

Oxf. 156.5:174/176:187:539(497.12)

Izveček:

ACCETTO, M.:

**VPLIV RASTLINOJEDE DIVJADI NA JEZERSKO-KOKRŠKE GOZDOVE
V KARAVANKAH IN KAMNIŠKIH ALPAH**

Po analizi objedenosti gozdnega rastlinstva na trajnih raziskovalnih ploskvah je najmočnejše objedeno mladje bukve, velikega jesena in ostalih listavcev (okoli 70%). Nad kritično mejo (30—35%) je objedeno gozdno mladje javora, smreke in jelke na rastiščih Piceetov s.lat. v najvišjem višinskem pasu (nad 1300 m n.v.) ter mladje smreke na rastiščih gorskih bukovij (30—35%). Zeliščna plast je najmočnejše objedena v višinskem pasu od 1000 do 1300 m n.v.

Abstract:

ACCETTO, M.:

**THE INFLUENCE OF HERBIVOROUS GAME ON JEZERSKO-KOKRA
FORESTS IN THE KARAVANKE MOUNTAINS AND KAMNIK ALPS**

The analysis of browsing damages to the forest vegetation on the permanent research plots shows the highest degree of browsing damages (about 70 per cent) in the beech (*Fagus sylvatica*), common ash (*Fraxinus excelsior*) and other broadleaved species young growth. Above the critical level (30—35 per cent) are also the damages on the maple (*Acer pseudoplatanus*) young growth, spruce (*Picea abies*) and fir (*Abies alba*) young growth on the Piceetum s.lat. sites, i.e. in the highest altitudinal belt (over 1300 metres above sea level). The same holds for spruce (*Picea abies*) young growth on the Fagetum sites of the mountainous regions. The herb layer is most strongly browsed upon in the 1000—1300 metres altitudinal belt.

dr. Marko ACCETTO, dipl inž. gozd.
znanstveni sodelavec
Inštitut za gozdno in lesno
gospodarstvo Ljubljana
61000 Ljubljana, Večna pot 2, YU

KAZALO

1.	UVOD IN NALOGE RAZISKAVE	34
2.	EKOLOŠKI OPIS RAZISKOVALNEGA OBMOČJA	34
3.	METODE DELA	35
4.	IZSLEDKI RAZISKAVE	39
4.1.	Določitev velikosti raziskovalnih ploskev	39
4.2.	Hipoteze o obnovi jezersko—kokrških gozdov	43
4.3.	Objedenost gozdnega mladja	45
4.3.1.	Objedenost gozdnega mladja po nebesnih legah znotraj posamičnih višinskih pasov	45
4.3.2.	Objedenost gozdnega mladja po višinskih pasovih	48
4.3.3.	Objedenost gozdnega mladja po rastiščih rastlinskih združb	49
4.3.4.	Objedenost gozdnega mladja glede na pokrovnost drevesne plasti	53
4.3.5.	Prostorski prikaz objedenosti gozdnega mladja	53
4.4.	Objedenost zeliščne in grmovne plasti	55
4.5.	Sklepi ob izsledkih raziskave	68
5.	RAZPRAVA	69
6.	SKLEPNE UGOTOVITVE	76
7.	POVZETEK	76
8.	ZUSAMMENFASSUNG	78
9.	VIRI	79

1. UVOD IN NALOGA RAZISKAVE

Zaradi nepoznavanja in neupoštevanja povezanosti osnovnih prvin gozdnega ekosistema — rastlinstva in živalstva — pri čemer sta temeljnega pomena število vrst, še posebej pa število trofičnih povezav med njimi, so bile v preteklosti narejene številne napake. Najpogostejša človekova napaka je bila vsesplošno zmanjšanje raznolikosti ekosistema, ki jo je povzročila monopolizacija vrst v obeh njegovih sestavinah.

Viden odraz takih razmer so danes škode v gozdovih, že dolgo jih opažamo tudi v jezersko-kokrških.

V prizadevanja za uskladitev odnosov med lovним in gozdnim gospodarjenjem, s tem pa za zmanjšanje škod, se vključuje tudi ta raziskava. Njena naloga je bila:

1. izločitev raziskovalnih ploskev, na katerih bi lahko trajno spremljali vpliv divjadi na gozdno rastje
2. določitev optimalne velikosti raziskovalnih ploskev
3. ovrednotenje vpliva divjadi na izločenih in na zemljišču trajno označenih ploskvah.

2. EKOLOŠKI OPIS RAZISKOVALNEGA OBMOČJA

Jezersko-kokrški gozdovi poraščajo razgiban sredogorski, gorski svet vzhodnih Karavank in Kamniških Alp ob srednjem in zgornjem toku reke Kokre ter njenih pritokov Reke, Koritarice, Lobnice in Jezernice. Najvišje, do 1700 m n. v., se povzpno v območjih Storžiča (2132 m), Velikega (1716 m) in Malega Javornika (1685 m), Stegovnika (1692 m), Pečovnika (1640 m), Virnikovega Grintovca (1654 m), najnižje pa je dolina Kokre (do 650 m n. v.).

Na opisanem območju prevladuje alpsko podnebje z obilnimi padavinami (letno povprečje 1700—1900 mm)¹, mrzlimi zimami z obilnimi snežnimi padavinami ter velikimi temperaturnimi nihanji (srednja letna temperatura 6°C, min. — 25,7°C, mak. 35,4°C)².

Geološko petrografsko podlago grade devonski apnenci, karbonske kamnine (argilit, alevrolit, peščenjak, konglomerat), permske kamnine (breče, skrilavci, peščenjaki, sivi dolomit), triadne kamnine (dolomiti, apnenci, apneni lapor, keratofirji, laporji, masivni in glavni dolomit) ter diluvialne in aluvialne odkladnine.

¹ Povzeto iz elaboratov: Gozdne združbe g.e. Jezersko (SMOLE, 1971, Gozdnogospodarski načrt g.e. Jezersko, ŠTEMPIHAR 1981).

² Podatki meteorološke postaje Jezersko.

Na njih so razvita globoka do srednje globoka kislila ali zelo kislila tla, srednje globoka do globoka pokarbonatna rjava tla, slabo razvita skeletna rjava tla, rendzine, obrečna in druga tla.

Podobo rastja grade številne gozdne in druge združbe, prevladujejo pa:

Abieti-Fagetum praealpinum ROBIČ 1965
Luzulo-Abieti-Fagetum MARINČEK 1973
Fagetum montanum praealpinum MARINČEK 1973
Bazzanio-Piceetum Bertsch 1940
Aceri-Fraxinetum illyricum TOMAŽIČ 1939 (prov.)
Fagetum altimontanum s.lat.

V lesni zalogi prevladujejo iglavci s 73% (smreka 50%, jelka 4%, ostali iglavci 10%), 27% pa je listavcev (bukev 26%, ostali listavci 1%).

3. METODE DELA

S sistematičnim vzorcem v obliki kvadratne kilometrske mreže smo zbrali 49, trajno pa označili 41, 7x7 m velikih ploskev (grafični prikaz št. 1). Osem ploskev nismo analizirali, ker je mladje očitno poškodovala domača živina, ali pa so pri izbiri padle v neprehodna območja, prometnice ali vodotoke.

Osnovno ploskev smo razdelili na kvadrate s stranicami ;4, 2.8, 4.2, 5.6 in 7 m. Vsako tako delno površino smo fitocenološko popisali ter prešteli vse objedene in neobjedene osebke mladja drevesnih vrst, pri čemer smo ločevali enoletno mladje, mladje visoko do 20 cm, 21—40 cm ter 41 cm—1,3 m. V zeliščni in grmovni plasti smo ocenili gostoto objedenosti po stopnjah:

- 1 — neobjedeno
- 2 — neznatno objedeno — do 4 osebki
- 3 — zmerno objedeno — 5—10 osebkov
- 4 — močno objedeno — več kot 10 osebkov

S postopnim večanjem ploskev ob hkratnem ugotavljanju koeficienta variacije števila mladja s programom SPSS, VERSION 8.0 (1975), smo po rastiščih rastlinskih združb ugotavljali optimalno velikost ploskev.

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

1. drevesnih vrstah: jelka, smreka, bukev, javor, jesen, ostali listavci

2. rastiščih:

Abieti-Fagetum praealpinum (AFp) — štirinajst ploskev

Luzulo-Abieti-Fagetum praealpinum (LAF) — sedem ploskev

Piceetum s.lato (P) — pet ploskev

Aceri-Fraxinetum (AF) — pet ploskev

Fagetum altimontanum (AdF) — deset ploskev

3. nebesnih legah (E):

— hladne lege (N, NE, NW, E) — petindvajset ploskev

— tople lege (S, SE, SW, W) — šestnajst ploskev

4. nadmorski višini (NV):

— do 1000 m (1) — štirinajst ploskev

— 1000—1300 m (2) — enaindvajset ploskev

— nad 1300 m (3) — šest ploskev

5. zastornosti drevesnih plasti:

— do 0,5 (1) — sedemnajst ploskev

— 0,6—0,8 (2) — devet ploskev

— 0,9—1,0 (3) — petnajst ploskev.

Pri statističnem preverjanju razlik med gostoto obnove (v danih razmerah jo prikazuje skupno število mladja ne glede na objedenost) po zgoraj naštetih dejavnikih smo uporabili Kruskal-Wallisov in Mann-Whitneyev preizkus. Odvisnost objedenosti večletnega mladja od omenjenih dejavnikov smo ugotavljali s kontingenčnimi tabelami s programom CROSSTAB iz statističnega paketa SPSS (1975).

Z rangkorelacijskim koeficientom po Spearmanovem obrazcu smo preverili odvisnost med številčnostjo mladja in odstotkom objedenosti.

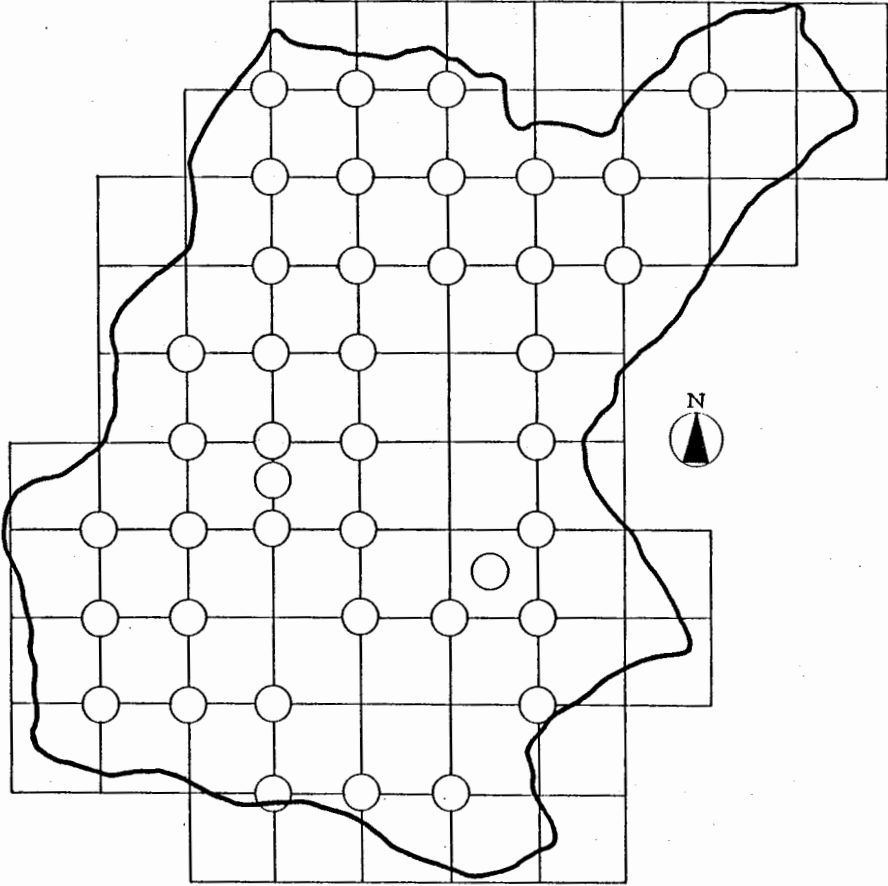
Z že uporabljenim programom OBJEDAN za računalnik, ki ga je izdelal mag. V. Puhek, smo dobili spisek v ranžirni vrsti urejenih zeliščnih in grmovnih rastlinskih vrst glede na celotno objedenost in povprečno stopnjo objedenosti. Z rangkorelacijskim koeficientom po Spearmanovem obrazcu smo preverili še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

Prostorsko razmestitev objedenosti smo dobili s slikami ter z metodo sistema centroid varianc, ki jo je razvil profesor dr. M. BLEJEC (1975), zanjo je program RECEVAR izdelal dipl. mat. A. BLEJEC (1975).

