

e-307

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo  
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

VPLIV RASTLINOJEDE DIVJADI NA  
JELENDOLSKE GOZDOVE V KARAVANKAH

Ljubljana, 1985

oxf. 156.5 : 174/176 : 187 : 539 : (497 12 Jelendol)

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo  
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

VPLIV RASTLINOJEDE DIVJADI NA JELENDOLSKÉ  
GOZDOVE V KARAVANKAH

Raziskovalna naloga

Nosilec raziskave:

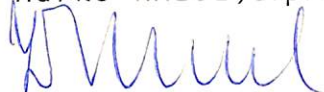
Dr. Marko ACCETTO, dipl. inž.



Ljubljana, 1985

Dir.ektor:

Marko KMECL, dipl. inž.



*Izveček:*

ACCETTO, M.: VPLIV RASTLINOJEDE DIVJADI NA JELENDOLSKE GOZDOVE V  
KARAVANKAH

*Analiza objedenosti gozdnega rastlinstva na trajnih raziskovalnih ploskvah je pokazala: najmočnejše je objedeno mladje bukve (86%). Nad kritično vrednostjo (30 - 35%) je objedeno gozdno mladje javora in smreke na rastišču združbe Carici albae-Fagetum tj. na toplih legah do 1000 m n.v. ter mladje jelke na rastiščih Piceetumov in v hladnih legah od 1000 do 1300 m n.v. Zeliščna plast je najmočnejše objedena v višinskem pasu od 1000 - 1300 m n.v.*

*Abstract:*

ACCETTO, M.: THE INFLUENCE OF HERBIVOROUS GAME ON FORESTS OF JELENDOL  
IN THE KARAVANKE MOUNTAINS

*The analysis of browsing damages to the forest vegetation on the permanent research plots shows the highest degree of browsing damages (86 per cent) in the beech (Fagus sylvatica) new growth. Above the critical level (30 - 35 per cent) are also the damages of the maple (Acer pseudoplatanus) and spruce (Picea abies) young growth on the Carici albae-Fagetum sites i.e. on warm locations up to 1000 metres above sea level. The same holds for fir (Abies alba) young growth on the Piceetum s.lat.sites and in cool sites from 1000 to 1300 metres above sea level. The herb layer is most strongly browsed upon in the 1000 - 1300 metres altitudinal belt.*

# V S E B I N A

Stran:

1. UVOD IN NALOGA RAZISKAVE	1
2. EKOLOŠKI OPIS RAZISKOVALNEGA OBMOČJA	1
3. METODE DE LA	2
4. IZSLEDKI RAZISKAVE	4
4.1. Hipoteze o obnovi jelendolskih gozdov	4
4.2. Objedenost gozdnega mladja	6
4.2.1. Objedenost gozdnega mladja po nebesnih legah	6
4.2.2. Objedenost gozdnega mladja po višinskih pasovih	10
4.2.3. Objedenost gozdnega mladja po rastiščih rastlinskih združb	10
4.2.4. Objedenost gozdnega mladja glede na zastornost drevesne plasti	13
4.2.5. Prostorska razmestitev objedenosti gozdnega mladja	13
4.3. Objedenost zeliščne in grmoyne plasti	17
5. RAZPRAVLJANJE	18
6. SKLEPNE UGOTOVITVE	24
7. POVZETEK	26
8. ZUSAMMENFASSUNG	28
9. VIRI	33

Ferae sanae in silva sana !

## 1. UVOD IN NALOGE RAZISKAVE

V jelendolake gozdove, ki so bili zaradi nepravilnega načina gospodarjenja v preteklosti dokaj spremenjeni, je bila ob koncu prejšnjega stoletja naseljena jelenjad. Z njeno naselitvijo sta se zožili ekološki niši avtohtonih rastlinojedcev, gamsa in srnjadi. Nepravilna gojitev, in s tem večanje številčnosti jelenjadi, je v prehransko že osiromašenem okolju povzročila, da je bila nosilna kapaciteta jelendolskih gozdov dokaj hitro presežena. Viden odraz takega stanja so bile škode v gozdovih. Prve so opazili že leta 1928. Po času njihovega nastanka lahko štejemo jelendolski primer za klasični primer neuskklajenosti gozdnega in lovnega gospodarstva v Sloveniji.

Dolgoletna prizadevanja in naporji za izvednotenje in zmanjšanje škod od divjadi doslej še niso prinesla trajnih rešitev. Krmljenje čez zimo zaprte jelenjadi v oborah je sicer zmanjšalo škodo v gozdovih, predvsem na lupljenju drevja, ne more pa biti porok trajni uskladitvi lovnega in gozdnega gospodarjenja.

V okviru nadaljnjih prizadevanj pri reševanju opisanih problemov se vključuje tudi pričujoča raziskava, katere naloga je bila:

1. Izločitev raziskovalnih ploskev, ki nam bodo omogočile trajno spremljanje vpliva divjadi na gozdno vegetacijo in
2. izvednotenje vpliva divjadi na izločenih trajnih raziskovalnih ploskvah.

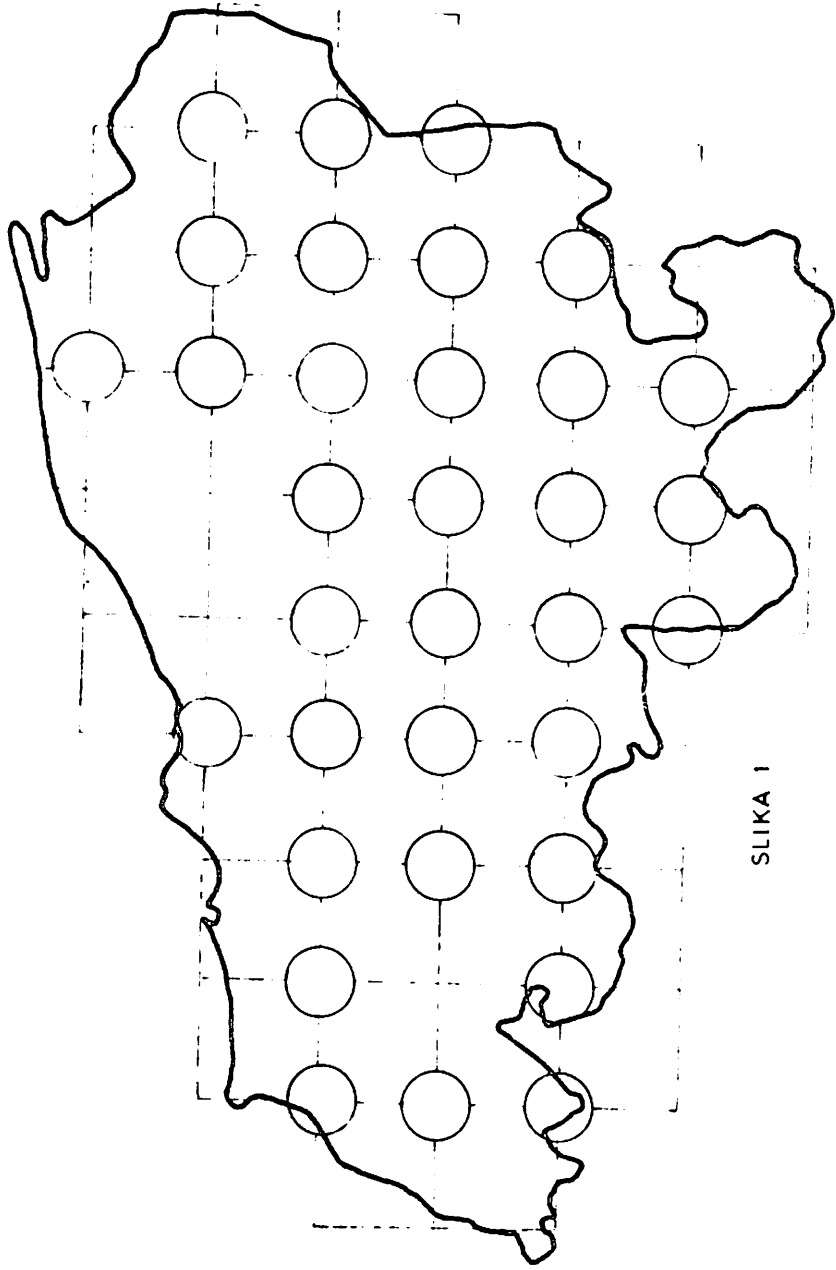
## 2. EKOLOŠKI OPIS RAZISKOVALNEGA OBMOČJA

Jelendolski gozdovi poraščajo proti Tržiški Bistrici padajoča, strma in razgibana pobočja Košute ter njenega predgorja, Plešivca, Pečovnika, Stegovnika in lomske Konjščice v nadmorski višini

-----

\* Povzeto iz elaboratov: Gozdne združbe Jelendol (Marinček, Šolar 1978), Gozdne združbe g.e. Jelendol (Robič 1968)

LOKACIJE IZBRANIH TRAJNIH RAZISKOVALNIH PLOSKEV



SLIKA 1

od 750 do 1660 m.

Tod vlada predalpsko-alpska klima z mrzlimi zimami (poprečne zimske temperature višjih predelov  $5,7^{\circ}\text{C}$  s snežno odejo 5 in več mesecev), svežimi poletji in obilnimi padavinami (letno okoli 2000 mm).

Pestro geološko-petrografsko podlago sestavljajo: apnenci, skrilavci, peščenjaki, breče, konglomerati, karbonske, permske in triadne starosti, permski in triadni dolomiti ter aluvialni nosi.

Na njih so razvita globoka do srednje globoka kislá do zelo kislá rjava tla, srednje globoka do globoka pokarbonatna rjava tla, globoka rjava izprana tla, rjava slabo izprana tla, slabo razvita, skeletna rjava tla, rendzine ter obrečna tla.

Vegetacijsko podobo grade:

Abieti-Fagetum praealpinum Robič 1965 - 39%

Luzulo-Abieti-Fagetum Marinček 1973 - 23%

Adenostylo-Piceetum Wraber 1966 - 7%

Bazzanio-Piceetum Bertsch 1940 - 14%

Carici albae-Fagetum Moor 1952 - 8%

Fagetum montanum praealpinum Marinček 1973 - 1% in druge.

V skupni lesni zalogi prevladujejo iglavci 78% (smreka 59%, jelka 16%, ostali iglavci 3%), listavci so pišlo zastopani 22% (bukev 21%, ostali listavci 1%).

### 3. METODE DE LA

Na osnovi sistematičnega vzorca v obliki kvadratne kilometrske mreže, smo izbrali 38, trajno označili na terenu pa 33,7 m x 7m velikih ploskev. Pet ploskev nismo analizirali zaradi očitnih poškodb mladja od domače živine, ali pa so pri izbiri padle v

neprehodna območja.

Na vsaki izmed njih smo naredili detajlni fitocenološki popis ter prešteli vse objedene in neobjedene osebke mladja drevesnih vrst. Ločili smo enoletne od večletnih osebkov do 1,3 m višine.

Objedenost vrst v zeliščni plasti smo ocenili na osnovi frekven-ce objedenosti po stopnjah:

- 1 neobjedeno,
- 2 neznatno - objedeno - do 4 osebki objedeni
- 3 zmerno objedeno - objedenih 5 do 10 osebkov
- 4 močno objedeno - objedenih več kot 10 osebkov.

Podatke o mladju drevesnih vrst smo s pomočjo programa za računalnik, ki ga je izdelal dipl.ing.Vid Mikulič zbrali po:

1. drevesnih vrstah: jelka, smreka, bukev, javor, ostali listavci,
2. rastiščih:
  - Abieti-Fagetum praealpinum (AFp) - 14 ploskev
  - Luzulo-Abieti-Fagetum praealp. (LAF) - 5 ploskev
  - Piceetum s.lato (P) - 8 ploskev
  - Carici-Fagetum (CF) - 5 ploskev.
3. nebesnih legah:
  - hladne lege (N, NE, NW, E) - 12 ploskev
  - tople lege (S, SE, SW, W) - 21 ploskev
4. nadmorskih višinah:
  - do 1000 m (1) - 7 ploskev
  - 1000 - 1300 m (2) - 18 ploskev
  - nad 1300 m (3) - 8 ploskev.
5. zastornosti drevesne plasti:
  - do 0,5 (1) - 12 ploskev



0,6 - 0,8 (2) - 15 ploskev

0,9 - 1,0 (3) - 6 ploskev.

Pri statističnem preverjanju razlik med gostoto obnove (v danih razmerah jo predočuje skupno število mladja ne glede na objedenost po zgoraj naštetih dejavnikih), smo uporabili Kruskal-Wallisov in Mann-Withneyev preskus. Odvisnost objedenosti večletnega mladja od omenjenih dejavnikov smo ugotavljali s pomočjo kontingenčnih tabel s programom CROSSTAB iz statističnega paketa SPSS (1975).

Z rang-korelacijskim koeficientom po Spearmanovem obrazcu smo preverili odvisnost med številčnostjo mladja in odstotkom objedenosti.

Z že uporabljenim programom OBJEDAN za računalnik, ki ga je izdelal mag.V.Puhek, smo dobili spisek v ranžirni vrsti urejenih zeliščnih in grmovnih rastlinskih vrst glede na celotno objedenost in poprečno stopnjo objedenosti. Z rang-korelacijskim koeficientom po Spearmanovem obrazcu smo preverili odvisnost med objedenostjo na eni, ter srednjo pokrovno vrednostjo in stalnostjo rastlinskih vrst na drugi strani.

Prostorsko razmestitev objedenosti smo dobili na osnovi slik ter z metodo sistema centroid varianc, ki jo je razvil profesor dr.M.Blejec (1975), program za to, imenovan RECEVAR pa izdelal dipl.mat. A.Blejec (1975).

