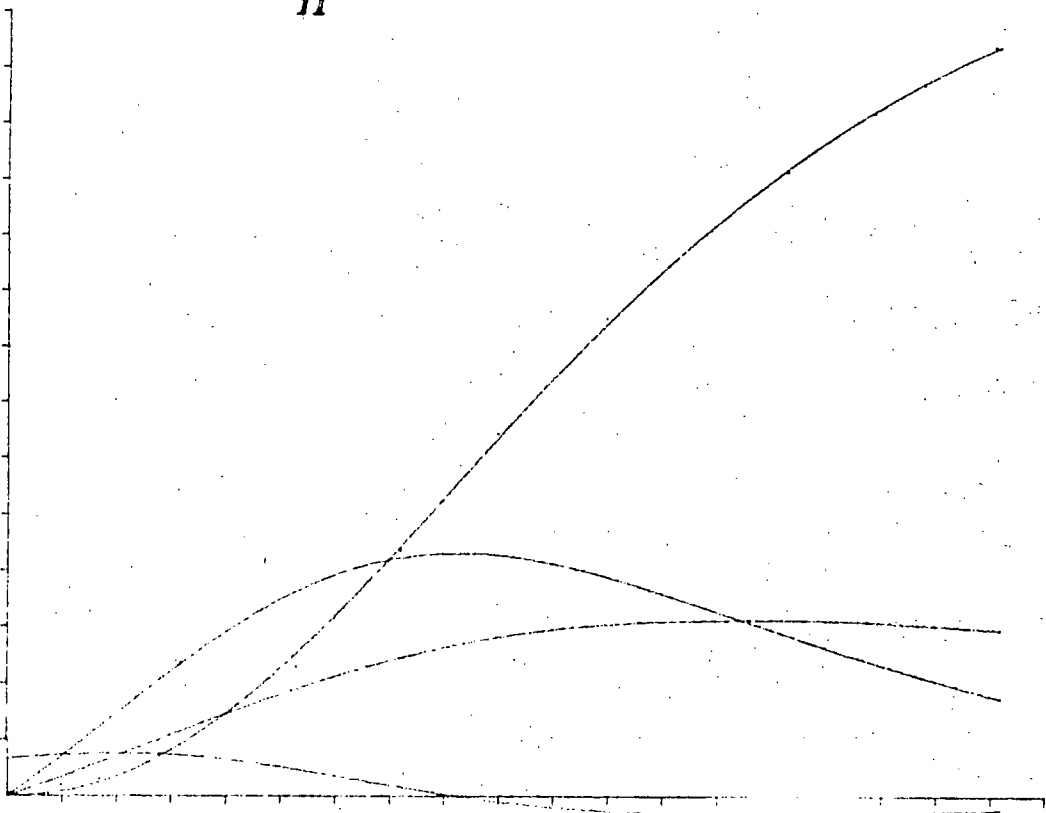
8



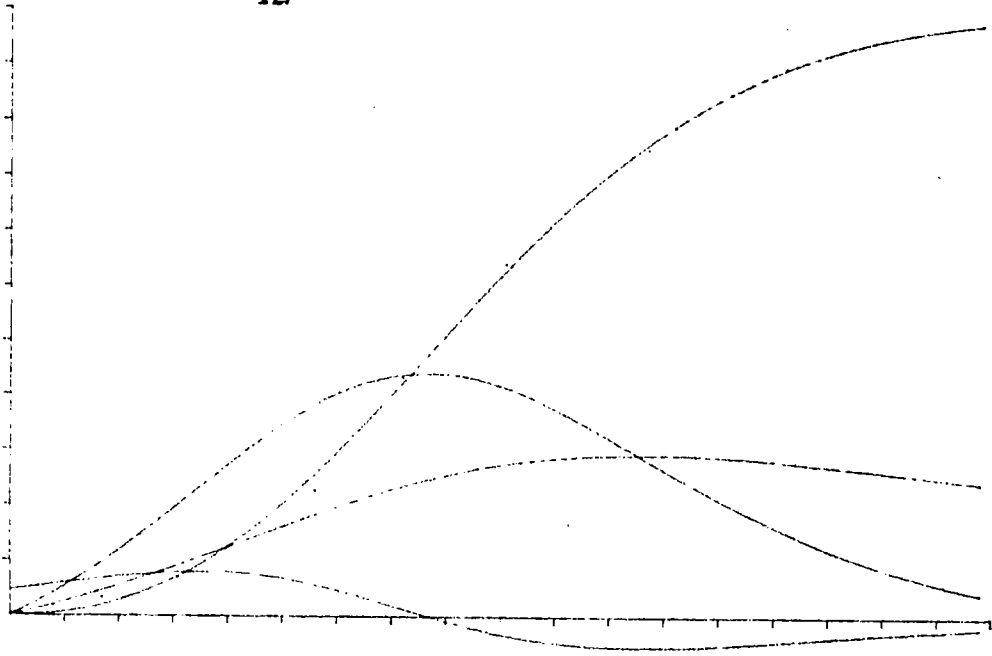
10



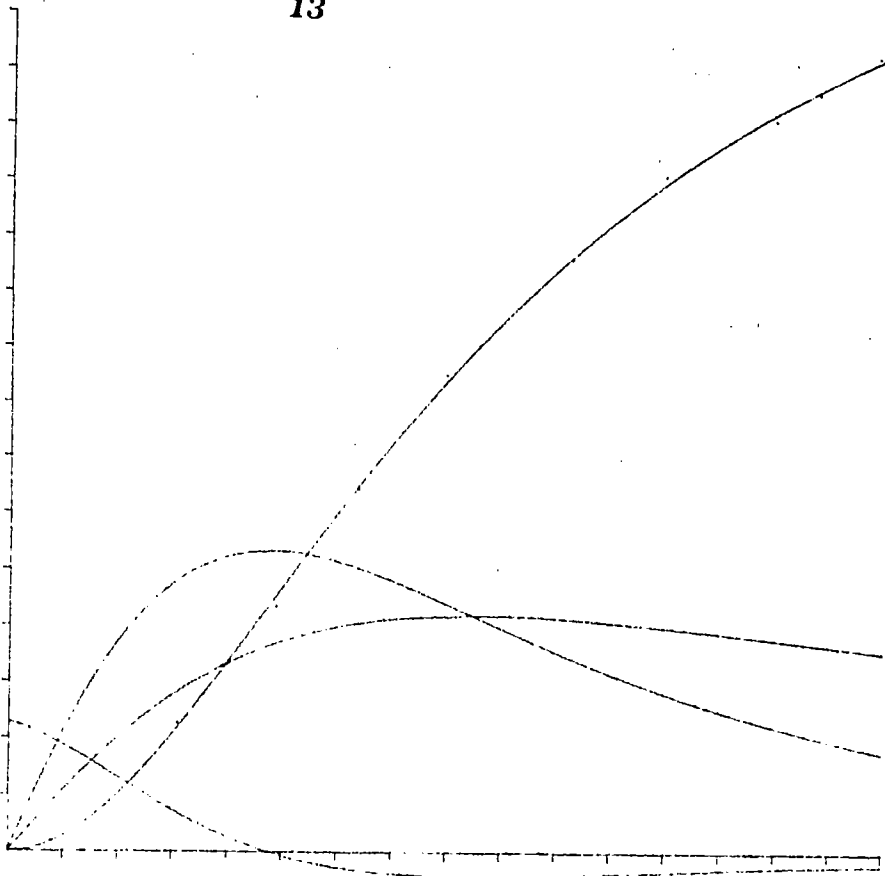
11



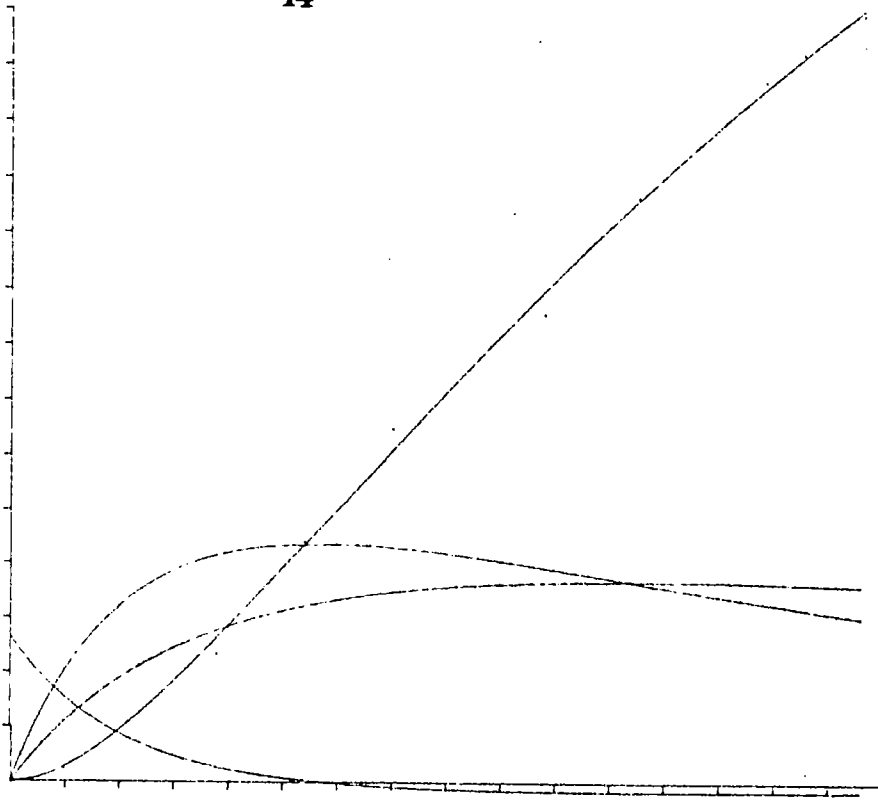
12



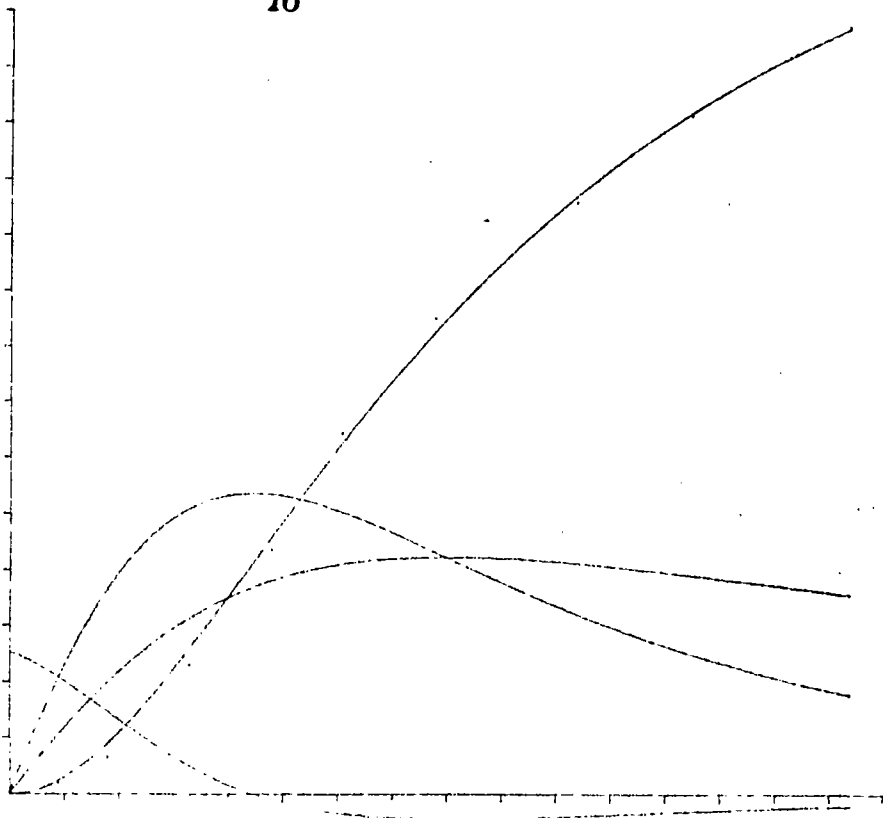
13



14



16



4.3 Rast in priraščanje v debelino

Krivulje rasti in priraščanja v debelino so bile sicer analitično izravnane, vendar jih zaradi nižjih vrednosti korelacijskih koeficientov nismo uporabili za analizo dinamike rasti in priraščanja. Ta je bila dobljena na osnovi dejanskih vrednosti izmerjenih letnic na drugem prerezu dreves, ki daje vernejšo podobo o prirastni moči borovja *Pinus peuce*. Na prvem prerezu, kjer prihaja v kasnejših letih često do deformacij, smo za analizo rasti uporabili le centralni del.