GRAF. PR. ŠT. 1

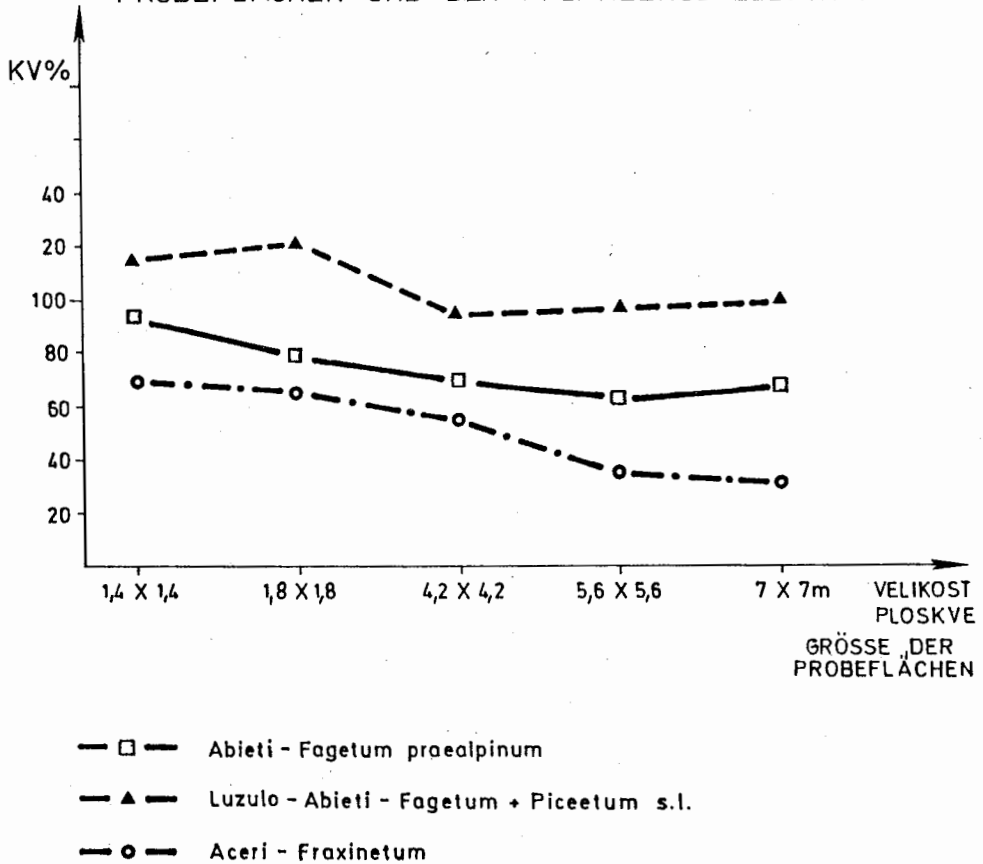
LOKACIJE IZBRANIH TRAJNIH
RAZISKOVALNIH PLOSKEV

DIE LAGE DER STÄNDIGEN BEOBACHTUNGS-
-FLACHEN



ODVISNOST KOEFICIENTA VARIACIJE ŠTEVILA MLADIC OD VELIKOSTI PLOSKEV PO RASTIŠČIH RASTLINSKIH ZDRUŽB

VARIATIONS KOEFIZIENT DER INDIVIDUENZAHL IN ABHÄNGIGKEIT VON DER GRÖSSE DER PROBEFLÄCHEN UND DER PFLANZENGESELLSCHAFTEN



4. IZSLEDKI RAZISKAVE

4.1. Določitev velikosti raziskovalnih ploskev

Skoraj pri vseh dosedanjih raziskavah objedenosti vsega rastlinstva pri nas (ADAMIČ, KOTAR 1976, PERKO 1977, 1982, VESELIČ 1978, 1981, ACCETTO 1985), je bila za osnovo od drugod prevzeta (ALDOUS 1944) ploskev velikosti 7 m x 7 m — 49 m².

Vse večji obseg tovrstnih raziskav ter zamudno delo sta narekovala ponovno določitev velikosti ploskev.

Iz odvisnosti koeficienta variacije (KV %) številka mladja od velikosti ploskev za tri rastišča rastlinskih združb, prikazanih na grafičnem prikazu št. 2 lahko spoznamo, da je KV % skoraj povsod dokaj visok in da z večanjem ploskev dokaj različno pada. Največji so KV % števila mladja na rastiščih s kisló reakcijo tal, najmanjši pa na rastišču združbe *Aceri-Fraxinetum*.

Najpomembneje je, da med KV % števila mladja pri površini ploskev 5,6 x 5,6 m in 7 x 7 m ni bistvenih razlik.

Primerjava izsledkov odvisnosti objedenosti mladja od nebesne lege, nadmorske višine, rastišč rastlinskih združb in zastornosti drevesne plasti, dobljenih na površini 31 oziroma 49 m² je prikazana v tabeli 1. Iz nje je razvidno, da pridemo do istih zakonitosti ne glede na izbrani površini. Povsem enake zakonitosti smo dobili tudi pri Kruskal-Wallisovem preizkusu.

Enaka analiza KV % zeliščnih in grmovnih vrst (na enainštiridesetih ploskvah) v spodnji tabeli je pokazala, da se tudi KV % števila rastlinskih vrst od površine 5,6 x 5,6 m naprej ne spremeni.

Tabela št. 1

SKUPAJ	5 x 5 m	7 x 7 m
	x ²	x ²
E VR 2	.015	.974
3	5.122*	13.942***
4	12.086***	9.021**
5	.258	.460
6	1.752	10.594**
E NV 1	21.322*	30.123***
2	21.941***	26.369***
3	1.458	.993

	5 x 5 m	7 x 7 m
E	.648	1.606
NV	13.119***	14.202***
DP	46.565***	52.355***
ZD	213.422***	322.596***

KRUSKAL-WALLISOV PREIZKUS

E	.258	.026
NV	10.644**	10.187**
ENV	13.309*	11.990*
DP	.915	1.061
ZD	1.041	1.644

BUKEV	5 x 5 m	7 x 7 m
E VR 2	2.003	.017
3	7.338**	26.280***
4	.365	5.867*
5	.854	5.776*
6	0	1.005
E NV 1	19.548***	39.782***
2	12.733***	17.823***
3	—	—
E	43.967***	72.858***
NV	43.094***	54.684***
DP	6.343*	7.575*
ZD	8.518(*)	17.951**

KRUSKAL-WALLISOV PREIZKUS

E	.667	.297
NV	.202	.495
E NV	1.184	.821
DP	.528	.475
ZD	1.211	4.684
JAVOR	5 x 5 m	7 x 7 m
E VR 2	.934	.06144
3	15.659***	21.030***
4	17.496***	14.958***
5	.963	.505
6	—	—
E NV 1	73.269***	97.813***
2	15.776***	19.706***
3	—	—
E	28.722***	37.197***

	5 x 5 m	7 x 7 m
NV	9.752**	12.596**
DP	45.283***	86.138***
ZD	31.931***	46.769***

KRUSKAL-WALLISOV PREIZKUS

E	.004	.000
NV	7.730*	6.950*
E NV	7.884(*)	6.986
DP	2.190	3.603
ZD	4.099	3.174
JESEN	5 x 5 m	7 x 7 m
E VR 2	2.411	6.223*
3	7.530**	3.493(*)
4	3.606(*)	2.766(*)
5	.231	.008
6	—	—
E NV 1	5.483*	2.735(*)
2	.5000	.667
3	—	—
E	5.034*	2.575
NV	0	0.074
DP	45.454***	49.952***
ZD	—	—

KRUSKAL-WALLISOV PREIZKUS

E	.250	.330
NV	3.220(*)	3.713(*)
E NV	1.600	.257
ZD	2.358	1.820
E NV	3.420	4.725
OSTALO	5 x 5 m	7 x 7 m
E VR 2	.7000	.808
3	0	0
4	.733	—
5	—	—
6	—	—
E NV 1	5.187*	—
2	—	—
3	—	—
E	10.435**	14.813***
NV	5.502*	8.305**

	5 x 5 m	7 x 7 m
DP	41.030***	57.554***
ZD	38.556***	56.899***

KRUSKAL-WALLISOV PREIZKUS

E	.723	1.946
NV	.991	2.873(*)
E NV	1.165	3.259
DP	1.577	1.882
ZD	4.412	4.471

	5 x 5 m	7 x 7 m
JELKA		
E VR 2	.046	.298
3	.247	.080
4	.667	.333
5	—	—
6	—	—
E NV 1	—	—
2	1.245	3.414(*)
3	—	—
E	1.594	.594
NV	9.575**	6.652*
DP	3.791	4.858(*)
ZD	3.586	4.708

KRUSKAL-WALLISOV PREIZKUS

E	.310	.875
NV	3.261	5.007(*)
E NV	3.361	8.228(*)
DP	.654	1.016
ZD	2.662	5.787

	5 x 5 m	7 x 7 m
SMREKA		
E VR 2	6.552**	9.765**
3	—	2.748(*)
4	—	0
5	—	3.310(*)
6	—	0
E NV 1	.02736	0
2	1.011	3.157(*)
3	.214	—
E	14.290***	18.711***
NV	171.963***	216.069***
DP	105.301***	105.701***
ZD	102.269***	168.545***

Površina	1,4x1,4	2,8x2,8	4,2x4,2	5,6x5,6	7,7 m
KV %	46,5	43,5	42,9	37,8	37,8

Opravljene analize kažejo, da lahko pri bodočih raziskavah objedenosti vsega rastlinstva uporabljamo manjšo površino ploskev, saj pri tem pridemo do enakih zakonitosti.

Boljše izsledke lahko pričakujemo le od večjega števila analiziranih ploskev.

4.2. Hipoteze o obnovi jezersko-kokrških gozdov

Zaradi današnje, dokaj spremenjene podobe gozdov ter precejšnjega vpliva divjadi v jezersko-kokrških gozdovih iz zbranih podatkov o mladju ne moremo ugotoviti resnične obnovitvene moči teh gozdov.

Uporabimo jih lahko le za grobo oceno današnje obnove, ki naj bi skupaj z izsledki o objedenosti opozorila na nevarnosti pri tem, za gozd zelo pomembnem procesu.

Izsledki Kruskal-Wallisovega preizkusa (grafični prikaz št. 3), kažejo na značilne razlike v gostoti sedanje obnove le med višinskimi pasovi, ta se z večanjem nadmorske višine znižuje. Pri analizi gostote obnove posamičnih drevesnih vrst v istem stratumu, so ugotovljene značilne razlike pri javoru, jesenu in jelki, z večanjem nadmorske višine se gostota obnove javora in jesena zmanjšuje, pri jelki pa povečuje.

Statistično značilne razlike v gostoti obnove so tudi pri nebesni legi znotraj posamičnih višinskih pasov, tj. pri delni izločitvi vpliva nadmorske višine. Gostota obnove je z 10% tveganjem značilno večja v hladnih legah najnižjega višinskega pasu.

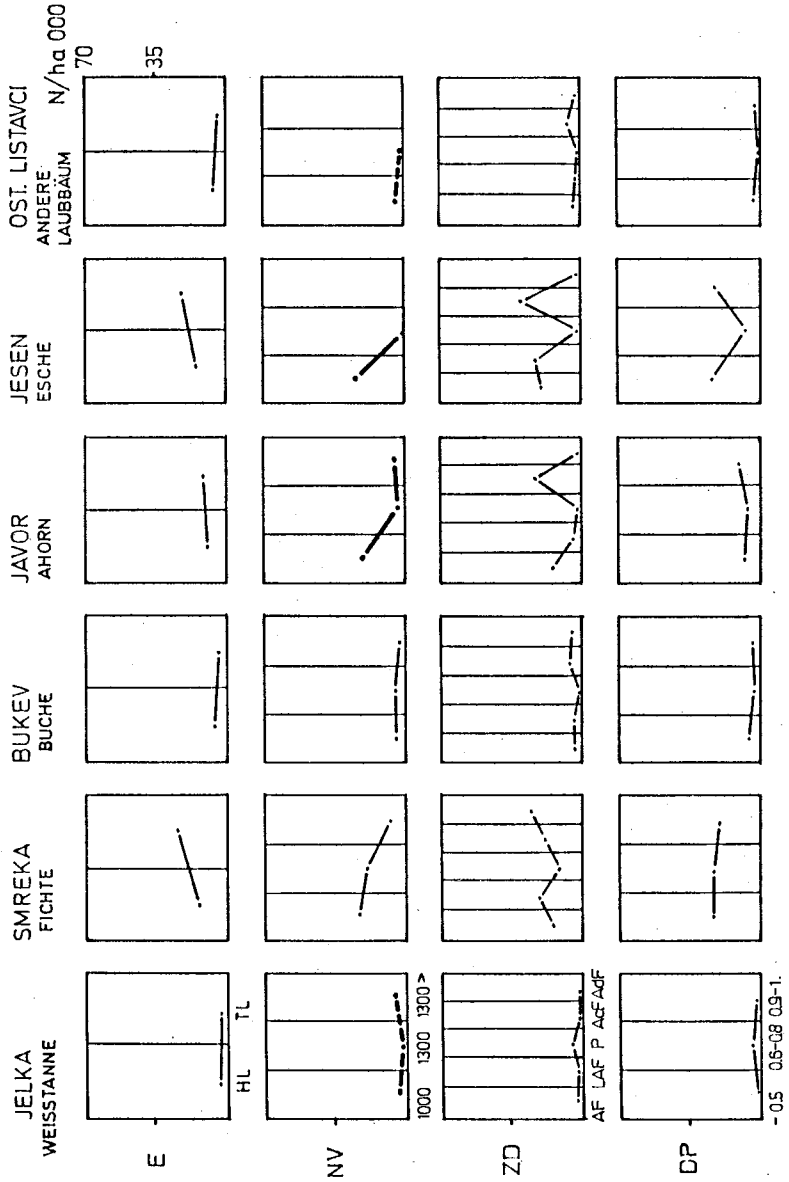
Pri vseh ostalih obravnavanih stratumih statistični preizkus ni odkril značilnih razlik v gostoti obnove.

Z razvrščanjem gostote obnove smo ugotovili, da se najslabše obnavljajo jelka, bukev in ostali listavci, srednje obilno javor, najbolj obilno pa jesen in smreka.

