

Prispelo/Received: 1987, december

ODC 231:181:187 Festuco drymeae — Fagetum (497.12 Macelj)

EKOLOGIJA NARAVNE OBNOVE V SUBPANONSKEM BUKOVJU

Mitja CIMPERŠEK*

Izvleček

V prezrelih pragozdnih sestojih subpanonskega bukovja (Festuco drymeae-Fagetum) na Macelju se gozdovi ne obnavljajo v skladu s predvidevanji. Z analizami mladij v različnih ekoloških različicah in na različnih stopnjah naravne in umetne razgradnje smo ugotovili, da je optimalna tehnika obnove gozdov gola sečnja v majhne vrzeli.

Ključne besede: bukev, javor, vegetacija, zgodovina, pomlajevanje, škode zaradi divjadi, obnova v vrzeli.

ECOLOGY OF NATURAL REGENERATION IN SUBPANNONIAN BEECH-TREE FORESTS

Mitja CIMPERŠEK*

Abstract

In the overripe virgin forest stands of subpannonian beech-tree forest (Festuco drymeae-Fagetum) of Macelj region, the forests are not being reproduced in accordance with expectations. Based on the analyses of young trees in various ecological diversities and various stages of natural and artificial destruction, it was established by means of clear cutting into small gaps.

Key words: the beech-tree, the maple-tree, vegetation, history, rejuvenation, damage caused by roe-deer, regeneration in the form of gaps.

* dipl. inž. gozd., GG Celje, Gozdni obrat Rogaška Slatina, Ul. XIV. divizije 19, 63250 Rogaška Slatina, YU.

KAZALO

PREDGOVOR	123
1. UVOD	123
1.1. Lega in relief	125
1.2. Geološka zgradba	126
1.3. Podnebne posebnosti	126
1.4. Rastje	128
1.4.1. Floristična zgradba združbe	128
1.4.2. Sinsistematika združbe	133
1.5. Tla	135
2. GOSPODARJENJE Z GOZDOVI V PRETEKLOSTI	136
3. BUKEV — OD LEDENODOBNE RAZŠIRITVE DO DANES	138
4. SESTAVINE NARAVNE OBNOVE	139
4.1. Spreminjanje gozdnih ekosistemov	139
4.2. Naravna nasemenitev	143
4.3. Kalitev semena	145
4.4. Rast mladih osebkov	148
5. METODOLOGIJA DELA	149
5.1. Ocenjevanje kakovosti	151
5.2. Ocena zdravstvenega stanja	154
6. ANALIZA VZORCEV	154
6.1. Zastopanost drevesnih vrst	157
6.2. Gostota osebkov	159
6.3. Starostne razmere	163
6.4. Rast v višino in debelino	163
6.5. Kakovost osebkov	169
6.6. Zdravstveno stanje mladja	169
6.6.1. Zdravstveno stanje bukve	169
6.6.2. Škode, ki jih povzroča divjad	172
7. SKLEP	173
8. POVZETEK	177
9. SUMMARY	179
10. LITERATURA	180

PREDGOVOR

Študija o pomlajevanju bukovih gozdov na Maclju je dosežek več kot dvajsetletnega dela z gojitveno in ekonomsko zahtevnimi bukovimi gozdovi v gozdnem obratu Rogaška Slatina. Bogata zgodovinska preteklost, svojevrstna ekologija in lepota ter nenehno premagovanje ekonomskih težav pri ravnanju z bukovimi gozdovi na Kozjanskem so bili izziv, kateremu se nisem mogel upreti.

K izbiri zanimive tematike me je spodbudil dr. Dušan Mlinšek, profesor na Biotehniški fakulteti v Ljubljani. Njemu dolgujem vse spoštovanje in zahvalo za dolgoletno strokovno usmerjanje in mentorstvo.

Zahvaljujem se kolektivu TOZD Boč Rogaška Slatina, ki mi je od l. 1985 do l. 1987 omogočil terensko in računalniško razčlemba vzorcev.

Še posebej pa hvala mag. Dušanu Robiču, Janku Kalanu in dr. Marjanu Kotarju za strokovne napotke med raziskavo.

Pri obsežnem terenskem in kabinetnem delu so mi pomagali tudi žena in oba otroka, njim se zahvaljujem za pomoč in razumevanje ob pogosti odsotnosti iz družinskega kroga.

1. UVOD

Naravna obnova je najpomembnejši mejnik med minevanjem več kot stoletnega snovanja narave in rojstvom novega gozda. To obdobje je eno izmed najpomembnejših pri gozdnogojitvenem ravnanju z gozdovi in najzahtevnejša naloga pri trajnem vzdrževanju gozdnih ekosistemov.

V našem gozdnem prostoru pripada bukvi zaradi njene velike razširjenosti in nekdanjega mačehovskega odnosa do nje posebno mesto med listavci. Bukev je vrsta, ki je gozdarstvu vseskozi povzročala velike težave, ki niso bile samo ekonomsko-tehnične, ampak tudi biološke narave. V več kot tisočletni zgodovini — od stalne naselitve naših prednikov do nekaj desetletij nazaj — so bili bukovni gozdovi predmet krčenja, požiganja in neusmiljenega izkoriščanja. Šele sredi 18. stoletja, ob začetku načrtnega gospodarjenja z gozdovi, najdemo v starih virih navodila o naravni obnovi bukovih gozdov. Naravna obnova bukovih gozdov ni zahtevna, saj se ta vrsta prodorno širi na najrazličnejših rastiščih. Kakor hitro pa si pred obnovo zastavimo višje cilje, kot so kakovost, vrednost in časovni potek obnove, se izkaže, da jih zelo težko dosegamo. Dejavniki, ki ovirajo naravno pomlajevanje, so številni, večplastni in delujejo sinergetično. Ker jih slabo poznamo, se največkrat omejujemo samo na tiste, ki se nam zdijo v danem trenutku najpomembnejši, npr. na izostanek semenskih obrodov, zaplevljenost, divjad in podobno. Očitno pa z delnim reševanjem in odstranjevanjem domnevno motečih vplivov ni mogoče doseči uspeha.

Naraščajoči pomen bukovine kot surovine in propadanja gozdov zaradi onesnaženega ozračja sta v zadnjem času oživila zanimanje za bukove gozdove. Vedno manj je poudarjena njihova nižja količinska in vrednostna proizvodnja, v ospredje stopata stabilnost in odpornost proti škodljivim dejavnikom. Zaradi močne zakoreninjenosti bukev uspešno kljubuje ujmam, ki vedno pogosteje pestijo naše gozdove. Zaradi degradacije okolja so ogrožene že vse drevesne vrste, toda do sedaj so bili bolj prizadeti iglavci. Imamo veliko dokazov, da je dedna snov listavcev odpornejša (11).

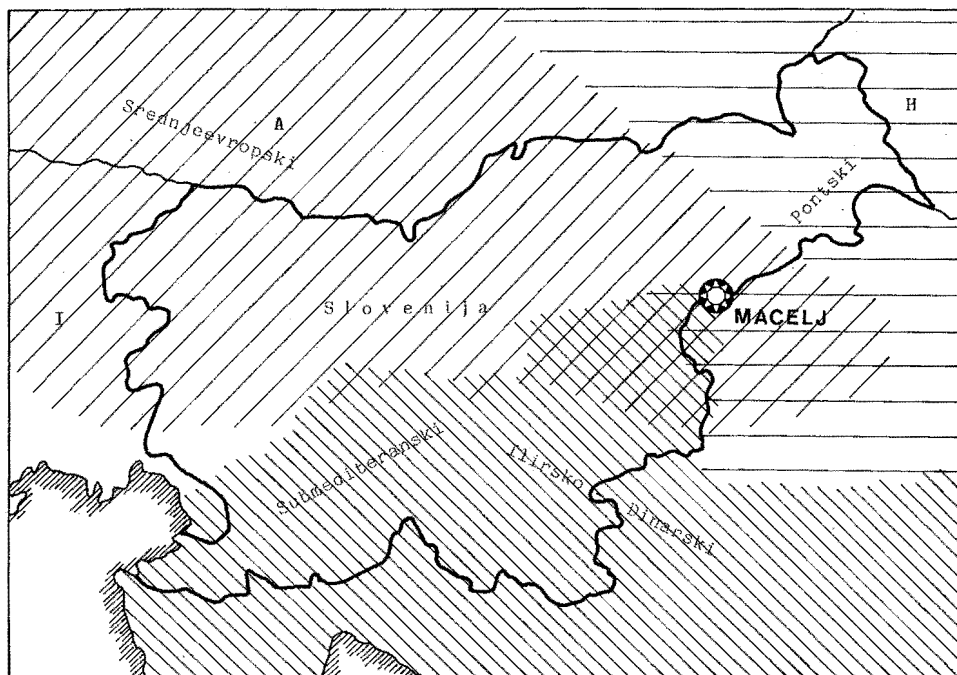
Na pogorju Maclja se pojavlja bukev v posebni travnati združbi, ki se odlikuje z visoko proizvodnostjo in kakovostnim lesom. Velike težave in pogosti neuspehi pa so povezani z njeno naravno obnovo. Kljub visokim sečnjam v povojnem obdobju so se v nedostopnih predelih ohranili številni pragozdni sestoji. Ti ostanki so kot laboratoriji, v katerih lahko spoznavš življenje gozda in njegove zakonitosti.

Naraščajoča ekološka in ekonomska kriza v mnogočem narekuje drugačno ravnanje z gozdom, kot smo ga bili vajeni v ekstenzivnem in enonamenskem gozdarstvu. Zavestna krepitev naravovarstvenih in okoljetvornih vlog gozda ob smotrni proizvodnji lesa je danes osnovno vodilo naprednega sonaravnega gospodarjenja z gozdovi. Oblikovanje naravnih mešanih in trdnih gozdov pa zahteva več poznavanja njihovih zakonitosti.

Pri sodobnem gospodarjenju z gozdovi je naravna obnova eno izmed najpomembnejših orodij za trajno vzdrževanje ekološko stabilnih gozdov. Pogosti neuspehi in naša neučakanost so glavni razlog za to, da naravni obnovi nismo posvečali dovolj pozornosti, saj je zapleten bioekološki proces, ki ga zaradi številnih, med seboj povezanih dejavnikov slabo poznamo (35).

S postopno izgradnjo cest in vlak so nastali pogoji za prehod na intenzivno gospodarjenje, ki v prezrelih bukovih gozdovih sestojih Maclja vključuje zapostavljeno naravno obnovo. Dosedanje metode zastornega obnavljanja na velikih površinah niso bile uspešne. Opraviti imamo z nenegovanimi sestoji, v katerih prevladujejo orjaki z lesno gmoto prek 20 m³. Tam, kjer posekajo in prepeljejo taka drevesa, ostane poškodovano ali uničeno mladje. Naša raziskava si je zadala za cilj poiskati optimalno metodo obnavljanja, s katero bi bila zagotovljena uspešna naravna obnova ob najmanjših škodah. Zaradi visoke starosti sestojev, v katerih vrednost lesa zaradi velikega deleža rdečega srca pada, smo hoteli zadostiti tudi pogoju, da bi obnova potekala v čim krajših časovnih razdobjih. V subpanonskem bukovju so naravno pridružene številne ekonomsko zanimive drevesne vrste, ki pa so v starih sestojih slabo zastopane. Ekološko in ekonomsko imajo mešani gozdovi prednost pred čistimi sestoji, zato smo temu vprašanju posvetili več pozornosti.

Pri proučevanju smo sestoje razdelili v šest skupin — na tri rastiščne in tri gospodarske oblike — in v njih na posebnih ploskvah analizirali parametre, s katerimi smo iskali odgovor na zgoraj postavljena vprašanja. Z našo biometrično analizo



Slika 1: Macelj na stičišču flornih regij

Bild 1: Übergreifende Verbreitung verschiedener Florenelemente am Macelj

pomlajevanja smo poskušali spoznati zakonitosti naravne obnove v ekološko svojevrstnih subpanonskih gozdovih. Toda narava skrbno varuje svoje skrivnosti, zato je težko odkriti posege, ki ne bi zmotili njenega brezhibnega delovanja.

1.1. Lega in relief

Na skrajnem severovzhodnem delu občine Šmarje pri Jelšah se na jugozahodnih izrastkih maceljskega masiva širi gozdnata krajina, ki jo imenujemo Log-Dobovec. Leži v celjskem gozdnogospodarskem območju in že od l. 1934 jo upravlja gozdni obrat Rogaška Slatina. Na vzhodu meji ob Sotli na SR Hrvaško, na severu na GG Maribor. Zemljepisno uvrščamo področje v Zgornje Obsotelje.

Površje je orografsko močno razbrazdano, številne globoko vrezane erozijske jarke in ostre grebene povezujejo gladka, enakomerno strma ali zelo strma pobočja. V prečnem prerezu imajo jarki izrazito obliko črke V.

Osnovna vodna žila je Sotla, v katero se pahljačasto stekajo številni pritoki. Gozdovi se začenjajo na 220 m n. v. in se na najvišjem vrhu Macelja povzpnejo do kote 715 m.

Zavzemajo torej približno 500 m širok višinski pas. Relief je kljub nizkim nadmorskim višinam zaradi močne plastičnosti izrazito gorat.

1.2. Geološka zgradba

Masiv Maceljskega pogorja se je v terciarju izoblikoval iz usedlin nekdanjega Panonskega morja. Sestavljen je iz t.i. „maceljskih peščenjakov“, ki pripadajo burgidalijski stopnji miocena. To so trdno vezani klastiti v obliki srednje- in drobnozrnatih peščenjakov, sivorjave barve, rumenkaste ali zelenosive barve. Preiskave usedlin so pokazale, da vsebujejo do 64% kremenca, do 24% karbonatov, do 8% sljude in 3-4% glinencev (59). Peščenjaki hitro in popolnoma preperevajo ter omogočajo nastanek globokih tal, na katerih gozdno drevje zelo dobro uspeva. Na kakovost tal odločilno vpliva stopnja izpiranja apnenega veziva.