Krivulje priraščanja za petletna obdobja na prvem in drugem prerezu dreves so v slikah 4.7.9., profili dinamike dobljeni na osnovi kompleksne analize variance za 130 letno obdobje, pa na straneh 9 do 11.

Vse oznake dimenzij matrik in stopnja značilnosti v tem in naslednjih razdelkih, so enake tistim v publikaciji BLEJEC (1972), pri čemer oznake dimenzij na listingih pomenijo: TT je veliki T, RR je veliki R, T je mali t, R je mali r. Izračunana ocena variance pri

$$me = (T - \bar{t}) \cdot (R - \bar{r}) \text{ stopinjah prostosti je } 0.27112586.$$

Iz nje izračunane kritične vrednosti za preskus matrik d^2 's :

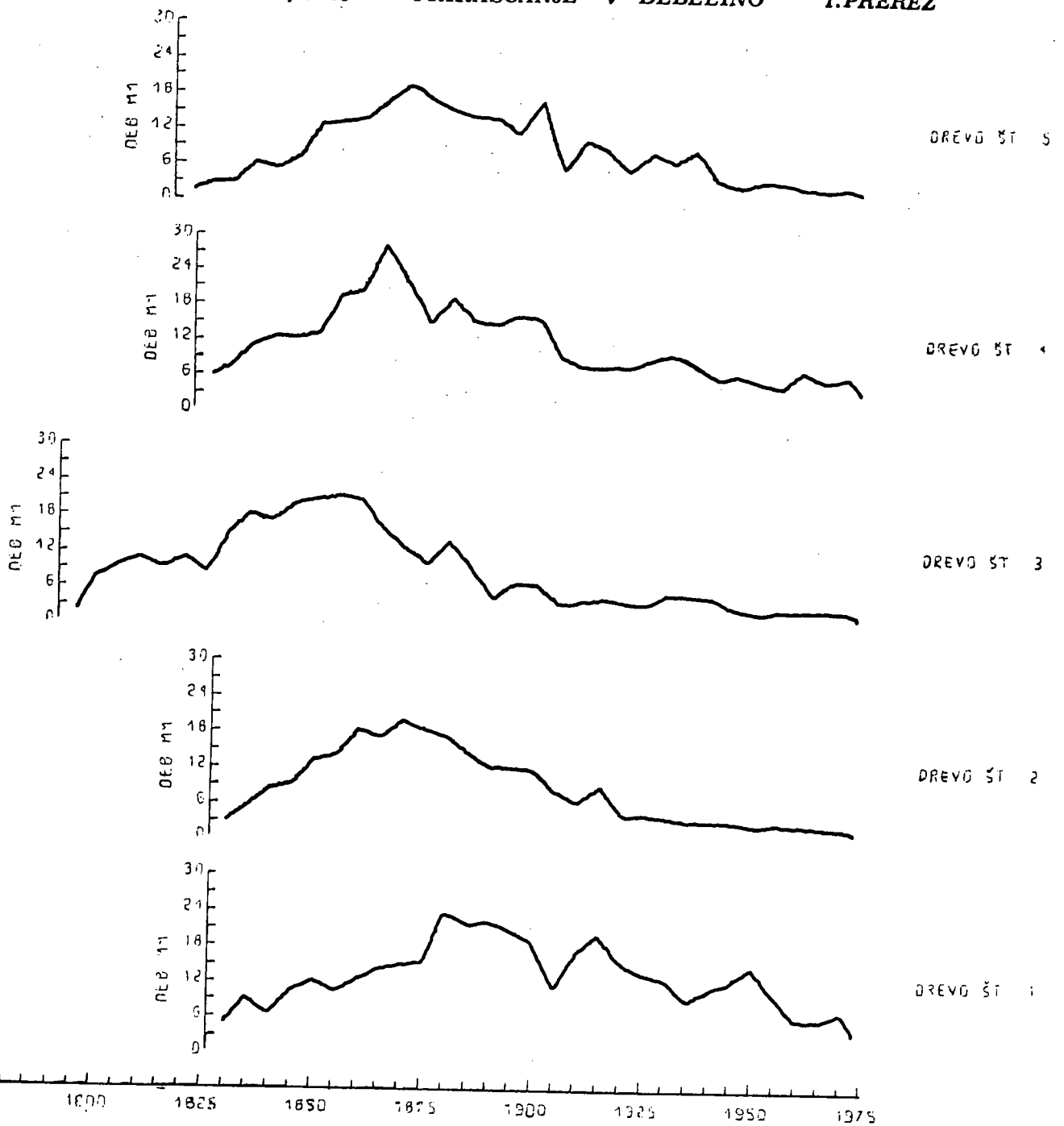
| <i>Tveganje</i> | <i>Kritične vrednosti</i> | <i>Oznaka stopnje značilnosti</i> |
|-----------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 10 | 0.44595..... | ? |
| 5 | 0.53141 | 5 |
| 1 | 0.69345..... | 1 |
| .1 | 0.89214 | .1 |

Upoštevajoč starost, ki so jo bori potrebovali, da so zrastle do višine panja oziroma do drugega prereza (1.3 m), lahko ugotovimo, da so sprva 14 do 30 let počasi rastli. Hitra rast je trajala približno 30 do 75 let z enkratno, bolj ali manj izrazito kulminacijo, ki jo dosežejo poprečno pri 52 ± 10 letih (KV je 19%).

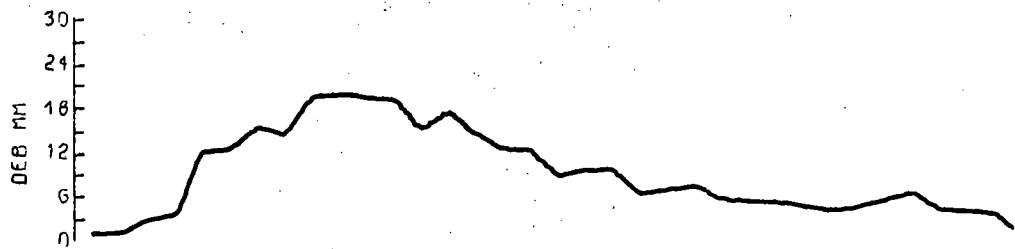
Večkratno kulminacijo, pri kateri po višino nobena ne doseže prve, kažejo le osebk št. 1, 14 in 16. Po tem obdobju sledi počasno in enakomerno upadanje priraščanja s starostjo.

Iz profilov dinamike priraščanja za posamična drevesa lahko vidimo, da se ti med seboj razlikujejo. Medtem ko so prvi trije kontrasti, ki kažejo splošno zakonitost priraščanja (prvi je pozitiven, druga dva sta negativna), po legi enaki, pa se razlikujejo po stopnji značilnosti. Tako je pri drevesu 7 neznačilen trend

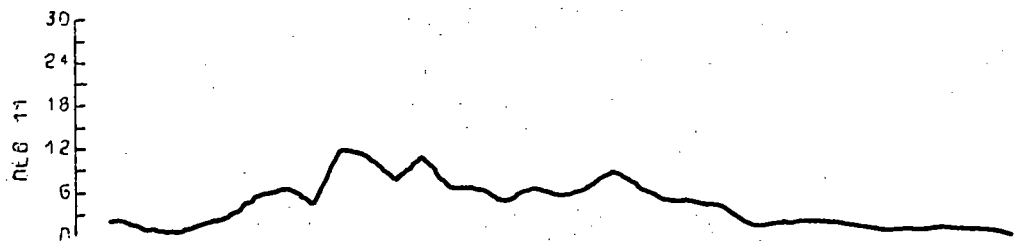
Pinus peuce - PRIRAŠČANJE V DEBELINO 1. PREREZ