Ugotovitve po raziskavah:

- gostota obnove se navadno zmanjšuje z večanjem nadmorske višine; enaka zakonitost velja pri gostoti obnove javora in jesena, gostota obnove jelke pa se, nasprotno, z višjo nadmorsko višino veča
- gostota obnove je pri 10% tveganju značilno večja tudi v hladnih legah višinskega pasu do 1000 m n. v.
- jelka in bukev, graditeljici večine gozdnih združb se slabo obnavljata; najobilneje se obnavljata jesen in smreka

ŠTEVILČNOST VEČLETNEGA GOZDNEGA MLADJA
INDIVIDUENZAHL IN MEHRJAHRIGEM JUNGWUCHS



TOLMAČ K GRAFIČNIM PRIKAZOM

LEGENDA ZU DEN GRAPHISCHEN DARSTELLUNGEN

E = EKSPPOSITION

HL = SCHATTIGE LAGEN (N,NW,NE,E)

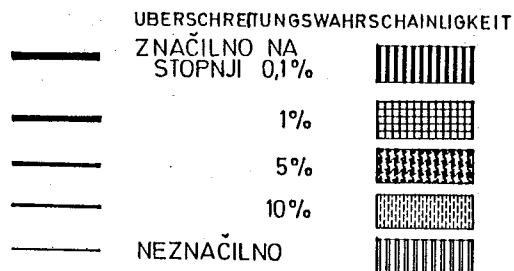
TL = SONNIGE LAGEN (S,SE,SW,W)

NV = MEERESHÖHE, bis 1000 m, 1000-1300, 1300 und >

ZD = ASSOZIATION

DP = BAUMSCHICHT DECKUNGSGRAD
bis 0,5, 0,6 - 0,8, 0,9 - 1,0

VR = JUNGWUCHSHÖHE bis 20 cm, 20-40 cm, 40 und >



JE = WEISSTANNE

PI = FICHTE

BU = BÜCHE

JAV = AHORN

JES = ESCHE

OST.L = ANDERE LAUBBÄUME

4.3. Objedenost gozdnega mladja

4.3.1. Objedenost gozdnega mladja po nebesnih legah znotraj posamičnih višinskih pasov

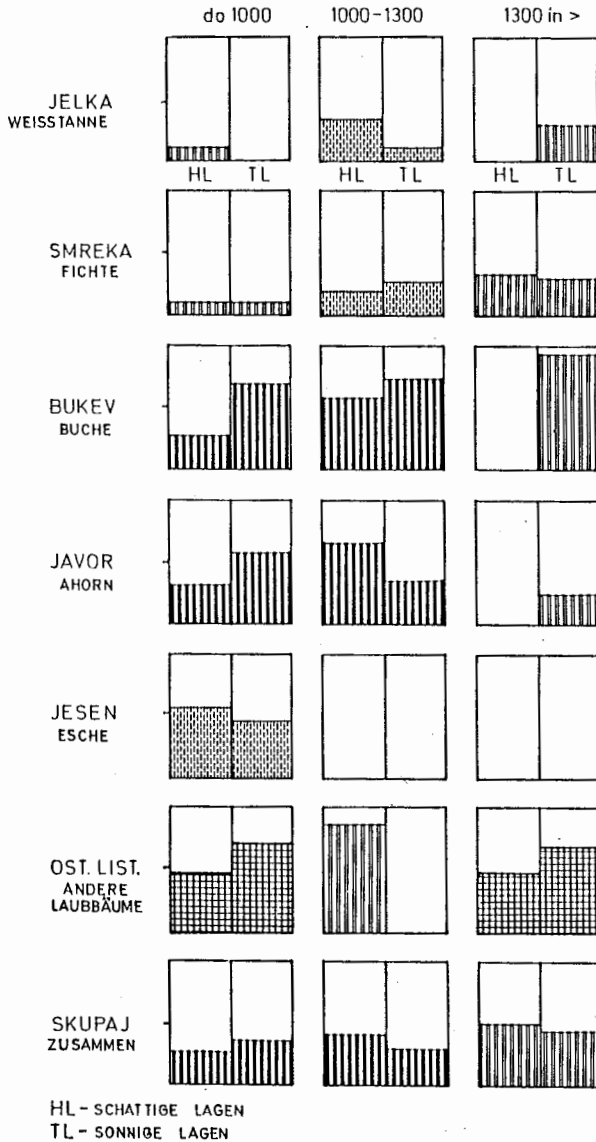
Iz izsledkov (grafični prikaz št. 4) je razvidno, da je vpliv nebesne lege na objedenost v posamičnih višinskih pasovih dokaj različen.

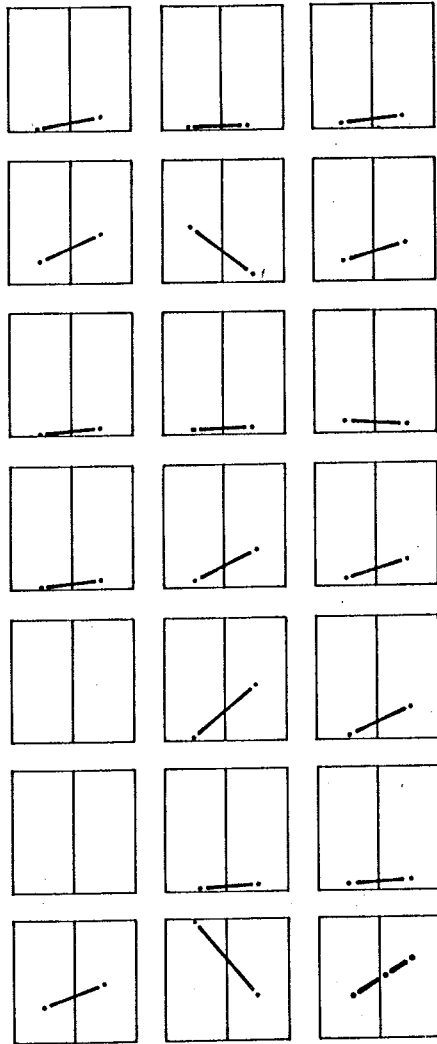
Za najnižji višinski pas je značilno, da je mladje bolj objedeno v toplih kot v hladnih legah. V srednjem višinskem pasu je zakonitost obratna; mladje je bolj objedeno v hladnih legah. V najvišjem višinskem pasu pri objedenosti mladja obeh leg ni smo ugotovili značilnih razlik.

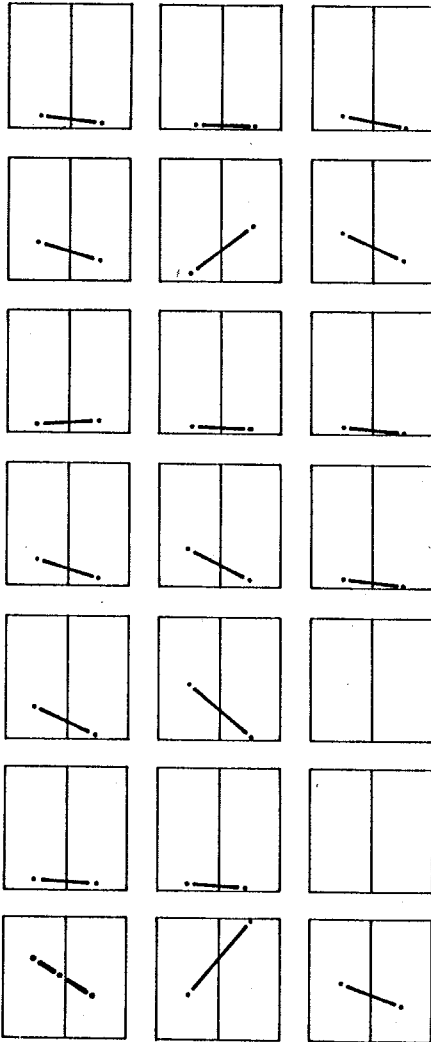
Bukev je ne glede na višinski pas povsod najmočneje objedena v toplih legah.

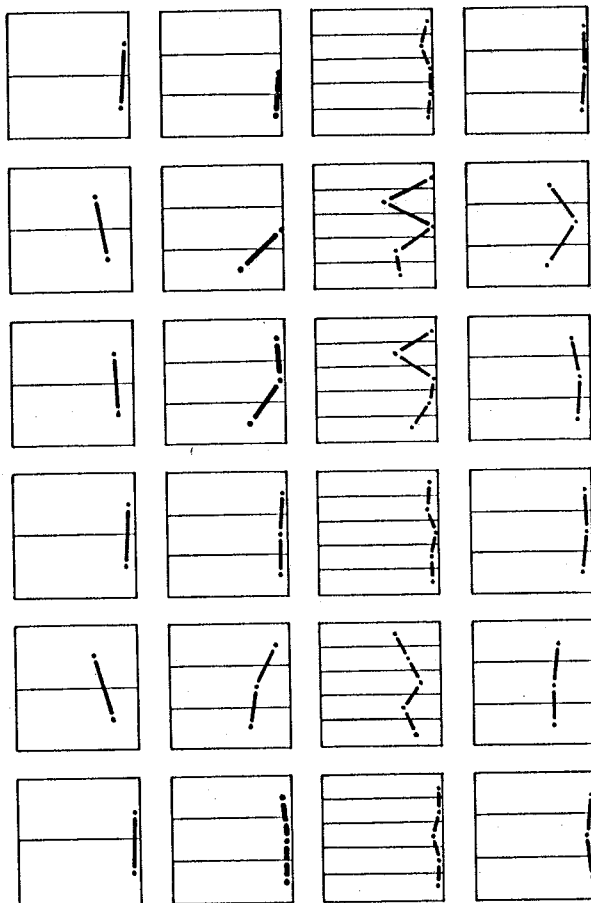
SHÄDIGUNGSGRAD VON JUNGWUCHS IN ABHÄNGIGKEIT
VON EXPOSITION UND JUNGWUCHSHÖHE

OBJEDENOST GOZDNEGA MLADJA
PO NEBESNIH LEGAH IN
NADMORSKIH VIŠINAH



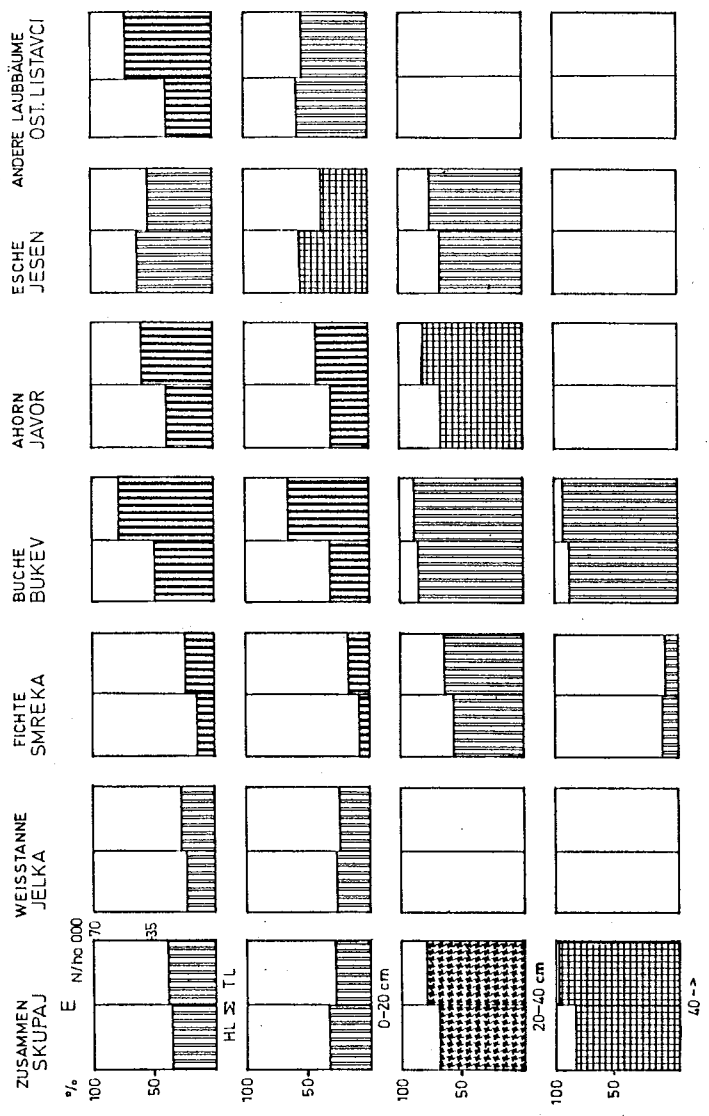






STOPNJA OBJEDENOSTI GOZDNEGA MLADJA PO NEBESNIH LEGAH,
DREVESNIH VRSTAH IN VIŠINSKIH RAZREDIH

SCHÄDIGUNGSGRAD VON JUNGWUCHS IN ABHÄNGIGKEIT VON EXPOSITION, BAUMARTEN
UND JUNGWUCHSHÖHE



Enako velja za mladje javora in ostalih listavcev v najnižjem ter ostalih listavcev v najvišjem višinskem pasu.

Jesen in javor pa sta močnejše objedena v hladnih legah najnižjega oziroma srednjega višinskega pasu.

Med iglavci je smreka bolj objedena v toplih, jelka pa pri 10% tveganju v hladnih legah srednjega višinskega pasu.

Najbolj je ne glede na nebesno lego in višinski pas — objedena bukev (25%—90%); sledijo ostali listavci (50%—75%), jesen (45%—60%) in javor (30%—60%). Mladje listavcev je razen pri bukvi v hladnih legah najnižjega višinskega pasu — povsod nad kritično mejo objedenosti (PERKO 1982).

V grafičnem prikazu št. 5 (prvi stolpec) je predstavljena objedenost mladja po višinskih razredih glede na nebesno lego. Stopnja objedenosti narašča z večanjem višine mladja; objedenost višjega mladja je značilno večja, obenem pa tudi dokaj visoka v toplih legah. Pri najnižjem mladju ni značilnih razlik med nebesnima legama, stopnja njegove objedenosti pa je pod kritično mejo oziroma na njej.

4.3.2. Objedenost gozdnega mladja po višinskih pasovih

Odvisnost od nadmorske višine je za objedenost značilna (grafični prikaz št. 6); z večanjem nadmorske višine se ta stopnjuje. Isto smo ugotovili tudi pri posamičnih vrstah mladja, razen pri javoru, kjer objedenost z večanjem nadmorske višine pomenjuje.