#### 4.0. REZULTATI RAZISKAVE

##### 4.1. Hipoteze o obnovi jelendolskih gozdov

S podatki o gostoti sedanje obnove na trajnih raziskovalnih ploskvah spričo močnejšega objedanja gozdnega mladja od divjadi

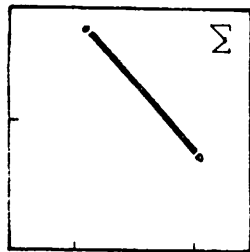
# MLADJE SKUPAJ

GRAFIČNI PRIKAZ ŠT. 1

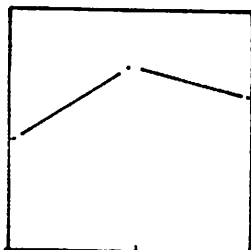
N/ha<sup>(000)</sup>

70

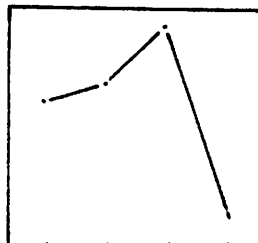
35



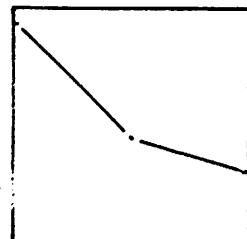
HL TL



800-1000 1000-1300 1300 >



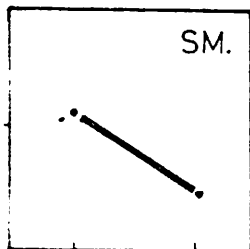
AF LAF P CF



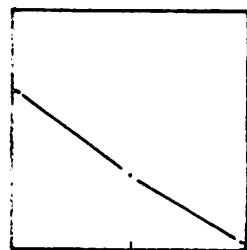
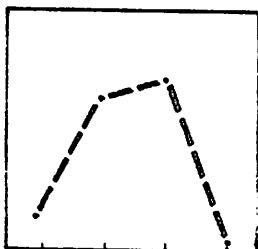
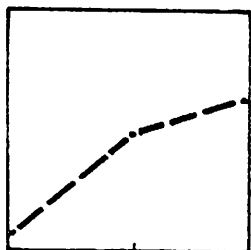
-5 5-7 8-1

70

35

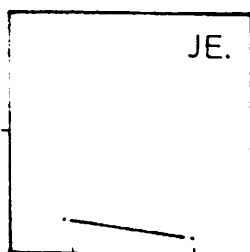


SM.

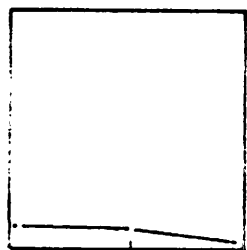
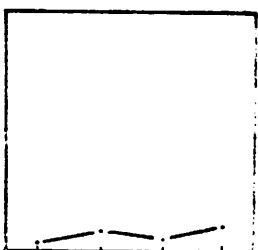
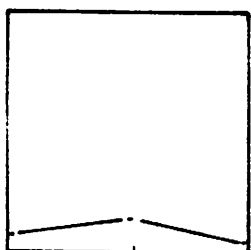


70

35

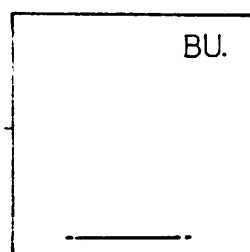


JE.

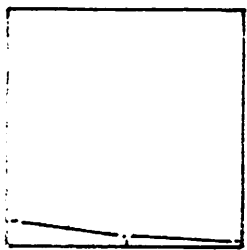
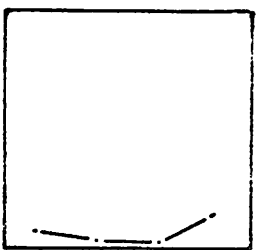
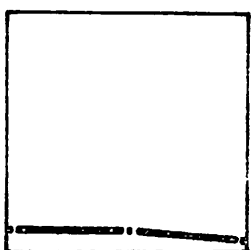


70

35

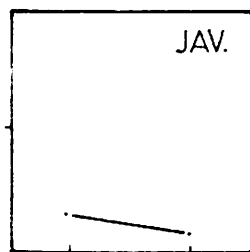


BU.

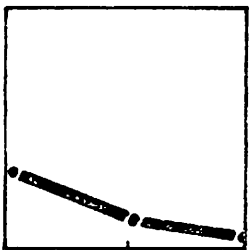


70

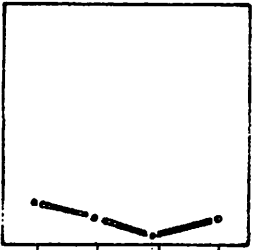
35



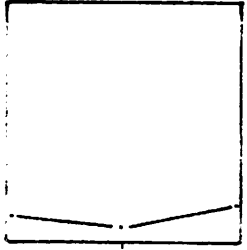
JAV.



NV



ZD



DVPL

- ZNAČILNO NA STOPNJI 0,1% TVEGANJA
- ZNAČILNO NA STOPNJI 1% TVEGANJA
- ZNAČILNO NA STOPNJI 5% TVEGANJA
- ZNAČILNO NA STOPNJI 10% TVEGANJA
- NEZNAČILNO

ter velikega variacijskega koeficienta števila osebkov, ni mogoče ugotoviti obnovitveni potencial obravnavanih gozdov. Z njimi moremo le v grobem preveriti nekatere hipoteze o sedanjem obnavljanju, ki nam bodo v pomoč pri pojasnjevanju vzrokov večje ali manjše objedenosti oz. ogroženosti gozdnega mladja posamičnih drevesnih vrst.

Iz rezultatov Kruskal-Wallisovega preskusa predloženih v grafičnem prikazu št.1 lahko spoznamo:

- Pri sedanji obnovi, upoštevajoč mladje vseh drevesnih vrst skupaj (objedene in neobjedene vrste) so ugotovljene statistično značilne razlike v gostoti obnove le med nebesnima legama; gostota obnove je večja v hladnih kot v toplih legah, medtem ko statistični preskus ni odkril značilnih razlik v gostoti obnove med višinskimi pasovi, združbami kot tudi ne med zastornostmi drevesne plasti.

Pri smreki, v mladjih najobilneje prisotni vrsti, je statistični preskus s 5% tveganjem odkril razlike v gostoti obnove med nebesnima legama; v hladnejših legah se pojavlja obilneje kot na toplih legah. S tveganjem, ki je nekaj večje od 5% so pri isti vrsti ugotovljene značilne razlike v gostoti obnove tudi med višinskimi pasovi ter rastišči rastlinskih združb; v višjih legah in na rastiščih Piceetumov je njena gostota obnove večja. Med gostoto obnove glede na zastornost drevesne plasti ni ugotovljenih značilnih razlik.

Pri jelki, v mladjih dokaj pičlo prisotni vrsti, statistični preskus ni nikjer odkril značilnih razlik.

Za bukev, ki se v mladjih najbolj pičlo pojavlja, so ugotovljene statistične značilne razlike le med gostoto obnove po nadmorskih višinah.

Pri pomlajevanju javora smo s statističnim preskusom odkrili

značilne razlike v gostoti obnove med nadmorskimi višinami in združbami; najobilneje se pojavlja v nadmorskih višinah do 1000 m ter v združbi *Abieti-Fagetum praealpinum*, najmanj pa na rastiščih *Piceetumov* oz. v višinskem pasu nad 1300 m.

Ostale vrste, brest, jerebika, trepetlika, siva jelša in druge so tako pičlo prisotne, da jih tu in v vseh nadaljnjih analizah izpuščamo.

V grobem lahko ugotovimo:

- bukev in jelka, graditeljici združb, ki prevladujejo v jelen-dolskih gozdovih, se slabo pomlajujeta,
- najobilneje se pomlajuje smreka v višjih nadmorskih višinah, na piceetalnih rastiščih ter rastišču združbe *Luzulo-Abieti-Fagetum*.
- javor, druga po številu najobilneje prisotna vrsta se bolj pomlajuje v nižjem višinskem pasu ter na rastišču združbe *Abieti-Fagetum praealpinum*
- druge vrste se pomlajujejo izredno pičlo.

Enake ugotovitve veljajo tudi za gostoto večletnega mladja (grafični prikaz 2).

#### 4.2. Objedenost gozdnega mladja

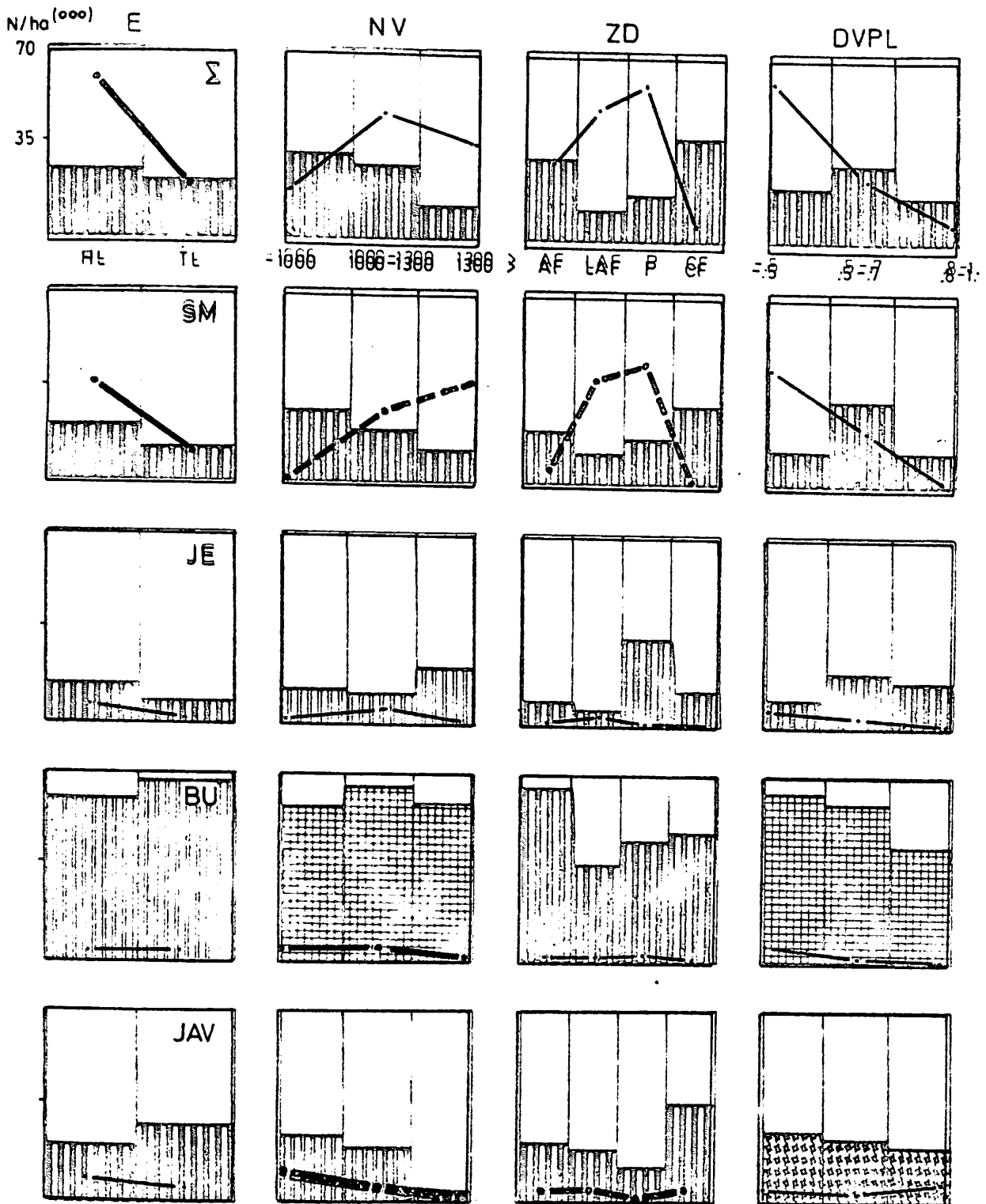
##### 4.2.1. Objedenost gozdnega mladja po nebesnih legah in višinskih pasovih





Z analizo objedenosti gozdnega mladja samo po nebesnih legah ne moremo dobiti prave podobe o moči tega dejavnika, ker jo moti vpliv nadmorske višine. Boljši vpogled o vplivu nebesne lege na objedenost dobimo, če obravnavani dejavnik analiziramo znotraj posamičnih višinskih pasov.

Iz grafičnega prikaza št.3 (stolpec 1,2) in tabele 1 je razvidno, da nebesna lega na splošno značilno vpliva na objedenost mladja v obeh obravnavanih višinskih pasovih: objedenost je večja