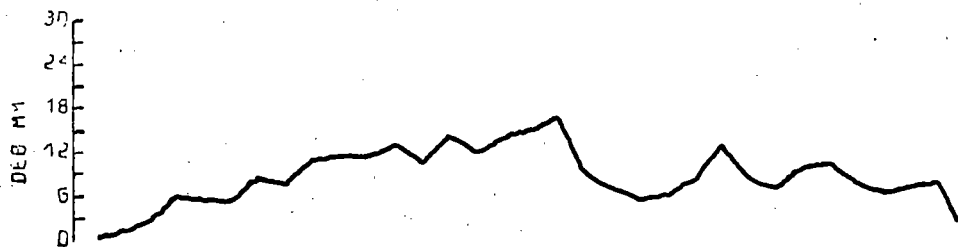
sl. 4



DREV D ST 11



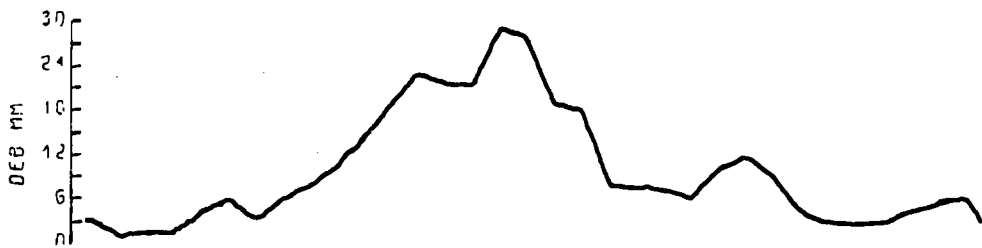
DREV D ST 10



DREV D ST 8



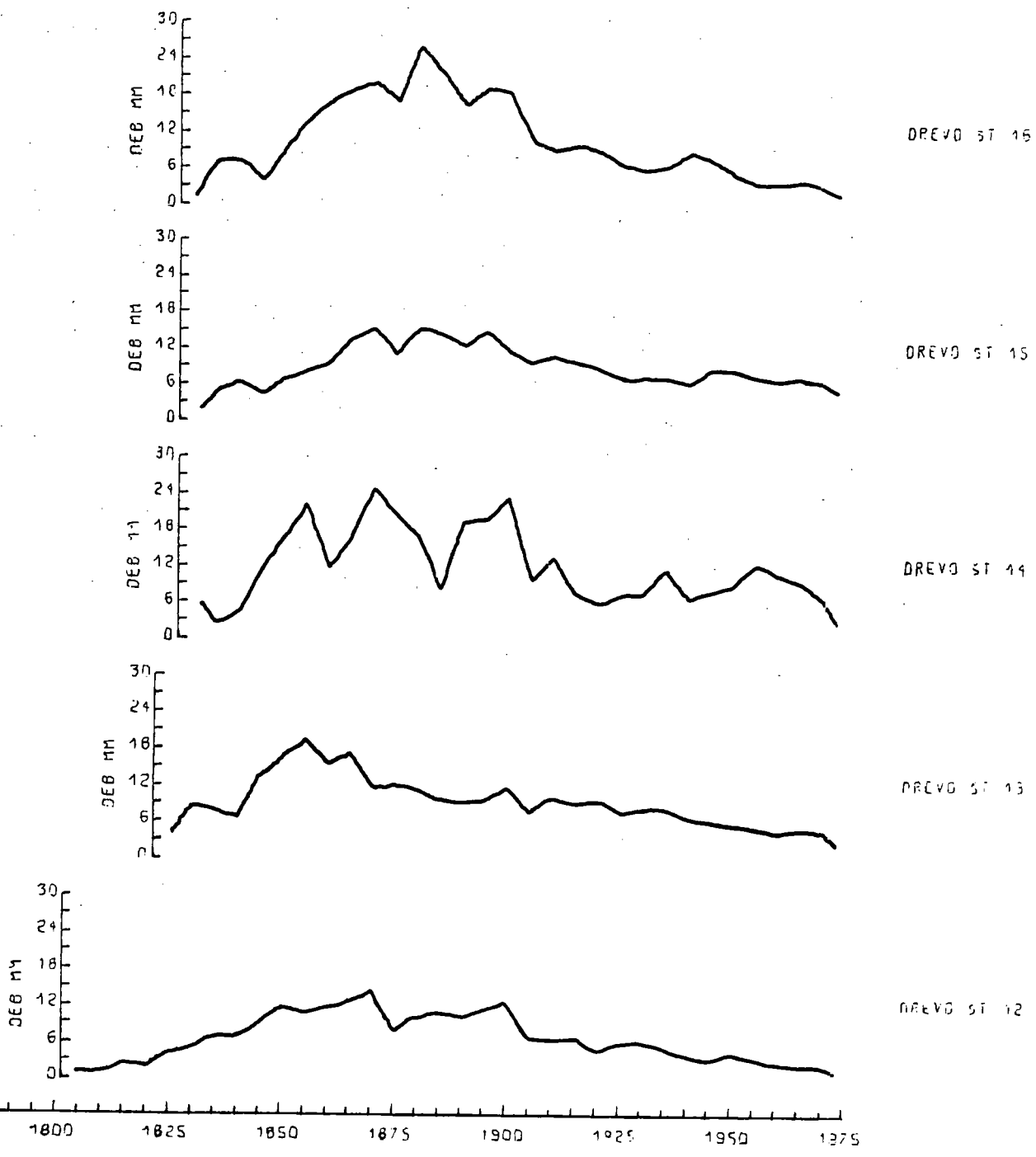
DREV D ST 7



DREV D ST 6

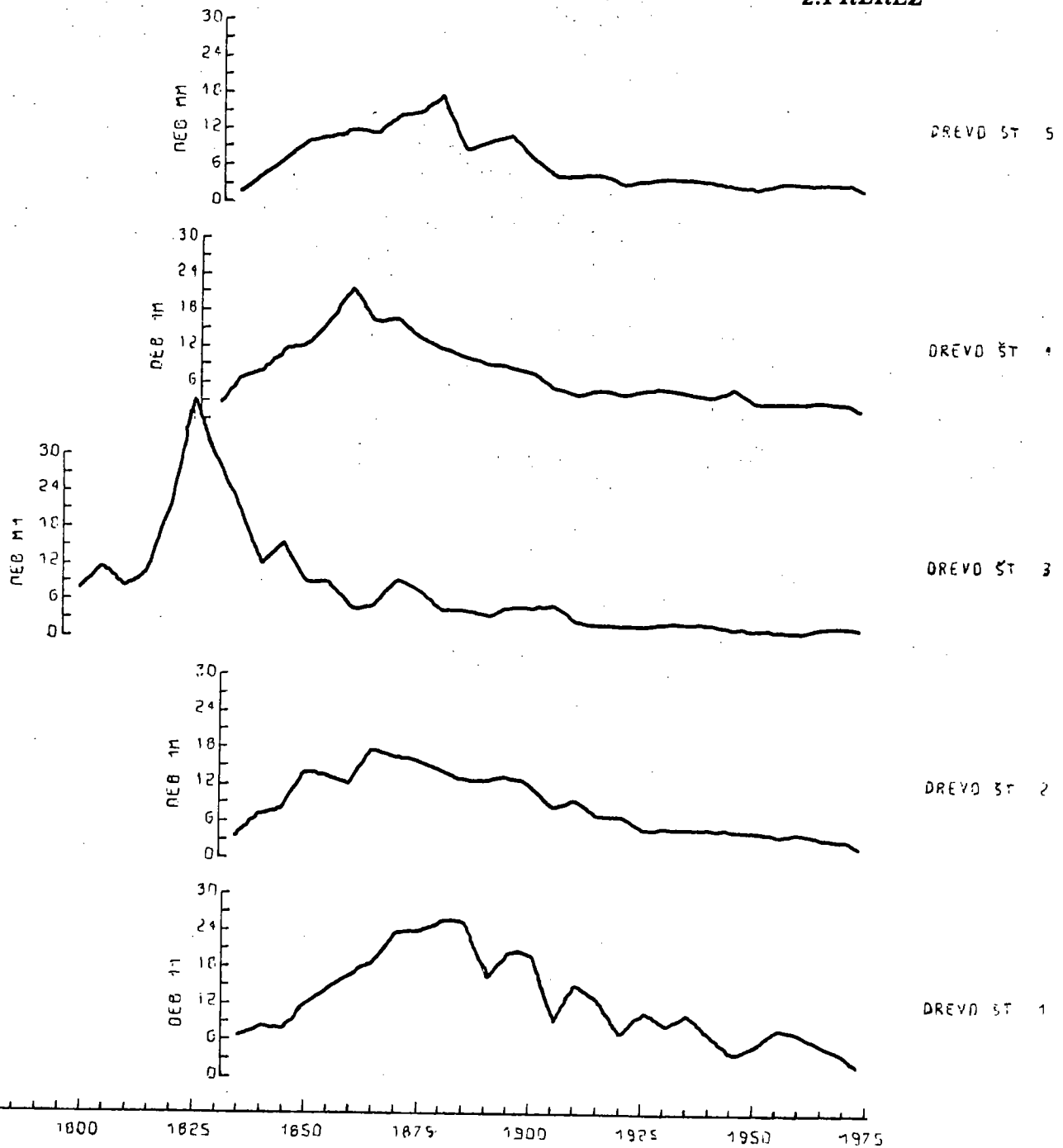
1775 1800 1825 1850 1875 1900 1925 1950 1975