Celotno področje Maclja uvrščamo v Panonsko geotektonsko enoto, ki jo sestavljajo do 400 m debele morske plasti. Težko drobljiva kamnina z izrazitimi brusnimi lastnostmi povzroča pri gradnji gozdnih cest in vlak veliko težav in visoke stroške.

V gozdovih Loga je že pred več stoletji cvetela donosna kamnoseška obrt, o kateri še danes pričajo številne kamnite in prepadne rane opuščenih kamnolomov. Z ročnim orodjem so na primitiven način dolbli velike kamnite bloke in jih oblikovali v brusilna orodja. Izdelovali so najrazličnejše bruse, od najmanjših za brušenje kos do več ton težkih industrijskih brusnih kamnov. Zaradi silikoze, ki je povzročala zgodnjo invalidnost in umrljivost, so l. 1956 podjetje ukinili (8).

1.3. Podnebne posebnosti

Na Maclju se stikajo vplivi alpskega in panonskega podnebja, na splošno pa se podnebje ne loči dosti od podnebja v ostali Sloveniji. Temperature in osončenje so v Rogaški Slatini v primerjavi s Celjem poleti višje, toda temperaturne skrajnosti niso tako ostre.

Letna količina padavin niha med 1000 in 1100 mm. Za rastje je ugodno, da pade največ dežja v poletnih mesecih, med majem in julijem. Drugi padavinski višek nastopi navadno jeseni. Kadar dež v vegetacijski dobi zataji, se pogosto pojavi suša, v gozdnatem Maclju tako občasno poletno sušnost ublažujeta megla in rosa (57).

Zaradi močne oblikovitosti in velikih mas, še posebno pa pogostih inverzij, so podnebne skrajnosti veliko ostrejše kot v Rogaški Slatini. Značilne so mezoklimatske posebnosti različnih leg. Medtem ko so južne in višje lege tople, so severne, vzhodne in dolinske lege navadno bolj hladne. Jugozahodna pobočja so strmejša in izpostavljena vetrni eroziji.

Zaradi goratosti so snežne padavine obilne. Z višjo nadmorsko višino narašča množina padavin, kar se odraža v močno poudarjenem junijskem padavinskem

Tabela 1: Primerjalni meteorološki podatki

Meteorološka postaja	Ljubljana	Celje	Rog. Slatina	Podlehnik	*Macelj
Nadmorska višina meteorološke postaje	299	244	235	350	240—715
Povprečni datum spomladanskega temperaturnega praga 5°C	13.3	20.3	19.3	16.3	22.3—24.3
Povprečni datum spomladanskega temperaturnega praga 10°C	15.4	20.4	19.4	14.4	21.4—24.4
Povprečni datum jesenskega temperaturnega praga 0°C	16.2	12.1	13.1	28.1	10.1—12.1
Povprečni datum jesenskega temperaturnega praga 5°C	17.1	15.1	15.1	19.1	12.1—14.1
Povprečni datum jesenskega temperaturnega praga 10°C	16.1	10.1	11.1	17.1	8.1—10.1
Povprečna vsota aktivnih temp. zraka v veget. dobi (+10°C)	3010	2760	2790	2960	2500—2700
Povprečna temp. zraka za april-september (na osnovi sr. dnev. temp.)	16.1	15.4	15.6	15.7	14—15
Povprečne termenske temp. zraka ob 14. uri za obd. april—september	20.8	20.8	21.1	20.5	18—19
Povprečno število dni z minimalno temperaturo nižjo od 0°C	278	245	257	272	256—280
Povprečno število padavinskih dni nad 1 mm za obd. marec—april	20.0	18.3	17.5	18.4	18,18
Povprečno število padavinskih dni nad 1 mm za obd. maj—junij	22.6	22.5	21.0	21.8	21—22
Povprečno število padavinskih dni nad 1 mm za obd. julij—avgust	20.1	20.1	20.5	20.4	21—22
Povprečno število padavinskih dni nad 1 mm za obd. sept.—oktober	15.7	14.6	14.1	14.0	14—15
Povprečna količina padavin v obdobju marec—april	200	164	150	154	165
Povprečna količina padavin v obdobju maj—junij	267	256	216	213	230
Povprečna količina padavin v obdobju julij—avgust	276	263	249	250	255
Povprečna količina padavin v obdobju september—oktober	245	195	167	162	175
Dolžina vegetacijske dobe med spoml. in jesen. temp. pragom 5°C	250	241	244	251	230
Dolžina vegetacijske dobe med spoml. in jesen. temp. pragom 10°C	182	173	175	183	170
Povprečni Langov padavinski faktor	144	132	161	110	120—150

Langov dežni faktor = letna količina padavin/povprečna letna temperatura v C stopinjah

0— 20 puščava

20— 40 polpuščava-aridno podnebje

40— 60 stepe in savane-semiaridno podnebje

60—100 grmovje in nizki gozd-blago humidno podnebje

100—160 visoki gozd-semiaridno in humidno podnebje

Op. * za Macelj so podatki rangirani

maksimumu. Padavin je manj v jesenskih mesecih. Glavni greben Maclja, ki poteka v smeri vzhod-zahod dobro ščiti gozdove, zato so ujme redkejši pojav. Najnevarnejši je žled, ki se pojavlja vsakih dvajset do petindvajset let.

Ž. Košir je področje uvrstil v preddinarsko podnebno območje preddinarskega obrobja s prehodnim humidno-kontinentalnim podnebjem (22). Podrobnejši podnebni kazalci so razvidni iz tabele 1.

1.4. Rastje

Na enotni geološki podlagi se je pod vplivom alpsko-panonskega podnebja izoblikovala posebna gozdna združba subpanonskega bukovja. Zaradi nedostopnosti so se vse do današnjih dni ohranili številni pragozdni ostanki, v katerih posamezne drevesne orjake varujejo kot naravne spomenike. Izredno kakovostni in visoko proizvodni sestoji so zaradi ohranjenosti kot nalašč za proučevanje naravnih zakonitosti dinamičnega spreminjanja.

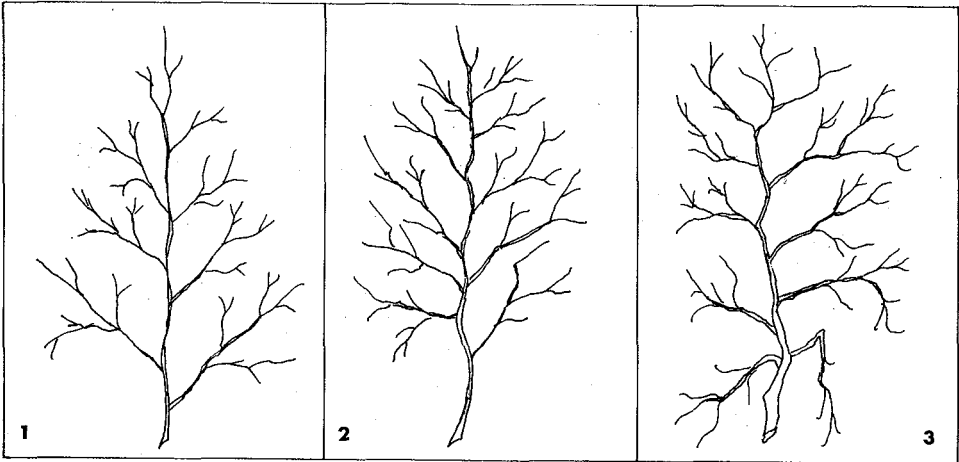
Macelj je del večjega fitogeografskega prostora, kjer se na razmeroma majhnem območju pojavlja zelo heterogeno rastlinstvo, ki kaže na posebne stopnje zgodovinskega razvoja. Iz pregledne karte je razvidno, da leži Macelj na stičišču alpskega, dinarsko-submediteranskega in panonskega vpliva (17, 56). Medsebojno učinkovanje, prehodnost podnebja in ekološka pestrost se odražajo v posebni združbi rastlinskih vrst. Po izsledkih palinoloških proučevanj (48—51) je bil ves jugovzhodni slovenski rob v ledeni dobi zatočišče številnih alpskih in ilirskih rastlinskih predstavnikov.

Naravno rastje Maclja zastopajo listnati gozdovi. Med listavci daleč najmočnejše prevladuje bukev, s katero se posamično družijo ostali listavci, v hladnejših legah pa jelka. Večino površja na Maclju porašča bukev v posebni združbi rastlin, med katerimi izstopa gorska bilnica. Sestoje s *Festuco drymeio* so v panonskem obrobju opisali že številni fitocenologi. Slovak D. MAGIC (30) je l. 1968 objavil tabelo za bukovje in hrastovo-gabrove gozdove z gorsko bilnico. Združbo je na Maclju opisal tudi M. WRABER (57) in jo poimenoval *Fagetum subpanonicum* 68.

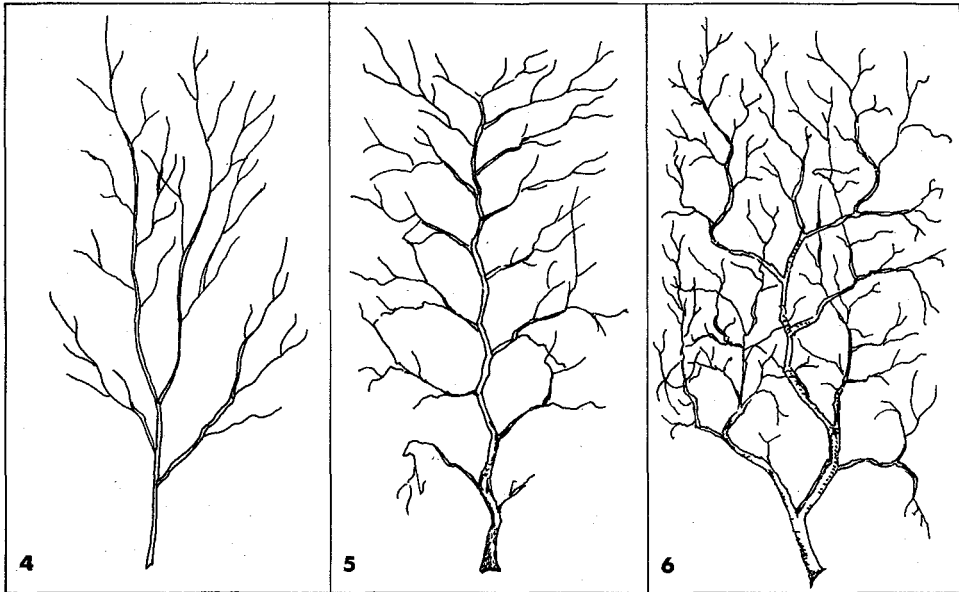
Sestav subpanonskega bukovja na Maclju se razlikuje od vseh znanih združb z obrobja Panonske nižine, zato smo jo označili kot posebno zemljepisno različico in poimenovali kot *Festuco drymeiae-Fagetum Magic* 68 var. geogr. *Polystichum setiferum* ter jo predstavili v tabeli 2.

1.4.1. Floristična zgradba združbe

Zaradi popolne prevlade bukve in skoraj sklenjene preproge gorske bilnice imajo gozdovi značilno travnato podobo. Bukvi se redno pridružujejo hrast — graden, gorski in ostrolistni javor, gorski brest, veliki in mali jesen, češnjaja, kostanj, lipa, beli gaber, brek, od iglavcev pa jelka.



Bukev
Buche



Bukev
Buche

Slika 2: Kakovostna razvrstitev osebkov bukve
Bild 2: Einreihung der Buchenindividuen nach der Qualität

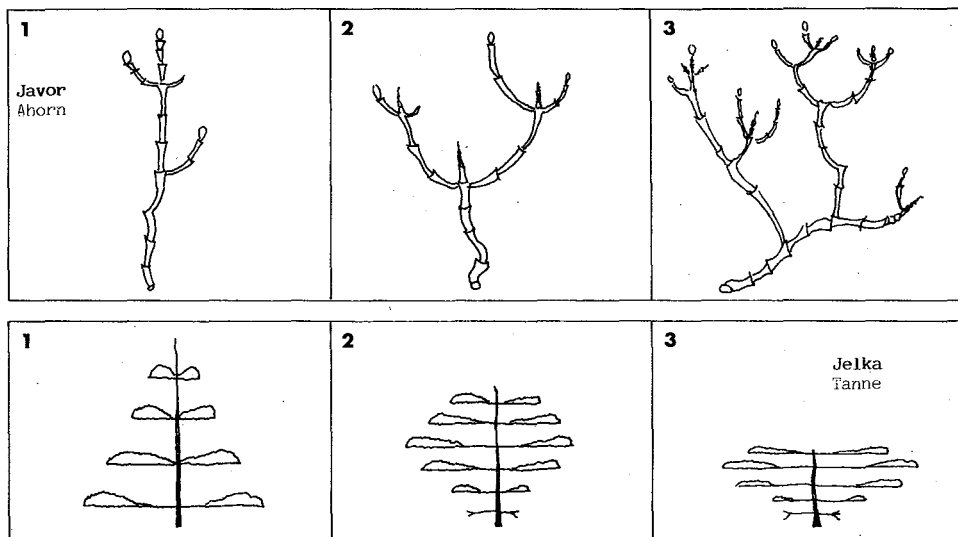
Bukev je glavna graditeljica in najpomembnejši edifikator združbe. V vseh razvojnih obdobjih je prevladujoča, le v mlajših dopušča uspevanje ostalih vrst. Zaradi svoje izredne genetične prilagodljivosti in sociološke moči pa ostaja slej ko prej zmagovalka med vsemi ostalimi vrstami. Prisotnost jelke na panonskih osamelcih je še malo razjasnjena (9). Posamezna nahajališča jelke so skromni ostanki njene nekdanje postglacialne razširjenosti. Jelka je vrsta sredogorij, vendar se na panonskem obrobju zaradi zaostrenih mikroklimatskih razlik in inverzij spušča do dna dolin. Gorski javor je vezan na bogata in sveža tla, medtem ko se ostrolistni pojavlja tudi na občasno izsušenih tleh. Z arealom ostrolistnega javorja se dobro ujema razširjenost lipovca (*Tilia cordata*), ki ga na Maclju srečamo na toplejših, reliktnih rastiščih. Brest, veliki jesen in češnja so samo pridruženi člani te združbe.