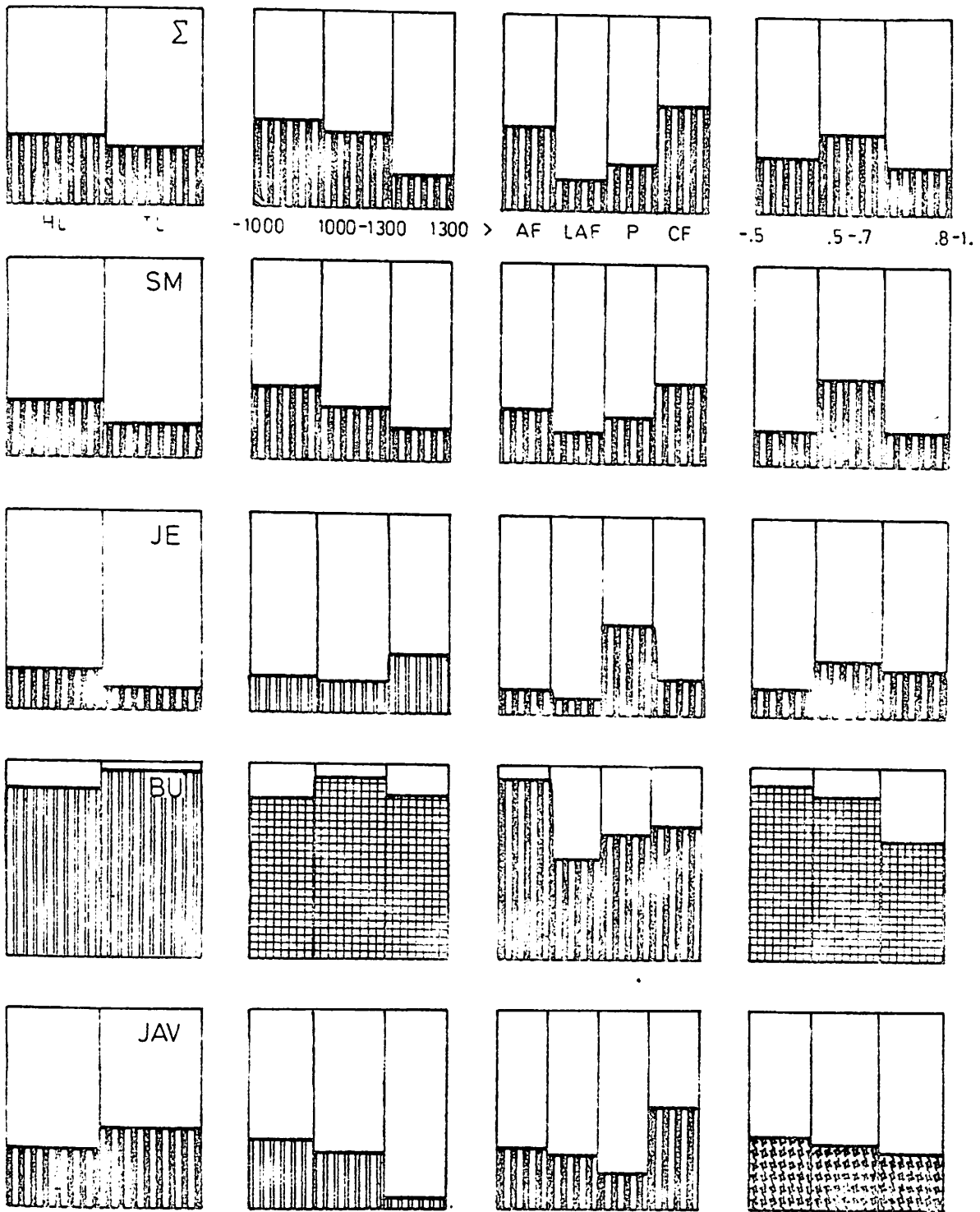
# VEČLETNO MLADJE





GRAFIČNI PRIKAZ ŠT 2



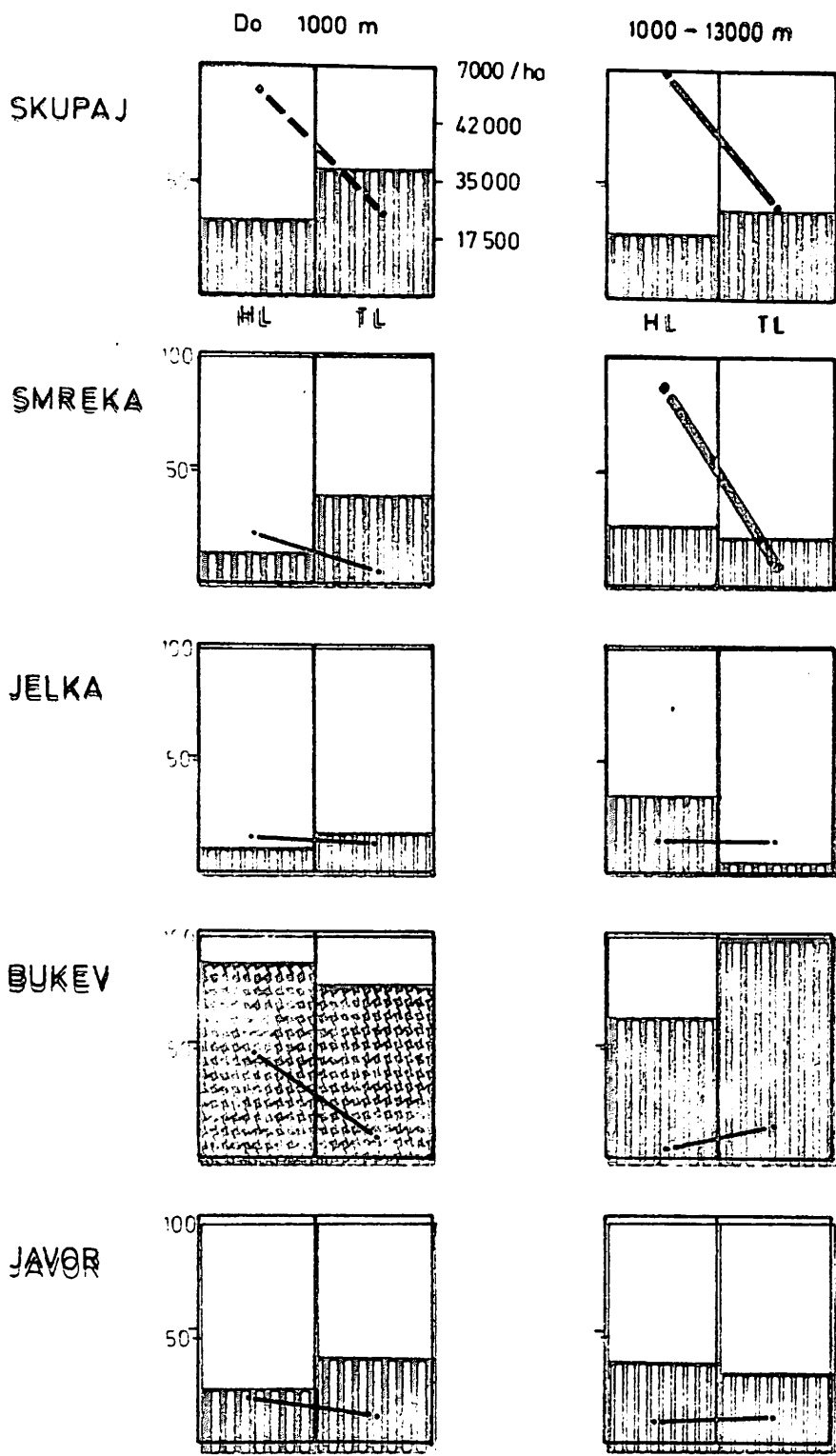
-  ZNAČILNO NA STOPNJI 0,1% TVEGANJA
-  ZNAČILNO NA STOPNJI 1% TVEGANJA
-  ZNAČILNO NA STOPNJI 5% TVEGANJA
-  NEZNAČILNO

GRAFIČNI PRIKAZ ŠT 2



-  ZNAČILNO NA STOPNJI 0,1 % TVEGANJA
-  ZNAČILNO NA STOPNJI 1 % TVEGANJA
-  ZNAČILNO NA STOPNJI 5 % TVEGANJA
-  NEZNAČILNO

E



E

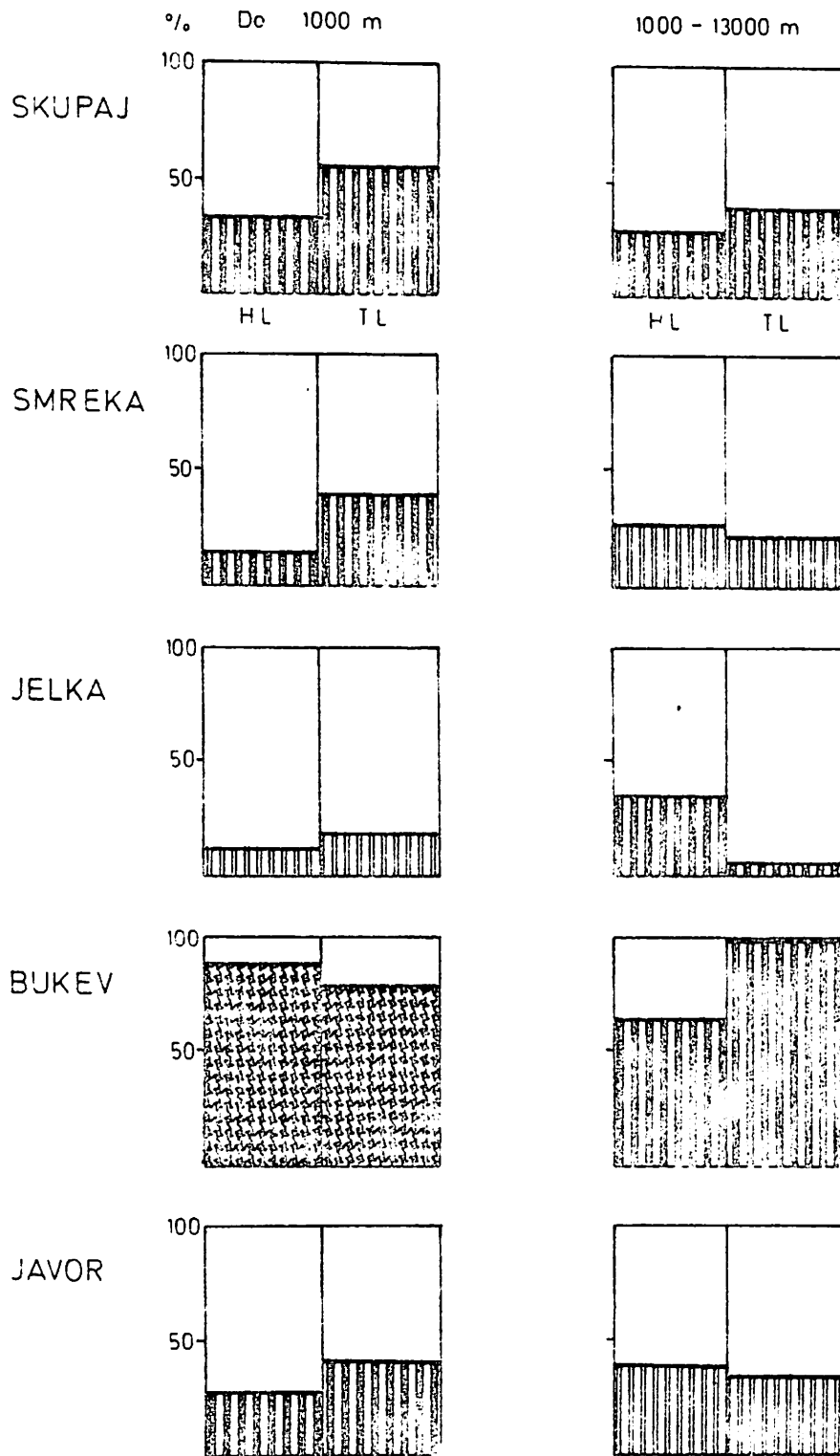




TABELA 1

Rezultati preskusa odvisnosti objedenosti mladja od nebesne lege  
v posamičnih višinskih pasovih

Viš.pas do 1000 m n.v.	$\chi^2$	Konting.koef. po Cramer-ju
skupaj	55.359 ***	0.174
smreka	20.161 **	0.217
jelka	2.269	-
bukev	5.109 *	0.106
javor	12.505 ***	0.142
1000-1300 m n.v.		
skupaj	17.670 ***	0.080
smreka	2.944	-
jelka	87.169 ***	0.456
bukev	48.588 ***	0.207
javor	0.105	-

TABELA 2

Rang - korelacijski koeficienti odvisnosti številčnosti večletnega mladja od % objedenosti od divjadi

Hladne lege		Tople lege		Nadmorska višina:	
800 - 1000 m		100 - 1300 m		1300 m in	
skupaj	-.3523	.2780			
jelka	-.1772	.5507(*)			
smreka	-.3721(*)	.5157(*)			
javor	.2934	.2000			
bukev	-.2205	.2429			
Nadmorska višina:					
800 - 1000 m		100 - 1300 m		1300 m in	
skupaj	-.2500	-.0402		-.2321	
jelka	.5750	.3643		.5000	
smreka	-.1250	.0769		-.1964	
javor	-.6071	-.0033			
bukev	-.6429	.1545			
Združba:					
Abieti-Fagetum pra-		Luzulo-Abieti-Fa-		Piceetum s.lato	
ealpinum		getum		Carici-Fagetum	
skupaj	.0418	-.6000		.0060	-.1000
jelka	-.0205	.0750		.8750(*)	.1250
smreka	.1934	.1750		.0417	-.3000
javor	-.0769			.1250	.5000
bukev	-.1726				-.5750
Drevesna plast:					
0 - 0,5		0,6 - 0,8		0,9 - 1,0	
skupaj	-.2238	.0393		-.6000	
jelka	.0595	.2596		-.2500	
smreka	-.0437	-.2054		-.0286	
javor	.1667	.1455		.1000	
bukev	.9750 ***	-.6042(*)		.8750	

na toplih kot na hladnih legah. Zelo različno pa vpliva na objedenost posamičnih vrst mladja.

V nižjem višinskem pasu je objedenost mladja smreke, javora in bukve značilno odvisna od nebesne lege, pri čemer je mladje smreke in javora bolj objedeno na toplih legah, mladje bukve pa na hladnih legah. Na objedenost mladja jelke obravnavani dejavnik tod nima značilnega vpliva.

V višinskem pasu od 1000 do 1300 m je značilna odvisnost med nebesno lego in objedenostjo ugotovljena pri mladju jelke in bukve; objedenost mladja jelke je večja na hladnih kot na toplih legah, medtem ko je pri mladju bukve ugotovljena prav obratna zakonitost. Sodeč po statističnem preskusu, pa nebesna lega tod nima značilnega vpliva na objedenost mladja smreke in javora.

Na dokajšen vpliv nebesne lege in še posebej toplih leg na objedenost kažeta še dva kazalca:

1. samo pri obravnavanem stratumu ugotovljeni pozitivni in v dveh primerih značilni rang - korelacijski koeficienti med številčnostjo in odstotkom objedenosti mladja (tabela št.2) in
2. v splošnem značilno manjša gostota mladja na toplih kot na hladnih legah znotraj posamičnih višinskih pasov (glej rezultate Mann-Withney-evega preskusa spodaj in grafični prikaz št.3).

Višinski pas do 1000 m :

Višinski pas od 1000  
do 1300 m :

mladje skupaj:  $T'_{(n_1=5, n_2=6)} = 40^{(*)}$

mladje skupaj:

$T'_{(n_1=6, n_2=8)} = 62^*$

smreke:  $T'_{(n_1=5, n_2=6)} = 53^{**}$

#### 4.2.2. Objedenost gozdnega mladja po višinskih pasovih

Iz drugega stolpca v grafičnem prikazu št.2 in tabele št.3 je razvidno, da je v splošnem objedenost značilno odvisna od nadmorske višine; največja je v višinskem pasu do 1000 m. Z večanjem nadmorske višine pa objedenost mladja pojema (Pearsonov  $R = -.205$  \*\*\*). Pri primerjavi objedenosti mladja med pari

višinskih pasov so bile ugotovljene povsod zelo značilne razlike ( $1 : 2 - x^2 = 97,481$  \*\*\*

$$1 : 3 - x^2 = 246,774 \text{ ***}$$

$$2 : 3 - x^2 = 155,782 \text{ *** } )$$

Enaka zakonitost objedenosti je ugotovljena pri mladju smreke (Pearsonov  $R = -.131$  \*\*\*), medtem ko je mladje bukve najbolj objedeno v višinskem pasu 1000 do 1300 m . (Pearsonov  $R = .142$ \*\*\*). Pri mladju jelke in javora statistični preskus ni odkril značilnih odvisnosti med objedenostjo in višinskimi pasovi, opazna pa je le večja objedenost javora v najnižjem ter jelke v najvišjem višinskem pasu.

Znotraj posamičnih višinskih pasov ni nikjer ugotovljenih značilnih odvisnosti med številčnostjo in odstotkom objedenosti mladja.

Ne glede na višinski pas je v mladjih najbolj objedena bukev. Njena objedenost je zapovrstjo kot si slede višinski pasovi 79%, 96% in 89%. Po poškodovanosti slede smreka s 37% ter javor s 34% v spodnjem višinskem pasu, najmanj pa jelka s 14% v srednjem, ter smreka s 15% v zgornjem višinskem pasu.

#### 4.2.3. Objedenost gozdnega mladja po rastiščih rastlinskih združb

Objedenost mladja je značilno odvisna tudi od rastišč rastlinskih združb (glej tretji stolpec v grafičnem prikazu št.2).