Ugotovimo lahko še, da so listavci, ne glede na višinski pas, povsod nad kritično mejo objedenosti; najbolj objedeno je mladje bukve v najvišjem, ostalih listavcev pa v srednjem višinskem pasu. Med iglavci sta jelka in smreka nad kritično mejo objedenosti le v najvišjem višinskem pasu.

Analiza objedenosti mladja po višinskih razredih (grafični prikaz št. 6) kaže, da so značilne razlike med pasovi ugotovljene pri najnižjem in najvišjem višinskem razredu mladja. Objedenost srednjega višinskega razreda je v vseh višinskih pasovih dokaj izenačena in tudi precej visoka.

Objedenost višjega mladja je na splošno največja v najnižjem, nižjega pa v srednjem višinskem pasu.

Med mladjem posamičnih drevesnih vrst so pri tem razlike: najnižje mladje listavcev je najmočnejše objedeno v srednjem, enako mladje iglavcev pa v najvišjem višinskem pasu.

Objedenost srednje visokega mladja se skoraj pri vseh vrstah, razen pri jelki, kjer tega mladja ni, stopnjuje z naraščanjem nadmorske višine. Isto velja tudi za najvišje

mladje posamičnih drevesnih vrst, pri čemer pa lahko ugotovimo, da je mladje jelke, javora, jesena in drugih listavcev tako pičlo, da ga v analizah izpuščamo.

V najvišjem višinskem razredu se obilneje pojavlja le mladje bukve in smreke, ki je ne glede na višinski pas zelo močno objedeno — od 75% celo do 97%.

4.3.3. Objedenost gozdnega mladja po rastiščih rastlinskih združb

Statistični preizkus je pokazal, da je objedenost gozdnega mladja značilno odvisna tudi od rastišč rastlinskih združb. Odvisnost sicer ni velika ($k = .213$), vendar med obravnavanimi stratumi največja (tabela 2).

Najbolj je mladje objedeno na rastišču združbe *Aceri-Fraxinetum*, najmanj pa na rastiščih združb s kisló reakcijo tal. Objedenost mladja na rastišču združbe *Abieti—Fagetum praealpinum* je na sredi med obema skrajnostma (glej grafični prikaz št. 7).

Po pričakovanju je v mladjih, ne glede na rastišče najbolj poškodovana bukev. Nad kritično mejo objedenosti sta javor in jesen v jesenovjih, drugi listavci pa na obeh rastiščih jelovo-bukovih gozdov.

Smreka in jelka sta v mladjih na obravnavanih rastiščih sicer med najmanj objedenimi vrstami, vendar pa ponekod zelo blizu kritični meji oz. nad njo; prva v gorskih bukovjih, druga na piceetalnih rastiščih.

Analiza objedenosti mladja po višinskih razredih je razkrila, da so med rastišči rastlinskih združb povsod značilne razlike. Objedenost mladja, visokega do 20 cm višine je — razen na rastišču združbe *Aceri-Fraxinetum* — povsod pod kritično mejo; z večanjem višine mladja stopnja objedenosti narašča.

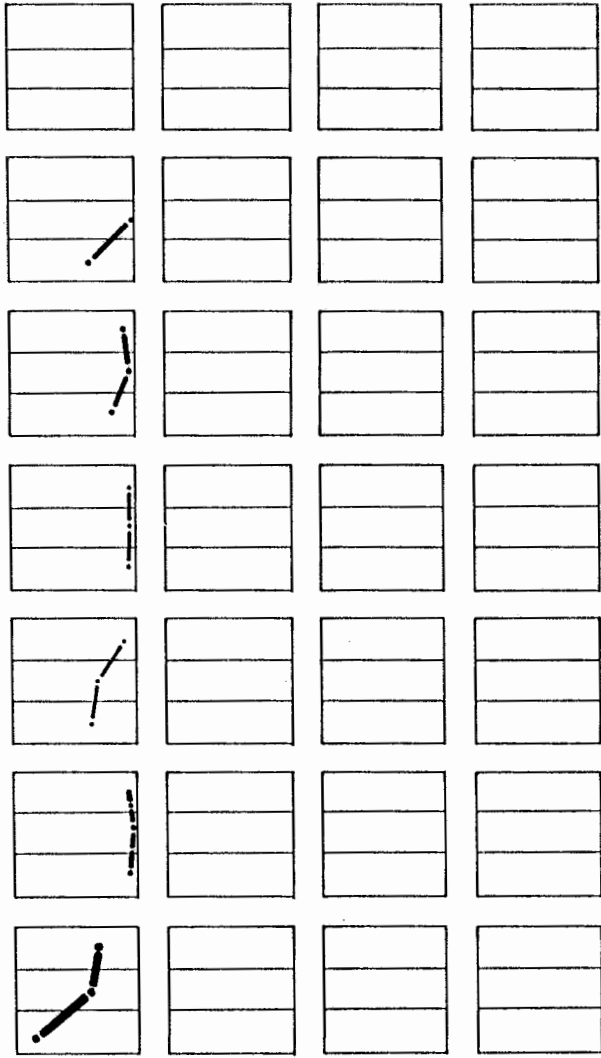
Po enaki analizi objedenosti posamičnih vrst v mladjih so listavci ne glede na višinski razred povsod nad kritično mejo.

Med iglavci je zmerno objedeno le najnižje mladje smreke ter jelke na rastiščih jelovo-bukovih in smrekovih gozdov; z rastjo narašča tudi stopnja objedenosti.

Tabela št. 2

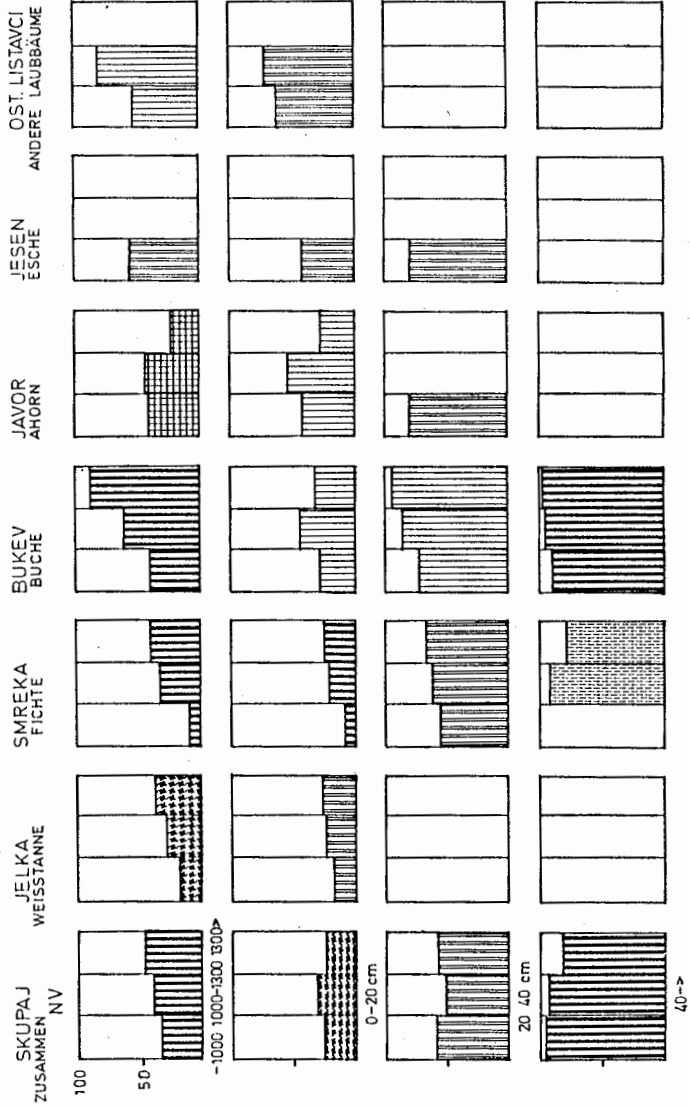
IZSLEDKI PREIZKUSA ODVISNOSTI OBJEDENOSTI VEČLETNEGA
MLADJA OD NEBESNE LEGE, NADMORSKE VIŠINE, RASTIŠČ
RASTLINSKIH ZDRUŽB IN ZASTORNOSTI DREVESNE PLASTI

Skupaj	χ^2	Kontingenčni koeficient (po Kramerju)	Pearsonov R
E	1.606	.015	
NV	14.202***	.043	.038***
ZD	322.696***	.213	
DP	52.355***	.083	.028**
JELKA			
E	.594	.073	
NV	6.652*	.195	.197**
ZD	4.708	.168	
DP	4.858(*)	.167	-.076
SMREKA			
E	18.711***	.070	
NV	216.069***	.236	.230***
ZD	168.545***	.225	
DP	105.701***	.165	.161***
BUKEV			
E	72.858***	.318	
NV	54.684***	.273	.270***
ZD	17.951**	.172	
DP	7.575*	.102	-.096**
JAVOR			
E	37.197	.153	
NV	12.596	.089	-.060**
ZD	46.769	.177	
DP	86.138	.233	-.232***
JESEN			
E	2.575	.052	
NV	.074	.027	-.027
ZD	.002	—	
DP	49.952	.220	-.213***
OSTALI LISTAVCI			
E	14.813	.356	
NV	8.305	.276	.275***
ZD	56.899	.669	
DP	57.554	.671	-.202*

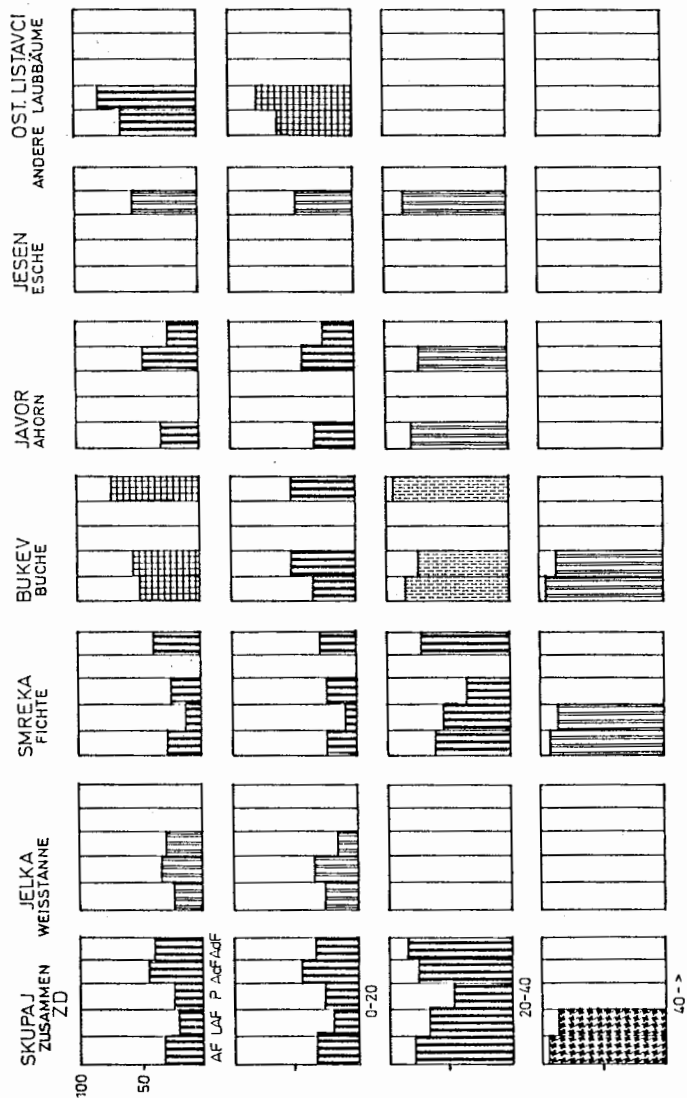


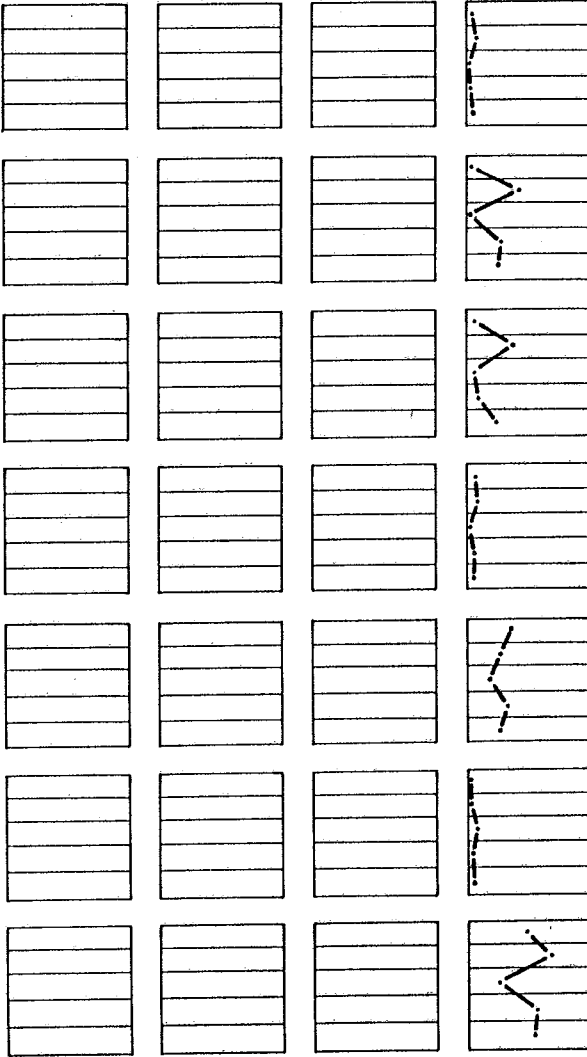
SCHÄDIGUNGSRAD VON JUNGWUCHS IN ABHÄNGIGKEIT VON HOHENLAGE
 BAUMARTEN UND JUNGWUCHSHÖHE
 STOPNJA OBJEDENOSTI GOZDNEGA MLADJA PO NADMORSKIH
 VIŠINAH, DREVESNIH VRSTAH IN VIŠINSKIH RAZREDIH

GRAF. PR. ŠT. 6



SCHÄDIGUNGSGRAD VON JUNGWUCHS IN ABHÄNGIGKEIT VON
 PFLANZENGESELLSCHAFTEN, BAUMARTEN UND JUNGWUCHSHÖHE
 STOPNJA OBJEDENOSTI GOZDNEGA MLADJA PO RASTIŠČIH
 RASTLINSKIH ZDRUŽB, DREVESNIH VRSTAH IN VIŠINSKIH RAZREDIH





4.3.4. Objedenost gozdnega mladja glede na pokrovnost drevesne plasti

Iz grafičnih prikazov št. 8 je razvidno, da smo s statističnim preizkusom ugotovili značilne razlike med objedenostjo mladja glede na pokrovnost drevesne plasti. Prikazi objedenosti po posamičnih vrstah mladij so pri tem dejavniku bolj zanimivi od skupnih. Pri večini listavcev objedenost pojema z večanjem pokrovnosti drevesne plasti; delno ta zakonitost velja tudi za jelko, objedenost smreke pa z večanjem zastornosti drevesne plasti narašča. Bolj ali manj podobno zakonitost smo odkrili tudi pri analizi objedenosti mladja po višinskih razredih.