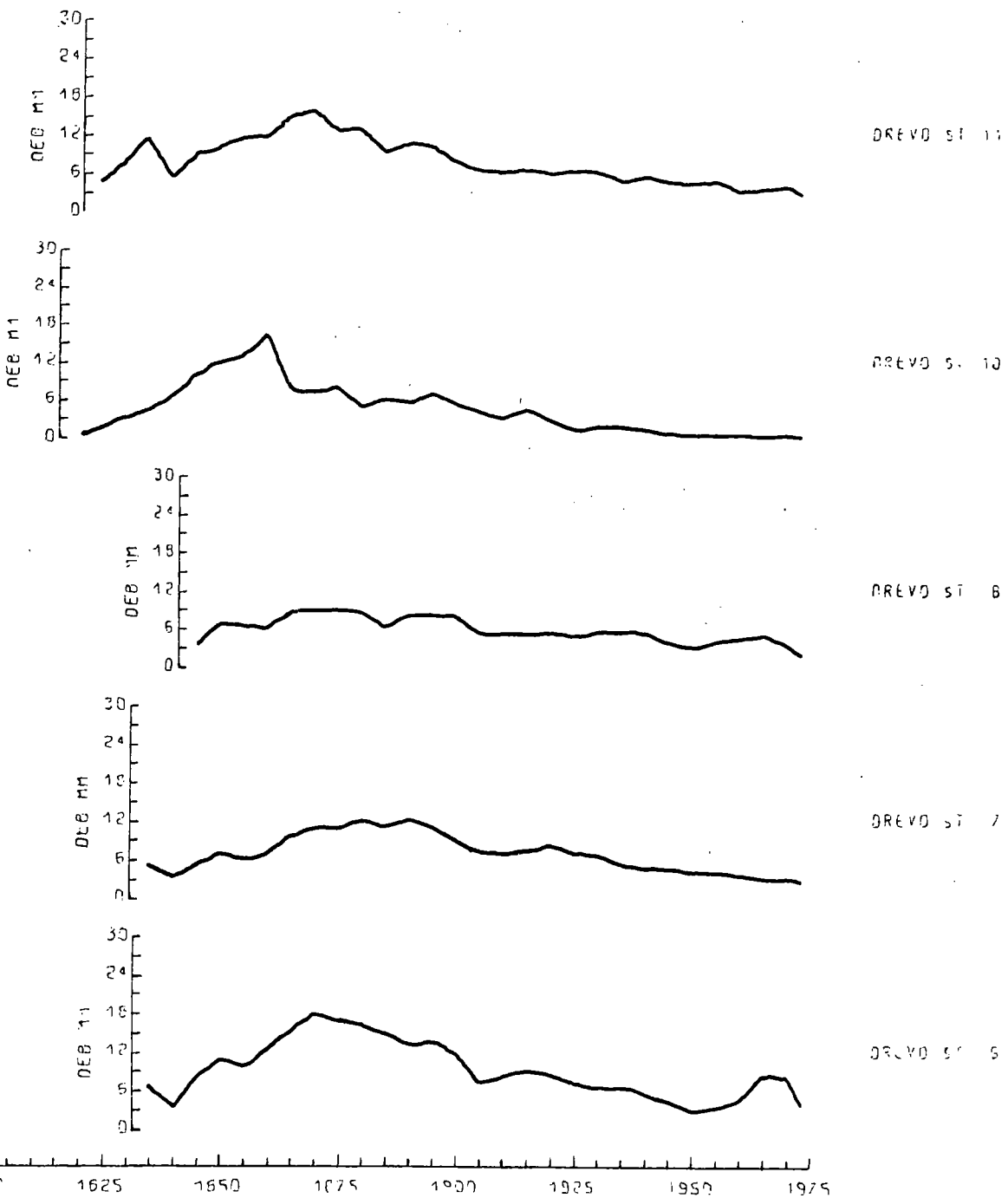
sl.5



sl.6

2. PREREZ





sl.8



PREVD SI 16



PREVD SI 14



PREVD SI 13



PREVD SI 12

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1.740 | 1.730 | 1.640 | 1.520 | 1.420 | 1.350 | 1.280 | 1.210 | 1.150 | 1.090 |
| 2 | 1.810 | 1.790 | 1.710 | 1.620 | 1.540 | 1.470 | 1.400 | 1.330 | 1.270 | 1.210 |
| 3 | 1.760 | 1.750 | 1.680 | 1.600 | 1.530 | 1.460 | 1.400 | 1.340 | 1.280 | 1.220 |
| 4 | 1.260 | 1.250 | 1.190 | 1.150 | 1.100 | 1.050 | 1.000 | 0.950 | 0.900 | 0.850 |
| 5 | 1.470 | 1.460 | 1.410 | 1.370 | 1.330 | 1.290 | 1.250 | 1.210 | 1.170 | 1.130 |
| 6 | 1.700 | 1.690 | 1.640 | 1.600 | 1.560 | 1.520 | 1.480 | 1.440 | 1.400 | 1.360 |
| 7 | 2.030 | 1.970 | 1.910 | 1.860 | 1.810 | 1.760 | 1.710 | 1.660 | 1.610 | 1.560 |
| 8 | 2.400 | 2.340 | 2.280 | 2.230 | 2.180 | 2.130 | 2.080 | 2.030 | 1.980 | 1.930 |
| 9 | 2.730 | 2.670 | 2.610 | 2.560 | 2.510 | 2.460 | 2.410 | 2.360 | 2.310 | 2.260 |
| 10 | 2.500 | 2.440 | 2.380 | 2.330 | 2.280 | 2.230 | 2.180 | 2.130 | 2.080 | 2.030 |
| 11 | 2.430 | 2.370 | 2.310 | 2.260 | 2.210 | 2.160 | 2.110 | 2.060 | 2.010 | 1.960 |
| 12 | 1.750 | 1.740 | 1.730 | 1.720 | 1.710 | 1.700 | 1.690 | 1.680 | 1.670 | 1.660 |
| 13 | 2.150 | 2.140 | 2.130 | 2.120 | 2.110 | 2.100 | 2.090 | 2.080 | 2.070 | 2.060 |
| 14 | 1.770 | 1.760 | 1.750 | 1.740 | 1.730 | 1.720 | 1.710 | 1.700 | 1.690 | 1.680 |
| 15 | 1.850 | 1.840 | 1.830 | 1.820 | 1.810 | 1.800 | 1.790 | 1.780 | 1.770 | 1.760 |
| 16 | 1.600 | 1.590 | 1.580 | 1.570 | 1.560 | 1.550 | 1.540 | 1.530 | 1.520 | 1.510 |
| 17 | 1.170 | 1.160 | 1.150 | 1.140 | 1.130 | 1.120 | 1.110 | 1.100 | 1.090 | 1.080 |
| 18 | 1.670 | 1.660 | 1.650 | 1.640 | 1.630 | 1.620 | 1.610 | 1.600 | 1.590 | 1.580 |
| 19 | 1.120 | 1.110 | 1.100 | 1.090 | 1.080 | 1.070 | 1.060 | 1.050 | 1.040 | 1.030 |
| 20 | 1.560 | 1.550 | 1.540 | 1.530 | 1.520 | 1.510 | 1.500 | 1.490 | 1.480 | 1.470 |
| 21 | 1.030 | 1.020 | 1.010 | 1.000 | 0.990 | 0.980 | 0.970 | 0.960 | 0.950 | 0.940 |
| 22 | 1.770 | 1.760 | 1.750 | 1.740 | 1.730 | 1.720 | 1.710 | 1.700 | 1.690 | 1.680 |
| 23 | 1.610 | 1.600 | 1.590 | 1.580 | 1.570 | 1.560 | 1.550 | 1.540 | 1.530 | 1.520 |
| 24 | 1.800 | 1.790 | 1.780 | 1.770 | 1.760 | 1.750 | 1.740 | 1.730 | 1.720 | 1.710 |
| 25 | 1.900 | 1.890 | 1.880 | 1.870 | 1.860 | 1.850 | 1.840 | 1.830 | 1.820 | 1.810 |
| 26 | 1.950 | 1.940 | 1.930 | 1.920 | 1.910 | 1.900 | 1.890 | 1.880 | 1.870 | 1.860 |
| 27 | 1.980 | 1.970 | 1.960 | 1.950 | 1.940 | 1.930 | 1.920 | 1.910 | 1.900 | 1.890 |
| 28 | 1.990 | 1.980 | 1.970 | 1.960 | 1.950 | 1.940 | 1.930 | 1.920 | 1.910 | 1.900 |

UDK 634.0.174.7 *Pinus peuce* Gris.:634.0.1&1/187:634.0.222.8:634.0.561:
(497.1 Prokletije)

ACCETTO, M.: RAST IN RAZVOJ SESTOJEV MOLIKE (*Pinus peuce* Gris) V ZAHODNIH
PROKLETIJAH

Autohtoni sestoji *Pinus peuce* so nastali zelo različno: proučevana starejša populacija borov izhaja iz naravne, postopne obnove na manjših površinah, mlajši populaciji borovja - gošče, pa so zarasle v kratkem času požarišča kot tudi posekane površine. Mladostno obdobje počasnega priraščanja v višino traja 10 do 20, v debelino pa 14 do 30 let. Obdobje hitrega priraščanja v višino je med 30 in 90, v debelino pa med 30 in 80 letom starosti borov. Kulminacija priraščanja v višino je okoli 60, v debelino pa okoli 50 leta starosti borov. Dinamika rasti v višino in debelino se od osebka do osebka močno razlikuje. Značilno različna je tudi dinamika rasti med populacijami. *Pinus peuce* je na autohtonih rastiščih pionirska in gospodarsko pomembna vrsta.

ACCETTO, M.: GROWTH AND DEVELOPMENT OF PINUS PEUCE STANDS IN WESTERN
PROKLETIJE MOUNTAINS

The origin of autochthonous stands of *Pinus peuce* is explicitly various. The Older Pine population studied results from a natural gradual regeneration on smaller surfaces, both younger populations - thickets have covered within a short period burned and clear - cut areas. The youth period of slow height growth lasts 10 to 20, of diameter growth 14 to 30 years. Fast growth occurs between 30 and 90 resp. 30 and 80 years of age. The culmination of height growth is stated at about 60, of diameter growth at about 50 years. The dynamics of both growths differ considerably from specimen to specimen. Also the growth dynamics of the populations are significantly different. On its autochthonous sites, *Pinus peuce* is important as an economical as well as a pioneer species.

prve stopnje, pri drevesih 3, 8 in 12 pa trend druge stopnje. Močno se razlikujejo po legi in stopnji značilnosti četrta, peta in šesta ciklična komponenta, ki posredujejo dolžine rastnih ciklusov $2T/4$, $2T/5$ in $2T/6$.

Od primerjav med skupinami in posamičnimi drevesi navajamo le najzanimivejšo. Ta posreduje primerjavo priraščanja med bori z zgodnejšo in poznejšo kulminacijo priraščanja. Iz profila te primerjave $\frac{1 \quad 1}{i \quad 5 \quad 0 \quad 0}$ vidimo, da imajo bori z zgodnejšo kulminacijo priraščanja značilno nižjo raven in poprečno stopnjo ter značilno večjo komponento druge stopnje. Značilno različna je še šesta ciklična komponenta.

Iz analize rasti in priraščanja v debelino moremo skleniti naslednje:

- kulminacija priraščanja v debelino je v širokem razponu med 30 in 65 letom starosti,
- bori z zgodnejšo kulminacijo priraščanja so v primerjavi z bori s poznejšo kulminacijo, slabše priraščali v debelino,
- različna dinamika priraščanja posamičnih dreves in s tem povezane dokajšne razlike v času kulminacije priraščanja, kažejo na veliko rastno heterogenost, ki je najverjetneje posledica vplivov neposrednega okolja.

4.4 Razvoj in rast mlajših populacij borovja na požariščih in posekanih površinah

4.4.1 Analiza starosti in gostota obnove

Populacija borovja nastala na požariščih, ki jo predstavljajo bolj ali manj strnjene gošče, se pojavlja od nekaj arov do nekaj hektarov velikih površinah. Iz analize njihove poprečne starosti (glej tabelo 2 in 3) je razvidno, da zgornji sloj gošč na požariščih izhaja iz obnove okoli leta 1953, srednji in spodnji sloj pa iz eno oziroma dve leti kasnejših zaporednih obnov. Na to kažejo statistično značilne razlike med starostjo slojev gošč tega ekološkega tipa (glej tabelo 6). Neznačilni razločki med variancami pa hkrati kažejo, da so bili pogoji za obnovo dokaj enotni. To dokazuje tudi gostota števila osebkov, saj t-preskus s prejšnjim testiranjem varianc, ni odkril značilnih razločkov med srednjimi vrednostmi niti med variancami (glej tabeli 7 in 8)..



TABELA št. 6

T-TEST MED POPREČNO STAROSTJO GOŠČ PO EKOLOŠKIH TIPIH IN SLOJIH

| | T_1 ZG | T_1 SR | T_1 SP | T_2 ZG | T_2 SR | T_2 SP |
|----------|----------|-------------|-----------|-------------|------------|-----------|
| T_1 ZG | | F 1.1443 | 1.1455 | 3.1245*** | 5.9291*** | 3.5069*** |
| | | t 3.4532*** | 7.5236*** | -4.4912* | -2.4076* | .0313 |
| T_1 SR | | | 1.3108 | 3.5754*** | 6.7847*** | 4.0129*** |
| | | | 4.1197*** | -7.2726*** | -4.1906** | -1.7349 |
| T_1 SP | | | | 2.7275*** | 5.1758*** | 3.0614*** |
| | | | | -10.4892*** | -6.3782*** | -3.9267** |
| T_2 ZG | | | | | 1.8976** | 1.1224 |
| | | | | | .3973 | 2.7273** |
| T_2 SR | | | | | | 1.6907 |
| | | | | | | 1.7081 |

TABELA št. 7

PINUS PEUCE - gostota osebkov po ekoloških tipih in slojih

| | TIP ₁ | | | TIP ₂ | | |
|--------------|------------------|---------|--------|------------------|---------|---------|
| | zg.sloj | sr.sloj | sp.sl. | zg.sloj | sr.sloj | sp.sloj |
| N | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| \bar{x} | 8,7 | 7,2 | 7,8 | 13,3 | 7,8 | 4,4 |
| σ | 2,3 | 2,68 | 1,48 | 3,57 | 1,56 | 1,74 |
| VAR | 4,84 | 6,4 | 1,95 | 11,3 | 2,17 | 2,69 |
| Σ | 79 | 65 | 70 | 120 | 70 | 40 |
| Σx^2 | 737 | 527 | 562 | 1702 | 564 | 202 |
| št/ha | 50 | 39 | 44 | 72 | 44 | 22 |