TABELA 3

Rezultati preskusa odvisnosti objedenosti večletnega mladja od nebesne lege, nadmorske višine, združb in zastornosti drevesne plasti

SKUPAJ	$\chi^2$	Kontingenčni koeficient (po Cramerju)	Pearsonov R
E	12.384 ***	.045	
NV	255.810 ***	.206	-.205 ***
ZD	399.266 ***	.237	
DVPL	92.384 ***	.124	.069 ***
SMREKA			
E	96.839 ***	.160	
NV	65.061 ***	.131	-.131 ***
ZD	41.301 ***	.104	
DVPL	305.471 ***	.284	.222 ***
JELKA			
E	26.993 ***	.189	
NV	2.850	.061	.003
ZD	106.4 ***	.369	
DVPL	26.702	.185	.172 ***
BUKEV			
E	1.276	.043	
NV	12.082 **	.142	.142 ***
ZD	50.496 ***	.271	
DVPL	10.533 **	.124	-.105 **
JAVOR			
E	7.855 **	.099	
NV	1.362	.041	-.027
ZD	25.146 ***	.178	
DVPL	6.047 *	.124	-.087 **

Sodeč po kontingenčnih koeficientih, pa je ta odvisnost večja kot pri preje obravnavanih stratumih.

Paroma primerjana objedenost mladja med rastišči rastlinskih združb je pokazala povsod na zelo značilne razlike:

1 : 2 - $X^2 = 211.504$ ***	2 : 3 - $X^2 = 28.687$ ***
1 : 3 - $X^2 = 129.456$ ***	2 : 4 - $X^2 = 189.975$ ***
1 : 4 - $X^2 = 20.329$ ***	3 : 4 - $X^2 = 203.970$ ***

Najbolj je objedeno gozdno mladje na rastišču združbe *Carici albae-Fagetum* s 53% , na rastišču združbe *Abieti-Fagetum praealpinum* s 37% objedenostjo. Najmanj pa na rastiščih *Piceetum-ov*, ter rastišču združbe *Luzulo-Abieti-Fagetum* s 23% oz. 16% objedenostjo.

Za posamične vrste v gozdnih mladjih je objedenost dokaj različna.

Tudi tu je bilo ugotovljeno, da je v mladjih na vseh obravnavanih rastiščih, bukev najbolj objedena vrsta. Njena objedenost je povsod večja od 50%, na rastišču združbe *Abieti-Fagetum praealpinum* celo 91%. Po rangi objedenosti sledi mladje javora na rastišču združbe *Carici-Fagetum* s 67% ter mladje jelke na rastišču *Piceetum-ov* s 45% objedenostjo. Tod je bila z nekaj več kot 5% tveganjem ugotovljena značilna in pozitivna odvisnost med številčnostjo in odstotkom objedenosti mladja jelke ( $r = .8750^{(*)}$ ). Na osnovi te ugotovitve moremo sklepati, da je dokajšna objedenost jelke predvsem posledica enoličnosti mladij ter s tem revnejše prehranske ponudbe na piceetalnih rastiščih, saj v njih prevladuje smreka.

#### 4.2.4. Objedenost gozdnega mladja glede na pokrovnost drevesne plasti

Statistični preskus je odkril značilno odvisnost tudi med pokrovno vrednostjo drevesne plasti in objedenostjo mladja. To lahko spoznamo iz rezultatov analize odvisnosti med pokrovnostjo drevesne plasti in objedenostjo v celoti (glej četrti stolpec grafičnega prikaza št.2), podrobneje pa iz enake analize po višinskih pasovih, s katerimi je bil delno odstranjen vpliv nadmorske višine (glej grafični prikaz št.4).

Pri tem lahko opazimo med objedenostjo mladja iglavcev in listavcev razliki; objedenost listavcev je največja pri najmanjši pokrovnosti drevesne plasti ter pojenjuje z njenim večanjem (glej Pearsonove rang-korelacijske koeficiente v tabeli št.3), medtem ko so iglavci najmočnejše objedeni pri srednji pokrovni vrednosti drevesne plasti.

Taka pokrovnost se je razen pri jelki in bukvi potrdila tudi v analizi odvisnosti med pokrovnostjo drevesne plasti in objedenostjo po višinskih pasovih.

#### 4.2.5. Prostorska razmestitev objedenosti gozdnega mladja

Izračunane regionalne centroid variance in centriodi (BLEJEC 1975) po programu RECEVAR (A.BLEJEC 1975) v tabeli št.4 ter na slikah 2 in 3 kažejo različno prostorsko razmestitev in variabilnost.

Najmanjšo generalizirano varianco kaže objedenost bukve, z nekoliko nižjo in dokaj izenačeno objedenostjo sledita jelka in javor, največjo, približno dvakrat tolikšno ima smreka.

Podrobnejšo orientacijo prostorske razmestitve kažejo lastne vrednosti, tj. variance v smereh največje in najmanjše varia-

DVPL

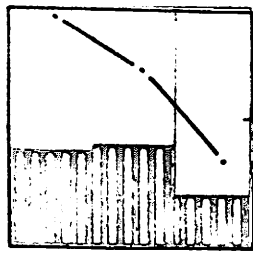
1000 - 1300

1300 in >

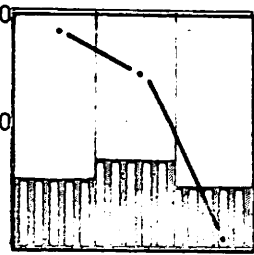
N/ha

70000

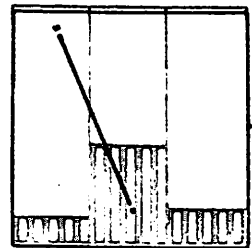
35500



0-0.5 0.6-0.7 0.8-1.

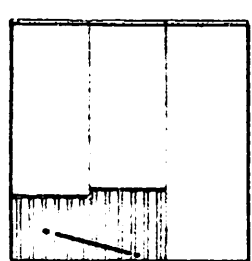
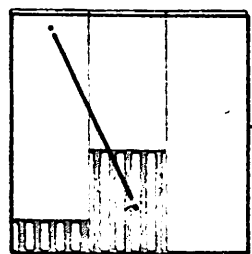
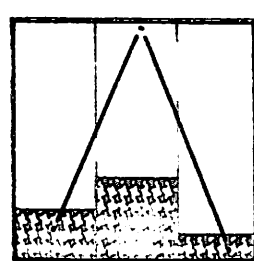
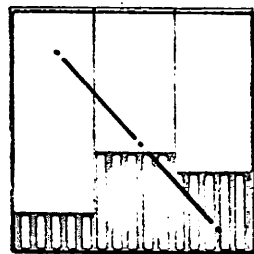
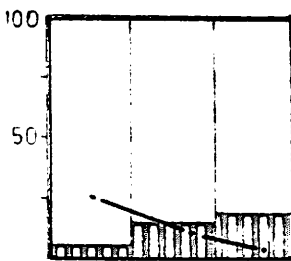
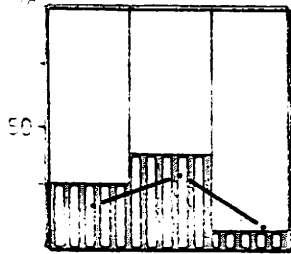


do 0.5 0.6-0.7 0.8-1.



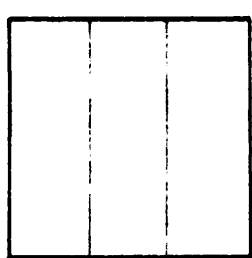
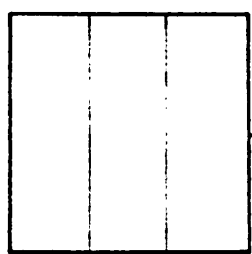
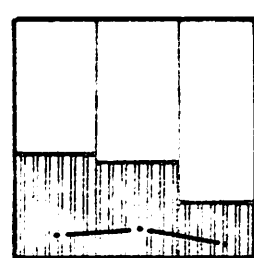
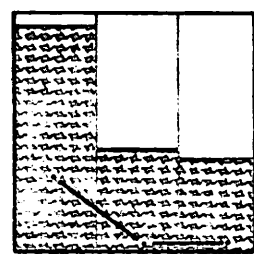
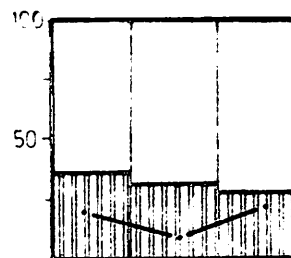
do 0.5 0.6-0.7 0.8-1.