4.3.5. Prostorski prikaz objedenosti gozdnega mladja

Kazalci regionalne variabilnosti so zbrani v tabeli števil. 3. Najnižjo vrednost generalizirane variance (GV) ima jesen, sledita mu javor in jelka, največji vrednosti pa smo ugotovili pri objedenosti buke in smreke.

REGIONALNE CENTROID VARIANCE

Tabela št. 3

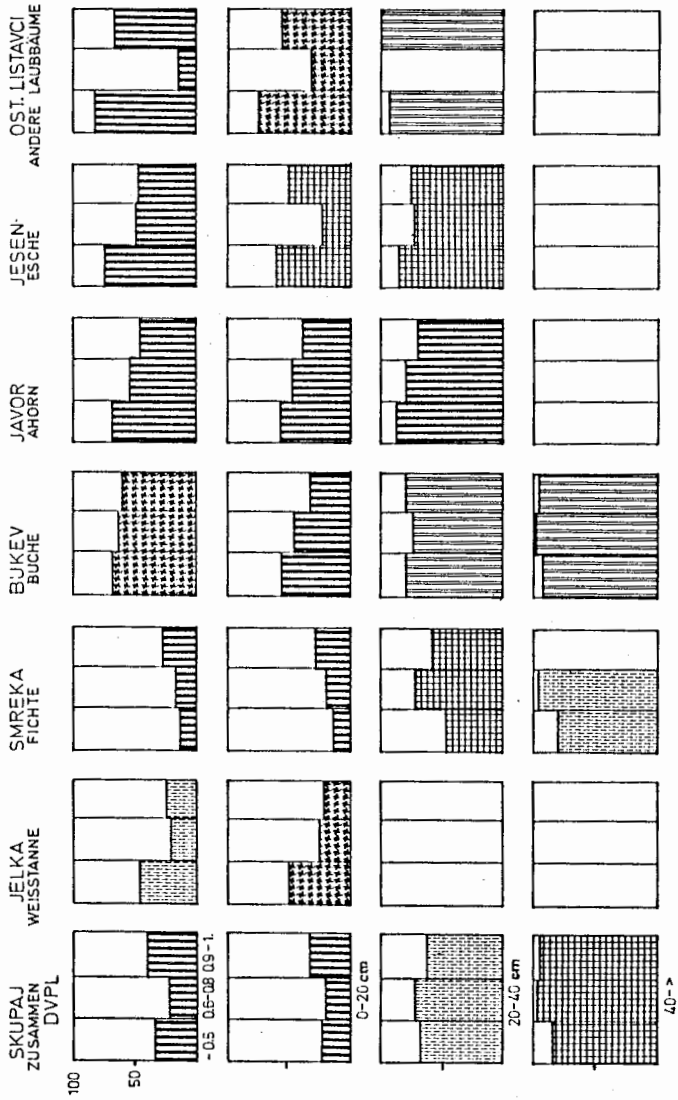
	GV	LV		Centroid	
		maks.	min.	dolž.	šir.
Površina	16.11	6.523	2.470	3.1	4.1
Objedenost mladja					
je	5.817	6.105	.953	1.4	4.1
sm	14.330	6.929	2.068	3.5	5.3
bu	10.391	3.831	2.727	2.7	2.8
jav	4.689	4.963	.945	2.9	4.2
jes	1.505	1.829	.823	2.9	4.3
Večletno mladje					
je	9.862	6.273	1.572	1.8	3.9
sm	15.759	5.782	2.726	3.5	4.7
bu	8.647	3.727	2.319	2.7	2.7
jav	4.364	3.983	1.096	2.7	4.0
jes	2.021	1.824	1.109	3.0	3.9

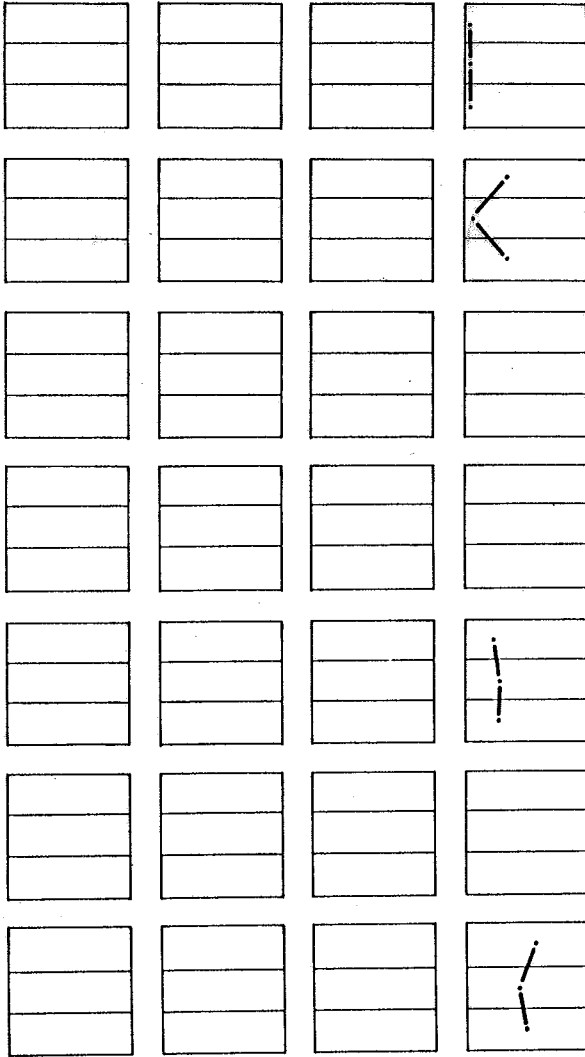
Podoben vrstni red GV je ugotovljen pri pojavu večletnega mladja, pri čemer sta vrednosti GV za bukev in javor manjši kot zgoraj.

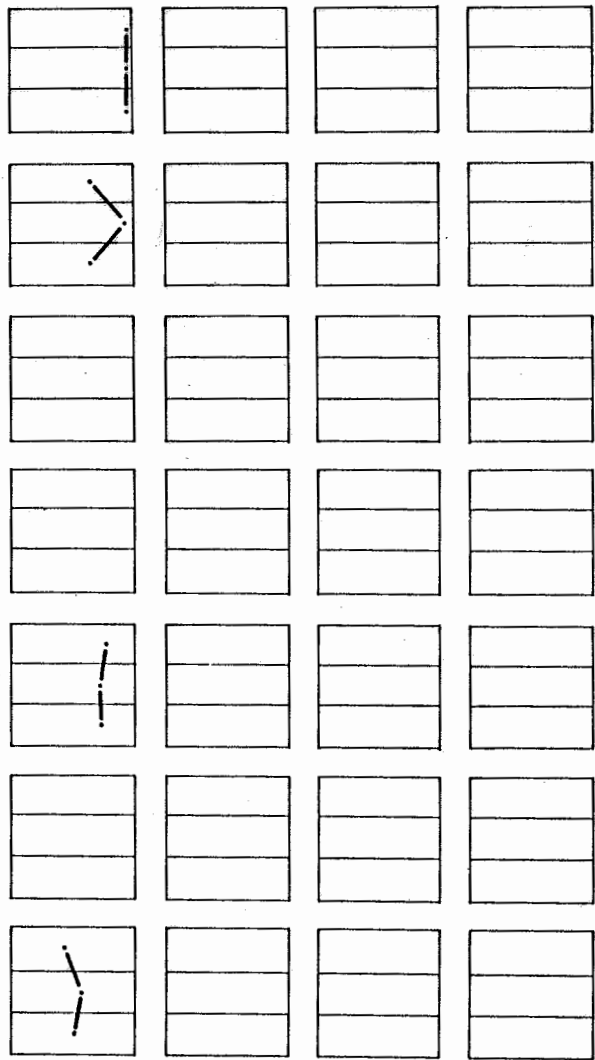
Podrobnejše ugotavljanje prostorske razmestitve pojavov — površina, objedenost in številčnost večletnega mladja kažejo lastne vrednosti (LV) tj. variance v smereh največje in najmanjše variabilnosti.

SCHÄDIGUNGSGRAD VON JUNGWUCHS IN ABHÄNGIGKEIT VON DECKUNGSGRAD
 BAUMSCHICHT, BAUMARTEN UND JUNGWUCHSHÖHE
 STOPNJA OBJEDENOSTI MLADJA PO POKROVNOSTI DREVESNE
 PLASTI, DREVESNIH VRSTAH IN VIŠINSKIH RAZREDIH

GRAF. PR. ŠT. 8







Z legami in smermi centroidov (grafični prikazi št. 9, 10, 11, 12) ter primerjavami med pojavi — objedenost, številčnost večletnega mladja in površina, ugotovimo:

- na splošno je več objedenosti v zahodnem območju enote
- smreka je bolj objedena v severnem, jelka v jugozahodnem, bukev v južnem oziroma jugojugozahodnem, javor in jesen pa v osrednjem območju enote.

Prostorska razporeditev objedenosti večletnega mladja po ploskvah je predstavljena v grafičnih prikazih št. 13a, b, c, d, e, f, g.

4.4. Objedenost zeliščne in grmovne plasti

Med vsemi obravnavanimi stratumi na objedenost zelišč značilno vpliva le nadmorska višina; največja je v srednjem, najmanjša v najvišjem višinskem pasu (grafični prikaz št. 14).

Z vrstami so bogatejša rastišča združb na bazičnih, revnejša pa na kisljih kamninah.

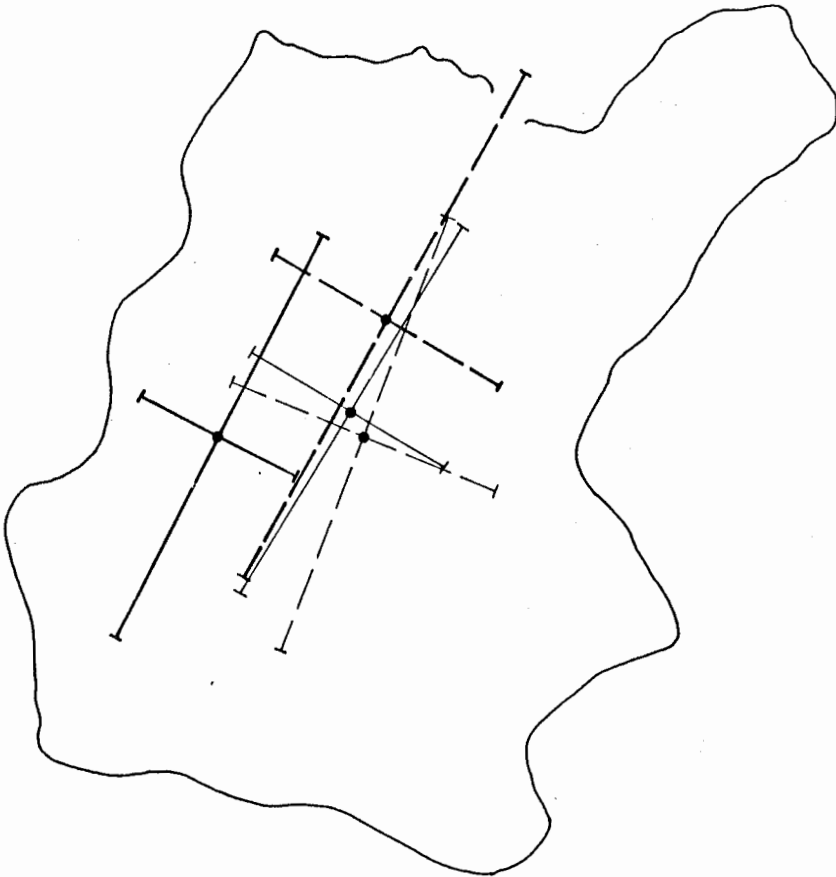
Od celotnega števila s popisi ugotovljenih vrst je objedena približno polovica. Po povprečni stopnji in gostoti objedenosti lahko med najpriljubljenejše vrste štejemo: *Senecio fuchsii*, *Mycelis muralis*, *Rubus idaeus*, *Calamagrostis s.lat.*, *Prenanthes purpurea*, *Mercurialis perennis*, *Dryopteris filix mas*, *Gentiana asclepiadea*, *Athyrium filix femina*, *Daphne mezereum* in dr.

Po značilnih rangkorelacijskih koeficientih med stalnostjo oziroma povprečno pokrovno vrednostjo ter frekvenco oziroma povprečno stopnjo objedenosti lahko upravičeno sodimo, da je ta vrstni red dokaj odvisen od stalnosti oziroma povprečne pokrovne vrednosti vrst.