Svojevrstna je razširjenost gradna. Zaradi toplotnih inverzij ga le redko najdemo pod območjem bukke, kjer bi ga navadno pričakovali v združbi z belim gabrom. Na Maclju se pojavlja na vrhu ostrih grebenov, kjer so tla zaradi vetrne erozije pustejša in je na njih tekmovalna moč bukke oslABLJENA.

Grmovni sloj je tako v večini bukovih gozdov slabo razvit ali pa ga sploh ni. Poleg že naštetih drevesnih vrst ga sestavljata dva zimzelena grmiča, ki spominjata na tople in kraške kamnite gozdove (53). To sta z zakonom zaščiteni lovorasti volčin (*Daphne laureola*) in še redkejša širokolistna lobodika (*Ruscus hypoglossum*). Od ostalih grmovnih vrst srečamo samo še kakšen navadni volčin, lesko in črni bezeg.

Zeliščni sloj je dokaj enomeren. V strnjeni travni ruši gorske bilnice se ostala zelišča težko uveljavijo. Združbo sestavlja več ekološko različnih skupin, med katerimi po številčnosti prevladujejo tiste srednjeevropske vrste bukovih gozdov, ki odražajo mezofilne rastiščne razmere. Na bolj pustih in zakisanih tleh se pojavlja skupina rastlin, ki jo poznamo iz zveze Luzulo-Fagion. Zanimiva in zelo številčna je skupina ilirskih vrst (18): lovorasti volčin (*Daphne laureola*), gorska bilnica (*Festuca drymeia* syn. *montana*), navadna ciklama (*Cyclamen purpurascens*), deveterolistna konopnica (*Dentaria enneaphyllos*), zasavska konopnica (*Dentaria trifolia*), luskodlakava podlesnica (*Polystichum setiferum*), širokolistna grašica (*Vicia oroboides*), vlecetna mrtva kopriva (*Lamium orvala*), navadna smrdljivka (*Aposeris foetida*), ogrsko grabljišče (*Knautia drymeia*), širokolistna lobodika (*Ruscus hypoglossum*) in navadno tevje (*Hacquetia epipactis*). Današnjo prisotnost teh vrst, ki izvirajo iz terciarnih prarastlinskih združb pripisujemo preteklim toplejšim obdobjem. Mnoge med njimi so endemitne. Submediteransko rastlinstvo zastopata samo dva predstavnika: pravi kostanj in mali jesen, njuno pogostejše pojavljanje pripisujemo gozdarskim dejavnostim. Pontskih prvin, ki so zelo pogoste v vzhodnejših združbah panonskega obrobja, na Maclju ni.

V normalno razvitih sestojih združbe so tudi mahovi zelo redki. Zaradi obilnega opada ne najdejo ugodnih pogojev za rast. Posamezni otočki mahov se pojavljajo samo na strmih pobočjih, kjer voda in veter odneseta listje.



Slika 3: Kakovostna razvrstitev ostalih listavcev in jelk

Bild 3: Einreihung der Ahorn- und Tannenindividuen nach der Qualität

Prehodnost podnebja in stičišče različnih flornih vplivov sta izoblikovala pestro in bogato združbo, ki jo sestavlja več kot sto različnih rastlinskih vrst.

1.4.2. Sinsistematika združbe

Na splošno lahko ugotovimo, da je združba zelo homogena in v različnih ekoloških pogojih ne kaže večjih florističnih razlik. Za značilnici združbe smo izbrali vrsti *Festuco drymejo* in *Polystichum setiferum*, obe iz skupine ilirskih vrst. Značilnici dobro izražata submontansko lego združbe in izrazito prehodnost med srednjeevropskimi in ilirskimi bukovimi gozdovi.

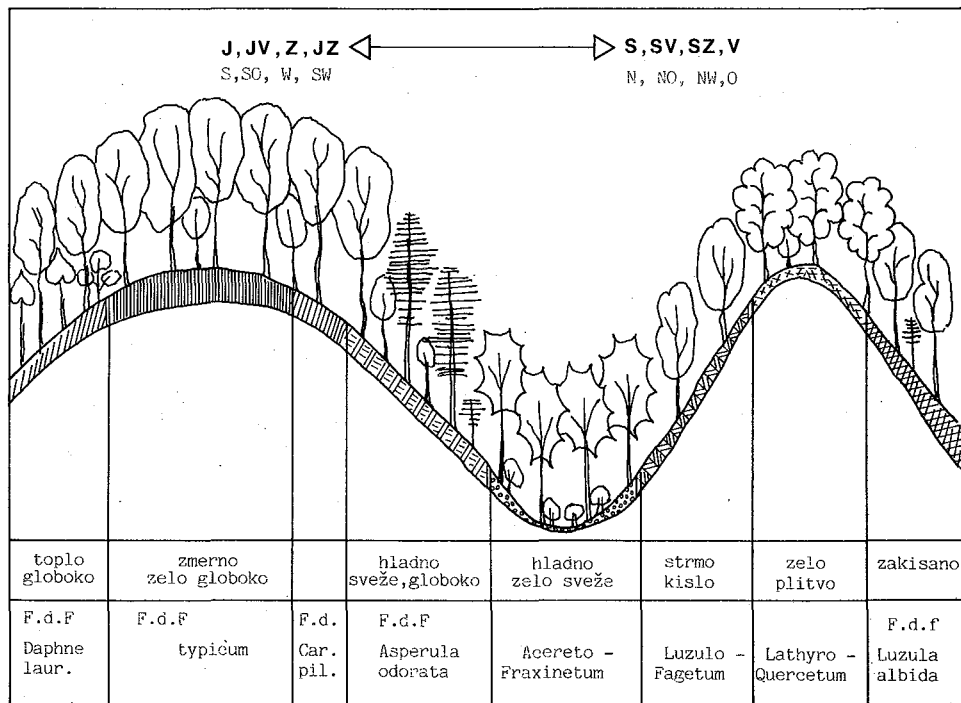
Zaradi majhne spremenljivosti floristične sestave združbe členitev na nižje taksonomske enote ni enostavna. Združbo smo razdelili v dve podzdružbi. Prvo smo imenovali *typicum* in vanjo zajeli vse ekološke različice na boljših tleh. Na slabših, rahlo zakisanih tleh pa smo izločili podzdružbo *luzuletosum*. Poleg teh dveh smo opisali še poseben facies z vejicatim šašom (*Carex pilosa*). Pojavlja se v manjših otokih ob vrhovih grebenov. Faciesu pripisujemo inverzno naravo, ker se ne pojavlja v nižinskih legah.

Povprečno in tipično različico smo zaradi različnega gozdnogojitvenega ukrepanja členili na naslednje ekotipe:

- Najmanjšo površino zavzemajo platoji in zravnani hrbti grebenov, kjer se na zelo globokih nevtralnih tleh, ki so občasno izsušena, gorska bilnica tako razraste, da le redko uspevajo ostala zelišča. Bukev tu popolnoma prevladuje.
- Hladnejša in bolj sveža tla so ekološko najbolj vredna rastišča, na katerih se poleg javorja lahko uveljavijo tudi ostali listavci in jelka. Tla so neprestano sveža in nevtralna. Poveča se pokrovnost mezofilnih vrst, med katerimi izstopa dišeča perla (*Asperula odorata*), nazadujejo pa ilirske vrste.
- V toplejših južnih legah, na bolj skeletnih tleh, ki se pogosto izsušijo, se bukvi pridružijo toploljubne, v katerih se pojavlja tudi lovorasti volčin.

Členitev združbe je shematsko prikazana na sliki 2.

Združbo uvrščamo v zvezo Fagion illyricum Horvat 38, v red Fagetalia in razred Querco-Fagetea. Ilirska zveza bukovih gozdov združuje bukove gozdove severozahodnega dela balkanskega polotoka. Posebnost te zemljepisne zveze je prvi razkril Horvat, l. 1963 pa jo je podrobno opredelil Borhidii (18).



Slika 4: Ekološki prerez jugozahodnih izrastkov Maclja
Bild 4: Ökologisches Profil des Maceljausläuffers

1.5. Tla

Na enoličnem „maceljskem peščenjaku“ je relief odločilen za tvorbo tal. Široki višinski razponi, velike strmine, ostri grebeni in globoko vrezani jarki povzročajo nastanek kontrastnih rastiščnih razmer na majhnih razdaljah. Tla pod združbo subpanskega bukovja uvrščamo v skupino evtričnih rjavih tal (evtrični kambisol) (61). Delimo jih na štiri različice:

- Na položnih in blago nagnjenih pobočjih so se razvila zelo globoka (100—300 cm) evtrična rjava tla. So ilovnato-peščene teksture z malo skeleta in vrednostjo pH/H₂O 5—6. Vsebnost humusa je med 10 in 20%. Zaradi velike prepustnosti vlažnost tal močno niha. Značilna sta tudi počasnejši razkroj opada in mineralizacija organskih snovi. Na tej talni različici se pojavlja združba v svoji značilni ali osrednji zgradbi.
- Pod različico z dišečo perlo so razvita podobna tla, vendar z večjo vsebnostjo humusa in dušika ter enakomernejšo oskrbljenostjo z vlagο. Tla so manj prepustna, razkroj opada je dober, mineralizacija je hitra in popolna, kopičenje hraniv pa visoko. To so najbolj proizvodna rastišča na Maclju, kjer bočni dotok vode ublažuje občasne izsušitvene skrajnosti.
- Pod različico z lovorastim volčinom srečamo podobna visoko proizvodna tla, ki pa so občasno izsušena.
- Rjava kislā tla (distrični kambisol) so zelo razširjena na Maclju. To so srednje globoka (40—70 cm), močno skeletna, peščeno-ilovnata tla, ki prepuščajo vodo. Humusa je manj, samo od 10 do 15%, pH pa se giblje od 4,5 do 5,5. Zaradi slabše mineralizacije organskih snovi, večje kislosti in izpranosti karbonatov so tla proizvodno manj sposobna.

Tipičen talni profil je opisal in razčlenil J. Kalan:

Opis profila

01	0—5 cm	— bukovο listje
Ah1	0—1 cm	— prhlina — iz ekskrementov antorpod, močno prekoreninjena
Ah2	1—13 cm	— sprstenina — srednje prekoreninjena, deloma kamnita
(B)V1	13—42 cm	— humozno-ilovnat, kamnit, srednje prekoreninjen
(B)V2	42—85 cm	— peščeno-ilovnat, slabo humozen, deloma prekoreninjen, 60% kamna
C		— deloma preperel peščenjak

Analiza profila št. 9

Horizont	Ah1	Ah2	(B)V1	(B)V2
pH v H ₂ O	5.6	5.8	5.9	5.9
pH v nKCL	4.9	4.9	5.1	5.1
org. subst. v %	19.93	11.10	2.60	1.04
N v %	0.62	0.30	0.07	0.06
C/N	18.6	21.5	21.6	10.0
K ₂ O mg/100 v Al	10	5	1	1
P ₂ O ₅ mg/100 v Al	5	sp	sp	sp
Tekstura v mm in %				
—0.002			9.8	16.1
0.002—0.02			24.8	18.2
0.02—0.06			14.2	8.1
0.06—2.00			51.2	57.6

2. GOSPODARJENJE Z GOZDOVI V PRETEKLOSTI

V gospodarjenju z maceljskimi gozdovi so se zvrstila obdobja z različnimi tehnikami pomlajevanja. V najstarejšem času obratovanja glažut, od konca 17. stoletja pa vse do l. 1874, ko je ugasnila talilne peči zadnja glažuta, so za pridobivanje pepelike in izdelovanje steklenih predmetov sekali gozdove na golo, naključno pa puščali posamezna drevesa za semenjake. Ko sta kasneje v Logu in Dobovcu obratovali še dve žagi, nekaj let pa tudi tovarna pohištva, so z gozdovi še slabše ravnali (8).

V letih 1864—65 so bili Attemsovi gozdovi v slovenskem delu Macolja prvič natančno izmerjeni in razdeljeni na oddelke in odseke. Verjetno je bil takrat sestavljen prvi gospodarski načrt. Zaradi težavnih spravičnih razmer takrat še niso predpisali natančnejših določil o gospodarjenju s sestoji. Sečnje so prepuščali trenutnim prodajnim zahtevam posameznih kupcev. Ves čas so torej sekali samo tisti les, ki ga je izbral kupec. Zaradi izredno slabega stanja sestojev, ki so bili močno izsekani in nepomlajeni, je sestavljalec načrta l. 1910 predlagal opustitev takšnega prebiranja in priporočil zastorno gospodarjenje. Zanimiv je predlog urejevalca, po katerem naj bi zaradi strmih in dolgih pobočij obnavljali gozdove v navpičnih kulisah. V prvi kulisi predlaga pripravljajno, v drugi nasemenilno, v tretji pa pospravno sečnjo. Na edini ohranjeni karti smo našli šrafirane posamezne kulise z označbo letnice, po čemer sodimo, da se je predlog uveljavil. To niti ni presenetljivo, če si zamislimo do 2,5 km dolga in nad 30° strma pobočja, po katerih so spravljali les ročno do jarkov, nato pa ga z živinsko vprego vozili po jarkih in slabih cestah več kot 10 km do najbližjih kupcev.