SMREKA



JELKA

BUKEV



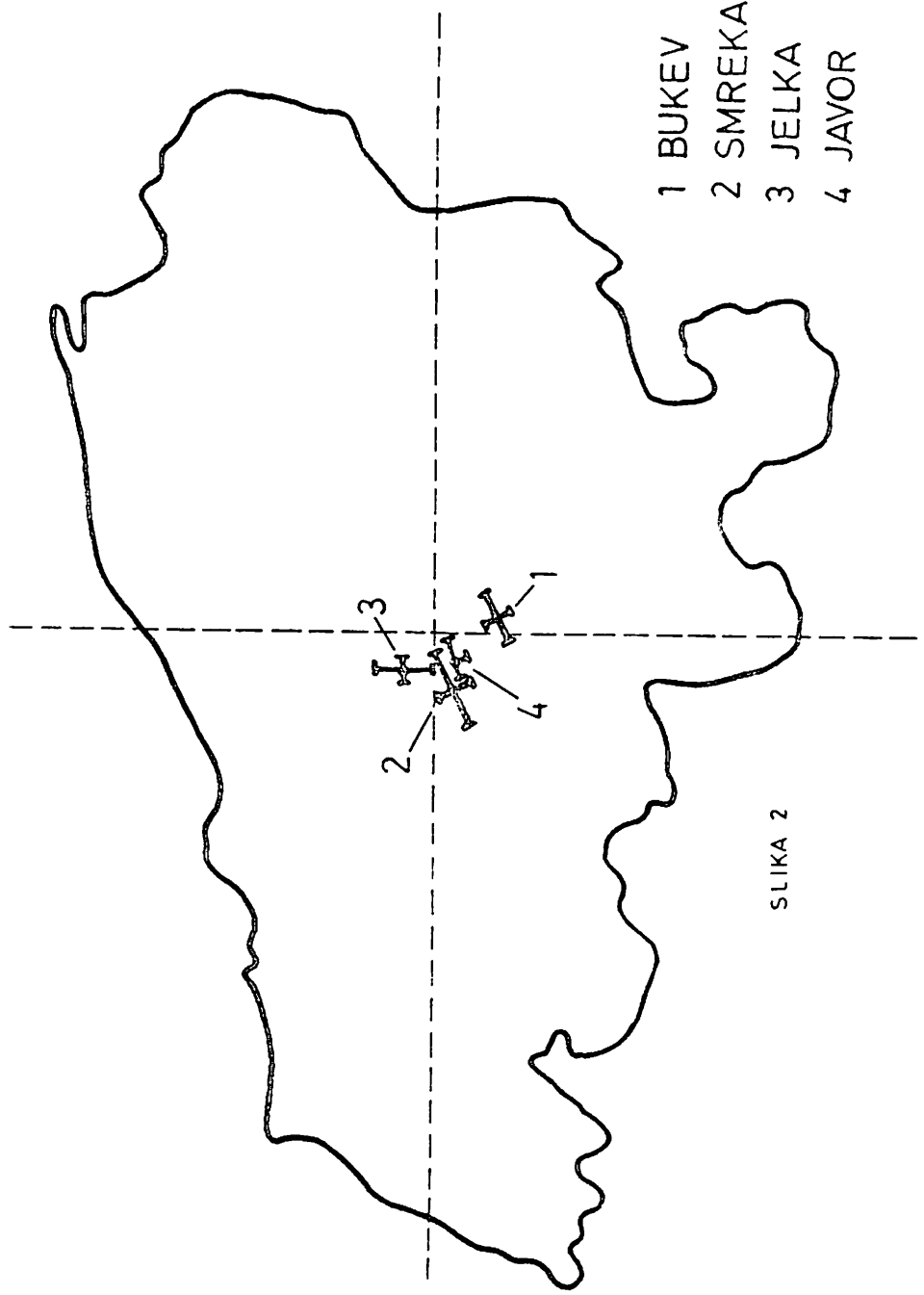
JAVOR



DVPL



REGIONALNI CENTROIDI ZA POŠKODOVANOST VEČLETNEGA MLADJA



SLIKA 2

REGIONALNI CENTROIDI ZA VEĆLETNO MLADJE

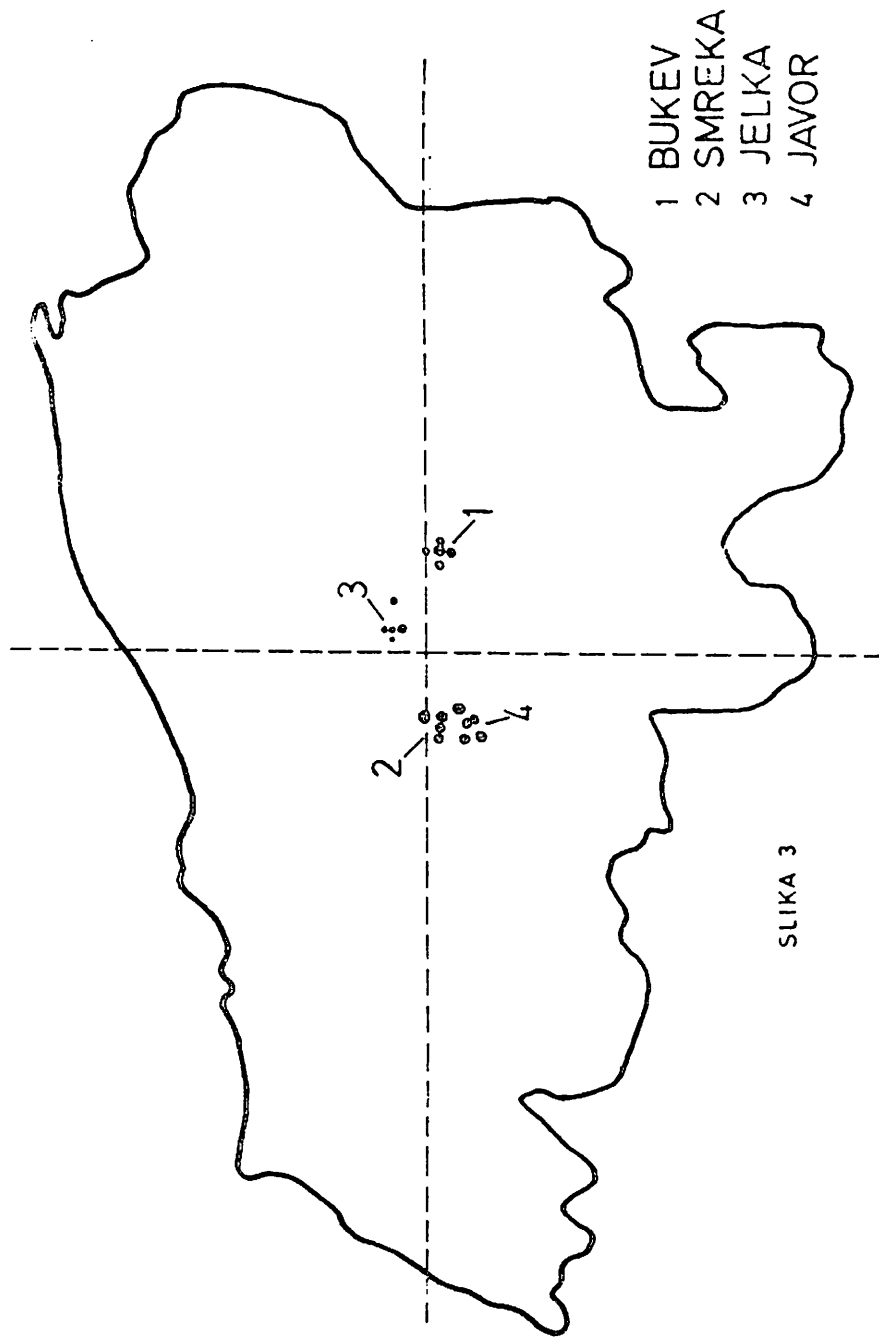


TABELA 4

## REGIONALNE CENTROID-VARIANCE

	GV	LV		Centroid	
		max.	min.	dolžina	širina
1. Površina	8.92195	5.81577	1.53410	5.4	2.2
Objedenost:					
2. jelka	4.43983	6.06198	.73241	5.1	2.6
3. bukev	3.38709	5.14809	.65793	5.5	1.8
4. javor	4.98847	4.56566	1.09261	5.2	2.2
5. smreka	9.83660	7.51602	1.30875	5.3	2.4
Večl.mladje					
6. jelka	2.87940	2.67951	1.07560	5.7	2.4
7. bukev	.65047	2.03334	.31990	6.3	2.2
8. javor	1.51275	3.96743	.38129	4.8	1.9
9. smreka	6.65233	7.26284	.91594	4.8	2.2
Poškod.mladja					
10. skupaj	4.65439	4.14107	1.10223	5.4	2.2

GV = generalizirana varianca

LV = lastne vrednosti

bilnosti. Najmanjšo lastno vrednost v smeri največje regionalne razmestitve kaže tokrat javor, dokaj izenačeni sta lastni vrednosti pri bukvi in jelki, zopet največjo ima smreka. V smeri najmanjše variabilnosti ima najmanjšo lastno vrednost bukev, sledijo jelka, javor in smreka.

Opisane značilnosti so nazorneje prikazane na slikah št.2 in 3, kjer so združeni centroidi za površino ter za objedenost mladja jelke, bukve, javora in smreke.

Če primerjamo regionalni centroid za površino s centroidi za objedenost drevesnih vrst, vidimo, da centroid objedenosti bukve leži jugozvhodno od njega, smer največje variabilnosti gre v smeri vzhod-severovzhod. Centroida za objedenost javora in smreke ležita jugozahodno od centroida za površino, smer največje variabilnosti pa je enaka kot pri bukvi.

Edino centroid za objedenost jelke leži severovzhodno od centroida za površino; smer njegove največje variabilnosti je sever - jug.

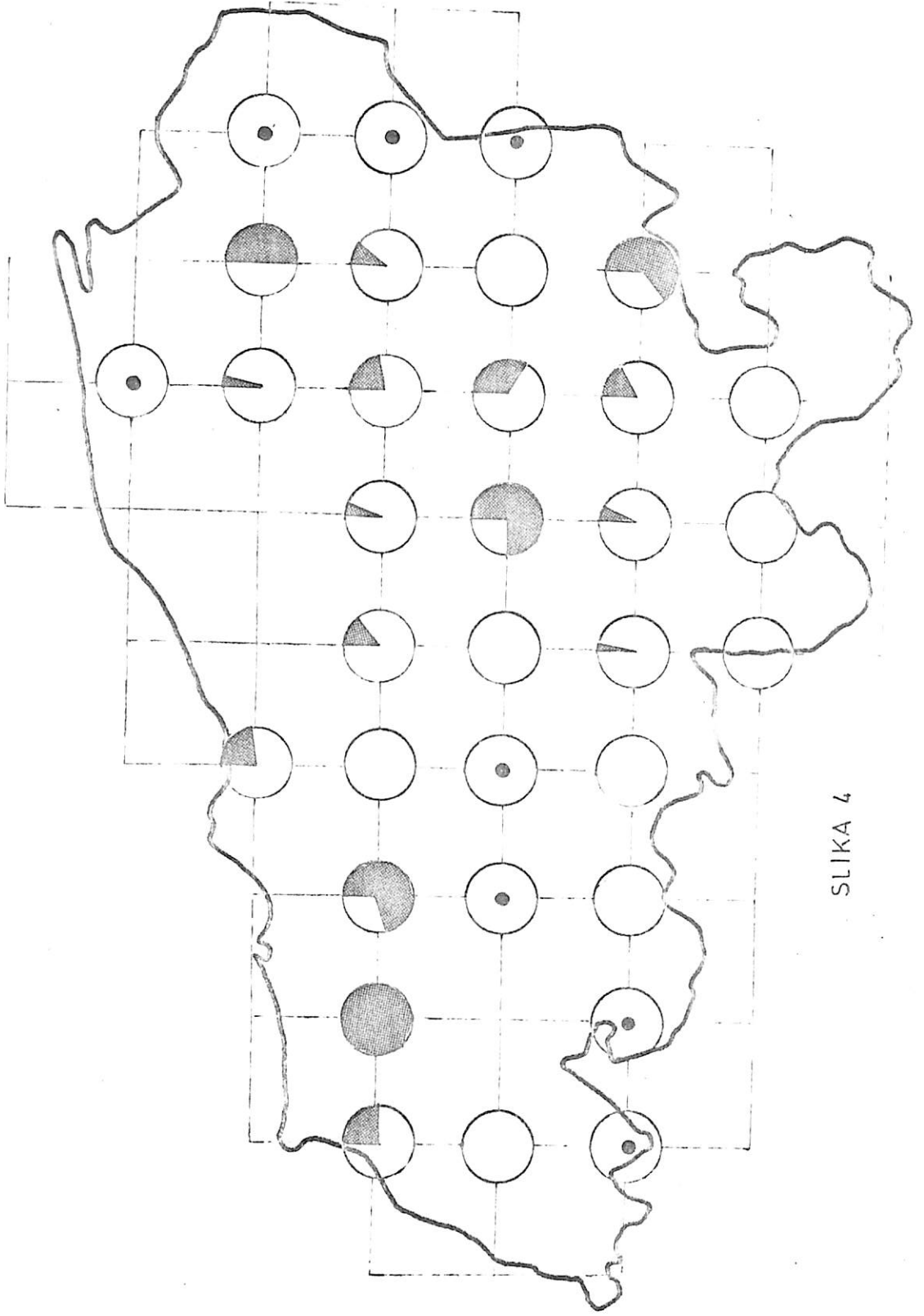
Glede na reliefno poznavanje gospodarske enote Jelendol lahko ugotovimo, da v smereh največje in najmanjše variabilnosti večine centroidov odseva prostor doline Bistrice, tj. zimovališče divjadi, lega centroidov objedenosti pa je v bližini obeh ograd. Smer centroida za objedenost jelke je usmerjena k višje ležečim območjem enote (Prostorski prikaz objedenosti po vrstah drevesnega mladja je na slikah 4, 5, 6 in 7).

Na osnovi analiz v razdelku 4.2. lahko ugotovimo:

- bukev je v mladjih najmočnejše objedena vrsta. Njena 86% objedenost je večja od objedenosti vseh ostalih vrst skupaj. Najmočnejše je objedena v mladjih na rastišču