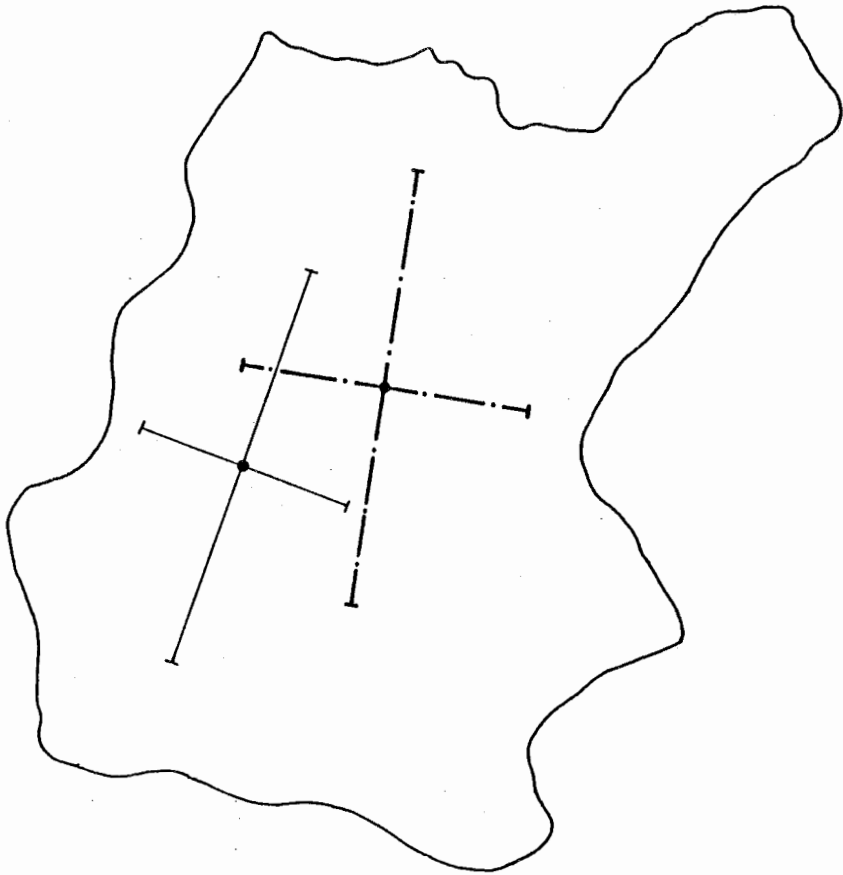
Iz povedanega lahko ugotovimo:

- divjad objeda polovico vseh s popisi ugotovljenih vrst
- objedenost zelišč je odvisna od nadmorske višine; zeliščna plast je najbolj objedena v višinskem pasu 1000—1300 m
- vrstni red objedenosti zeliščnih vrst je močno odvisen od njihove stalnosti in povprečne pokrovne vrednosti
- med vrste, ki jih divjad najraje objeda, spadajo: *Senecio fuchsii*, *Mycelis muralis*, *Rubus idaeus*, *Calamagrostis*, *Prenanthes purpurea*, *Mercurialis perennis*, *Dryopteris filix mas*, *Gentiana asclepiadea*, *Athyrium filix femina* itd.
- z vrstami so bogatejša rastišča na bazičnih, revnejša na kisljih kamninah
- grmovne vrste so najbolj številne in tudi bolj objedene v najnižjem višinskem pasu in toplih nebesnih legah.

REGIONALNI CENTROIDI
REGIONALE CENTROIDE DER SCHÄDEN IM
MEHRJÄHRIGEN JUNGWUCHSES



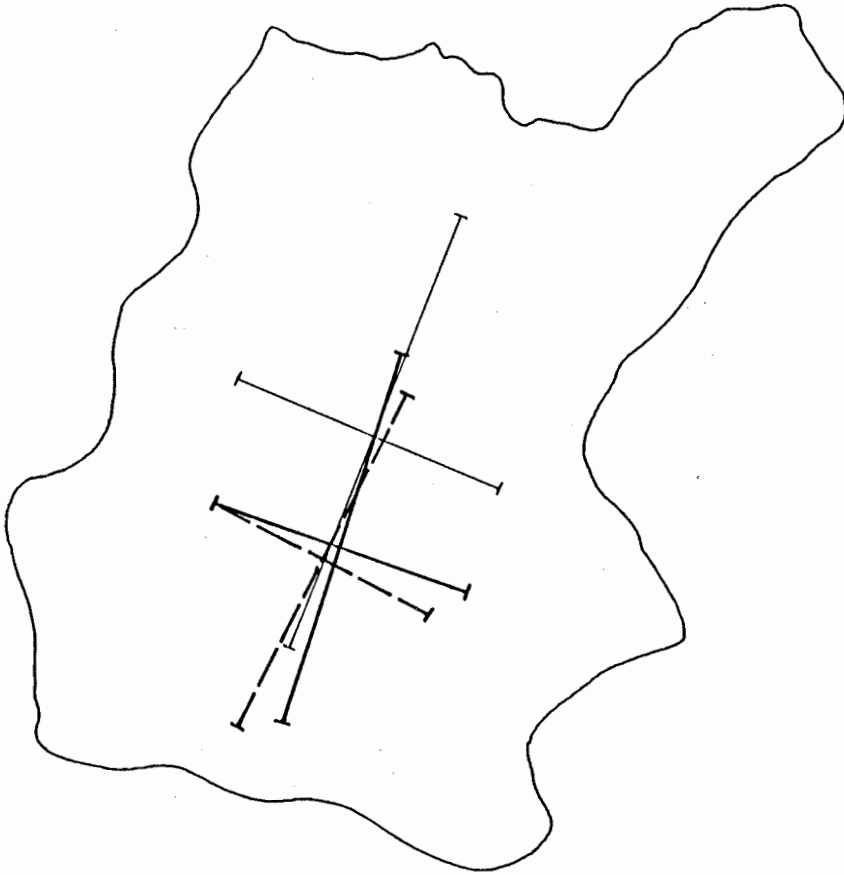
- OBJEDENOST VEČLETNEGA MLADJA SKUPAJ
————— JE (ABIES ALBA)
- - - - - SM (PICEA EXCELSA)
- - - - - POVRŠINA - CENTROIDE DER GESAMTEN FLÄCHE
- SCHÄDEN IM
MEHRJÄHRIGEN JUNGWUCHS



ŠTEVILČNOST VEČLETNEGA MLADJA INDIVIDUENZAHL IM
MEHRJÄHRIGEN JUNGWUCHS

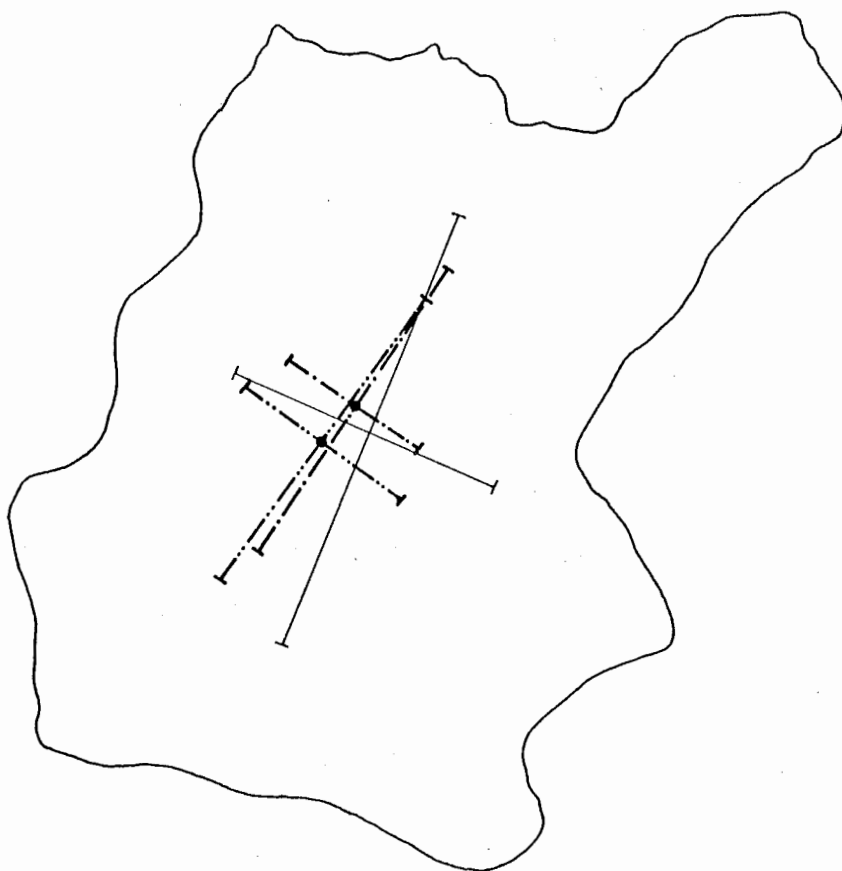
- JE (ABIES ALBA)
- · - · - SM (PICEA EXCELSA)

Bukev (*Fagus sylvatica*)



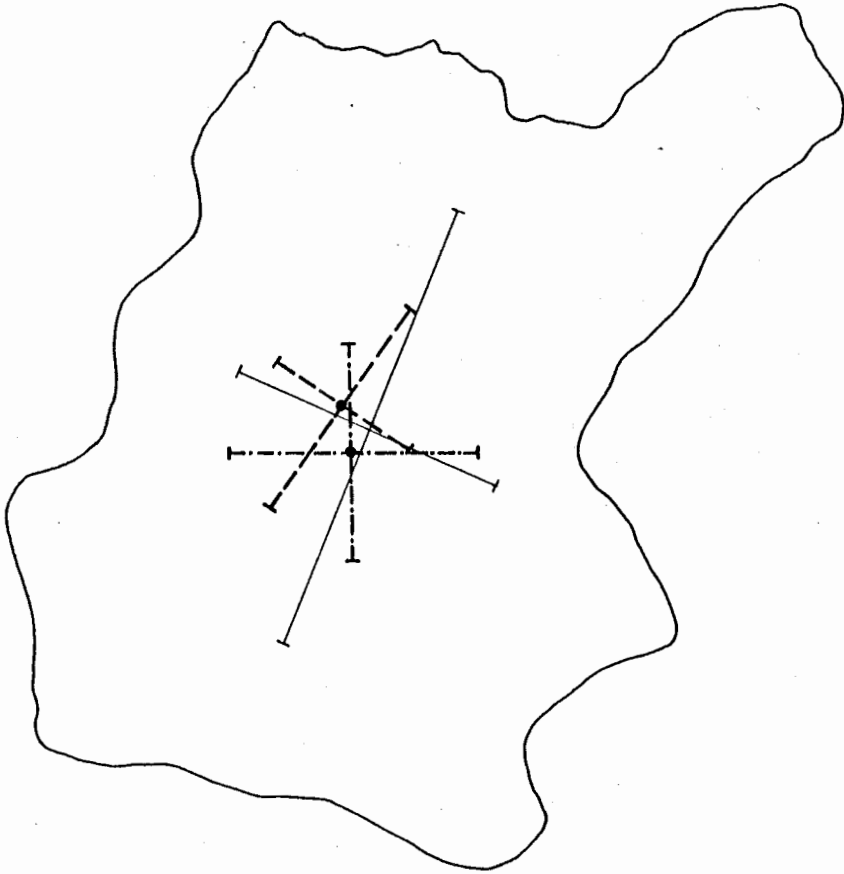
- OBJEDENOST SCHÄDEN
- - - - - ŠTEVILČNOST VEČLETNEGA MLADJA INDIVIDUENZAHL IM MEHRJÄHRIGEN JUNGWUCHS
- POVRŠINA CENTROID DER GESAMTEN FLÄCHE

Javor (Acer)



- OBJEDENOST SCHÄDEN
- · - · - · - · - · ŠTEVILČNOST VEČLETNEGA MLADJA INDIVIDUENZAHL IM MEHRJÄHRIGEN JUNGWUCHS
- POVRŠINA FLÄCHE

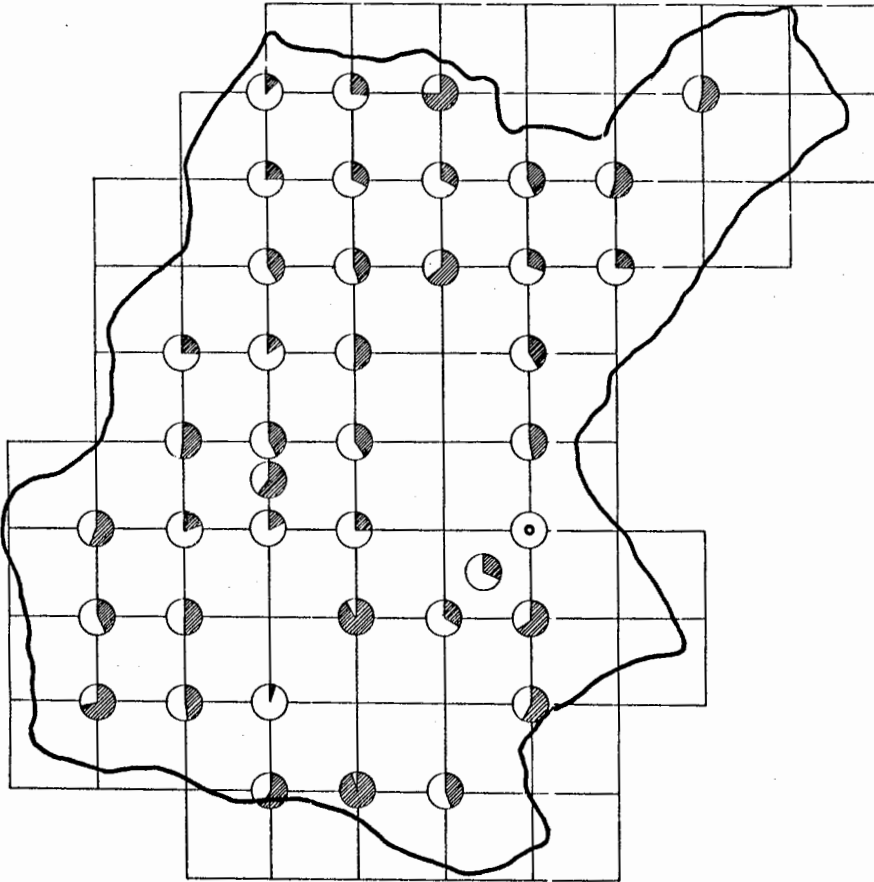
Jesen (Fraxinus excelsior)