Gozdarski svetnik Buta, ki je sestavljal revizijski načrt leta 1912, je takole opisal gozdove: „Naravnost izropani so bili sestoji z najlepšimi hrastovimi in bukovimi osebki, o čemer še danes pričajo tu in tam ležeči hrastovi odrezki. V prejšnjih letih uničene sestoje, ki vsebujejo danes samo še manjvredni kurjavni les in kjer vsled popolne podivjanosti tal ni pričakovati naravne pomladitve, je potrebno sestoje na golo posekati in zasaditi. Mladi sestoji, v katerih so preostali semenjaki, pa nudijo kaj nenavaden izgled in jih je težko starostno opredeliti... Za bodočo zasnovo bukovih in hojkovih sestojev se mora v gorskem predelu Loga ponovno uveljaviti gospodarjenje po načinu zastorne sečnje in sicer tako, kakor se je že pred več kot sto leti vpe-ljalo“ (58).

Iz ureditvenega načrta iz l. 1940 povzemamo sledeče:

Od l. 1914 do 1918 gozdov niso prekomerno izkoriščali, po tem obdobju pa jih je graščina iz bojazni pred agrarno reformo spet začela pustošiti — vse do l. 1934, ko je gozdove po razlastitvenem postopku prevzela država. Sestavljalec tega načrta dopušča prebiranje, vendar priporoča oplodno sečnjo, ki po njegovem mnenju najbolj ustreza bukvi v stoletni obhodnji. Oplodno sečnjo naj bi opravili v treh etapah. S pripravljanim posekom naj bi odvezli 20 do 30% lesne mase, z nasemenilno sečnjo 50 do 60 %, ostalo bi bil končni posek. Tudi on meni, da se v posameznih odročnih predelih ne izplača sekati preostalih semenjakov, zato odsvetuje izbiro najlepših dreves za te „semenice“.

Prva leta po drugi svetovni vojni se stanje gozdov ni izboljšalo. Deloma so za to krivi podtaknjeni požari, ki so na površini 200 ha popolnoma uničili sestoje. Propadajočo lesno gmoto so nato več let podelovale brigade sekačev in voznikov. Zaradi neurejenih razmer v gozdarski organizaciji, slabe odprtosti in nizke strokovnosti so gozd še naprej zgolj izkoriščali.

Prvi povojni ureditveni načrt je začel veljati l. 1954. Ta je za vse bukove sestoje predpisal naravno obnovo z zastorom. Priporočal je dvajsetletno pomladitveno obdobje. Predvideno je bilo tudi zmanjšanje deleža bukve na največ 50% in umetno povečanje deleža iglavcev na vseh tistih površinah, kjer se naravna obnova ne bi posrečila. Glavni sortiment so bila drva, tehničnega lesa so predvideli samo 18%. To je bilo obdobje, ko je bukev dosegla svojo najnižjo ekonomsko vrednost, v gozdarstvu pa je prevladovalo mišljenje, da jo je treba povsod, kjer je le mogoče, nadomestiti z ekonomsko bolj zanimivimi iglavci. V bukovih gozdovih so opustili vsako obliko naravne obnove. Zrele sestoje so sekali na golo. Površine, ki niso bile pomlajene z bukvo, so zasadili z iglavci. Ta način, imenovan „introdukcija iglavcev v bukove gozdove“, je bil deležen zelo kritičnih strokovnih ocen.

Kot odpor proti ponesrečenim velikopovršinskim zastornim in golim sečnjam so po l. 1964 uvedli sproščene oblike gospodarjenja, ki ne vključuje samo klasičnega „Femelschlaga“, ampak tudi vse druge načine obnovitvenih sečenj. Za bukev je bila postavljena okvirna obhodnja od 100 do 140 let. Sestavljalec revizijskega gospodar-skega načrta je predlagal opustitev obnov za zastorno sečnjo na velikih površinah.

Zaradi slabe odprtosti področja se predlog ni mogel uveljaviti. Skupinsko-postopno gospodarjenje je izredno intenzivna oblika ravnanja z gozdovi in zahteva popolnoma zgrajeno omrežje cest in vlak in natančno načrtovanje. Zaradi velikih poškodb mladja in preostalega drevja se je metoda izkazala za tvegano. Obnova je namreč potekala v prezrelih sestojih, kjer so prevladovala orjaška drevesa z lesno gmoto med 20 in 30 m³. S sečnjo takih orjakov smo polomili najlepša drevesa, uničili mladje, sestoj pa izpostavili uničujočim ujmam.

Šele z intenzivnejšo izgradnjo cestnega omrežja in zgoščevanjem vlak po l. 1980 so bile dane možnosti za postopen prehod na intenzivnejšo obliko gospodarjenja.

3. BUKEV — OD LEDENODOBNE RAZŠIRITVE DO DANES

V svetu je znanih osem osnovnih vrst bukke, od katerih sta dve razširjeni v Evropi, to sta *Fagus sylvatica* in *F. orientalis*. Na Balkanu poznamo še križanca med tema dvema — *F. moesiaca*. Na Maclju je razširjena *F. sylvatica*.

Bukev je v srednji Evropi, Jugoslaviji in Sloveniji najbolj pogosta drevesna vrsta. Za Kozjansko pa lahko trdimo, da je to prava „bukova dežela“.

V terciarju bukke še ni imela svoje lastne združbe, rastla je v sestavi mešanih gozdov, ki so bili zelo bogati in raznovrstni. V ledeni dobi se je morala umakniti na skrajni jugovzhodni del balkanskega polotoka. Po ugotovitvah A. Šerclja se je na naša tla vrnila že zelo zgodaj. V borealu je bila celo najbolj razširjena. V kasnejšem atlantiku je začasno odstopila nekaj več prostora jelki, a že v naslednjem obdobju ponovno osvojila izgubljeni položaj. Od subatlantika dalje se je vse do današnjih dni morala nenehno umikati človekovemu vplivu.

Bukev je bila torej skozi ves holocen vodilno drevo in zato pomembno za celotno takratno rastje. Tako zgodnje in hitre razširjenosti bukke v ledeni dobi ne poznajo nikjer drugje zunaj jugoslovanskega ozemlja. V borealnem bukovem gozdu pa si ne smemo predstavljati današnjih visokih in mogočnih dreves, to je bila oblika gozdov, kakršno poznamo iz subalpskih leg. Šele v kasnejših toplejših obdobjih je bukev kot najmlajša gozdna prvina zaradi svoje velike prilagodljivosti in senčnosti zmagala v boju s konkurenčnimi hrasti in bori. Pri tem je s svojo gosto in temno krošnjo prikrajšala druge vrste za svetlobo, sama pa je dobro uspevala tudi v manj svetlem okolju.

V različni vertikalni in horizontalni razprostranjenosti je prihajala v stik z različnimi podnebnimi razmerami, različno geološko in pedološko podlago, različnim reliefom in raznovrstnimi organizmi. V različnih okoljih je bukev spreminjala svoje morfološke, fenološke in ekološke lastnosti, zato lahko z vso upravičenostjo domnevamo, da se na Maclju pojavlja poseben ekotip bukke.

Bukev je bila v vsej svoji zgodovini najbolj zatirana drevesna vrsta. V najmočnejšem naselitvenem valu so morali bukovi gozdovi odstopiti prostor naselitvi in kmetijski rabi tal. Ko je bilo končano pustošenje bukovih gozdov na spodnji meji, se je s požigalništvom in drugimi vrstami izkoriščanja postopoma pomikalo v višje lege. V zgodnjih začetkih industrije, to je v času glažut in fužin, je bila bukev glavni surovinski in energijski vir. Zaradi pridobivanja pepelike in taljenja stekla je pogorelo veliko gozdov tudi na Maclju (8).

Od naselitve pa vse do konca srednjega veka so bukovi gozdovi oskrbovali prebivalce z lesom za ogrevanje in kuho, domače živali pa s plodovi in steljo.

Teorija največje zemljiške rente je v začetku 18. stoletja spet uničujoče posegla po bukovjih. Te so s fratarjenjem spreminjali v smrekove monokulture. Še pred nekaj desetletji so lastnosti bukovine ocenjevali kot zelo neugodne. Nezanimiva barva, visoka teža, močno delovanje lesa, netrajnost, skromen delež tehničnega lesa v prvi polovici proizvodne dobe sestojev ter cenena fosilna goriva pred pojavom svetovne in surovinske krize so skupaj prispevali k skromnemu ugledu bukovine. Z razvojem novih lesnopredelovalnih tehnologij izdelave raznih plošč in papirja ter z novimi postopki za površinsko oplemenitenje in podaljšanje trajnosti lesa je začelo v drugi polovici 20. stoletja naraščati zanimanje za bukovino. Deloma je k temu pripomogla tudi zmanjšana dobava tropskega lesa po l. 1970. Še večjo vrednost pa dobiva v zadnjih letih, ko zaradi vse večje ekološke krize in onesnaženega ozračja umirajo gozdovi po vsem svetu. Proti temu bolezenskemu pojavu so iglavci manj odporni od listavcev.

V primerjavi s smreko je bukev še vedno v ekonomsko podrejenem položaju. Kljub nižji proizvodnosti, slabši vrednostni sestavi sortimentacije in višjim proizvodnim stroškom pa so bukovi gozdovi rastiščem najbolj prilagojene gozdne združbe z genetsko najustreznejšo sestavo.

4. SESTAVINE NARAVNE OBNOVE

4.1. Spreminjanje gozdnih ekosistemov

Vsa živa bitja so podvržena eni sami večni stalnici — spreminjanju. Organizmi se rodijo, rastejo, dosežejo vrhunec, se postarajo in na koncu odmrejo. Toda namesto njih se ponovno rodijo novi, ki se znajo bolje prilagoditi spremembam v okolju.

V gozdovih se generacije lahko izmenjajo na več načinov. Nedotaknjeni pragozdovi se nenehno obnavljajo. Zaradi starosti odmrejo posamezna drevesa ali cele skupine dreves. Hitrejše razgradnjo sestoja lahko povzročijo močan veter, moker sneg, zled, žuželke, glive ali ogenj. V nastalih vrzelih se začne naravno razvojno zaporedje, ki ga imenujemo obnova. Ko je človek začel gospodariti z gozdovi, je začel vplivati tudi na procese obnavljanja. Vendar poteka zamenjava generacij v gospo-



Vrzeli v strnjenih sestojih so posebne ekološke niše, v katerih se začne samohotno pomlajevanje

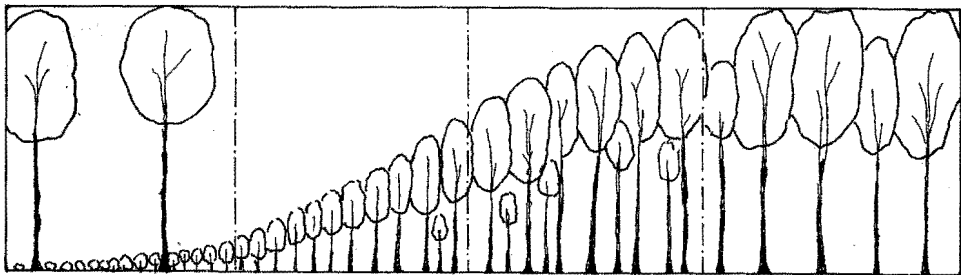
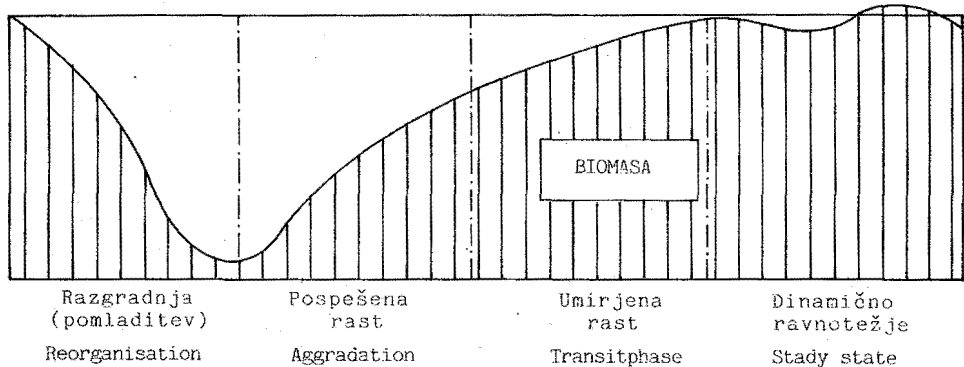
Die Lucken in geschlossenen Beständen sind besondere ökologische Nischen, wo die spontane Verjüngung beginnt

darskih gozdovih v krajših časovnih obdobjih. Ciljno usmerjena in načrtovana obnova enodobnih gozdov pomeni zamenjavo rodov v dveh do šestih desetletjih. Pri sodobnem gojenju gozdov je obnova končni člen nepretrgane nege — negovalne ukrepe imamo lahko za pripravo na uspešno naravno pomlajevanje. Za takšno naravno gospodarjenje je torej značilen drseči prehod od negovalnih k pomladitvenim postopkom.

Življenjsko dobo gozda lahko razdelimo na štiri osnovne ekološke podsisteme (3):

- Obdobje preurejanja ali reorganizacija je obdobje enega ali več desetletij, v katerem se celotna biomasa zrelega sestoja povsem razgradi.
- Obdobje hitrega naraščanja nove biomase ali agradacija se odlikuje z najhitrejšo rastjo vseh sestojnih kazalcev, s katerimi v gozdarstvu spremljamo potek priraščanja.
- Prehodno ali tranzitno je obdobje, v katerem naraščanje biomase pojema oziroma se počasi umirja.
- V navidez nesprejemljivem stanju dinamičnega ravnotežja (steady state) biomasa niha okrog povprečja.