TABELA št. 8

T- test - število osebkov med ekološkima tipoma in sloji

| | T ₁ ZG | T ₁ SR | T ₁ SP | T ₁ ZG | T ₂ SR | T ₂ SP |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| T ₁ ZG | | .1.3214 | 2.4810 | 2.3418 | 2.2273 | 1.7982 |
| | | 1.3127 | 1.08854 | -3.2040** | 1.0681 | 4.4663*** |
| T ₁ SR | | | 3.2785 | 1.7722 | 2.9432 | 2.3761 |
| | | | -0.5439 | -4.1052*** | -0.5368 | 2.6064* |
| T ₁ SP | | | | 5.8101* | 1.1139 | 1.3797 |
| | | | | -4.3113** | 0.0000 | 4.3759*** |
| T ₂ ZG | | | | | 5.2159* | 4.2110 |
| | | | | | 4.2757** | 6.7135*** |
| T ₂ SR | | | | | | 1.2386 |
| | | | | | | 4.2748*** |
| T ₂ SP | | | | | | - |

Zgornji sloj gošč na posekanih površinah je v primerjavi z onimi na požariščih značilno starejši 2 leti. Srednji sloj je enako star kot zgornji, spodnji pa je mlajši 2 leti kar potrjuje t-test v tabeli 7. Zgornji in srednji sloj tega ekološkega tipa gošč po vsej verjetnosti izvirata iz istega, spodnji sloj pa iz kasnejšega obnovitvenega obdobja. Značilni razliki v poprečni gostoti osebkov in varianc med zgornjim in srednjim slojem nakazujeta, da je srednji sloj gošč na posekanih površinah prej ostanek izločanja osebkov zgornjega sloja kot pa nove obnove. Značilni razločki v poprečni gostoti osebkov so med srednjim in spodnjim slojem.

Statistično značilni razločki v številu osebkov so tudi med sloji obeh ekoloških tipov, razen srednjega sloja drugega ekološkega tipa ter vsemi sloji ekološkega tipa 1. Variance števila osebkov med sloji obeh ekoloških tipov so v glavnem homogene.

Ocena skupne gostote osebkov preračunana na 1 ha površine, četudi le približna, kaže, da je v obeh ekoloških tipih gošč enaka: na požariščih 1190/ha, (KV = 14.5% , na posekanih površinah 1280 osebkov na 1 ha (KV = 22,1%).

Na osnovi zgornjih spoznanj moremo ugotoviti:

- posekane površine je borovje začelo zaraščati leta 1951 in po njem, požarišče pa dve leti kasneje,
- mlajšo populacijo borovja grade na požariščih trije različno stari sloji: zgornji je leto starejši od srednjega in dve leti starejši od spodnjega. Srednji in spodnji sloj nista nastala v procesu izločanja, temveč iz kasnejših obnovitvenih obdobj,
- gošče na posekanih površinah prav tako grade 3 sloji, pri čemer sta zgornji in srednji enako stara, spodnji pa je dve leti mlajši. Srednji sloj tod izhaja iz procesa izločanja osebkov,
- pogoji za obnovo so bili na požariščih dokaj enotni, na kar kažejo homogenost varianc v starosti slojev ter neznačilni razločki v poprečni gostoti in varianci števila osebkov znotraj tega ekološkega tipa,
- na posekanih površinah so bili pogoji obnove bolj heterogeni, kar se odraža predvsem v statistično značilnih razločkih poprečnega števila osebkov med sloji tega ekološkega tipa gošč.

4.4.2 Primerjava doseženih premerov, višin in vitkosti med ekološkima tipoma gošč

Rezultati primerjav parametrov zgornjega sloja gošč na požariščih in posekanih površinah s t-testom so prikazani v tabeli 9. Iz nje je razvidno, da so vsi parametri statistično zelo značilno različni. Razen pri premerih, so značilno različne tudi variance. Rezultate smo zato preverili še z Man-Whitneyevim preskusom, vendar jih zaradi očitnih razlik pri rangiranju ne navajamo. Razločki med srednjimi vrednostmi parametrov gošč so zelo očitni tudi med drugimi sloji obeh ekoloških tipov.

Na osnovi primerjav je ugotovljeno:

- mezoreliefna lega močno učinkuje na dosežene premere, višine in vitkost kar dokazujejo statistično značilni razločki med njimi.

4.4.3 Primerjava rasti v višino med goščami na požariščih in posekanih površinah

Osnovni podatki o poprečnih višinih v posamičnih letih po ekoloških tipih in slojih so v tabelah 10 in 11. Primerjavo dinamike rasti v višino med ekološkima tipoma smo proučili s kompleksno analizo variance. Izpisi sistema matrik so na straneh 15 do 19. Število znakov v stolpcu TT je 20, v vrsti RR je 18, število primerjav R je 5, stopnja ortogonalnih polinomov T je 4. Izračunana ocena variance pri $m_e = (T - \bar{t})(R - \bar{r})$ stopinjah prostosti, je 0.0582424. Iz nje izračunane kritične vrednosti za preskus matrik d so:

| Tveganje | Kritične vrednosti | Oznaka stopnje značilnosti |
|--------------|--------------------|----------------------------|
| 10 | 0.10047 | ? |
| 5 | 0.12149 | 5 |
| 1 | 0.16570 | 1 |
| .1 | 0.22423 | 1 |

Iz matrike TYRR za poprečja višin gošč je razvidno, da so prvi trije kontrasti pozitivni in zelo značilni za vsa poprečja višin, četrti pa je po stopnji in legi različen. Enakost prvih treh kontrastov analitično ni presenetljiva niti posebej zanimiva.

Primerjavo rasti gošč v višino posreduje profil dinamike 2 iz matrike TYR. Ta kaže, da so prvi trije kontrasti to je raven, poprečna stopnja in hitrost rasti značilno večji na požariščih, značilna razlika obstaja tudi v 10 letnem ciklu.

PREISKUJNA ZNAČILNOSTI RAZLIK MED SPEDNJI MI VREDNOSTI MI
DVEH NEODVISNIH VZORCEV

| VZOREC | ŠTEVILO EMOT | SREDNJA VREDNOST | VARIANCA | STANDARDNI ODKLOPI |
|-------------------|-----------------|---------------------|-----------|-----------------------|
| T1 STA | 79 | 19,848101 | 5,438169 | 2,331988 |
| T2 STAP | 120 | 21,908333 | 16,991527 | 4,122078 |
| RAZLIKA SPED VPED | | -2,060232 | •260654 | •458730 |

TABELA PREISKUJNE ZNAČILNOSTI

| PREISKUJNA RAZLIK | NAČIN PRESK | KRITIČNA VREDNOST | STOPINJF PROSTOSTI | GOSTOTA VERJETNOSTI |
|----------------------|----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| MEQ VARIANCA | F | 3,1245 | 119, 79 | •0000002264 |
| MEQ SPED VPED | T | -4,4912 | | POD 0,05 |

PREISKUJNA ZNAČILNOSTI RAZLIK MED SPEDNJI MI VREDNOSTI MI
DVEH NEODVISNIH VZORCEV

| VZOREC | ŠTEVILO EMOT | SREDNJA VREDNOST | VARIANCA | STANDARDNI ODKLOPI |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------|-----------------------|
| T1 PPEM | 79 | 4,216456 | •951392 | •975393 |
| T2 PPEH | 120 | 2,163333 | •706544 | •840561 |
| RAZLIKA SPED VPED | | 2,053122 | •016866 | •129871 |

TABELA PREISKUJNE ZNAČILNOSTI

| PREISKUJNA RAZLIK | NAČIN PRESK | KRITIČNA VREDNOST | STOPINJF PROSTOSTI | GOSTOTA VERJETNOSTI |
|----------------------|----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| MEQ VARIANCA | F | 1,3445 | 78, 119 | •1479951047 |
| MEQ SPED VPED | T | 15,8080 | 197 | •0000000001 |

PREISKUJNA ZNAČILNOSTI RAZLIK MED SPEDNJI MI VREDNOSTI MI
DVEH NEODVISNIH VZORCEV

| VZOREC | ŠTEVILO EMOT | SREDNJA VREDNOST | VARIANCA | STANDARDNI ODKLOPI |
|-------------------|-----------------|---------------------|-------------|-----------------------|
| T1 VIS | 79 | 347,050633 | 5042,843557 | 71,062251 |
| T2 VIS | 120 | 133,875900 | 1976,295168 | 44,433041 |
| RAZLIKA SPED VPED | | 213,175633 | 67,005588 | 8,965184 |

TABELA PREISKUJNE ZNAČILNOSTI

| PREISKUJNA RAZLIK | NAČIN PRESK | KRITIČNA VREDNOST | STOPINJF PROSTOSTI | GOSTOTA VERJETNOSTI |
|----------------------|----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| MEQ VARIANCA | F | 2,5578 | 78, 119 | •00000036955 |
| MEQ SPED VPED | T | 23,7782 | | POD 0,05 |

PREISKUJNA ZNAČILNOSTI RAZLIK MED SPEDNJI MI VREDNOSTI MI
DVEH NEODVISNIH VZORCEV

| VZOREC | ŠTEVILO EMOT | SREDNJA VREDNOST | VARIANCA | STANDARDNI ODKLOPI |
|-------------------|-----------------|---------------------|------------|-----------------------|
| T1 VIT | 79 | 83,245316 | 114,218792 | 10,687319 |
| T2 VIT | 120 | 64,561417 | 205,736701 | 14,343525 |
| RAZLIKA SPED VPED | | 18,681900 | 3,558094 | 1,777718 |

TABELA PREISKUJNE ZNAČILNOSTI

| PREISKUJNA RAZLIK | NAČIN PRESK | KRITIČNA VREDNOST | STOPINJF PROSTOSTI | GOSTOTA VERJETNOSTI |
|----------------------|----------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| MEQ VARIANCA | F | 1,8013 | 119, 78 | •0057122627 |
| MEQ SPED VPED | T | 10,5080 | | POD 0,05 |