PROSTORSKI PRIKAZ POŠKODOVANOSTI % VEČLETNEGA MLADJA

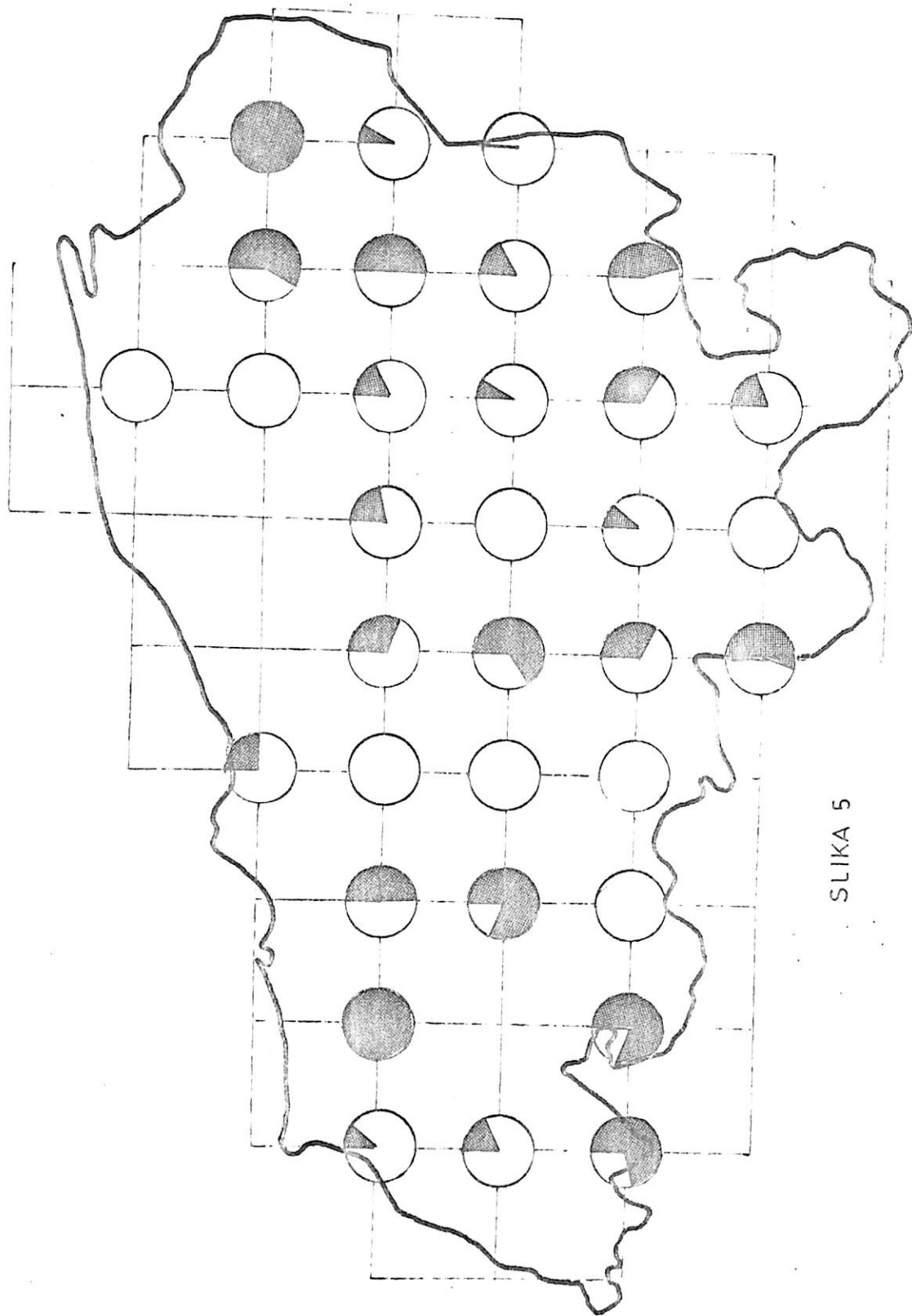
- JELKA



SLIKA 4

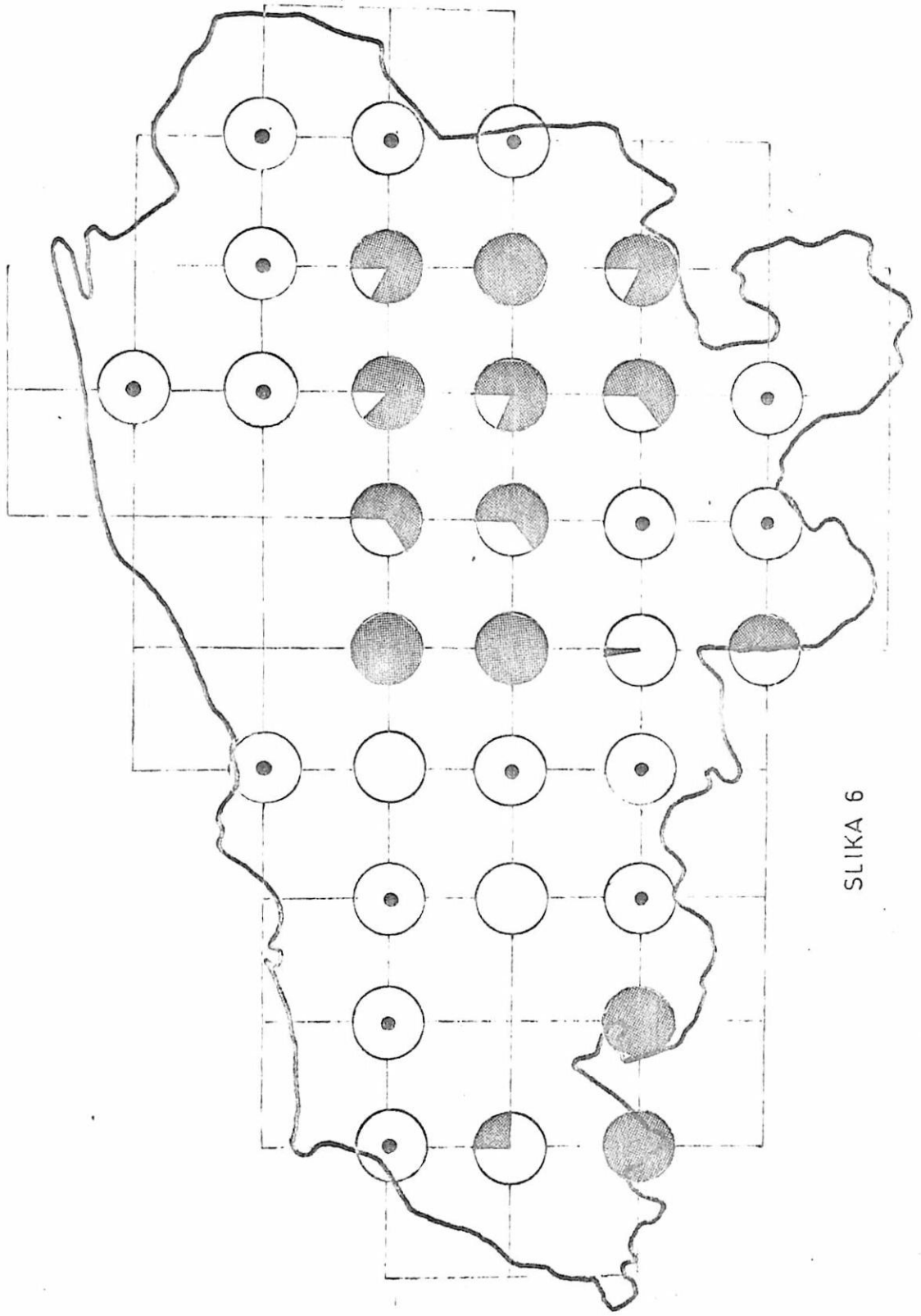
PROSTORSKI PRIKAZ POŠKODOVANOSTI % VEČLETNEGA MLADJA

- SMREKA



SLIKA 5

PROSTORSKI PRIKAZ POŠKODOVANOSTI % VEČLETNEGA MLADJA  
- BUKEV

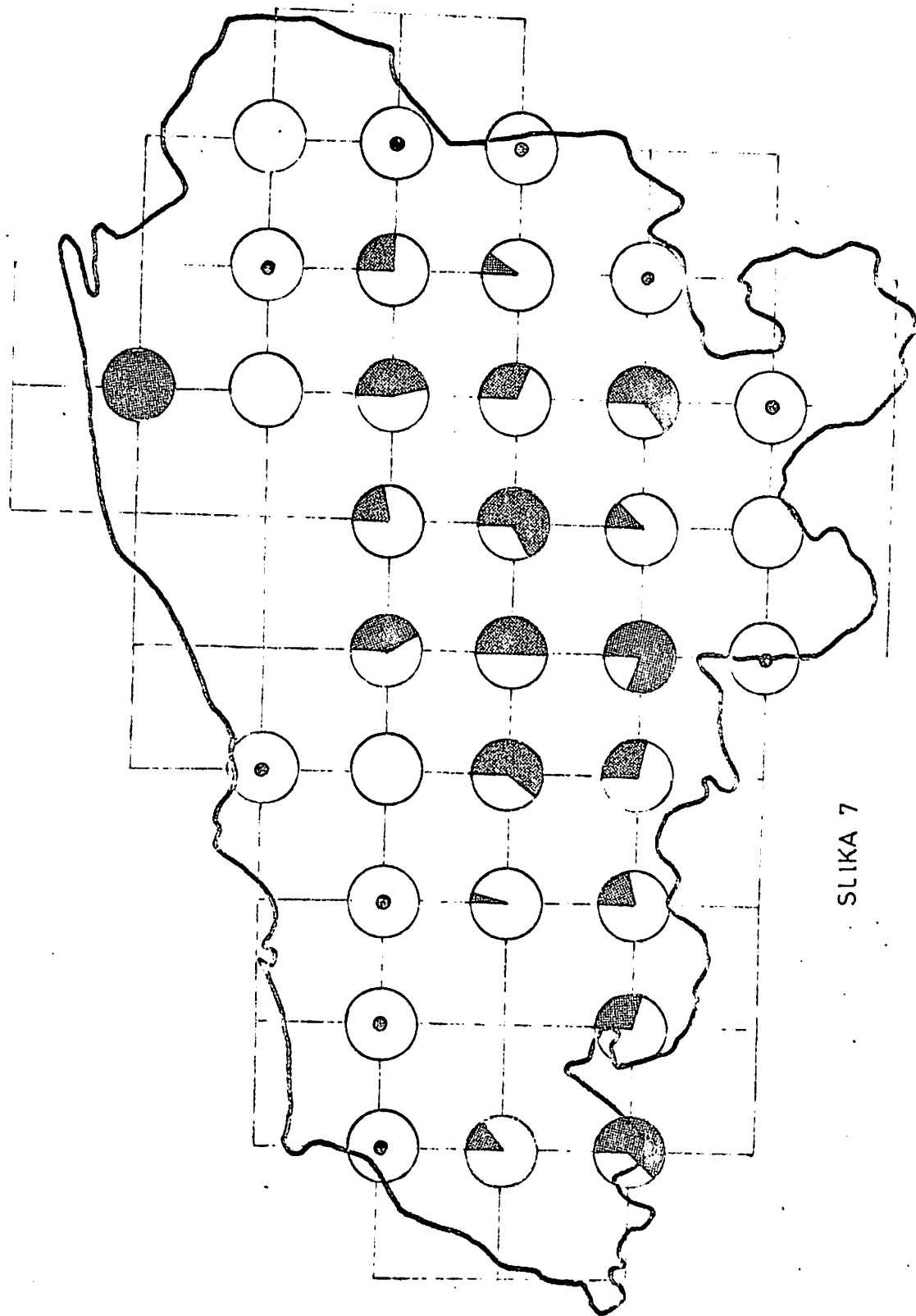


SLIKA 6



PROSTORSKI PRIKAZ POŠKODOVANOSTI % VEČLETNEGA MLADJA

- JAVOR



SLIKA 7

združbe *Abieti-Fagetum praealpinum*, na toplih legah višinskega pasu od 1000 - 1300 m n.v. ter najbolj odprtih površinah;

- mladje javora je s 33% objedenostjo na drugem mestu. Najmočnejše je objedeno na toplih legah v višinskem pasu do 1000 m n.v. oz. na rastišču združbe *Carici albae-Fagetum*;
- smreka je z 21% objedenostjo na tretjem mestu. Dokaj je objedena na toplih legah v višinskem pasu do 1000 m n.v. oz. na rastišču združbe *Carici albae-Fagetum* ter pri srednji zastornosti drevesne plasti;
- jelka, ki sodi s 15% objedenostjo med najmanj poškodovane vrste, je močno ogrožena v hladnih legah višinskega pasu od 1000 do 1300 m n.v. oz. na rastiščih *Piceetumov*;
- na objedenost mladja dokaj vplivajo nebesna lega, nadmorska višina, rastišča rastlinskih združb in zastornost drevesne plasti. Mladja so na splošno najmočnejše objedena v najnižjem višinskem pasu oz. rastišču združbe *Carici albae-Fagetum* ter toplih legah obeh obravnavanih višinskih pasov.

Listavci so najmočnejše objedeni na najbolj, iglavci pa na srednje odprtih površinah;

- rang-korelacijski koeficienti med številčnostjo mladja ter % objedenosti so dokaj različni in na splošno neznačilni; značilna pozitivna odvisnost je ugotovljena le pri smreki in jelki na toplih legah ter jelki na rastiščih *Piceetumov*. Enaka negativna odvisnost pa pri smreki v hladnih legah ter bukvi pri srednji pokrovni vrednosti drevesne plasti;
- prostorska razmestitev objedenosti kaže, da je bukev bolj objedena v jugovzhodnem in vzhodnem, smreka v zahodnem, jelka v severnem ter javor v južnem območju enote;
- v smereh najmanjše in največje variabilnosti večine centroidov objedenosti odseva funkcije prostora doline Bistrice, tj. zimovališča divjadi.

### 4.3. Objedenost zeliščne in grmovne plasti

Od skupno 145 v popisih določenih vrst je objedena približno polovica. V ranžirni vrsti po poprečni stopnji objedenosti si slede vrste:

*Calamagrostis*, *Daphne mezereum*, *Lonicera alpigena*, *Mercurialis perennis*, *Luzula sylvatica*, *Solidago virgaurea*, *Lamium galeobdolon*, *Gentiana asclepiadea*, *Epilobium montanum*, *Vaccinium myrtillus*, *Mycelis muralis*, *Carex sylvatica*, *Prenanthes purpurea* in dr.

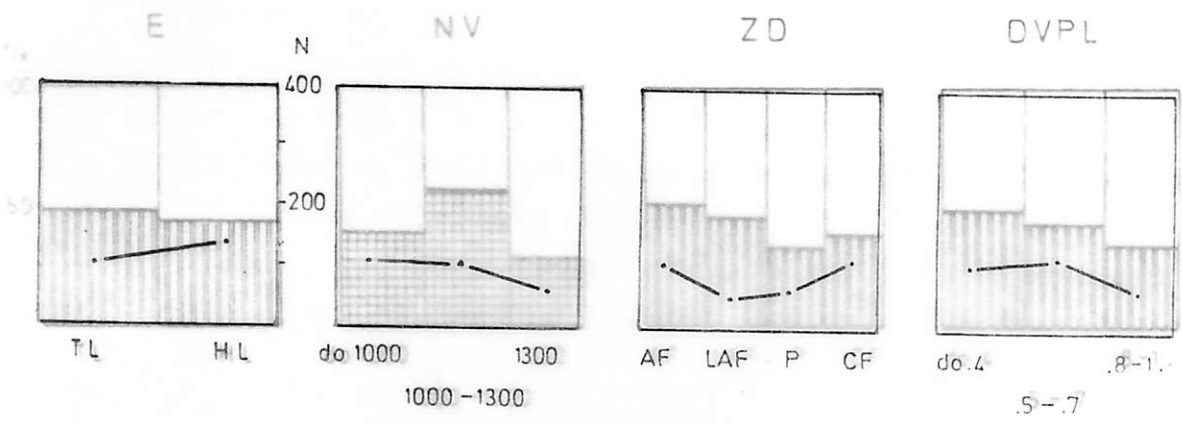
Vrstni red objedenosti zelišč po rastiščih rastlinskih združb je dokaj podoben znotraj rastišč na kisljih kot tudi bazičnih kamninah. Razlike v rangju objedenosti zelišč med obema skupinama rastišč pa zaradi pestrosti in mešanosti petrografskega substrata niso kdo ve kako velike.

Bolj kot vrstni red objedenosti zelišč po rastiščih rastlinskih združb, se razlikuje njihova številčnost: vrstno najbogatejši sta združbi *Carici albae-Fagetum* ter *Abieti-Fagetum praealpinum* s 104 oz. 100 vrstami. Za približno polovico vrst so revnejša rastišča *Piceetumov* ter združba *Luzulo-Abieti-Fagetum*. Enaka ugotovitev velja tudi za številčnost grmovnih vrst.

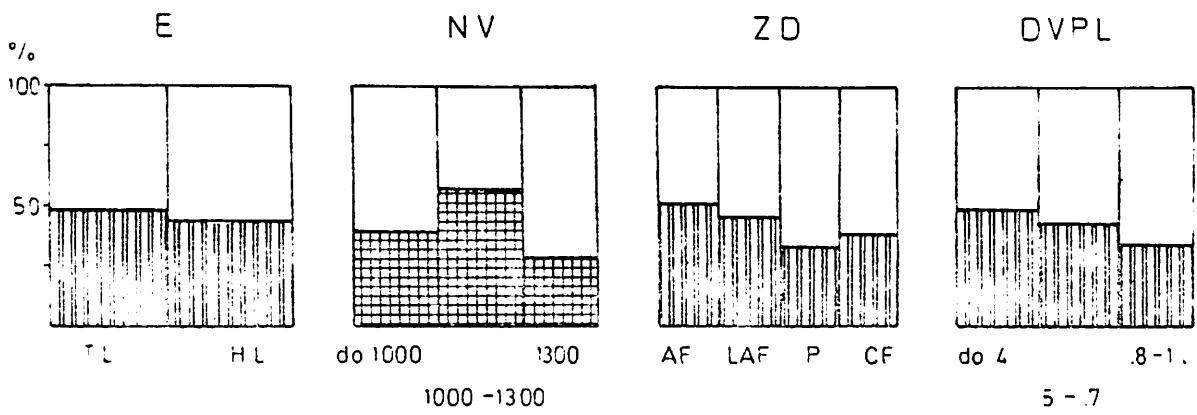
Statistični preskus je odkril značilno odvisnost objedenosti zelišč od nadmorskih višin (glej grafični prikaz št.5); največja objedenost zeliščne plasti je v pasu med 1000 in 1300 metri nadmorske višine, najmanjša pa v najvišjem višinskem pasu. Analiza objedenosti grmovnih vrst po višinskih pasovih je odkrila, da se tako njihova objedenost kot tudi njihova številčnost zmanjšuje z večanjem nadmorske višine.

Z nekoliko več kot 5% tveganjem je bila ugotovljena tudi značilna odvisnost med objedenostjo vrst ter pokrovno vrednostjo drevesne plasti; največja je objedenost zelišč na najbolj od-

## ZELIŠČNA PLAST



ZELIŠČNA PLAST



prtih površinah ter pojenjuje z večanjem zastornosti drevesne plasti.

V vseh obravnavanih stratumih kažejo zelo značilni in pozitivni rang - korelacijski koeficienti med objedenostjo in stalnostjo ter med objedenostjo in poprečno pokrovno vrednostjo zeliščne plasti, da je vrstni red objedenosti močno odvisen od stalnosti in poprečne pokrovne vrednosti vrst zeliščne plasti.

Iz povedanega moremo zaključiti:

- Divjad objeda polovico vseh v popisih ugotovljenih vrst.
- Najbogatejša po vrstah so rastišča združb na bazičnih kamninah, najrevnejše pa rastišče združb na kisljih kamninah.
- Največja je objedenost zeliščne plasti v višinskem pasu od 1000 do 1300 m n.v.
- Objedenost in številčnost grmovnih vrst se zmanjšuje z večanjem nadmorske višine.
- Vrstni red objedenosti rastlinskih vrst v zeliščni plasti je močno odvisen od njihove stalnosti in poprečne pokrovne vrednosti.

## 5.0. RAZPRAVLJANJE

Pričujoča raziskava ima za osnovo enak izbor in površino ploskev, kot so jo doslej imele podobne raziskave vsega rastlinstva na trajnih raziskovalnih ploskvah na Kočevskem (ADAMIČ, KOTAR, 1976, ADAMIČ 1982 a) in Notranjskem (PERKO 1977, 1982, VESELIČ 1979, 1981). Napake zaradi števila vzorcev morejo zato izvirati od same oblike gospodarske enote ter variiranja številčnosti mladja znotraj ploskev. V primerjavi z raziskavami na Postojnskem (PERKO 1977, 1982, VESELIČ 1981), so razlike

v tem, da žal nismo mladje analizirali po višinskih razredih.