Pri našem proučevanju smo se omejili na obdobje preurejanja. To je najpomembnejši mejnik v življenju gozda, označujejo ga najostrejše spremembe energetskih,



Slika 5: Dinamični model gozdnega ekosistema

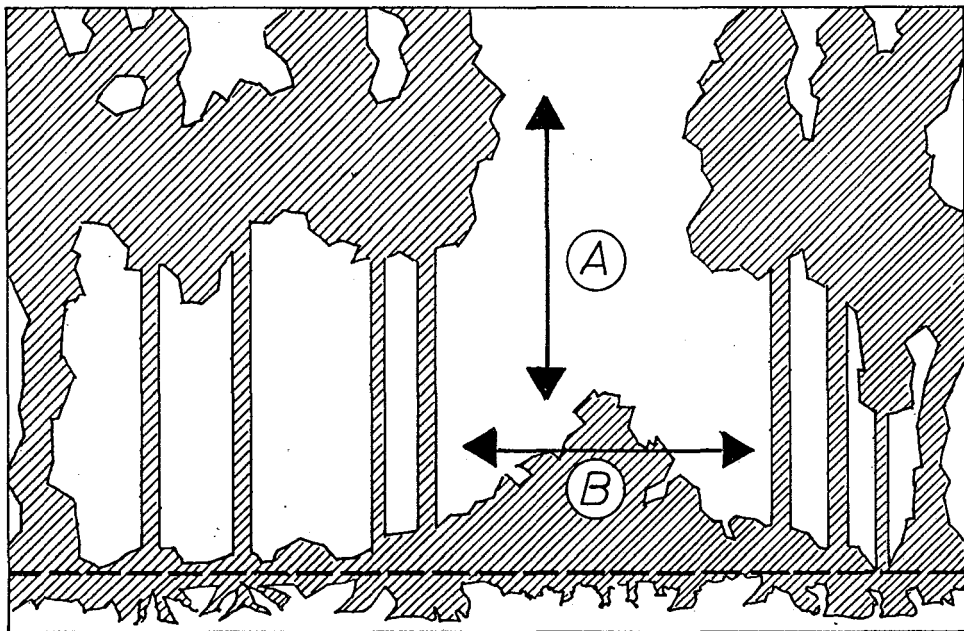
Bild 5: Dynamisches modell eines Waldökosystems

hidroloških in biogeokemičnih procesov. Obdobje preurejanja se začne z zmanjševanjem biomase, ki se odraža v upadanju temeljnice, lesne zaloge ter količinske in vrednostne proizvodnje. Vzporedno z upadanjem biomase se začnejo zmanjševati tudi vsi tisti biotski uravnalci, ki vzdržujejo stabilnost ekosistema. Mladi ekosistemi z majhno biomaso so nestabilni, toda visoko proizvodni, medtem ko so stari, zreli ekosistemi z visoko biomaso zelo stabilni, a nizko proizvodni. Vsak ekosistem poskuša neuravnoteženo stanje ublažiti s povečano razmnoževalno in rastno dejavnostjo (39).

Ekosistemi so izpostavljeni zunanjim energijskim vložkom, kot so energija sončnega sevanja, veter, voda, težnost idr. Vsi ti življenjsko pomembni dejavniki pa nosijo v sebi tudi destabilizacijske sestavine, ki lahko povzročijo razpad ekosistema. Zato je vzdrževanje in krepitev stabilnosti osnovna težnja vsakega naravnega ekosistema.

Preurejanje gozdnega ekosistema pomeni izmenjavo osebkov, ki postopoma in v vedno večjem številu nadomeščajo prejšnje. V vsaki fazi razgradnje imamo hkrati dve generaciji, ki se bistveno razlikujeta po razvojni stopnji, velikosti in obliki ter se medsebojno tako prepletata, da govorimo o mešanih ekosistemih. Na eni strani so to ostanki starega gozda, na drugi pa novonastajajoči del mladega rodu. V mozaični prepletenosti teh dveh sestavin izstopata dve vrsti tekmovalnih interakcij (shema):

Sožitje med generacijama
Koeksistenz zwischen Generationen



- prva izvira iz vertikalnega odnosa med obema slojema (A),
- druga pa iz bolj ali manj izražene horizontalne konkurence (B).

Za preživetje celotnega ekosistema je skupen razvoj organizmov obeh sistemov nujen. To spoznanje je izrednega pomena za obvladovanje in usmerjanje obnove v gozpodarskih gozdovih, kjer imamo v nasprotju z naravnimi opraviti s t.i. kompromisnimi ekosistemi, ki se odlikujejo z optimalno kombinacijo proizvodnosti in trdnosti (13).

V gospodarskih gozdovih stopajo pri obnovi v ospredje sledeča vprašanja (2):

- izbira cilja pomlajevanja,
- začetek in dolžina pomlajevanja,
- izbira ustrezne tehnike sečnje.

Cilji pomlajevanja se ravnaajo po načelih optimiranja vseh funkcij. Gozdnogojitveni začetek obnove gozdov je trenutek, ko začnemo gozd pripravljati na obnovo, vendar pri tem še ne prizadenemo njegovega delovanja. Pomlajevanje pa se začne, ko je sečnja naravnana v nasemenitev. To je prirastoslovni začetek obnove (64). V proizvodnem pogledu je to obdobje označeno s trajnim zmanjševanjem vrednostne pridelave. Končano pa je, ko je poskano zadnje staro drevo in dosežen pomladitveni cilj. To je odločilno razvojno razdobje, ki za celotno obhodnjo — sto in več let vnaprej — odloča o bodoči sestavi gozda in njeni količinski in vrednostni proizvodnji.

Obnovo ocenjujemo kot uspešno:

- če so v mladju zastopane rastišča primerne drevesne vrste, ki zagotavljajo trajno visoko vrednostno proizvodnjo,
- če je gostota osebkov zadostna in
- če so ti ustrezno razporejeni po vsej površini.

Naravno pomlajevanje je sestavljeno iz naslednjih morfogenetskih sklopov:

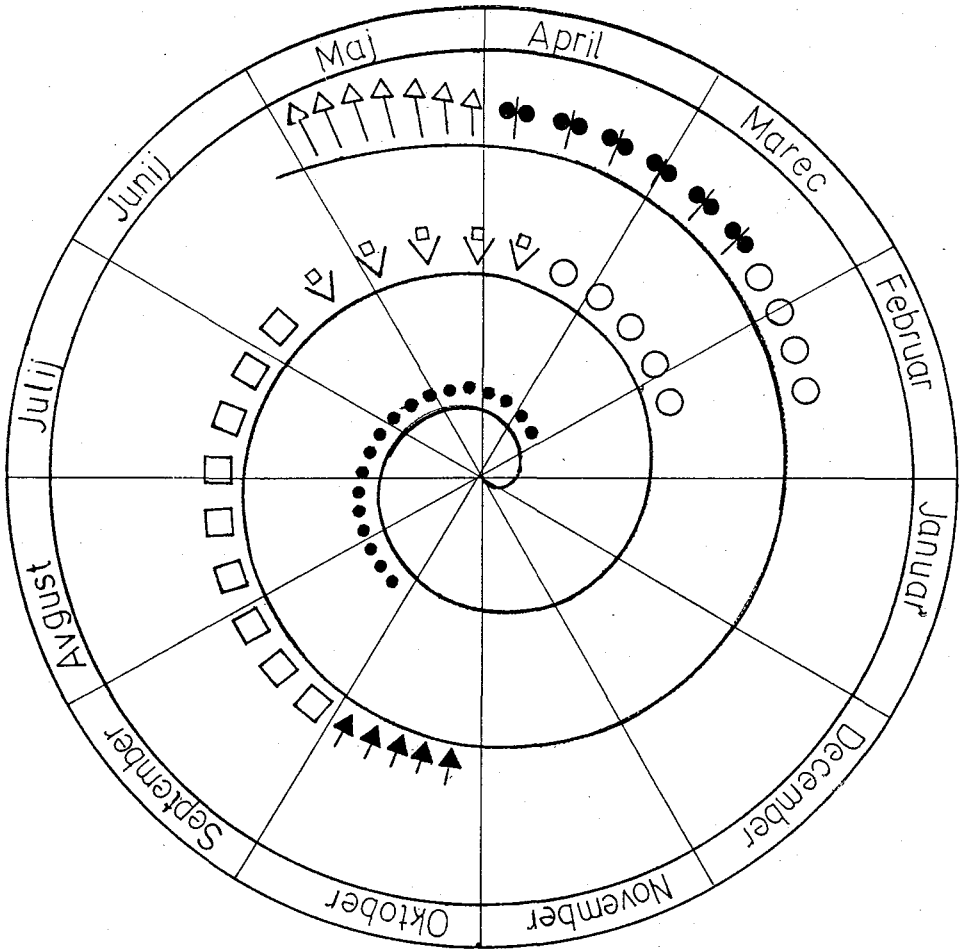
- tvorbe semen,
- kalitve pod določenimi ekološkimi pogoji in
- rasti v odvisnosti od hraniv, vlage, svetlobe in toplote.

4.2. Naravna nasemenitev

Predpogoj uspešnega naravnega pomlajevanja je, da odraslo drevje dobro semeni. Semena in plodovi so osnovni pomladitveni potencial. Pri gojenju pa jih moramo čim uspešneje usmeriti v doseganje zastavljenih ciljev pomlajevanja.

V obilnosti in pogostnosti semenitve so med drevesnimi vrstami precejšnje razlike. Zelo neredna in navidez povsem slučajna je pri bukvi. Bukov plod, žir, je bil v preteklosti najpomembnejša hrana pri vzreji domačih prašičev. Zaradi tesne povezanosti paše v gozdovih z obilnejšim obrodrom plodov, so ljudje že zelo zgodaj spoznali ne-

Ontogenetski reproduktivni ciklus bukve
Ontogenetischer reproduktionszyklus der Buche



- | | | | |
|-----|---------------------------------------|-----|----------------------------------|
| ● ● | Zasnova popkov
Knospenanlage | ↓ ↓ | Odpadanje plodov
Eckernobfall |
| ○ ○ | Nabrekanje popkov
Knospenschwellen | ☘ ☘ | Kaljenje
Keimung |
| ▽ ▽ | Cvetenje
Blühen | ↑ ↑ | Rast v visino
Höhenwachstum |
| □ □ | Zorenje plodov
Samenreife | | |

katere zakonitosti. Tako je že dolgo znano, da je izdatnejša semenitev odvisna od vremenskih razmer v predhodnem letu. Na zasnovo cvetnih popkov ugodno vplivata topel junij in julij, zlasti če s toploto sovpada tudi rahla sušnost. Za oprашitev in oploditev so potrebne umirjene temperature, kajti cvetovi so zelo občutljivi in jih že mráz pod -1.4°C uniči (5).

Za bukev velja, da je polni obrod redkejši, če se pomikamo iz oceanskega v celinski areal razširjenosti. Gozdarski strokovnjaki ocenjujejo, da bukev polno obrodi vsakih 5-8 let. Za polnega velja obrod takrat, kadar pade na tla najmanj 50 plodov na m^2 . Iz gozdarske kronike gozdnega obrata Rogaška Slatina povzemamo, da so bili obilnejši obrodi zelo neredni in zabeleženi v letih 1946, 1947, 1951, 1968, 1980, 1982 in 1985.

Žir začne odpadati v zadnjih septembrskih dneh. Višek odpadanja je sredi oktobra, konec pa v zadnjih dneh istega meseca. Toda močan veter lahko ta naravni tok bistveno spremeni.

Na ha gozda pade več milijonov plodov, kar je po teži enako 1-2 tonama visoko vredne biomase. Pri hrastu pa lahko količina želoda tehta tudi do 5 ton. Proizvodnja tako velike biomase močno izčrpa drevesa, zato je povsem razumljiv daljši premor med semenitvama.

Za številčno enak nalet semjenja porabi javor samo nekaj sto kilogramov energetske visoko vredne biomase.

Pri ostalih vrstah je proizvodnja plodov skromnejša.

4.3. Kalitev semena

Na uspeh naravne obnove vplivajo količinska proizvodnja semen in pogoji kaljenja. Kaljenje poteka v vršni plasti gozdnih tal, zato je zanj potrebna optimalna pripravljenost rastišča. Razkroj sestoja spremljajo naslednje ekološke spremembe:

- zaradi zmanjšane odsevne površine krošenj in s tem izločene energetske porabe sončne energije za transpiracijo, se v poletnih mesecih tla bolj segrejejo;
- iz enakih razlogov se poveča dotok padavin do tal — s tem se poveča njihova vlažnost;
- povečan površinski odtok začne odplavljati hraniva;
- povečana toplota in vlaga pospešujeta razkroj in nitrifikacijo, kar ublaži neugodne posledice povečanega površinskega odtoka hraniv.

V strnjenem listnatem gozdu doseže tla 20% manj padavin kot na prostem. To pa je za subpanonsko fitoklimatsko območje količina, ki se že nevarno približa tistim mejnim rastiščnim vrednostim, pri katerih nastopijo poškodbe ali odmiranje. S transpiracijo se izguba vlage povečuje premosorazmerno z zeleno maso. Travní gozdovi so s svojo veliko površino zeliščne biomase temu izhlapevanju še posebej izpo-

stavljeni. Res pa je, da strnjena travna preproga zadržuje površinski odtok vlage in hrane.