POVPREZJE VIJIM

TIP 3T 2

| STAR | SLOJ 1 | | | SLOJ 2 | | | SLOJ 3 | | | SD |
|------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|------|-------|-------|
| | N | M | VAR | N | M | VAR | N | M | VAR | SD |
| 1 | 120 | 4.0 | 2.6 | 70 | 3.6 | 1.8 | 40 | 3.7 | 1.8 | 1.32 |
| 2 | 120 | 7.3 | 5.3 | 70 | 7.0 | 4.2 | 40 | 7.1 | 2.5 | 1.58 |
| 3 | 120 | 11.1 | 10.1 | 70 | 10.6 | 7.9 | 40 | 10.3 | 7.2 | 2.68 |
| 4 | 120 | 15.0 | 18.6 | 70 | 14.2 | 12.5 | 40 | 14.0 | 12.9 | 3.59 |
| 5 | 120 | 19.4 | 26.1 | 70 | 18.0 | 22.4 | 40 | 17.8 | 23.6 | 4.86 |
| 6 | 120 | 23.6 | 35.5 | 70 | 21.9 | 35.7 | 40 | 21.8 | 33.5 | 5.79 |
| 7 | 120 | 28.2 | 49.3 | 70 | 25.8 | 41.0 | 40 | 24.9 | 44.5 | 6.67 |
| 8 | 120 | 32.6 | 64.8 | 70 | 30.0 | 49.9 | 40 | 28.9 | 61.0 | 7.81 |
| 9 | 120 | 37.2 | 88.8 | 70 | 33.9 | 54.3 | 40 | 32.6 | 74.4 | 8.63 |
| 10 | 120 | 42.4 | 115.8 | 70 | 38.3 | 71.4 | 40 | 36.8 | 94.3 | 9.71 |
| 11 | 120 | 48.1 | 165.0 | 70 | 42.7 | 87.1 | 40 | 41.4 | 123.2 | 11.10 |
| 12 | 120 | 53.4 | 205.6 | 70 | 48.0 | 112.5 | 40 | 46.0 | 180.1 | 13.42 |
| 13 | 120 | 59.8 | 279.9 | 70 | 53.8 | 146.1 | 40 | 51.1 | 250.1 | 15.81 |
| 14 | 120 | 66.9 | 342.4 | 70 | 60.2 | 185.5 | 39 | 54.9 | 259.0 | 16.10 |
| 15 | 119 | 74.8 | 440.5 | 69 | 66.2 | 233.5 | 37 | 59.9 | 304.2 | 17.44 |
| 16 | 117 | 83.1 | 567.3 | 68 | 72.6 | 307.0 | 35 | 63.5 | 328.9 | 18.14 |
| 17 | 114 | 91.4 | 691.8 | 62 | 78.2 | 334.6 | 34 | 68.8 | 413.9 | 20.34 |
| 18 | 111 | 100.6 | 888.6 | 60 | 84.4 | 390.7 | 30 | 71.4 | 22.73 | 22.73 |
| 19 | 104 | 109.3 | 928.3 | 49 | 88.3 | 457.9 | 24 | 73.8 | 516.5 | 22.67 |
| 20 | 92 | 117.8 | 1158.9 | 38 | 91.5 | 573.2 | 18 | 74.3 | 682.2 | 25.12 |
| 21 | 74 | 124.0 | 1457.9 | 31 | 92.3 | 565.0 | 14 | 73.0 | 813.7 | 28.53 |
| 22 | 61 | 128.6 | 1489.0 | 23 | 90.1 | 401.9 | 6 | 59.4 | 218.3 | 14.77 |
| 23 | 38 | 132.8 | 1729.0 | 18 | 90.8 | 474.0 | 6 | 56.7 | 192.7 | 13.88 |
| 24 | 26 | 133.7 | 2467.8 | 13 | 87.2 | 363.2 | 5 | 58.4 | 319.6 | 17.84 |
| 25 | 16 | 133.5 | 3056.4 | 10 | 81.7 | 128.5 | 4 | 61.0 | 44.3 | 6.66 |
| 26 | 10 | 128.4 | 3834.0 | 10 | 85.0 | 128.7 | 4 | 58.4 | 31.0 | 5.57 |
| 27 | 9 | 124.1 | 4543.6 | 10 | 88.4 | 149.2 | 4 | 61.0 | 0.00 | 0.00 |
| 28 | 9 | 134.1 | 5361.9 | 10 | 91.5 | 155.2 | 3 | 54.3 | 0.00 | 0.00 |
| 29 | 8 | 143.5 | 7055.1 | 10 | 94.1 | 175.7 | 1 | 51.0 | 0.00 | 0.00 |
| 30 | 7 | 121.1 | 1772.1 | 9 | 96.6 | 219.8 | 1 | 55.0 | 0.00 | 0.00 |
| 31 | 7 | 126.4 | 1992.3 | 9 | 99.7 | 234.5 | 1 | 57.0 | 0.00 | 0.00 |
| 32 | 7 | 131.6 | 1988.3 | 9 | 102.8 | 261.2 | 1 | 61.0 | 0.00 | 0.00 |
| 33 | 7 | 138.6 | 2265.3 | 9 | 106.4 | 260.8 | 1 | 63.0 | 0.00 | 0.00 |
| 34 | 6 | 147.3 | 2890.3 | 5 | 114.6 | 364.3 | 1 | 67.0 | 0.00 | 0.00 |
| 35 | 4 | 165.3 | 4348.3 | 4 | 119.0 | 514.0 | 1 | 70.0 | 0.00 | 0.00 |
| 36 | 3 | 175.7 | 6194.3 | 2 | 117.0 | 800.0 | 1 | 72.0 | 0.00 | 0.00 |
| 37 | 0 | 0.0 | 0.00 | 2 | 122.0 | 882.0 | 1 | 74.0 | 0.00 | 0.00 |
| 38 | 0 | 0.0 | 0.00 | 1 | 105.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 |
| 39 | 0 | 0.0 | 0.00 | 1 | 111.0 | 0.0 | 0 | 0.0 | 0.00 | 0.00 |

POVPREŽJE VIZIJA

TIP IT 5

| STAP | M | M | SLOJ 1 | SD | M | M | SLOJ 2 | SN | M | M | SLOJ 3 | SN |
|------|----|-------|--------|-------|-----|-------|--------|-------|-----|-------|--------|-------|
| | | VAP | | | VAP | | VAP | | VAP | | VAP | |
| 1 | 79 | 5.7 | 4.2 | 2.04 | 65 | 5.5 | 5.3 | 2.31 | 70 | 5.0 | 4.2 | 2.05 |
| 2 | 79 | 10.2 | 9.7 | 3.12 | 65 | 10.2 | 15.6 | 3.95 | 70 | 8.8 | 11.0 | 3.32 |
| 3 | 79 | 16.4 | 27.2 | 5.21 | 65 | 15.8 | 28.5 | 5.34 | 70 | 14.4 | 25.6 | 5.05 |
| 4 | 79 | 23.4 | 49.7 | 7.05 | 65 | 22.1 | 46.4 | 6.81 | 70 | 20.5 | 45.8 | 6.77 |
| 5 | 79 | 31.4 | 88.4 | 9.40 | 65 | 29.2 | 82.6 | 9.09 | 70 | 26.5 | 77.1 | 8.74 |
| 6 | 79 | 40.1 | 140.7 | 11.86 | 65 | 37.4 | 127.4 | 11.29 | 70 | 34.0 | 130.4 | 11.42 |
| 7 | 79 | 50.3 | 199.3 | 14.12 | 65 | 47.2 | 182.7 | 13.52 | 70 | 42.3 | 198.5 | 14.09 |
| 8 | 79 | 62.1 | 270.2 | 16.44 | 65 | 58.2 | 259.4 | 16.11 | 70 | 51.2 | 261.8 | 16.18 |
| 9 | 79 | 75.3 | 427.3 | 20.67 | 65 | 69.2 | 324.8 | 18.02 | 70 | 61.9 | 352.7 | 18.78 |
| 10 | 79 | 90.5 | 601.3 | 24.52 | 65 | 81.2 | 386.4 | 19.66 | 70 | 72.9 | 451.7 | 21.25 |
| 11 | 79 | 107.5 | 831.7 | 28.84 | 65 | 95.7 | 461.3 | 21.48 | 70 | 85.2 | 620.6 | 24.91 |
| 12 | 79 | 127.2 | 1155.2 | 33.99 | 65 | 112.3 | 609.8 | 24.69 | 69 | 97.5 | 824.5 | 28.71 |
| 13 | 79 | 149.6 | 1425.3 | 37.75 | 65 | 130.0 | 707.3 | 26.60 | 68 | 110.2 | 1022.3 | 31.97 |
| 14 | 78 | 173.3 | 1679.6 | 40.98 | 64 | 149.3 | 901.3 | 30.02 | 63 | 124.6 | 1259.1 | 35.48 |
| 15 | 78 | 199.3 | 2011.5 | 44.85 | 62 | 168.0 | 1056.0 | 32.50 | 56 | 135.8 | 1550.1 | 39.37 |
| 16 | 77 | 227.1 | 2365.6 | 48.64 | 59 | 190.8 | 1443.9 | 38.00 | 49 | 146.5 | 1737.2 | 41.68 |
| 17 | 73 | 254.0 | 2697.6 | 51.94 | 55 | 214.8 | 1744.0 | 41.76 | 40 | 157.7 | 2083.4 | 45.64 |
| 18 | 69 | 280.4 | 2596.3 | 50.95 | 47 | 231.8 | 1890.4 | 43.48 | 28 | 174.5 | 2634.6 | 51.33 |
| 19 | 59 | 304.1 | 2907.0 | 53.92 | 35 | 251.5 | 2005.0 | 44.78 | 20 | 190.3 | 3613.7 | 50.11 |
| 20 | 43 | 329.0 | 3164.3 | 56.25 | 21 | 270.5 | 2111.4 | 45.95 | 13 | 201.3 | 2945.1 | 54.27 |
| 21 | 27 | 357.3 | 3634.4 | 60.29 | 7 | 280.0 | 1591.7 | 39.90 | 4 | 215.3 | 2761.6 | 52.55 |
| 22 | 17 | 372.5 | 4011.9 | 63.34 | 5 | 326.6 | 4492.8 | 67.03 | 1 | 190.0 | 0.0 | 0.00 |
| 23 | 13 | 404.4 | 5258.8 | 72.52 | 4 | 335.0 | 4433.3 | 66.58 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 |
| 24 | 5 | 435.0 | 1275.0 | 35.71 | 1 | 420.0 | 0.0 | 0.00 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 |
| 25 | 2 | 455.0 | 4050.0 | 63.64 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 0 | 0.0 | 0.0 | 0.00 |