Med delom pa se je pokazalo, da bi analizo mladja po višinskih razredih zelo težko opravili zaradi pičle prisotnosti mladja v višjih višinskih razredih ter težavnosti uvrščanja v te razrede v številnih primerih večkratnega objedanja vršnih poganjkov, še posebno pri listavcih.

Bolj kot podobne raziskave doslej, smo posvetili pozornost analizi zeliščne plasti, analizi nekaterih dejavnikov, ki vplivajo na objedenost mladja ter analizi prostorske razmestitve objedenosti gozdnega mladja.

Podatke o mladju smo izkoristili tudi za grobo oceno današnje obnove jelendolskih gozdov. Zaradi močnega vpliva divjadi pa ta ocena ne more biti kazalec njihovega naravnega obnovitvenega potenciala.

Hipoteze o današnji obnovi jelendolskih gozdov se delno ujema-jo z opazovanji navedenimi v ureditvenem načrtu (ŠTEMPIHAR, ZAVRL-BOGATAJ 1980) tj. o pičlem pomlajevanju jelke ter zadovoljivi obnovi smreke, medtem ko o obnavljanju bukve, javora in drugih vrst v njem ni zapisanih opažanj.

Primerjave z raziskavami pomlajevanja v drugih območjih so zaradi posebnih rastiščnih in drugih razmer težko primerljive. Kljub temu so se v primerjavi z obsežnimi raziskavami pomlajevanja na visokem Krasu (GAŠPERŠIČ 1974) pokazale določene podobnosti. Te se kažejo predvsem pri vplivu nadmorske višine na obnovo smreke in javora: z rastočo nadmorsko višino gostota mladja smreke narašča, javora pa pada. Enako je ugotovljena v obeh raziskavah tudi večja gostota smreke na rastiščih s kislo reakcijo tal, ter neznačilen vpliv nebesne lege na obnovo jelke, bukve in javora, medtem ko za mladje smreke ta ugotovitev ne velja.

Bolj kot primerjava obnove je zanimiva primerjava vpliva divjadi na obnovo gozdov z ugotovitvami istega avtorja. Četudi so nekatere njegove ugotovitve, v katere je tudi sam avtor dvomil, ovrge kasnejše raziskave, zlasti v pogledu vpliva divjadi na številčnost mladja, ter njenega selektivnega vpliva na obnovo gozdov (PERKO 1977, 1982, ROBIČ 1978) se nekatere druge ugotovitve delno ujemajo z našimi. V obeh raziskavah je bilo na splošno ugotovljeno, da vpliv divjadi z rastočo nadmorsko višino pojenjuje. Ta zakonitost pa v naši raziskavi ne velja za objedenost mladja bukve in jelke. Delno se ujemajo tudi rezultati preskusa odvisnosti med številčnostjo mladja in odstotkom oz. stopnjo objedenosti; ugotovitev Gašperšiča (1974), da je gostejše mladje, bolj objedeno, je v naši raziskavi potrjeno le pri jelki na rastiščih Piceetumov, pri smreki in jelki na toplih legah ter pri bukvi na najbolj odprtih površinah. Značilna negativna odvisnost je bila v naši raziskavi ugotovljena pri mladju smreke v hladnih legah ter mladju bukve pri srednje odprtem sklepu (Glej tabelo št.4).

V splošnem pa so v naši raziskavi rang - korelacijski koeficienti tako pozitivni kot tudi negativni ter kažejo na dokaj različen vpliv obravnavanih dejavnikov na objedenost mladja. Te še posebej kažejo rang - korelacijski koeficienti pri nebesnih legah: na toplih legah so vsi pozitivni ter pri smreki in jelki značilni na stopnji, ki je zelo blizu 5% tveganja, medtem ko je večina njih na hladnih legah negativna. Pri smreki je ta odvisnost pri enaki stopnji tveganja tudi značilno negativna.

V pozitivnih rang - korelacijskih koeficientih ugotovljenih na toplih legah se odraža njihov pomen, ki ga imajo te v življenjskem ritmu divjadi.



Primerjava naših rezultatov objedanja mladja z drugimi raziskavami (ADAMIČ, KOTAR 1976, PERKO 1977, 1982, VESELIČ 1979, 1981, ADAMIČ 1982 a) kažejo v pogledu stopnje objedenosti posamičnih vrst določene razlike, ki jih poraja različno okolje ter gospodarjenje z gozdovi in divjadjo v preteklosti. Vsekakor pa se vse doslej opravljene raziskave na Notranjskem ujemajo v ugotovitvi premočnega objedanja mladja drevesnih vrst, graditeljic prevladujočih rastlinskih vrst, jelke, bukve, javora in drugih listavcev. Poročilo o ponovitvi popisov na Kočevskem (ADAMIČ 1982 a) kaže celo na stopnjevanje vpliva divjadi na objedanje mladja, grmovne in zeliščne plasti. Izjema pri tem je le smreka, ki sodi povsod med najmanj objedene vrste, kar potrjujejo tudi analize vampa uplenjene divjadi (ADAMIČ 1982 b). Njena večja ali manjša objedenost pa je dokaj odvisna od višine snežne odeje (CEDERLUND et al 1980). To kaže tudi večja objedenost smreke po hudi zimi na Kočevskem (ADAMIČ 1982 a). Analiza objedenosti mladja od divjadi po obravnavanih dejavnikih je pokazala, da se njen vpliv najbolj celostno zrcali v odvisnosti od rastlinskih združb. Kljub tej ugotovitvi pa smo z analizo ostalih dejavnikov dobili še dodatne in zanimive podrobnosti, ki bi ostale v splošnem prikazu objedenosti skrite. Tako je analiza objedanja mladja po posamičnih vplivnih dejavnikih odkrila, da je jelka kljub splošno manjšemu odstotku objedanja dokaj ogrožena v hladnih legah višinskega pasu od 100 m do 1300 m n.v., javor in smreka pa na toplih legah v višinskem pasu do 1000 m n.v.

S primerjavo objedenosti med nekaterimi obravnavanimi stratumi smo posredno ugotovili tudi sezonska gibanja divjadi. Ta se odražajo predvsem v največji objedenosti zelišč v srednjem ter največje objedenosti mladja in grmovnih vrst v najnižjem višinskem pasu, kar je razumljiva posledica prehranske ponudbe v času in prostoru.

To, da so se s tako postavljeno metodo dela potrdila že poznana dejstva, kaže do neke mere tudi na zadovoljivo velikost in število izbranih raziskovalnih ploskev.

Z metodo regionalnih centroid varianc (BLEJEC 1975), ki je bila v gozdarstvu prvič uporabljena, smo dobili tudi prostorski pregled stopnje objedenosti oz. ogroženosti gozdnega mladja.

Razen tega omenjena analiza potrjuje, s tem pa kaže tudi na svojo uporabnost, da tako v legi kot tudi v smereh največje in najmanjše variabilnosti večine centroidov objedenosti mladja, odseva funkcija prostora doline Bistrice, tj. zimovališča divjadi. Njen pomen pa nedvomno povečujeta tudi ogradi oz. krmišči. Dokaj verjetno je, da sta ti tudi zvrk večje objedenosti mladja, ki se kaže v analizah toplih leg, nižjem višinskem pasu oz. v združbi Carici-Fagetum.

Edino centroid objedenosti mladja jelke kaže drugo smer tj. sever - jug, kar je tudi posledica prostorske razmestitve Piceetumov v višjem višinskem pasu. Ker je to mladje jelke najbolj objedeno v hladnih legah, sklepamo, da divjad ne objeda mladje jelke samo pozimi, temveč tudi v drugih letnih časih. Najverjetneje v jesenskem času, ko se posuši večina zelišč in dokler ne padejo prve obilnejše snežne padavine.

Na to kažejo analize vzorcev vampa karavanške jelenjadi iz meseca oktobra, saj je v njih jelka dokaj pogosta (po ustnem izročilu M. Adamiča). Žal pa takih podatkov ni za poletno in pomladansko obdobje .

Primerjava objedenosti zeliščne plasti z drugimi raziskavami ni v celoti izvedljiva, ker ji doslej opravljene analize niso posvetile večjo pozornost, čeprav z njo lahko dobimo zanimive informacije o poletni prehrani jelenjadi. Opravimo lahko le primerjavo objedenosti grmovnih vrst v različnih okoljih

(ADAMIČ 1982, PERKO 1982). Ta je pokazala, da je rang objedenosti vrst glede na stopnjo objedenosti dokaj različen ter ga poraja predvsem različno okolje ter stalnost oz. pokrovnost grmovnih vrst.

Kako velika je odvisnost objedenosti od stalnosti oz. pokrovnosti vrst kažejo značilni pozitivni rang - korelacijski koeficienti v pričujoči raziskavi, kot tudi v poprejšnjih tovrstnih analizah (ACCETTO 1979, 1981).

Medtem, ko so značilni vplivi nebesnih leg, nadmorske višine ter rastlinskih združb na objedanje mladja bolj ali manj razumljiva posledica prehranske ponudbe v času in prostoru ter s tem povezanim gibanjem divjadi, to ne velja v celoti za značilen vpliv pokrovnosti drevesne plasti na objedanje.

Značilno večjo objedenost mladja listavcev na najbolj odprtih površinah si lahko razlagamo z večjo vrstno raznolikostjo, produkcijo biomase ter s tem večjo absolutno količino proteinov v rastlinah (REGELIN, WALLMO, NAGY, DIETZ 1974, BILLINGS, WHEELER 1977).

Zelo težko pa pojasnimo značilno večjo objedenost iglavcev pri srednji pokrovni vrednosti drevesne plasti. Ker se z iglavci divjad hrani predvsem pozimi, si lahko njihovo večjo objedenost tod delno razlagamo z manjšo višino snežne odeje, pri še zadostni številčnosti mladja. Prav gotovo tiči vzrok še kje. Bolj verjetno pa je, da pri bolj zaprtih površinah, pokrovnost drevesne plasti ni najboljši kazalec svetlobnih razmer, ker jo lahko moti vpliv svetlobe s strani. Zato bi bilo bolje, da bi se v bodoče pri tovrstnih analizah odločili za merjenje svetlobe.

Rezultati analiz, ki so prva ocena objedenosti mladja v jelen-dolskih gozdovih, že na tej prvi stopnji kažejo na pomembnost

tovrstnih raziskav. Njihova prava vrednost se bo pokazala šele ob ponovljenih popisih stalnih kontrolnih ploskev, s čemer nam bo omogočeno spremljanje vpliva divjadi na rastlinstvo.

## 7. SKLEPNE UGOTOVITVE

- Graditeljici večine gozdnih združb, bukev in jelka, sta v mladjih pičlo prisotni. Obilno se v mladjih pojavlja le smreka, srednje obilno javor, medtem ko druge listnate drevesne vrste najdemo v mladjih bolj poredko. Vrstna raznolikost mladij je zato močno zmanjšana.
- V mladjih najmočnejše objedena vrsta je bukev, ki s 86% objedenostjo presega objedenost vseh ostalih vrst skupaj.
- Zaradi dokajšnje objedenosti in pičle prisotnosti bukve v mladjih ne bo mogoče doseči v ureditvenem načrtu postavljenih ciljev, ki predvidevajo povečanje števila listavcev v jelendolskih gozdovih.
- Objedenost javora v mladjih je zelo blizu 35% , ki je po izkušnjah postojnskih gozdarjev kritična meja objedenosti.
- Nad kritično mejo objedenosti v mladjih so javor in smreka na rastišču združbe Carici albea-Fagetum, v višinskem pasu do 1000 m in še posebej na toplih nebesnih legah tega pasu ter jelka na rastiščih piceetumov in hladnih nebesnih legah v višinskem pasu od 1000 do 1300 m nadmorske višine.
- Objedenost drevesnih vrst v mladjih je odvisna od nebesne lege, nadmorske višine, rastišč rastlinskih združb ter pokrovnosti drevesne plasti.

- V nižjih nadmorskih višinah je objedenost večja na toplih kot na hladnih nebesnih legah.
- Z večanjem nadmorske višine vpliv divjadi na gozdno mladje in grmovno plast pojenjuje.
- Objedenost listavcev je največja pri najmanjših pokrovnih vrednostih (0 - 0,5) drevesne plasti ter pojenjuje z njenim večanjem: iglavci so najmočnejše objedeni pri srednjih pokrovnih vrednostih (0,5 - 0,7) drevesne plasti.
- Na objedenost zeliščne plasti ima dokajšen vpliv nadmorska višina: objedenost zeliščne plasti je največja v višinskem pasu od 1000 do 1300 m nadmorske višine.
- Vrstni red objedenosti zeliščnih vrst je močno odvisen od njihove stalnosti in srednje pokrovne vrednosti.
- V največji objedenosti zeliščne plasti v srednjem višinskem pasu ter največji objedenosti gozdnega mladja v najnižjem višinskem pasu, se zrcalijo sezonske selitve divjadi.
- V smereh najmanjše in največje variabilnosti večine centroidov objedenosti odseva funkcija prostora doline Bistrice tj. zimovališča divjadi.

## POVZETEK

V jelendolskih gozdovih v Karavankah je bila na osnovi sistematičnega vzorca v obliki kvadratne kilometerske mreže analizirana objedenost gozdnega mladja, grmovne in zeliščne plasti na 33,7 m x 7 m velikih trajnih raziskovalnih ploskvah.

Analiza objedenosti vsega rastlinstva po drevesnih vrstah, rastiščnih rastlinskih združb, nebesnih legah, nadmorskih višinah in zastornosti drevesne plasti je pokazala:

- V mladjih najmočneje objedena vrsta je bukev, ki s 86% objedenostjo presega objedenost vseh ostalih vrst skupaj. Objedenost javora je zelo blizu 35 % tj. kritične meje objedenosti. Nad kritično mejo objedenosti so javor in smreka na rastišču združbe *Carici albae-Fagetum*, v višinskem pasu do 1000 m in še posebej na toplih nebesnih legah tega pasu ter jelka na rastiščih *Piceetumov* in hladnih legah višinskega pasu od 1000 do 1300 m n.v.
- Objedenost drevesnih vrst je odvisna od nebesne lege, nadmorske višine, rastišč rastlinskih združb in pokrovnosti drevesne plasti.

Z večanjem nadmorske višine pojenjuje vpliv divjadi na objedenost mladja in grmovne plasti. V nižjih nadmorskih višinah pa je objedenost mladja večja na toplih kot na hladnih legah:

Najbolj je objedeno gozdno mladje na rastišču združbe *Carici albae-Fagetum* s 53%, na rastišču združbe *Abieti-Fagetum praealpinum* s 37% objedenostjo. Najmanj pa na rastiščih *Piceetumov* ter rastišču združbe *Luzulo-Abieti-Fagetum* s 23% oz. 16% objedenostjo.