- OBJEDENOST SCHÄDEN
- . - . - . ŠTEVILČNOST VEČLETNEGA MLADJA INDIVIDUENZAHL IM MEHRJÄHRIGEN JUNGWUCHS
- POVRŠINA FLÄCHE

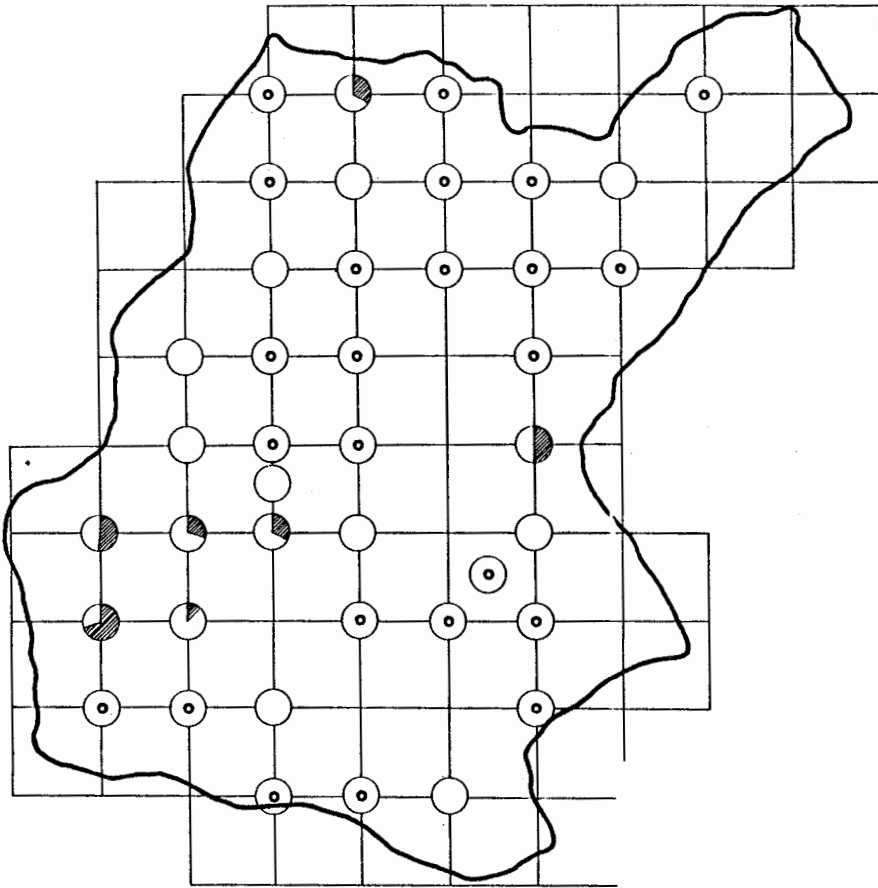
PROSTORSKI PRIKAZ POŠKODOVANOSTI (%)
VEČLETNEGA MLADJA

RÄUMLICHE DARSTELLUNG DER SCHÄDEN IM MEHRJÄHRIGEN
JUNGWUCHS

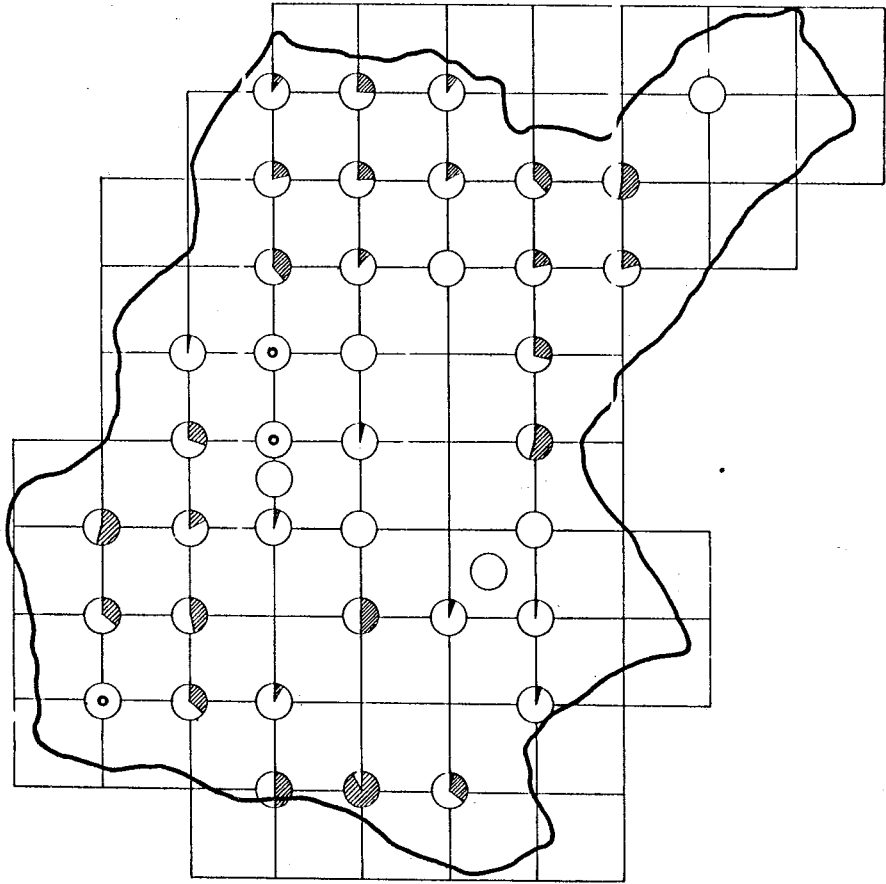


SKUPAJ ZUSAMMEN

b

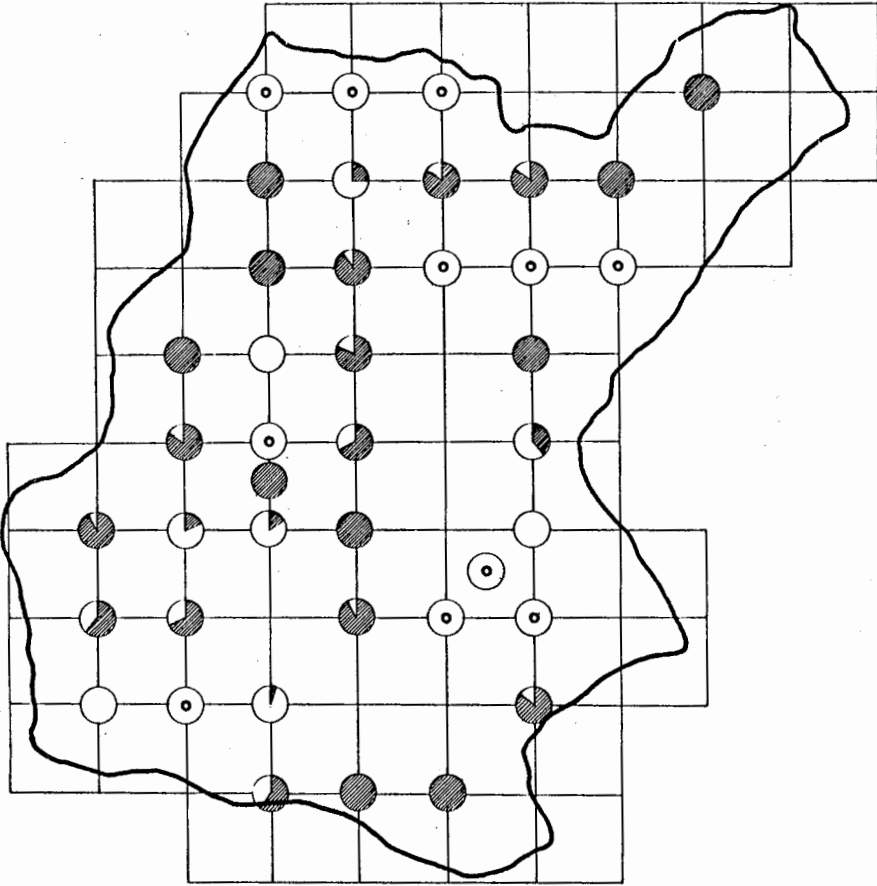


JELKA ABIES ALBA

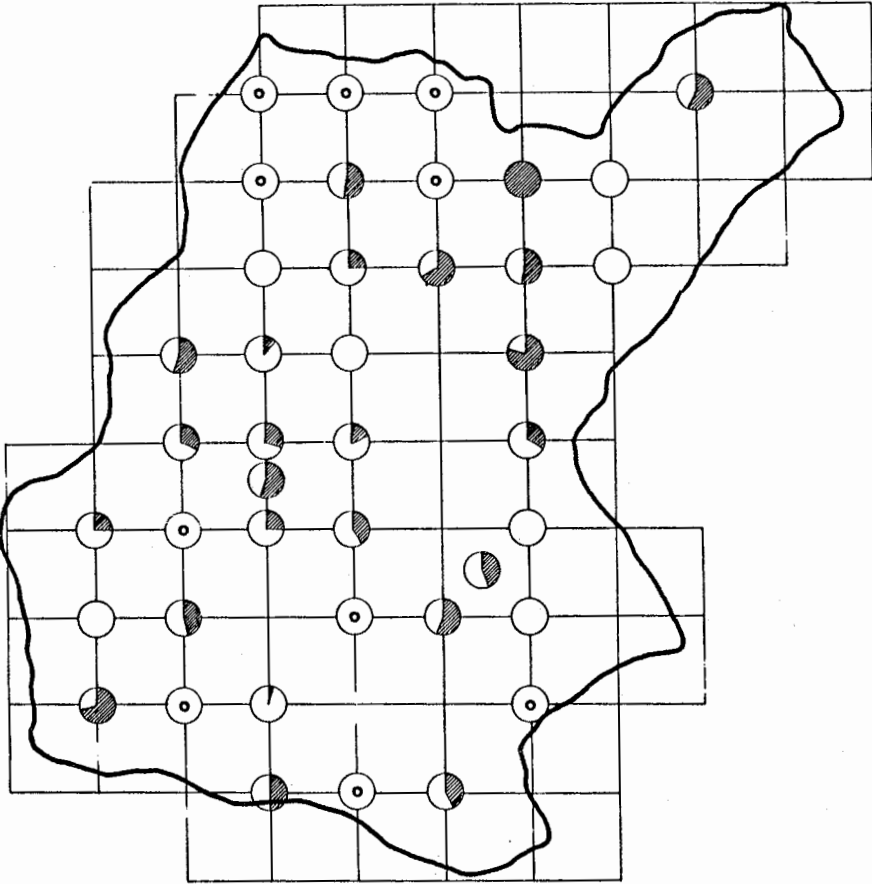


SMREKA *PICEA EXCELSA*

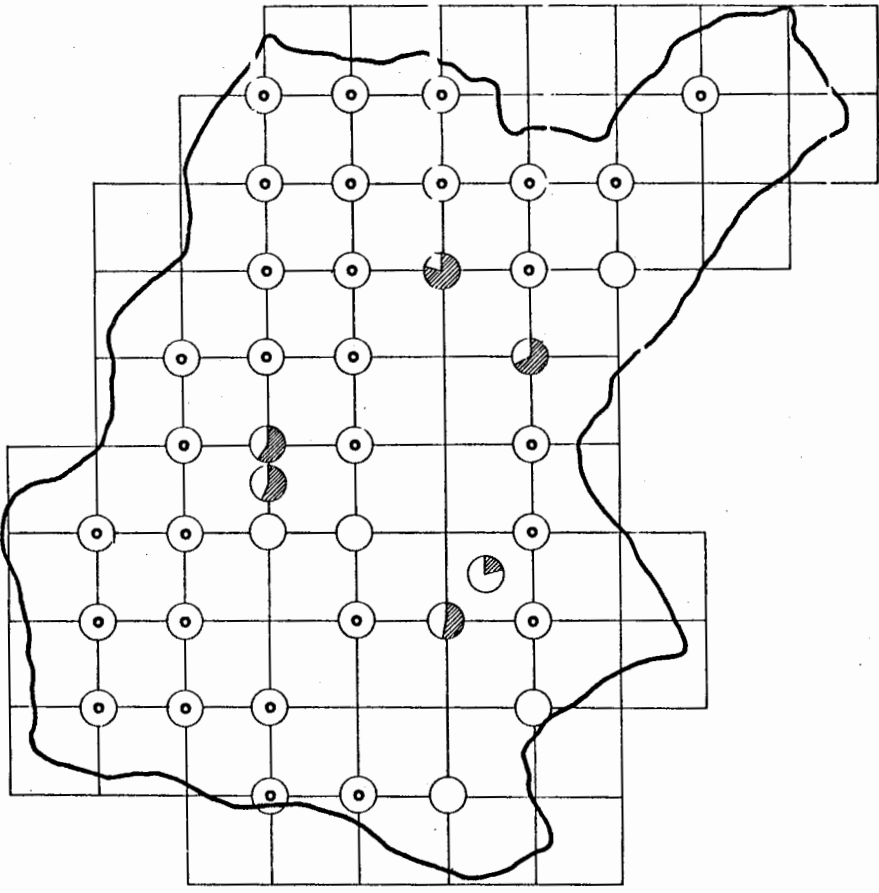
d



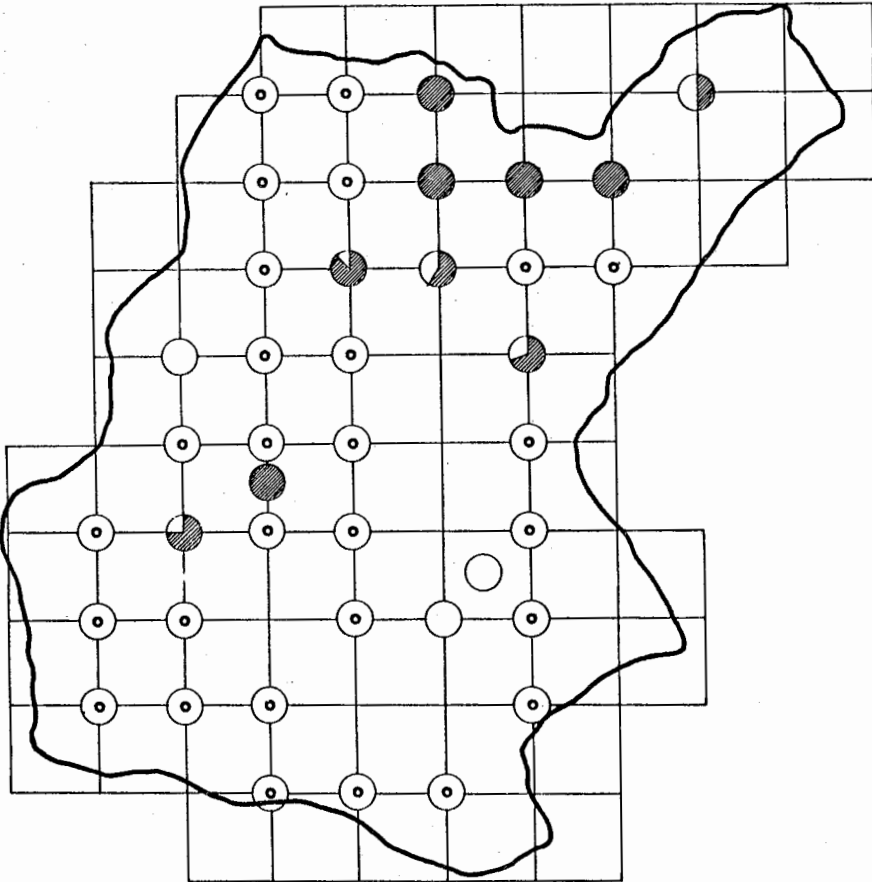
BUKEV *FAGUS SILVATICA*



JAVOR ACER PSEUDOPLATANUS



JESEN FRAXINUS EXCELSIOR

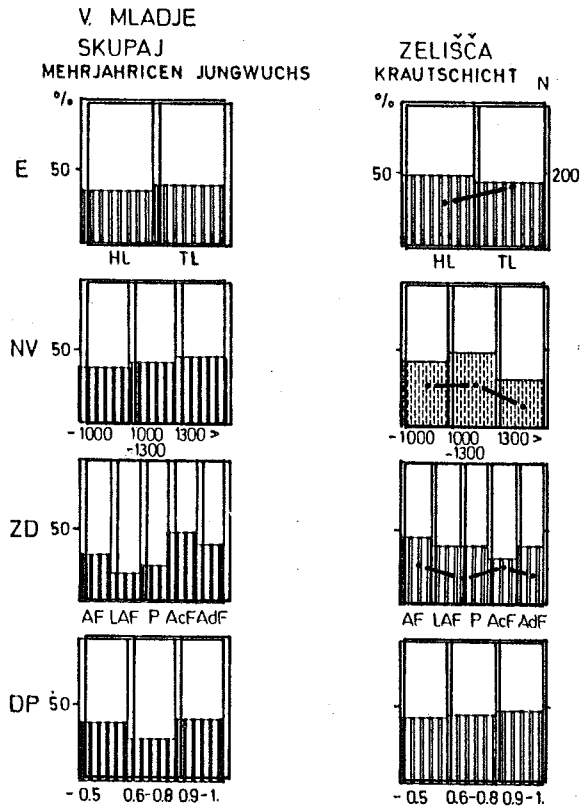


OST. LISTAVCI ANDERE LAUBBÄUME

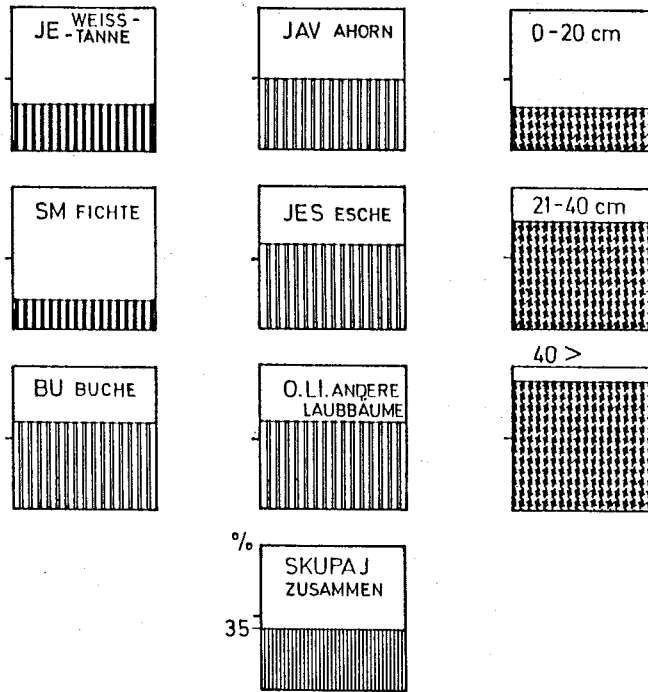
SCHÄDIGUNGSGRAD VON JUNGWUCHS UND
KRAUTSCHICHT NACH EXPOSITION, HOHENLAGE,
PFLANZENGESELLSCHAFTEN UND BAUMSCHICHT

OBJEDENOST GOZDNEGA MLADJA IN
ZELIŠČNE PLASTI PO NEBESNIH
LEGAH, NV, ZD in DP

GRAFIČNI PRIKAZ št.14



STOPNJA OBJEDENOSTI GOZNEGA MLADJA PO
DREVESNIH VRSTAH IN VIŠINSKIH RAZREDIH
SCHADIGUNGSGRAD VON JUNGWUCHS IN ABHANGIGKEIT
VON BAUMARTEN UND JUNGWUCHSHÖHE



4.5. Sklepi ob izsledkih raziskave

Po analizah v razdelkih 4.2, 4.3 in 4.4. lahko ugotovimo:

- Graditeljci večine gozdnih združb, bukev in jelka, sta v mladjih pičlo prisotni. Obilno se pojavljata le smreka in jesen, srednje obilno javor, druge listnate drevesne vrste pa najdemo v mladjih bolj poredko. Vrstna raznolikost mladij je zato močno zmanjšana.
- Najmočneje so objedeni bukev, jesen in ostali listavci (70%) (grafični prikaz 15).
- Nad kritično mejo objedenosti so javor, smreka in jelka na rastišču združb Piceetov v najvišjem višinskem pasu ter smreka na rastiščih gorskih bukovij.
- Objedenost mladja drevesnih vrst je odvisna od nadmorske višine, rastišč rastlinskih združb ter pokrovnosti drevesne plasti.

- V nižjih nadmorskih višinah je objedenost večja v toplih kot hladnih nebesnih legah,
 - z večanjem nadmorske višine se vpliv divjadi na gozdno mladje stopnjuje,
 - listavci so najbolj objedeni pri najmanjših pokrovnih vrednostih (0—0,5) drevesne plasti, iglavci pa pri srednjih (0,5—0,7).
- Mladje, visoko do 20 cm je pri listavcih nad kritično mejo objedenosti, pri iglavcih pa pod njo.
- Stopnja objedenosti mladja narašča z večanjem njegove višine.
- Najnižje mladje je (na splošno) zmerno, višje pa močno objedeno (grafični prikaz 15).
- Na objedenost zeliščne plasti ima dokajšen vpliv nadmorska višina. Največja je v višinskem pasu od 1000 do 1300 m nadmorske višine.
- Zaporedje objedenosti zeliščnih vrst je močno odvisno od njihove stalnosti in srednje pokrovne vrednosti.
- Objedenost je večja v zahodnem območju enote.
- Objedenost posamičnih vrst je dokaj različna; smreka je močneje objedena v severnem, jelka v jugozahodnem, bukev v južnem oziroma jugojugozahodnem, javor in jesen pa v osrednjem območju enote.

5. RAZPRAVA

Število raziskav o vplivu divjadi na gozdno rastje z metodo objedenosti vsega rastlinstva se v Sloveniji veča. Večina raziskovalcev (ADAMIČ, KOTAR 1976, ADAMIČ 1982, PERKO 1977, 1982, VESELIČ 1979, 1981, PAPEŽ, KOREN 1984 idr.) je za osnovno raziskovalno ploskev izbrala površino 7 x 7 m oziroma 49 m², ki so jo prevzeli (ALDOUS 1939). V novejšem času so nekateri uporabili tudi drugačno obliko in površino ploskev (ADAMIČ — 10 x 2 m), ali več manjših ploskev (ROBIČ — 1 x 1 m).