MARIKA YEAR

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | .0600 | .0500 | .0500 | .0500 | .0300 | .0500 | .0700 | .0500 | .0600 | .0300 |
| 2 | .1100 | .0900 | .0900 | .0900 | .1000 | .0900 | .1200 | .1000 | .1200 | .1000 |
| 3 | .2100 | .1500 | .1500 | .1500 | .1600 | .1400 | .1700 | .1600 | .1900 | .1500 |
| 4 | .3200 | .2100 | .2200 | .2000 | .2100 | .2100 | .2400 | .2300 | .2500 | .2000 |
| 5 | .4500 | .2700 | .2700 | .2800 | .2900 | .2800 | .3200 | .3000 | .3500 | .2500 |
| 6 | .5800 | .3500 | .3500 | .3600 | .3700 | .3500 | .4000 | .4000 | .4500 | .3000 |
| 7 | .7000 | .4500 | .4700 | .4700 | .4700 | .4500 | .4900 | .4800 | .5600 | .3600 |
| 8 | .8400 | .5600 | .6300 | .5600 | .5900 | .5400 | .5900 | .5900 | .6900 | .4100 |
| 9 | 1.0300 | .7000 | .7600 | .6600 | .7400 | .6700 | .7000 | .7000 | .8400 | .4800 |
| 10 | 1.2300 | .8600 | .9000 | .8300 | .8900 | .8000 | .8300 | .8500 | .9900 | .5500 |
| 11 | .4400 | 1.0100 | 1.0900 | .9800 | 1.0600 | .9800 | .9700 | 1.0300 | 1.1600 | .6400 |
| 12 | 1.6400 | 1.2100 | 1.3300 | 1.1900 | 1.3000 | 1.1800 | 1.1400 | 1.2100 | 1.3500 | .7100 |
| 13 | 1.8700 | 1.4100 | 1.5900 | 1.4100 | 1.5400 | 1.4700 | 1.3300 | 1.4300 | 1.5700 | .7900 |
| 14 | 2.0500 | 1.6700 | 1.8400 | 1.6500 | 1.8300 | 1.7700 | 1.5200 | 1.6500 | 1.8200 | .8700 |
| 15 | 2.3100 | 1.9200 | 2.1300 | 1.9000 | 2.0600 | 2.0700 | 1.7600 | 1.9200 | 2.0900 | .9700 |
| 16 | 2.5900 | 2.2300 | 2.4300 | 2.1700 | 2.3500 | 2.3500 | 2.0200 | 2.1600 | 2.3800 | 1.0700 |
| 17 | 2.7900 | 2.5800 | 2.7600 | 2.4400 | 2.6800 | 2.4800 | 2.2600 | 2.4400 | 2.6600 | 1.1600 |
| 18 | 3.1100 | 2.8400 | 2.9100 | 2.7500 | 2.9600 | 2.7600 | 2.5300 | 2.7300 | 2.9700 | 1.2800 |
| 19 | 3.4000 | 2.9500 | 3.0800 | 3.0500 | 3.3200 | 2.9800 | 2.7200 | 3.0400 | 3.2900 | 1.3700 |
| 20 | 3.7400 | 3.0900 | 3.4500 | 3.3500 | 3.4000 | 3.3500 | 2.7900 | 3.2600 | 3.5400 | 1.5000 |

| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 1 | .0500 | .0400 | .0470 | .0300 | .0400 | .0300 | .0300 | .0300 |
| 2 | .0800 | .0800 | .0800 | .0600 | .0700 | .0700 | .0500 | .0400 |
| 3 | .1100 | .1400 | .1100 | .1000 | .1000 | .1000 | .0900 | .0900 |
| 4 | .1500 | .1900 | .1500 | .1400 | .1300 | .1300 | .1100 | .1100 |
| 5 | .2000 | .2500 | .1800 | .1800 | .1700 | .1800 | .1600 | .1400 |
| 6 | .2400 | .3000 | .2200 | .2200 | .2100 | .2100 | .1900 | .1700 |
| 7 | .2800 | .3600 | .2600 | .2700 | .2500 | .2500 | .2300 | .2000 |
| 8 | .3200 | .4200 | .3100 | .3100 | .3000 | .3000 | .2700 | .2400 |
| 9 | .3500 | .4800 | .3500 | .3500 | .3400 | .3300 | .3100 | .2700 |
| 10 | .3900 | .5300 | .4000 | .3900 | .3800 | .3800 | .3800 | .3000 |
| 11 | .4500 | .6100 | .4500 | .4400 | .4300 | .4400 | .4300 | .3400 |
| 12 | .4900 | .6700 | .5000 | .4900 | .4800 | .4900 | .4800 | .3700 |
| 13 | .5600 | .7400 | .5700 | .5600 | .5400 | .5400 | .5500 | .4000 |
| 14 | .6300 | .8300 | .6400 | .5900 | .6200 | .6200 | .6300 | .4400 |
| 15 | .7000 | .9500 | .7100 | .6400 | .7100 | .7000 | .7000 | .4800 |
| 16 | .7800 | 1.0800 | .7800 | .7000 | .8000 | .7900 | .7800 | .5300 |
| 17 | .8700 | 1.2000 | .8700 | .7700 | .9100 | .8800 | .8400 | .5800 |
| 18 | .9600 | 1.3600 | .9400 | .8400 | 1.0200 | .9700 | .9100 | .6300 |
| 19 | 1.0400 | 1.4900 | 1.0300 | .9300 | 1.1200 | 1.0600 | .9900 | .6900 |
| 20 | 1.1100 | 1.6900 | 1.1000 | 1.0200 | 1.2400 | 1.1300 | 1.0900 | .7400 |

PATRIKA TVRD

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 6.5897 | 5.5007 | 5.2065 | 5.4895 | 5.8898 | 5.5815 | 5.1762 | 5.5298 | 6.1112 | 2.9494 |
| 2 | 4.9677 | 4.4149 | 4.7412 | 4.4616 | 4.7868 | 4.5466 | 3.8943 | 4.3915 | 4.7513 | 1.9438 |
| 3 | 1.0763 | 1.0244 | 1.0490 | 1.1697 | 1.1629 | 1.1178 | .8513 | 1.0836 | 1.1020 | .2527 |
| 4 | .0909 | -.1161 | -.1352 | .0694 | -.0716 | -.0970 | -.0099 | .0539 | .0723 | .0515 |
| | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 |

| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 2.1224 | 2.9986 | 2.1683 | 2.0147 | 2.2048 | 2.1466 | 2.0504 | 1.5228 |
| 2 | 1.4197 | 2.0709 | 1.4230 | 1.2845 | 1.5566 | 1.4732 | 1.4327 | .9367 |
| 3 | .2400 | .4304 | .2262 | .1510 | .3511 | .2696 | .2272 | .1039 |
| 4 | .0968 | .1802 | .0550 | .0789 | .1135 | .0628 | .0140 | .0533 |
| | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 | 1.110 |

VSOTA KVADRATOV STOLPCEV

| | |
|----------|----------|
| 67.26457 | 50.31308 |
| 61.14102 | 12.54869 |
| 6.34374 | 3.20983 |
| 58.36680 | 51.41449 |
| 6.84348 | 13.53503 |
| 58.96063 | 53.10339 |
| 6.78321 | 5.73906 |
| 42.27146 | 51.04050 |
| 7.42002 | 6.85491 |

VEKTOR KF

| | | | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| .81653 | .09832 | .05957 | .07971 | .05264 | .01160 |
| .00608 | -.00079 | -.00933 | -.00276 | -.00522 | -.00031 |
| .00116 | -.00173 | | | | |

PATRIKA TYR

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---------|--------|---------|-------|--------|
| 1 | 16.9644 | 7.4199 | -0.9310 | .7642 | 4.9429 |
| 2 | 12.8474 | 6.4594 | -0.9990 | .4902 | 4.3877 |
| 3 | 2.8033 | 1.7388 | -0.0038 | .0538 | 1.2017 |
| 4 | .1326 | -.1954 | .0134 | .0347 | -.1190 |
| | 1115 | 111 | 0 | 1100 | 1111 |
| | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

МАТРИКА ТИП

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | .1879 | .0337 0 | .0071 0 | -.0011 0 | .0117 0 |
| 2 | .3653 | .0589 0 | -.0071 | .0212 | .0247 0 |
| 3 | .5822 | .1155 2 | -.0035 | .0389 | .0672 5 |
| 4 | .8014 | .1838 1 | .0106 | .0636 | .0990 0 |
| 5 | 1.0654 | .2593 1 | .0247 | .0672 | .1414 5 |
| 6 | 1.3364 | .3653 1 | .0247 | .0813 | .2121 1 |
| 7 | 1.6499 | .4903 | .0319 | .1025 2 | .2934 1 |
| 8 | 1.9964 | .6388 | -.0000 | .1131 1 | .4101 1 |
| 9 | 2.3712 | .8344 | .0071 | .1379 5 | .5409 1 |
| 10 | 2.7978 | 1.0536 | .0354 | .1485 5 | .6718 |
| 11 | 3.0500 | 1.0559 | -.3253 1 | .1732 1 | .8309 |
| 12 | 3.8254 | 1.6193 | .0106 | .1945 4 | 1.0607 |
| 13 | 4.4406 | 1.9752 | .0141 | .2086 1 | 1.2940 |
| 14 | 5.1100 | 2.3429 | .0035 | .2157 4 | 1.5486 |
| 15 | 5.8266 | 2.7341 | -.0000 | .2404 1 | 1.8102 |
| 16 | 6.5973 | 3.1513 | .0071 | .2616 1 | 2.0860 |
| 17 | 7.3468 | 3.5379 | -.0884 | .2828 1 | 2.3900 |
| 18 | 8.1011 | 3.9009 | -.0035 | .3182 1 | 2.5880 |
| 19 | 8.8506 | 4.2686 | -.1237 5 | .3465 1 | 2.9097 |
| 20 | 9.5648 | 4.5632 1 | -.0424 | .4031 1 | 3.1148 1 |

Ostale tri primerjave med posamičnimi goščami ne tolmačimo ker za raziskavo niso bistvenega pomena.

Matrika TTYR nam prikazuje primerjavo rasti gošč med ekološkima tipoma po posamičnih obdobjih. Pokazalo se je, da so gošče na požariščih v primerjavi z onimi na posekanih površinah enako visoke v prvih treh letih, v vseh obdobjih kasneje pa značilno višje. Na osnovi tega moremo ugotoviti:

- mezoreliefna lega pogojena z nebesno lego močno učinkuje tudi na dinamiko priraščanja v višino.

4.5 Primerjava priraščanja v višino med starejšo in mlajšima populacijama borovja obeh ekoloških tipov

Primerjava vključuje le krajše 10 letno obdobje to je obdobje med 10 in 18 letom starosti vseh populacij (drevesa stare populacije borovja so namreč potrebovala približno 8 do 10 let, da so zrastle do višine panja). Izpis sistema matrik je na straneh 21 do 24. Število znakov po TT je 10, po RR je 42, stopnja ortogonalnih polinomov T je 4, število primerjav R je 4. Število glavnih kontrastov \bar{t} je 2, po \bar{r} je 2. Izračunana ocena variance pri $m_e = (T - \bar{t})(R - \bar{r})$ stopinjah prostosti je 0.04036889. Iz nje izračunane kritične vrednosti za preskus matrik d^2 so:

| Tveganje | Kritične vrednosti | Oznaka stopnje značilnosti |
|--------------|--------------------|----------------------------|
| 10 | 0.6640 | 7 |
| 5 | 0.07912 | 5 |
| 1 | 0.10398 | 1 |
| .1 | 0.13283 | ; |

Iz matrike TYRR, ki posreduje dinamiko priraščanja posamičnih osebkov lahko spoznamo, da so pri starejši populaciji (1 - 14) prvi dve komponenti dinamike značilni in pozitivni, tretja pretežno neznačilna, četrta pa povsod značilna in negativna. Profili dinamike mlajše populacije borovja na požariščih (15 - 18) kažejo v primerjavi s predhodnjo tudi značilno in pozitivno tretjo komponento. Na posekanih površinah (28 - 42) so profili dinamike bolj podobni tistim pri starejši populaciji.

V matriki TYR, ki posreduje primerjave med populacijami vidimo, da ima starejša populacija v primerjavi:

- z mlajšo na požariščih (profil 2) : značilno manjše prve tri komponente ter ciklično komponento
- z mlajšo na posekanih površinah (profil 3): značilno večjo prvo in drugo komponento, tretja je značilno manjša, razlike so tudi v 5 letnem ciklu.