Objedenost listavcev je največja pri najmanjši pokrovnosti drevesne plasti ter pojenjuje z njenim večanjem. Iglavci so najmočnejše objedeni pri srednji pokrovni vrednosti drevesne plasti.

Objedenost zelišč je največja v višinskem pasu od 1000 m do 1300 m n.v. Vrstni red objedenosti zelišč je močno odvisen od njihove stalnosti in srednje pokrovne vrednosti.

Največja objedenost zeliščne plasti v srednjem ter mladja v najnižjem višinskem pasu je odraz sezonskih selitev divjadi, pri čemer je dolina Bistrice zimovališče divjadi. To potrjujejo tudi smeri največje in najmanjše variabilnosti večine regionalnih centroidov objedenosti mladja.

## ZUSAMMENFASSUNG

### DER EINFLUSS DES PFLANZENFRESENDES WILDES IN JELENDOL-TAL IN KARAWANKEN GEBIRGE

#### Einleitung und die Problemstellung

Am Ende des vorigen Jahrhunderts wurde in den Wäldern von Jelendol-Tal bei Tržič, welche durch einseitige Bevorzugung der Fichte beeinflusst worden sind, das Rotwild angesiedelt. Damit wurden die ökologischen Nischen der autochtonen Pflanzenfresser, der Gämse und des Rehwildes, eingeengt. Die unrichtige Hege und die damit verbundene Zunahme des Rotwildes hat das essungsarme Biotop noch weiter verarmt und die ökologische Tragfähigkeit der Wälder überfordert. Waldschäden wurden damit unvermeidlich. Die ersten Waldschäden wurden schon im Jahr 1928 registriert. Somit stellen die Wälder von Jelendol ein klassisches Beispiel unkoordinierter Wald - und der Jagdwirtschaft in Slowenien dar.

Die langjährigen Bemühungen um die Feststellung und Verminderung von Schäden haben bisher noch keine dauerhafte Erfolge gebracht. Die Winterfütterung des Rotwildes in Gattern hat zwar Schäden und vor allem Schältschäden vermindert, kann aber nicht als eine befriedigende und dauernde Lösung des Wald-Wild Problems betrachtet werden. Die vorliegende Untersuchung hatte folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Ausscheidung von Probeflächen mit dem Ziel, den Einfluss des Wildes auf die Waldvegetation auf lange Frist zu verfolgen.
2. Laufende Auswertungen an diesen ständigen Probeflächen.

#### Ökologische Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

Das Waldgebiet von Jelendol umfasst ziemlich steile, gegen das Tal abfallende Hänge am Košuta-Berg und seinem Vorgebirge (Plesivec, Pečovnik, Stegovnik und Lom-Konjščica) in Meereshöhen von 750 bis 1660 m.



Das Klima kann als voralpin und alpin bezeichnet werden (Kalte Winter, Jahresmitteltemperaturen in höheren Lagen um  $5,7^{\circ}\text{C}$ , Schneedecke 5 oder mehr monate, frischen Sommer, um 2000 mm Niederschläge im Jahr).

Als Grundgesteine finden wir: Kalksteine, Schiefer, Sandsteine, Bretschen, Konglomerate aus Karbon, Perm und Trias, Dolomite aus Perm und Trias und alluviale Ablagerungen.

Die Böden sind tiefe-bis mittel saure bis sehr saure Braunerden (District-Kambisol), mittelgründige bis sehr tiefgründige Braunerde auf Dolomit und Kalkgestein (Kalke-Kambisol), lessivierte Braunerde (Luvisol) und Rendzinen.

Die wichtigsten Pflanzengesellschaften:	Flächenanteil
Abieti-Fagetum praealpinum Robič 65	39%
Luzulo-Abieti-Fagetum Marinček 73	23%
Adenostylo-Piceetum Wraber 66	7%
Bazzanio-Piceetum Bertsch 40	14%
Carici albae-Fagetum Moor 52	8%
Fagetum montanum praealpinum Marinček 73	1%

Im Holzvorrat sind Nadelbäume mit 78% (Fichte 59%, Tanne 16%, übrige Nadelbäume 3%), und Laubbäume nur mit 22% vertreten (Buche 21%, andere Laubbäume 1%).

#### Die Untersuchungsmethodik

Als systematische Stichprobe in Form eines quadratischen Netzes 1km X 1km haben wir 33 Probeflächen im Gelände dauerhaft markiert. Die Probeflächen sind 7X7 m gross. Fünf weitere Flächen haben wir nicht analysieren können, da sie offensichtlich von weidenden Haustieren verbissen worden sind, oder sich in unzugänglichen Gelände befinden.

Auf jeden von diesen Probeflächen wurden gründliche pflanzensoziologische Aufnahmen sowie Aufnahmen der Verbisschäden gemacht. Einjährige und mehrjährige Baumindividuen bis zu 1,3 m Höhe wurden getrennt aufgenommen.

Den Verbissgrad der Krautschicht haben wir nach folgenden Stufen bewertet:

- 1 - unverbissen
- 2 - gering verbissen      - bis 4 Individuen verbissen
- 3 - mässig verbisst      - 5-10 Individuen verbissen
- 4 - stark verbisst      - mehr als 10 Individuen verbissen

Schäden in Jungwuchs haben wir mit Hilfe eines Computerprogramms, (ausgearbeitet von dipl.ing.Vid Mikulič) nach folgenden Charakteristiken erfasst:

1. Baumarten: Tanne, Fichte, Buche, Ahorn, andere Laubbäume
2. Waldgesellschaften:
  - Abieti-Fagetum praealpinum (AFp) - 14 Probeflächen
  - Luzulo-Abieti-Fagetum (LAF) - 5 Probeflächen
  - Piceetum s.lat.(P) - 8 Probeflächen
  - Carici albae-Fagetum(CF) - 5 Probeflächen
3. Exposition:
  - Kühle Lagen (N,NE,NW,E) - 12 Probeflächen
  - Warme Lagen (S,SE,SW,W) - 21 Probeflächen
4. Höhenlage:
  - bis 1000 m (1) - 7 Probeflächen
  - 1000-1300m (2) - 18 Probeflächen
  - über 1300m (3) - 8 Probeflächen
5. Deckungsgrad:
  - bis 0,5 (1) - 12 Probeflächen
  - 0,6-0,8 (2) - 15 Probeflächen
  - 0,9-1,0 (3) - 6 Probeflächen

Bei der statistischen Prüfung der Unterschiedlichkeit in der Individuenzahl in Jungwuchs (dargestellt durch Gesamtzahl der Individuen ohne Rücksicht auf Verbisschäden nach oben genannten Charakteristiken) haben wir den KRUSKAL-WALLIS und MANN-WITHNEY Test verwendet. Die Unterschiedlichkeit der Verbisschäden bei

mehrfährigen Jungwuchses nach oben erwährnten Charakteristiken haben wir mit Hilfe der Kontingenztafeln des CROSSTAB Programms aus dem statistischen Program SPSS (1975) bestimmt.

Mit dem Rang-Korrelations koefizient nach SPEARMAN haben wir die Korrelation zwischen der Individuenzahl des Jungwuchses und dem Grad der Verbißsschäden bestimmt.

Auf Grund des verwendeten OBJEDAN Computer-Programms, welches mag.V.Puhek ausgearbeitet hat, haben wir eine liste von Kraut und Straucharten, geordnet nach der dem Grad der Verbißsschäden, erhalten. Mit dem Rang-Korrelations koefizienten nach SPEARMAN haben wir die Korrelation zwischen Verbißsschäden und dem mittleren Deckungs- und Stätigkeitsgrad der Pflanzenarten ermittelt.

Die räumliche Verteilung der Verbißsschäden haben wir durch Bilder und durch den System der regionalen-centroid-varianzen, eine von Prof.Dr.M.Blejec (1975) entwickelte und als RECEVAR Computer Program von dipl.math.A.Blejec ausgearbeitete Methode, ermittelt.

#### Die Ergebnisse

- Die aufbauende Arten der meisten Waldassoziationen, die Buche und die Tanne, sind im Jungwuchs wenig anwesend. Im Jungwuchs reichlich vertreten ist nur die Fichte, weniger der Ahorn, andere Laubbaumarten sind im Jungwuchs nur selten. Die Zusammensetzung des Jungwuchses ist sehr verarmt.
- Vom Verbiß leidet am meisten die Buche; mit 86% der verbissenen Individuen ist sie mehr geschädigt als alle andere Baumarten zusammen.
- Da die Buche im Jungwuchs so stark geschädigt und dazu wenig anwesend sind die in den Forsteinrichtungsplänen vor geschriebenen Ziele nicht erreichbar. In diesen Plänen wird eine starke Zunahme von Laubbaumarten vorausgesetzt.

- Der Schädigungsgrad für den Ahorn beträgt fast 35%, was nach Erfahrung aus der Forstdirektion Postojna die kritische Grenze der untragbaren Verbisschäden ist. Über diesen kritischen Wert geschädigt ist Grenze der Verbissheit der Ahorn und die Fichte in den Waldgesellschaften *Carici albae*-Fagetum in den Höhenlagen bis 1000 m, besonders in sonnseitigen Lagen, die Tanne in der Waldgesellschaft *Piceetum s.lat.* in den Schattigen Lagen in der Höhenlage von 1000 bis 1300 m.
- Verbisschäden der Baumarten im Jungwuchs ist von der Himmelslage, der Höhenzone, von den Pflanzenassoziationen und der Kronenschluss abhängig.
- In den tieferen Höhenlagen ist der Schaden grösser an Sonnseitigen als Hängen und geringer in Schattenlagen.
- Die Verbisschäden in Jungwuchs und in Strauchschicht nehmen mit der Höhenlage ab.
- Jungwuchs der Laubbaumarten leidet am meisten bei den kleinsten Deckungsgraden der Baumschicht (0-0,5) und weniger im mehr geschlossenen Beständen.
- Nadelbaumarten sind am meisten bei mittleren Deckungsgraden (0,5-0,8) der Baumschicht geschädigt.
- Die Höhenlage hat einen merklichen Einfluss auf die Schädigung der Krautschicht durch Verbiss. In den Höhenlagen von 1000 bis 1300 m ist der Einfluss des Wildes auf die Krautschicht am grössten.
- Einzelne Kräuterarten werden verschiedentlich vom Wild aufgenommen, was stark von Stetigkeitsgrad und mittleren Deckungsgrad abhängig ist.
- Die Krautschicht wird am meisten in den Höhenlagen zwischen 1000 und 1300 m verbissen. Dagegen wird der Jungwuchs der Baumarten am meisten in den tieferen Lagen geschädigt. Darin spiegeln sich die Saisonwanderungen des Wildes.
- In den Richtungen der grössten und der geringsten Variabilität der meisten Centroide der Verbisschäden, bestimmt nach der Methode von Prof.M.Blejec, ist die Funktion des Talbodens, bzw. des Überwinterungsraumes, zu erkennen.

## V I R I

1. ACCETTO, M. (1979): Prispevek k poznavanju zimske prehrane srnjadi na Ljubljanskem barju. Gozdarski vestnik, 37, 1:4-8, Ljubljana
2. ACCETTO, M. (1981): Zimska prehrana srnjadi v Dobropoljski dolini. Gozdarski vestnik, 39, 10:418 - 24, Ljubljana
3. ADAMIČ, M., KOTAR, M. (1976): Analiza poškodb po združbah, ek-spozicijah, nagibu in zastornosti drevesnega sloja (Računalniški izpiski) mscr.
4. ADAMIČ, M. (1982 a): Poročilo o rezultatih ponovitve popisov na trajnih kontrolnih ploskvah na območju g.g.enot Rog, Stara Cerkev I in Željne-Laze. IGLG, Ljubljana (tipkopis)
5. ADAMIČ, M. (1982 b): Prehranske značilnosti jelenjadi in srnjadi v kočevskem, notranjskem in krinskem lovsko-gojitvenem območju. Gozdarski vestnik, 40, 7-8:295-314, Ljubljana
6. BILLINGS, F.R., WHEELER, C.N. (1977): The Influence of Timber Harvest on Yield and Protein Content of Vaccinium Browse on Three Dominant Soil Types in Southeast Alaska. XIII th Congress of Game Biologists, Atlanta, Georgia
7. ČOP, J. (1973): Problematik der Rotwildschäden in den Karawanken und deren Verminderung. Wald+Wild, Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins, 52:188-198, Zürich
8. ČOP, J. (1976): Problematika jelenjadi (Cervus elaphus) v SR Sloveniji. Simpozijum o lovstvu, str. 11-17, Beograd
9. ČOP, J. (1976): Problematika jelenjadi in zimovališč v Karavankah. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo, Ljubljana (tipkopis)

10. ČOP, J. (1981): Zimovališča - ekstremni ukrep pri gospodarjenju z jelenjadjo (tipkopis)
11. ČOP, J. (1982): Kritična ocena stanja in preprečevanja škod od velike divjadi. Gozd-divjad, Gozdarski študijski dnevi, str.29-40, Ljubljana
12. MARINČEK, L. (1978): Gozdne združbe - Jelendol (tipkopis)
13. PERKO, F. (1977): Vpliv divjadi na naravno obnovo jelovih in bukovih gozdov na visokem Krasu. Gozdarski vestnik, 35,5:191-204, Ljubljana
14. PERKO, F. (1982): Metode in prvi izsledki kvantificiranja vpliva divjadi na gozdno vegetacijo, Gozd - divjad, Gozdarski študijski dnevi, str. 121-160, Ljubljana
15. REGELIN, L.W., WALLMO, C.O., NAGY, J., DIETZ, R.D. (1974): Effect of Logging on Forage Values for Deer in Colorado. Journal of Forestry, 72 (5): 282-285
16. ROBIČ, D. (1968): Gozdne združbe g.e. Jelendol (tipkopis)
17. SACHS, L. (1978): Angewandte Statistik. Statistische Methoden und ihre Anwendungen, 5. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
18. ROBIČ, D. (1978): Potek sekundarne sukcesije na Kočevskem. Disertacija (tipkopis)
19. ŠTEMPIHAR, M., ZAVRL-BOGATAJ, A. (1980): Gozdnogospodarski načrt za g.e. Jelendol
20. VESELIČ, Ž. (1978): Analiza vpliva divjadi na naravno obnovo jelovo-bukovih gozdov visokega Krasa. Strokovna naloga
21. VESELIČ, Ž. (1981): Vpliv divjadi na obnovo jelovo-bukovih gozdov na Postojnskem gozdnogospodarskem območju. Gozdarski vestnik, 39,10:435-450, Ljubljana
22. VIZJAK, M. (1959): Kokrški gozdovi, ki jih je poškodovala jelenjad. Strokovni izdelek, tipkopis, IGLG.