Organizmi niso popolnoma odvisni od zunanjih dejavnikov, ampak se jim prilagajajo in jih oblikujejo tako, da zmanjšujejo njihove kritične vrednosti. Nenehen pretok informacij med okoljem in živimi bitji je viden v (34) nihajočem prilagajanju. V tem spoznavnem evolucijskem razvoju se je travna subpanonska združba najbolj prilagodila okolju. Prilagajanje spremenjenim ekološkim razmeram je opazno v cikličnem nihanju hrastove bilnice v različnih razvojnih stopnjah bukovega gozda. Ko se mlaj strne, prične bilnica odmirati in v temni gošči povsem izgine. Ko pričnemo z redčenji prekinjati sklep krošenj, se bilnica ponovno pojavi v majhnih otočkih, ki se postopoma razraščajo in v obdobju pomlajevanja popolnoma strnejo. Varovalno nalogo bilnice prevzame sloj opada, ki zadržuje odtok vode in zmanjšuje udarce dežnih kapljic.

S prekinitvijo popkovine med zrelim plodom in semenico se začne nezanesljivo potovanje novega organizma, ki ima za popotnico samo skromno odmerjeno količino rezervne hrane za nekaj dni življenja. Seme je izpostavljeno najrazličnejšim abiotičnim in biotskim poškodbam. Če semena ne prekrije odpadlo listje, je izpostavljeno nevarno nizkim temperaturam. Zelo nevarne uničevalke semena so miši. Seme preko zime preleži in začne kaliti šele prihodnjo spomlad. Med odpadlim semenjem je 15–30% gluhega žira (5).

Podatki o proizvodnji in poteku semenitve pri ostalih drevesnih vrstah (38) so v priloženi tabeli. Po količini semena se odlikuje javor s skoraj vsakoletnim obilnim

PODATKI O CVETENJU, SEMENENJU, ZORENJU, KALJENJU																		
Daten über das Blühen, die Samenproduktion, die Samenreife, die Keimung																		
Drevesna vrsta	Semenenje		Cvetenje								Zorenje				Kaljenje			
	1	2	ja	fe	ma	ap	mj	jn	jl	av	sp	ok	no	de	3	4	5	
Bukev	60-80	5-8														6	2-3	75
Gor. javor	40-50	1-2														12-24	5-6	70
O. javor	30-40	2														12-24	6-18	65
Graden	70-100	6-8														6	3-4	85
Češnjka	6-	1														24	6-18	45
V. jesen	40-45	2-3														24	6-18	65
Lipa	30-35	1														24	6	55
G. brest	40-60	1-2														12	1	30
Kostanj	40-60	2-3														6	4-6	55
B. gaber	30-40	1														18	6-12	65
Jelka	60-70	2-6														6	4-5	55

Op.: 1 — Začetek semenjenja v starosti, 2 — Polni obrodi — št. let, 3 — Sposobnost kaljenja — št. mesecev, 4 — Doba kaljenja — št. mesecev, 5 — Odstotek kaljivosti

naplodom semenja. Seme ima v nasprotju s težkim bukovim žirom še to lastnost, da se lahko širi mnogo dlje.

Povečana toplota in vlaga pospešujeta razkroj opada in s tem bistveno izboljšujeta pogoje za kaljenje. F. BORMANN in drugi ameriški raziskovalci so dokazali, da je povečana vsebnost nitratov v tleh najpomembnejši dejavnik, ki povzroči kaljenje semen. Razkroj listja prispeva k povečanju hraniv, ki so življenjsko potrebna za rast klic. Absorpcija ionov je povezana s porabo energije, zato v hladnih in slabo zračnih tleh mladim osebkom primanjkuje dušika.

Z naraščanjem debeline nepreperlega listja se slabšajo pogoji za pomlajevanje. Če je plast takšnega opada debelejša od 7 cm in če je ta še zbita, je pomlajevanje popolnoma zavrto. LÖFFLER (28) je v slovaških gozdovih združbe *Fagetum typicum* ugotovil znatne spremembe mikrobioloških aktivnosti v tleh po močnejši presvetlitvi sestoja. Značilno visoke spremembe je ugotovil v razmerju C/N, prav tako so se povečali delež fosforjevih in kalijevih spojin ter vlažnost in temperatura zgornjega sloja tal.

Kaljenje se začne z vsrkavanjem vode in nabrekanjem semen. Rast se diferencira v dve smeri. Z radikulo se kalček vsidra v tla, s kličnima listoma pa rastlina preide k avtotrofному prehranjevanju. Pri listavcih se razvijeta dva klična lista, medtem ko je pri iglavcih kličnih listov navadno več.

Mlada klica je na neugodne ekološke pogoje izredno občutljiva. Radikula odmre, če temperatura pade pod -5°C . Še bolj kot mraz ogrožata klice vročina in suša, ki sta pogosti zgodaj spomladi. Tudi mladi klični listi so izredno občutljivi na nizke temperature. Nekaj dni stari klični listi ne prenesejo mraza pod -2°C . Pri tem pa so bolj ogrožene tiste klice, ki so neposredno izpostavljene sončnim žarkom (5).

Razvoj bukovih klic se v normalnih razmerah začne aprila, v bolj sušnih legah pa šele maja. V nekaj dneh se navadno razvije 50% mladih rastlin, vse ostale pa v nadaljnjih treh do štirih tednih. Iz semena požene do 7 cm dolga radikula, ki mora prodreti do mineralnega dela tal, t.j. do vlage in hraniv. V debelejšem sloju surovega humusa se ji to le s težavo posreči. Kjer pa se ji, to lahko še dolgo opazimo po sabljasti rasti mlade bukve. Ponekod smo naleteli na osebke, ki so imeli do 1 m dolgo steblo, ki je rastlo vzporedno s tlemi in si iskalo opore s koreninskimi šopi. Poleg spomladanskega mraza na razvoj bukovih klic neugodno vpliva preveč vlage in toplote. To namreč pospešuje razvoj glivičnih bolezni, ki prav pogubno povečujejo smrtnost. Proučevanja so pokazala, da od vseh odpadlih semen v prvem letu starosti preživi komaj 2—10% osebkov. V drugem in tretjem letu starosti je izločenih 5—10% ohranjenih rastlin. Po četrtem letu pa je smrtnost redkejši pojav. Številni avtorji navajajo, da preživi od povprečno proizvodnega semena samo 1% organizmov (5). Bukovo seme, ki ne vzklije spomladi, je izgubljeno, kajti sposobno je kaliti samo šest mesecev. Podatki o ostalih listavcih so v posebni tabeli.

4.4. Rast mladih osebkov

Drevesne populacije imajo sigmoidno obliko rasti, ki jo lahko ponazorimo s t.i. S-krivuljo. Skozi leto je rast omejena na sorazmerno kratko vegetacijsko obdobje. Pri bukvi traja rast v višino 2—3 tedne v mesecu maju, v normalnih razmerah raste iz popkov, ki so bili zasnovani prejšnje leto (42). Kot posebnost pri posameznih osebkih opažamo, da po nekajtedenskem mirovanju popki še enkrat poženejo. Drugo obdobje rasti v istem letu je še precej nerazjasnjeno. V bistvu so ti t.i. avgustovski poganjki zaželeni, saj se taki osebki hitreje prebijejo iz nevarnega območja. Če pa oleseniijo, kar se pogosto dogaja, jih zgodnji mrzaz poškoduje (31).

Medtem ko so za kalitev semen odločilni talni pogoji, je za nadaljnji razvoj drevesa najpomembnejša svetloba. Znano je, da so mladi osebki večine drevesnih vrst helioscioviti in da se njihova potreba po svetlobi postopoma povečuje. BURSCHEL in SCHMALTZ (7) sta ugotovila, da zasenčenje močno ovira rast mladih bukvic. Postavila sta naslednje razmerje med osvetljenostjo in rastjo:

- če se osvetljenost zmanjša na manj kot 50% polne osvetlitve, se zmanjša biomasa,
- če se zmanjša na manj kot 20% polne svetlobe, se zmanjša tudi rast v višino,
- če je osvetlitev nižja od 10%, začne rastlina odmirati.

Zmanjšanje biomase je najbolj izrazito pri koreninski in asimilacijski gmoti. Tudi BRINAR (4) je v svojih raziskovanjih bukovega mladja ugotovil negativen vpliv zasenčenja na rast mladja. Povezete njegovih ugotovitev: Posledice okrnjene svetlobe se uveljavljajo s stopnjevanim zaostajanjem pri višinski rasti. Tudi debelinski prirastek zasenčenega bukovja upada. V razpršeni svetlobi se pojavijo tudi deformacije kakovosti osebkov. Svoje ugotovitve sklepa z mnenjem, da potrebujejo mlada bukovja za uspešen razvoj čim večje osenčenje.

Podobni so tudi PINTARIČEVI (40) izsledki. Ugotovil je, da se brez zastora pojavi za 10—30% več osebkov na enoto pomladitvene površine, da so povprečne višine večje za 20—50% in da so prsni premeri od 50—105% večji kot pri mladjih, ki so se razvijala pod zastorom matičnih dreves.

Pri pregledu literature nismo našli za pomlajevanje optimalnega zastora. Različni avtorji navajajo podatke v širokem razponu od 0,4 do 0,9. SANIGA (44) je matematično-statistično ugotovil, da je za pomlajevanje najugodnejši zastor 0,7. Pri takem zastoru je v stoletni obhodnji na ha površine 190 semenjakov. V dvajsetletnem pomladitvenem razdobju je naštel osem osebkov na m². SCHREMPF (45) je največji odstotek pomladitve ugotovil pri zastoru 0,65. Vpliv svetlobe pa je še izrazitejši pri rasti in razvoju tistih drevesnih vrst, ki imajo večje potrebe po svetlobi. Pri desetih letih starosti zraste javor pod zastorom komaj 10 do 20 cm v višino, medtem ko je v polni svetlobi osebek lahko do desetkrat višji. Nedvomno odvzema zastor fotosintetičnemu žarčenju moč, s tem pa se zmanjšujeta asimilacija in rast. Mnogo avtorjev poudarja pomen „potujoče sence“, ki je tako značilna za vrzelaste sestoje v obnovi.

Z večjim dotokom svetlobe pa se ne izboljšujejo samo pogoji za razvoj dreves, ampak se lahko razbohoti tudi ostalo pritalno rastje. REINECKE (41) ga je glede na škodljivost razdelil v tri skupine:

- zelišča, ki močno ovirajo razvoj drevesnih vrst,
- vrste, ki samo v določenih pogojih zgostitve ovirajo pomlajevanje,
- koristna oziroma indiferentna zelišča.

V prvo skupino je uvrstil vse trave, ki s svojim gostim pletežem korenin ovirajo prodiranje radikule. Hkrati pa trave ovirajo tudi razvoj drugih skupin zelišč, med katerimi so najbolj neugodni širokolistni pleveli. Če se ti razbohotijo, je naravna obnova onemogočena. V tretjo skupino pa je uvrstil manjše rastline, kakršni so npr. zgodaj cvetoči geofiti. Ta razdelitev pa ekološko ni prepričljiva. Vse premalo poznamo vlogo posameznih vrst v ekosistemu. Oskar KOKOSCHKA ima prav, ko trdi, da je plevel opozicija narave proti vladi vrtnarjev.

Po četrtem letu je mladje prebolelo najnevarnejše otroške bolezni in se številčno ne bo več bistveno zmanjšalo. Toda pred novo generacijo je še ena velika nevarnost — posek in spravilo semenjakov. Poškodbe, ki nastanejo pri tem opraviilu, niso biološke, ampak organizacijsko-tehnične narave. Z izbiro najustreznejše tehnike in tehnologije jih lahko pri zadostni gostoti cest in vlak ublažimo.

5. METODOLOGIJA DELA

Zaradi številnih sinergetičnih dejavnikov okolja, ki jih ne moremo vplivno razmejiti, pomlajevanje gozdov slabo poznamo. Izredna raznolikost pojavljanja mladja vzbuja pri površnem opazovalcu vtis, da obnova gozdov poteka brez vsakega reda in zakonitosti. Pomladek se pojavlja v različno dolgih časovnih razdobjih, v različni sestavi drevesnih vrst in z različnim potekom nadaljnje rasti. Pod vplivom zunanjih dejavnikov in medsebojnih vplivov pa doživlja raznovrstno razvojno usodo. Pomladitveni vzorci so zato izredno heterogeni. Medtem ko v starejših sestojih že nekaj podatkov veliko pove o strukturi zgradbi, jih potrebujemo za določitev značilnosti sestojev mnogo več. Zavedali smo se, da pri taki heterogenosti tudi najbolj natančne statistične metode ne dajo zanesljivega vpogleda v biometrično strukturo pomladka. Vzorcev nismo izbirali slučajno, ker smo se morali omejiti na vnaprej določena merila in upoštevati njihovo izenačenost.

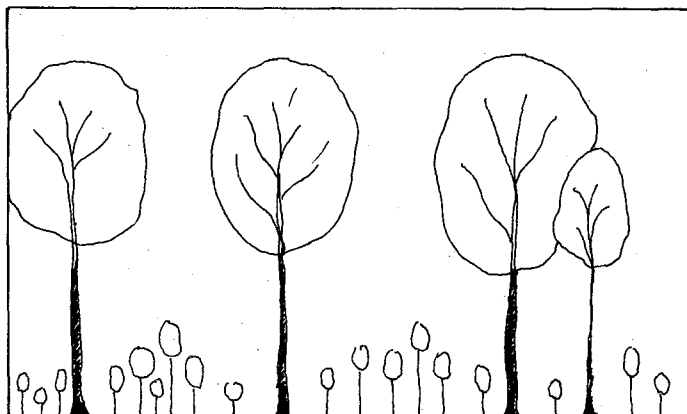
Dokaj enotno združbo subpanonskega bukovja smo proučevali v treh površinsko najbolj zastopanih ekoloških različicah:

1. *Povprečna ali mezofilna različica* obsega večino podzdržbe *typicum* na gozdnih tleh, ki so občasno izsušena. Bukev večinoma prevladuje, od ostalih vrst se pojavlja samo še hrast.
2. *Hranljiva ali evtrofna različica* je ekološko najboljši del podzdržbe *typicum* na bogatih, stalno vlažnih tleh. Prevladujejo javor in ostali listavci.