Da bi olajšali in poenotili delo na tem področju, smo v pričujoči raziskavi statistično preverili, če lahko uporabimo manjšo površino ploskev, ne da bi pri tem bistveno zmanjšali natančnost raziskav. Izkazalo se je, da dobimo pri ploskvi površine 5,6 x 5,6 m povsem enake zakonitosti kot pri večjih, 7 x 7 m velikih ploskvah. Ker je novo ugotovljena površina približno pol manjša od prejšnje, je očitno, da lahko z več manjšimi površinami pridemo do boljših izsledkov. Približno enako površino — 5 x 5 m — so uporabili tudi na Postojnskem (po ustnem sporočilu Veseliča), vendar pa statično tega niso preverili.

Primerjava naše raziskave z drugimi, v povsem drugačnih rastiščnih in drugih razmerah izvedenimi raziskavami, je le metodološko upravičena, vendar razen v izbra-

ni površini ploskev ni bistvenih razlik. Težje so zaradi omenjenih vzrokov primerljivi izsledki teh analiz, zato se bomo pri primerjavah osredotočili le na enako raziskavo vpliva divjadi v jelendolskih gozdovih (ACCETTO 1985), ki meje na obravnavane jezersko-koroške.

Ugotovitve primerjave:

— Hipoteze o obnavljanju posamičnih drevesnih vrst so bolj ali manj enake. V obeh primerjanih enotah smo ugotovili pičlo obnavljanje jelke in bukve ter obilno obnavljanje smreke. Pri posamičnih obravnavanih stratumih so enake zakonitosti še pri javoru, kjer se njegova gostota obnove zmanjšuje z večanjem nadmorske višine.

Razlike pri gostoti obnove so ugotovljene pri nebesnih legah. Nastale so predvsem zaradi gostote mladja smreke, ki je v jelendolskih gozdovih značilno manjša na toplih legah. V obravnavanih gozdovih nismo odkrili značilnih razlik.

Pri gostoti obnove po višinskih pasovih so si izsledki nasprotujoči; v jezersko-kokrških gozdovih se gostota z večanjem nadmorske višine zmanjšuje, v jelendolskih pa povečuje. Te razlike so dokaj verjetno posledica orografskih, rastiščnih in drugih posebnosti obeh enot.

— Primerjava objedenosti med obema enotama, razvidna iz grafičnih prikazov št. 16, 17, 18, 19, 20, je v splošnem razkrila razlike med objedenostjo po nebesnih legah. Znotraj posamičnih višinskih pasov je pri tem stratumu ugotovljena večja podobnost.

— Med višinskimi pasovi so si bile tako kot pri gostoti obnove zakonitosti nasprotujoče; objedenost obravnavanih gozdov se z nadmorsko višino povečuje, v jelendolskih gozdovih pa zmanjšuje z večanjem nadmorske višine. To je posledica številnih vzrokov, pomembnejši pa so: v jezersko-kokrških gozdovih je najnižje območje manj ugodno za divjad zaradi pomembnih prometnih povezav, s tem pa nemira; zaradi večjih strmin in zaradi tega prehransko manj ugodnih rastišč, na kar nas opozarjajo tudi izsledki prostorske analize objedenosti. Večja objedenost v višjih nadmorskih legah je prav gotovo tudi posledica vpliva večjega števila drugih prvotnih vrst, predvsem gamsa. Nižja območja jelendolskih gozdov so za zimovanje divjadi ugodnejša od onih na jezersko-kokrški strani.

Pri objedenosti javora so ugotovljene enake zakonitosti; z večanjem nadmorske višine se objedenost zmanjšuje.

— Objedenost po rastiščih rastlinskih združb lahko primerjamo le v združbah AFp, LAF in P. Prišli smo do bolj ali manj enakih zakonitosti — najbolj so objedena mladja na rastišču AFp, nato mladja v Piceetih, najmanj pa jelovja na kisli matični podlagi. Mladje jelke je v obeh enotah najmočnejše objedeno v Piceetih.

— Vpliv obravnavanih dejavnikov na objedenost zelišč je popolnoma enak. Bolj ali manj je enako celo zapovrstje rastlinskih vrst, ki jih rastlinojeda divjad najraje objeda.

VERGLEICH DES SEHÄDIGUNGSGRADES ZWISCHEN DEM GEBIET
VON JEZERSKO - KOKRA UND DEM GEBIET VON JELENDOL

PRIMERJAVA MED OBJEDENOSTJO MLADJA V
JEZERSKO-KOKRŠKIH IN JELENDOLSKIH GOZDOVIH