MATRIKA TYPE

| | | | | | | | | | |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 3.0181 | 3.5070 | 3.5481 | 2.0397 | 1.8531 | 2.5393 | 2.2294 | 2.8777 | 1.6286 |
| 2 | 1.3679 | 1.2017 | 1.2551 | .5620 | .3633 | .8987 | .6303 | .6705 | .2978 |
| 3 | .0688 | .0688 | .0722 | .0070 | -.0017 | -.0601 | .0074 | -.0731 | .0313 |
| 4 | -1.2863 | -1.1460 | -1.1550 | -.6842 | -.6285 | -.9944 | -.7554 | -1.0461 | -.5234 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | 1.6033 | 2.8049 | 2.7440 | 2.7449 | 5.4296 | 6.1728 | 4.7089 | 7.2132 | 4.1141 |
| 2 | .3165 | .8021 | .9600 | .8918 | 1.9537 | 2.4816 | 2.2058 | 2.4587 | 1.7940 |
| 3 | .0566 | -.2402 | .0549 | .0148 | .3673 | .2219 | .3725 | .2089 | .3081 |
| 4 | -.5069 | -1.0748 | -.8972 | -.9542 | -1.6207 | -1.9509 | -1.3331 | -2.2937 | -1.1979 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | 5.3854 | 3.8611 | 2.9061 | 5.0533 | 5.1640 | 3.8875 | 5.6573 | 2.4919 | 1.9100 |
| 2 | 2.2179 | 1.3909 | 1.1646 | 2.5025 | 1.9889 | 1.5892 | 2.2851 | .6408 | .5813 |
| 3 | .3682 | .3682 | .2750 | .3290 | .0679 | .2385 | .3020 | .1062 | .0514 |
| 4 | -1.5474 | -1.0365 | -.8177 | -1.4935 | -1.6662 | -1.1429 | -1.7247 | -.7998 | -.6183 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 1 | 2.3053 | 2.4950 | 1.8847 | 2.2958 | 2.5425 | 3.0137 | 1.4443 | 1.7551 | 4.0287 |
| 2 | .7261 | .7129 | .5780 | .4450 | 1.0349 | .7536 | .4272 | .6490 | 1.4025 |
| 3 | .0670 | .1262 | .1419 | .0796 | .0531 | .0290 | .0496 | .0357 | .1715 |
| 4 | -.7178 | -.7420 | -.5358 | -.7704 | -.8182 | -1.0313 | -.4780 | -.5644 | -1.2706 |
| 41 | 42 | | | | | | | | |
| 1 | 2.0717 | 1.7614 | | | | | | | |
| 2 | .8054 | .4101 | | | | | | | |
| 3 | .1715 | .0020 | | | | | | | |
| 4 | | -.5700 | | | | | | | |

| | Matrika IIYP | | | | Matrika TYR | | | |
|----|--------------|---------|--------|--------|-------------|---------|---------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 3.3607 | -0.6577 | 0.1247 | 0.7824 | 21.0114 | -6.3939 | 0.9861 | 7.3790 |
| 2 | 4.0042 | -0.8221 | 0.1928 | 1.0148 | 7.0299 | -3.4577 | 0.1091 | 3.6568 |
| 3 | 4.7186 | -1.0337 | 0.2721 | 1.3059 | 0.7522 | -0.7024 | -0.1819 | 0.5204 |
| 4 | 5.4515 | -1.2794 | 0.3288 | 1.6082 | -6.9168 | 1.6822 | -0.4674 | -2.1496 |
| 5 | 6.2493 | -1.5667 | 0.3647 | 1.9314 | | | | |
| 6 | 7.0918 | -1.9503 | 0.3969 | 2.3472 | | | | |
| 7 | 7.9975 | -2.3963 | 0.3855 | 2.7818 | | | | |
| 8 | 9.0129 | -2.9254 | 0.3742 | 3.2906 | | | | |
| 9 | 10.1269 | -3.4981 | 0.3647 | 3.8628 | | | | |
| 10 | 11.2765 | -4.0896 | 0.3137 | 4.4033 | | | | |

Primerjava med mlajšima populacijama obeh leg (profil 4) kaže po pričakovanju značilno različne vse 4 komponente dinamike.

Enaka primerjava dinamike priraščanja med posamičnim obdobji, razvidna iz profilov dinamike v matriki TTYR, kaže, da so bili prirastki starejše populacije v vseh obdobjih značilno manjši od mlajše populacije na požariščih (profil 2) ter značilno večji od populacije na posekanih površinah (profil 3). Prirastki na južnih legah so bili v primerjavi z onimi na hladnih legah značilno večji v vseh obdobjih (profil 4).

Na osnovi izvedenih primerjav lahko ugotovimo:

- starejša populacija borovja je v primerjavi z mlajšo na požariščih priraščala v višino značilno počasneje, ter značilno hitreje od one na severovzhodnih legah,
- mlajša populacija na požariščih je priraščala v višino značilno hitreje od one na posekanih površinah,
- različna dinamika priraščanja v treh ekoloških sredinah kaže na dokajšno rastno populacijsko heterogenost.

5. SKLEPNE UGOTOVITVE

1. Sestoji borovja *Pinus peuce* so nastali zelo različno: starejša populacija borovja izhaja iz naravne obnove na kar kažejo prostorska razporeditev, starost dreves in rast borovja. Obnova, ki je potekala postopno, v skupinah, je trajala najmanj 36 let.

Sestoji borovja *Pinus peuce* so zato raznodobni. Mlajša populacija je zarasla požarišča kot tudi posekane površine v kratkem razdobju treh oziroma dveh let. Na posekanih površinah dve leti preje kot na požariščih. Tekom razvoja so nastale bolj ali manj strnjene gošče. Te so grajene iz treh slojev: zgornji je najstarejši, srednji je na požariščih značilno mlajši eno leto, na izkrčenih površinah pa enake starosti. Spodnji sloj je dve leti mlajši od zgornjega sloja pri obeh ekoloških tipih gošč. Pogoji za obnovo so bili bolj enotni na požariščih kot pa na posekanih površinah na kar kažejo v prvem primeru statistično neznačilni razločki v številu in variiranju osebka med sloji v drugem primeru pa značilni razločki med njimi.

2. Dinamika rasti in priraščanja v višino je od osebka do osebka dokaj različna. Iz srednje krivulje rasti in priraščanja lahko spoznamo,

- da traja mladostno, inicialno obdobje počasnega priraščanja približno 10 do 20 let,
- da je obdobje hitrega priraščanja med 30 in 90 letu starosti borov ter kulminacija priraščanja okoli 60 leta starosti
- starostno obdobje rasti se prične približno po 100 letu starosti.

Rast v višino pri starosti posekanih borov med 150 in 181 let še ni zaključena.

3. Dinamika priraščanja v debelino se od osebka do osebka močno razlikuje. S tem se kaže velik vpliv neposrednega okolja na priraščanje.

- Mladostno počasno obdobje priraščanja v debelino traja pri raziskanih borih 14 do 30 let,
- obdobje hitrega priraščanja je med 30 in 80 letom starosti borovja te ter enkratno kulminacijo okoli 52 leta starosti,
- sledi obdobje počasnega in enakomernega upadanja priraščanja s starostjo.

4. Kljub temu, da so gošče na posekanih površinah starejše in vznikle v hladnih legah, to je na ekološko ugodnejših rastiščih, so v primerjavi z onimi na požariščih (južna lega) dosegle značilno manjše premere, višino in vitkost ter imele značilno različno tudi dinamiko priraščanja v višino.

Vzrok za to moremo pripisati v hladnih legah predvsem bogato razviti zeliščni plasti, medtem ko se ta na požariščih ni mogla hitro razviti.

Nebesna lega torej posredno preko bogatejše razvite zeliščne plasti in konkurence v koreninskem prostoru, zaviralno učinkuje na razvoj gošč.

5. Primerjava dinamike rasti in priraščanja med populacijami kot tudi znotraj njih je pokazala, da se je borovje *Pinus* peuce v vsakokratni ekološki sredini razvijalo drugače.

V mladosti sicer prenaša zasenčenje, vendar pa svojo rastno moč lahko uveljavi le v dovolj ugodnih svetlobnih razmerah. *Pinus* peuce je prej kot ne svetlo-ljubna in plastična drevesna vrsta. Ker je sposoben, da v kratkem času zaraste obsežne gole površine v različnih ekoloških sredinah, je na svojih autohtonih rastiščih pionirska, klimaksna in hkrati gospodarsko pomembna vrsta.

L I T E R A T U R A

- Andonovski, A.(1970): Rasprostranetost na molikata (Pinus peuce Gris.) vo SR Makedonija. Zbornik na simpoziumot na molikata, Skopje
- Blečić,V. Tatić,B.(1975): Šuma molike u Crnoj gori. Gl.bot.zav.i bašte Univ.,2, Beograd
- En,H. Džekov,S.(1970): Molika i molikovata šuma na Pelister. Zbornik na simpoziumot na molikata, Skopje
- Černjovski, S.(1970): Molika na Prokletijama, ibid.
- Fukarek,P.(1970): Otkriće i današnja rasprostranjenost molike (Pinus peuce, Gris.), ibid.
- Georgijev, G.A.(1970): Karakteristika na počvite pod molika vo Bugarija. ibid.
- Goguševski,M.Pariško,Ž.(1970): Strukturni elementi i drvoproduktivna sposobnost na molikovite sostoini od ass.Pteridio - Pinetum peucis na Pelister vo SR Makedonija. ibid.
- Iliev,A. Donev,V.(1970): Rasprostranetost, rastež i proizvoditelnost na molikata vo Bugarija. ibid.
- Janković,M.M.(1970): Neki problemi ekologije, cenologije i rasprostranjenja endemoreliktne balkanske vrste Pinus peuce, ibid.
- Janković,M.M., Bogoević,R. (1970): Neki aspekti ekoklimatskih uslova molike (Pinus peuce) i molikovih šuma (Ajugo - Pinetum peucis M.) ibid.
- Janković,M.M., Stefanović,K.(1970): Prilog poznavanja pedološke podloge u različitim zajednicama molike (Pinus peuce) U Jugoslaviji. ibid.

II.

- Krstanov, K.(1970): Rastež, produktivnost i tehniška zrelost na molikovite sostovine vo Bugarija. *ibid.*
- Marinov, M.(1970): Tipološka karakteristika na molikovite šumi na Pirin. *ibid.*
- Nikolovski, T.(1970): Pridones kon poznavanjetu na prirodnoto obnovuvanje na molikata vo razni ekološki i sostoiniski uslovi na Pelister. *ibid.*
- Panić, Dj., Sekulič, Ž., Černjevski, S., Golubović, R.(1970): Struktura i produktivnost molikovih sastojina na glavnim nalazištima u SR Srbiji na slikatnoj podlozi. *ibid.*
- Pariško, Ž.(1970): Rast i produktivnost na molikata na planinata Pelister. *ibid.*
- Penev, N.(1970): Šumsko ogledni osobenosti i prvizvoditelnost na mnogosteblenoto molikovo drvo i gnezdovi sostoini. *ibid.*
- Veljković, V., Radulović, S.(1970): Prirodno pocmladjivanje molike u raznim uslovima staništa i sastojinskih prilika u SR Srbiji. *ibid.*
- Vilarov, M.L.(1965): Počvite pod šumite od molika (*Pinus peuce*) vo SR Makedonija. Godišen zbornik, 18; Skopje