1

Zastorno
gospodarjenje

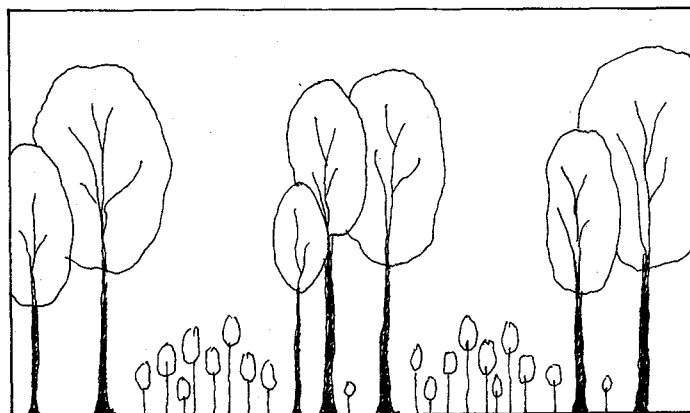
Verjüngung
unter dem
Schirm



2

Svetlitev po
ujmah

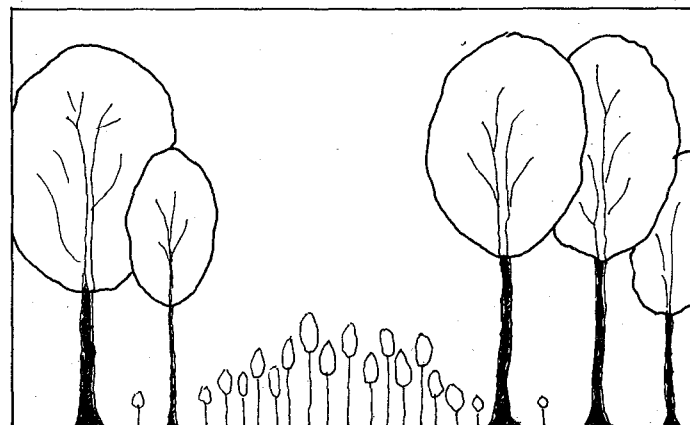
Lichtung nach
den Katastrophen



3

Pragozdni
model

Urwald-
modell



Slika 6: Modeli sestojev v obnovi

Bild 6: Typische modelle der Waldverjüngung

3. *Siromašnejša ali oligotrofna različica* se v celoti prekriva s podzdržbo luzuleto-sum. Porašča najbolj osiromašena, navadno že precej zakisana tla.

Po gospodarskih merilih smo vzorce razdelili v tri skupine:

1. *Umetna razgradnja prezrelih bukovih gozdov z zastorno sečnjo*. V to skupino smo uvrstili sestoje, ki se obnavljajo po metodi klasične oplodne sečnje. V analizo smo zajeli samo tiste sestoje, v katerih je od presvetlitvene sečnje minilo manj kot dvajset let. Sestojev večinoma niso redčili in so stari od 150 do 200 let.
2. *Razgradnja sestojev zaradi ujm*. V to skupino smo uvrstili tiste prezrele pomlajence, v katerih so pomlajevali zaradi ujm in so s sečnjo slučajnih primerov opravili neke vrste prebiranje namesto svetlitve. Sestoji so stari od 200 do 250 let ter imajo zabrisano podobo skupinskega večslojnega gozda, kakršnega poznamo iz pragozdov.
3. *Naravna razgradnja v sestojih pragozdnega značaja*. Ti sekundarni pragozdni ostanki dosegajo še višje povprečne starosti. Obnavljanje poteka po načelih neprekinjene mozaične obnove s poudarjenimi drevesnimi skupinami.

Tako smo dobili devet možnih kombinacij, vsaki izmed njih smo priredili pet ponovitev. Ploskve smo izbrali tam, kjer je bil pomladek najgostejši in na videz izenačen. V takih pomladitvenih jedrih smo zakoličili ploskve velikosti 5×25 m. V zakoličenem okvirju smo pri tleh porezali vse drevesne rastline do debeline 10 cm. Zbrano gradivo smo kabinetno analizirali, pri čemer smo merili oz. ocenjevali naslednje parametre: drevesno vrsto, starost, višino, premer na koreninskem vratu, kakovost in zdravost.

Medtem ko sta višina in premer enostavno merljiva, smo imeli pri ugotavljanju starosti več težav. Pri bukvi je moral biti rez gladek, štetje branik pa je bilo lažje, če ni bil popolnoma svež. Največ težav smo imeli z ugotavljanjem starosti pri javorju. Tu smo si pomagali s kombiniranim štetjem internodijev na vodilni osi. Posebne težave smo imeli pri osebkih, ki jih je pogosto objedla srnjad.

5.1. Ocenjevanje kakovosti

Razvoj osebkov in osvajanje zračnega prostora sta odvisna od genetske zasnove in okolja. Za vsako drevesno vrsto je značilna svojevrstna arhitekturna zgradba, svojevrstna morfologija krošnje in debla. Mladi osebki pod zastorom starih dreves nimajo dovolj možnosti, da bi se oblikovali po vnaprej programiranem genetičnem ravnem modelu. Prej ali slej se morajo podrediti vplivom okolja (42).

Vsaki drevesni vrsti določata njen habitus rast glavne osi in razmestitev stranskih vej. Za višje rastline, med katere uvrščamo tudi naše gozdno drevje, je značilno nenehno podaljševanje glavne osi in stranskih vej. Gozdno drevje raste v prvih letih izrazito ortotropno, šele v naslednjih pa plagiotropno. Med osebki iste vrste so opazne posebnosti v rasti, ki smo jih združili v arhitekturne modele in jih uporabili za

kakovostno opredeljevanje. Predhodno smo v različnih mladjih poiskali več različno oblikovanih osebkov in jih razvrstili po videzu. Upoštevali smo samo tiste oblike, ki so se pogosteje pojavljale. Odločili smo se za naslednje skupine arhitekturnih modelov:

a) kakovostni model za bukev

1. Enovršni stožčasti tip je idealno oblikovan osebek z enim vrhom, ravnim deblom in nežno zgradbo vej. Krošnja ima stožčasto obliko. Vejni koti so večji od 65° .
2. Enovršni valjasti tip. Enovršnost je manj izrazita zaradi izenačene rasti med terminalnim poganjkom in zgornjimi vejami. Deblo se kolenčasto oblikuje, veje so bolj grobe in daljše, zato ima krošnja valjasto obliko.
3. Enovršni tršati tip. Enovršnost je še komaj opazna, rast terminalnega poganjka že zaostaja za stranskimi. Izrazita postaja kolenčavost debela in grobost vej. Tršelj je že genetsko zaznamovan kot manj kakovosten osebek.
4. Dvo- in večvršni tipi. Najmanj dva enakovredna vršna poganjka.
5. Brezvršni tip. Osebki brez izrazitega terminalnega poganjka.
6. Silaki in koši. Popolna deformacija krošnje in debela.

b) kakovostni model za ostale listavce

Pri vseh ostalih listavcih smo razlikovali samo tri tipe, ki jih oblikuje okolje, pri čemer ima divjad najmočnejši vpliv.

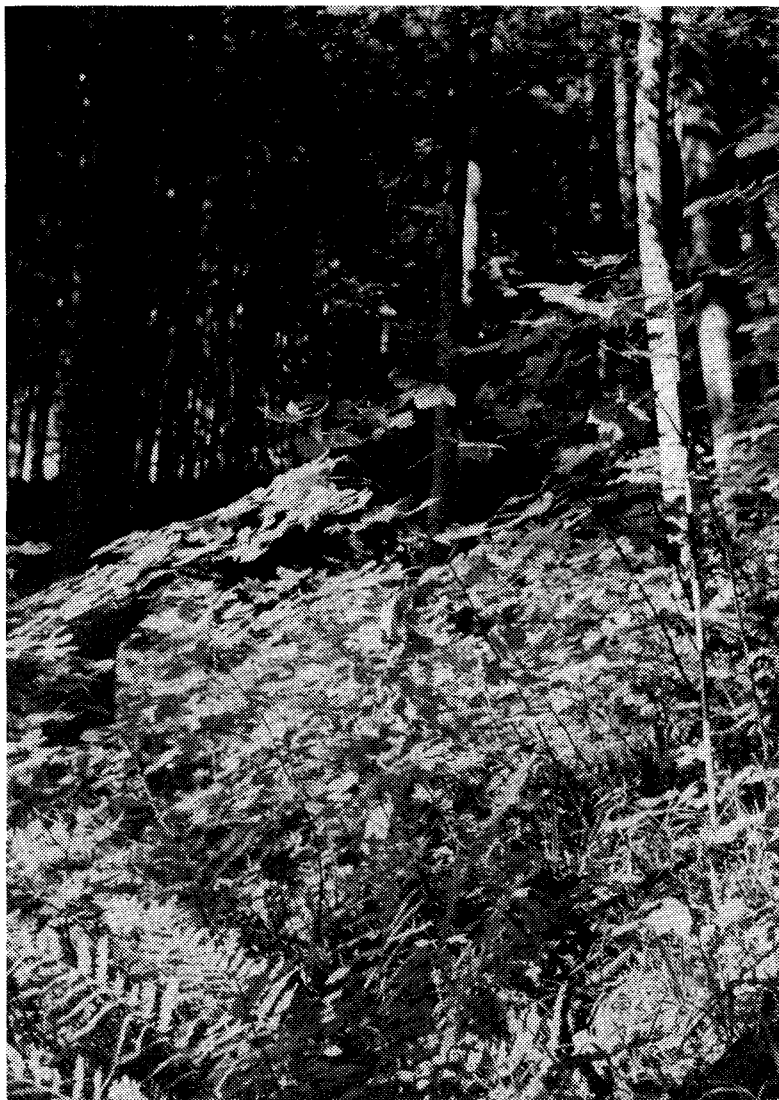
1. Enovršni tip. Osebek ima jasno izraženo vodilno os in nepoškodovan vršni poganjek.
2. Dvo- in večvršni tip. Ponavljajoče se objedanje povzroča tako močne poškodbe, da postaja terminalni poganjek neizrazit — namesto enega imamo več vrhov.
3. Grmasti tip. Močno in pogosto objedanje povzroča deformacije, zaradi katerih nimamo terminalnega poganjka — osebek raste grmasto.

c) kakovostni model za jelko

Pri razvrščanju jelovih osebkov po kakovosti smo poleg objedanja upoštevali močan vpliv zasenčenosti na oblikovanje mladih osebkov.

1. Stožčasti tip. Veje zgornjih vretenc so krajše ali enako dolge kot internodiji. Osebki niso objedeni.
2. Kroglasti tip. Zaradi večje zasenčenosti ali objedanja terminalni poganjek zaostaja v rasti. Izrazitejša postaja rast v širino.
3. Dežnikasti tip. Terminalni poganjek je komaj zaznaven ali močno poškodovan zaradi ponavljajočega se objedanja. Horizontalna rast daleč prekaša rast v višino.

Vsi modeli so grafično predstavljeni.



Na zakoličenih ploskvah velikosti 5×25 m smo porezali vse mlade osebke
Sestav mlade generacije se bistveno razlikuje od starega sestaja
In abgesteckten Flächen von 5×25 m wurden alle jungen Individuen geschnitten
Die Struktur der Junggeneration unterscheidet sich wesentlich von derjenigen
des altes Bestandes

5.2. Ocena zdravstvenega stanja

Pri vsakem analiziranem osebku smo označili vrsto poškodbe ali kak drug nenormalen pojav. Pri bukvi so posamezne osebke objedle miši. Posebej smo označili osebke s suhim vrhom. Pri vseh ostalih drevesnih vrstah pa povzroča največje in najusodnejše poškodbe srnjad, ki objeda popke in mlade poganjke.

Ploskve smo analizirali poleti l. 1986. Podatke smo obdelali na računalniku Commodore PC 10. Vsi podatki so arhivirani in dostopni v terenskih zapisih oziroma na disketah in računalniških izpisih.

6. ANALIZA VZORCEV

Končni rezultat vseh ekso- in endodinamičnih procesov, ki potekajo med razgradnjo sestojev, je opazen v sestavi mladja. Različnim biogeokemičnim in ekološkim razmeram v pomladitvenih nišah se prilagajajo drevesne vrste v skladu s svojimi biološkimi tolerancami. V celotnem razvojnem obdobju so sinergetični in alelopatski učinki odražajo v različnem razvrščanju osebkov po številu, višini, starosti, debelini in slojevitosti. Z rastjo se povečuje gostota, s tem pa konkurenca za prostor, svetlobo in hrano. Močan selekcijski učinek ima divjad, ki ovira rast najvrednejših drevesnih vrst. Sencoljubnost in agresivnost pa omogočata bukvi, da se lažje uveljavlja in izriva ostalo drevje.

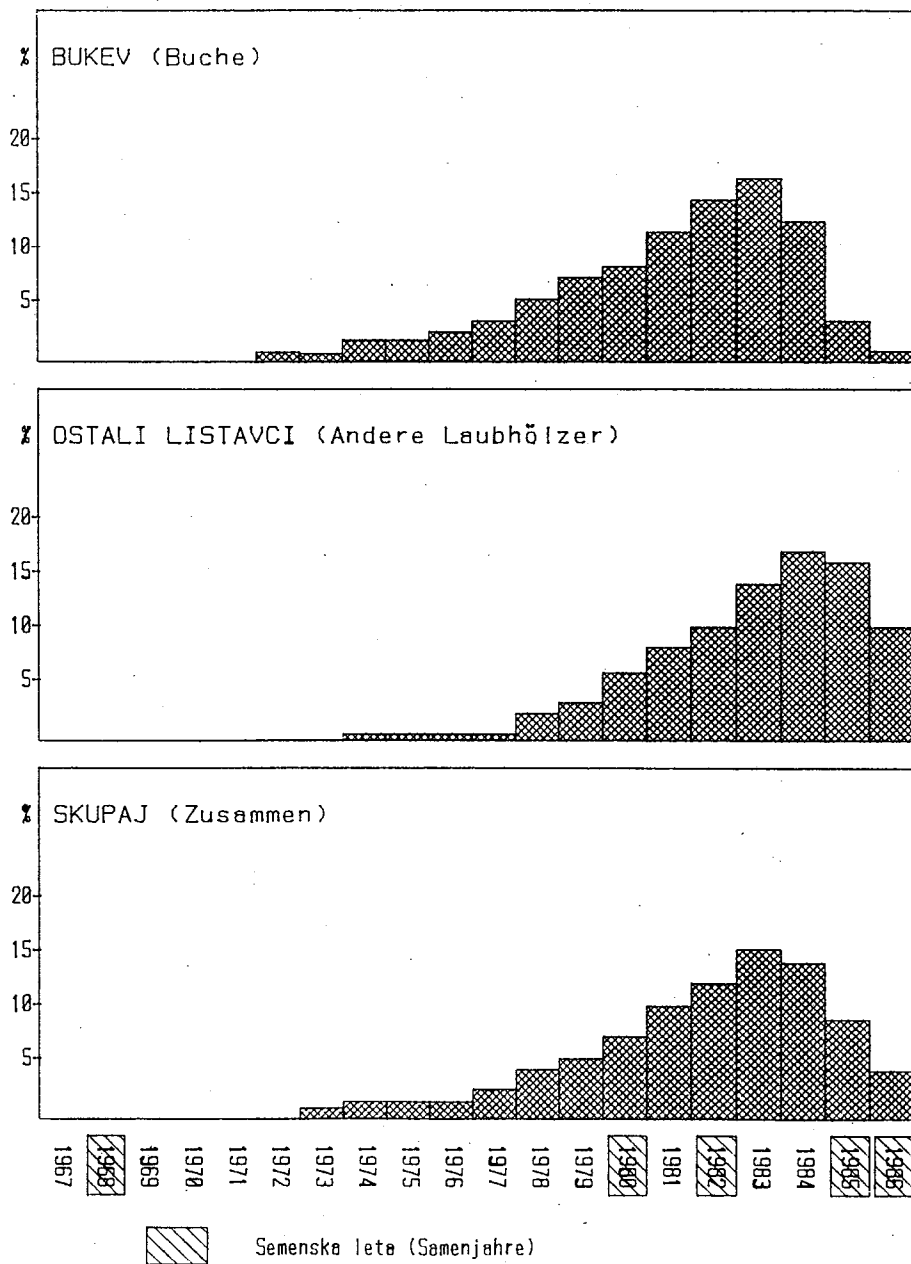
V tabeli 3 so osnovni podatki za vseh 45 vzorcev.

Splošna oznaka vzorcev:

Ekspozicija	Prevladujejo vzhodne oz. južne lege, zahodne in severne so redkejše.
Nagib	Povprečni nagibi, na katerih smo zbirali vzorce so med 30 in 40% (15 do 20°).
Temeljnice	Te smo izračunali po metodi šestih dreves, pri čemer smo si za izhodišče izbrali sredino ploskve.
Zastrtost	Ugotovili smo jo s projekcijo krošenj na zakoličeno ploskev.

Podatka o temeljnici in zastrtosti ne povesta veliko, ker je vpliv stranske svetlobe veliko močnejši od samega svetlobnega jaška. Iz ostalih podatkov je razvidna velika spremenljivost posameznih parametrov. Postopen nalet semena v daljšem časovnem obdobju in specifični mikroekološki pogoji vplivajo na neenakomerno porazdelitev mladja. Z nadaljnjo rastjo in pomlajevanjem so razlike vedno večje, tako da imamo lahko tik ob mlaju že razvito goščo. V tako razslojenem mladju pa redno srečujemo posamezne močno razrasle osebke. Dodatno razslojevanje povzroča še različen dotok svetlobe.

Pomladitev po letih in kumulativno
Verjüngungsflug nach Jahren und Kummulativ



V naših vzorcih se je pojavljalo različno število osebkov na enoto površine — od 8.000 do 224.000 na ha. Povprečne višine sežejo od nekaj dm do 2,5 m, premeri pa od nekaj do 28 mm. Na splošno mladja nikjer niso bila pregosta, torej takšna, kot so pogosta pri naravni obnovi pod zastorom.

6.1. Zastopanost drevesnih vrst

Subpanonska bukovja sestavljajo vrste z različnimi rastnimi in razmnoževalnimi strategijami. Tako kot v ostalih bukovih gozdovih tudi tej združbi daje osnovni ton bukev. Navadno prevladuje in samo na najboljših tleh odstopa več prostora ostalim listavcem. Posamičen delež ostalih dreves pa je tako majhen, da smo jih v obravnavi združili v dve skupini. V skupino plemenitih listavcev smo poleg bresta, velikega jesena, češnje in lipe uvrstili tudi graden in jelko. V skupino ostalih listavcev pa smo zajeli gaber, kostanj, brek in mali jesen.

Preurejanje gozdnega ekosistema se odraža v izmenjavi osebkov. Poleg velike številčne zamenjave pa se v začetnih fazah pomlajevanja pojavijo tudi tiste vrste, ki niso zastopane v odraslem sestoju ali pa so prav redke. Razkroj zrelega ekosistema je regresijsko zaporedje, v katerem se ekosistem vrne na začetnejšo stopnjo. Zato imajo pionirske vrste ugodne pogoje za močnejše uveljavljanje. Javor, ki je po svojih bioloških lastnostih izrazit pionir, se zato v mlajših razvojnih fazah močno uveljavi. V primerjavi z bukovimi so njegove klice manj občutljive na sušnost in nizke temperature. Zaradi naraščajoče potrebe po svetlobi pa se ta prednost kmalu izniči. Tekmovanje z bukvijo mu dodatno otežuje še divjad.

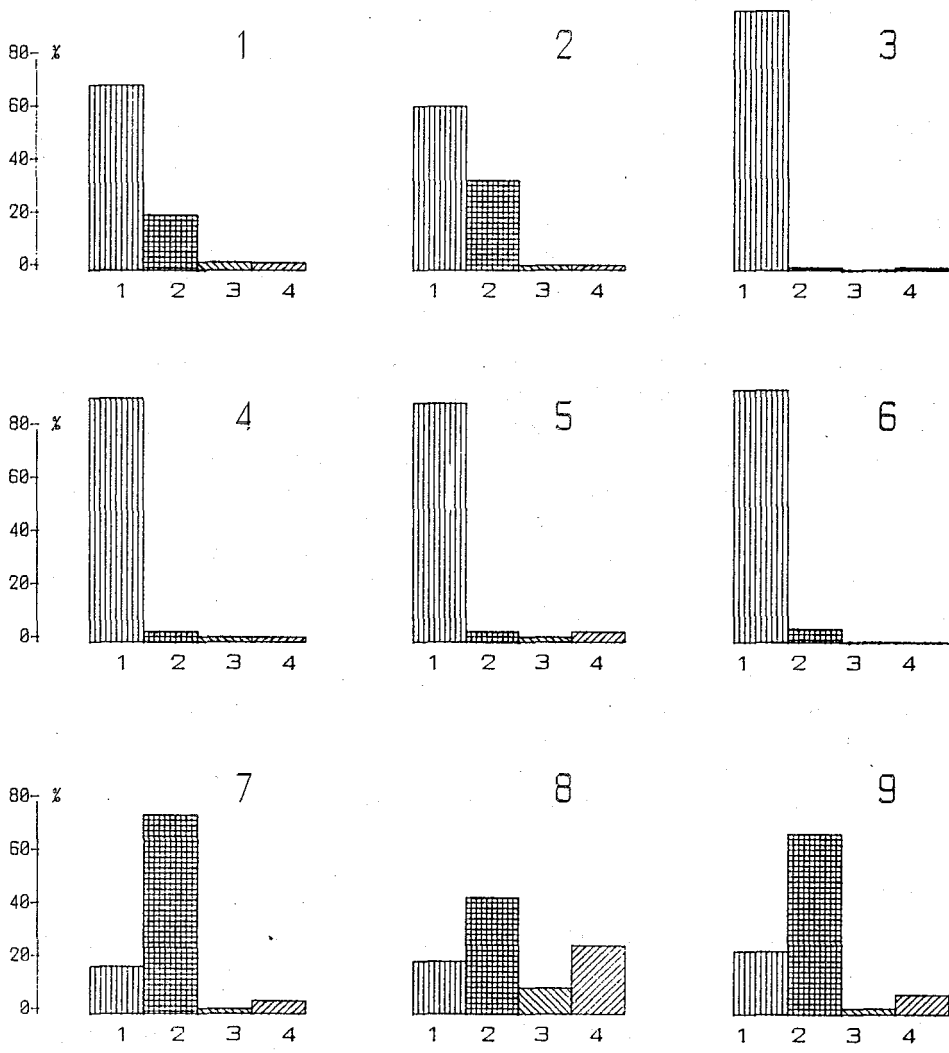
Zanimivo je pogosto pojavljanje ostrolistnega javorja, tudi na slabih rastiščih. To si razlagamo z njegovo večjo prilagodljivostjo na podnebne skrajnosti. V začetnih fazah razvoja ekosistemov se na splošno obilneje pojavljajo vrste z višjo stopnjo razmnoževalne sposobnosti. V ekosistemih, ki se približujejo končnemu razvojnemu stanju — klimaksu, pa prevladajo vrste s počasnejšo rastjo v mladosti in nižjo razmnoževalno močjo.

Iz tabele 4 in grafikona deležev drevesnih vrst lahko povzamemo naslednje:

Bukev tudi v mladu prevladuje (61%), vendar je njen delež bistveno nižji kot v odraslih sestojih. Delež javorja se v mladih razvojnih fazah močno poveča (32%), močnejše pa se uveljavijo tudi ostale vrste. V primerjavi s starimi sestoji, kjer predstavljajo komaj štiriodstotni delež po številu in dwoodstotnega po zalogi, je razmerje v korist zanimivejših vrst izredno ugodno. Z nepretrgano nego in posredovanjem v korist konkurenčno šibkejšim vrstam gozdarstvo lahko izboljša vrednostno sestavo gozdov. Vzgoja mešanih sestojev je ena izmed najpomembnejših nalog gojenja in najbolj smotrna pot do večje ekonomičnosti gozdarstva.

Prisotnost različnih drevesnih vrst v različnih ekoloških skupinah je v skladu z našimi pričakovanji. Izrazito odstopajo samo bogata rastišča, na katerih prevladuje javor. Za različne načine gospodarjenja pa te razlike niso značilne.

Zastopanost drevesnih vrst
Baumartenanteil



1 = bukev
(Buche)

2 = javor
(Ahorne)

3 = plem. list.
(Buntlaubhölzer)

4 = ost. list.
(Andere Laubhölzer)

Tabela 4: Odstotni deleži drevesnih vrst
 Table 4: Tree species shares expressed as a percentage

Skupina ploskev <i>Plot group</i>	Bukev <i>The beech</i>	Javor <i>The maple</i>	Plemen. list. <i>Broad-leaved trees of high q.</i>	Ostali list. <i>Other broad-leaved trees</i>	Štev. osebkov <i>Number of subjects</i>	Skup. štev. <i>Total number</i>
1/1	71	22	3	1	2376	
1/2	63	34	1	1	2294	
1/3	98	1	0	1	5469	10130
2/1	92	4	2	2	3513	
2/2	90	4	2	4	2186	
2/3	94	5	0.5	0.5	6682	12381
3/1	18	74	2	5	4498	
3/2	20	45	9	26	3171	
3/3	23	68	2	7	8085	15754
Mezotrofna <i>Mesotrophic</i>	84	13	1	2		10130
Oligotrofna <i>Oligotrophic</i>	93	5	1	1		12381
Evtrofna <i>Evtrophic</i>	21	65	4	10		15754
Zastorno <i>Shelter-wood</i>	55	38	3	4		10378
Slučajno <i>Random</i>	52	30	5	13		7651
Naravno <i>Natural</i>	67	29	1	3		20236
Povprečje <i>The average</i>	61	32	2	5		38265

Legenda:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1... 1/1... mezofilna/zastorno | 5... 2/2... oligotrofna/slračajno |
| 2... 1/2... mezofilna/slračajno | 6... 2/3... oligotrofna/naravno |
| 3... 1/3... mezofilna/naravno | 7... 3/1... evtrofna/zastorno |
| 4... 2/1... oligotrofna/zastorno | 8... 3/2... evtrofna/slračajno |
| | 9... 3/3... evtrofna/naravno |

6.2. Gostota osebkov

Številčnost osebkov na enoto površine odraža pomladitvene pogoje. Po mišljenju gozdarskih strokovnjakov je potrebna taka izhodiščna gostota, ki zagotavlja v fazi gošče vsaj 5 osebkov na m².

WALECKI je podal naslednjo kategorizacijo uspešnosti naravne pomladitve bukovih gozdov:

— do 6.000 osebkov/ha	nezadostna pomladitev
— od 6.000 do 15.000 osebkov/ha	slaba pomladitev
— od 15.000 do 30.000 osebkov/ha	zadovoljiva pomladitev
— nad 30.000 osebkov/ha	dobra pomladitev

Meni, da se je pomladitev posrečila, če je dosežena zadovoljiva gostota na vsaj 60% celotne površine.

Številčnost pomladitve na ha po naših analizah:

— mezofilno rastišče	18.008	— zastorna različica	18.450
— oligotrofno rastišče	22.011	— slučajna različica	13.602
— evtrofno rastišče	28.007	— naravna različica	35.975

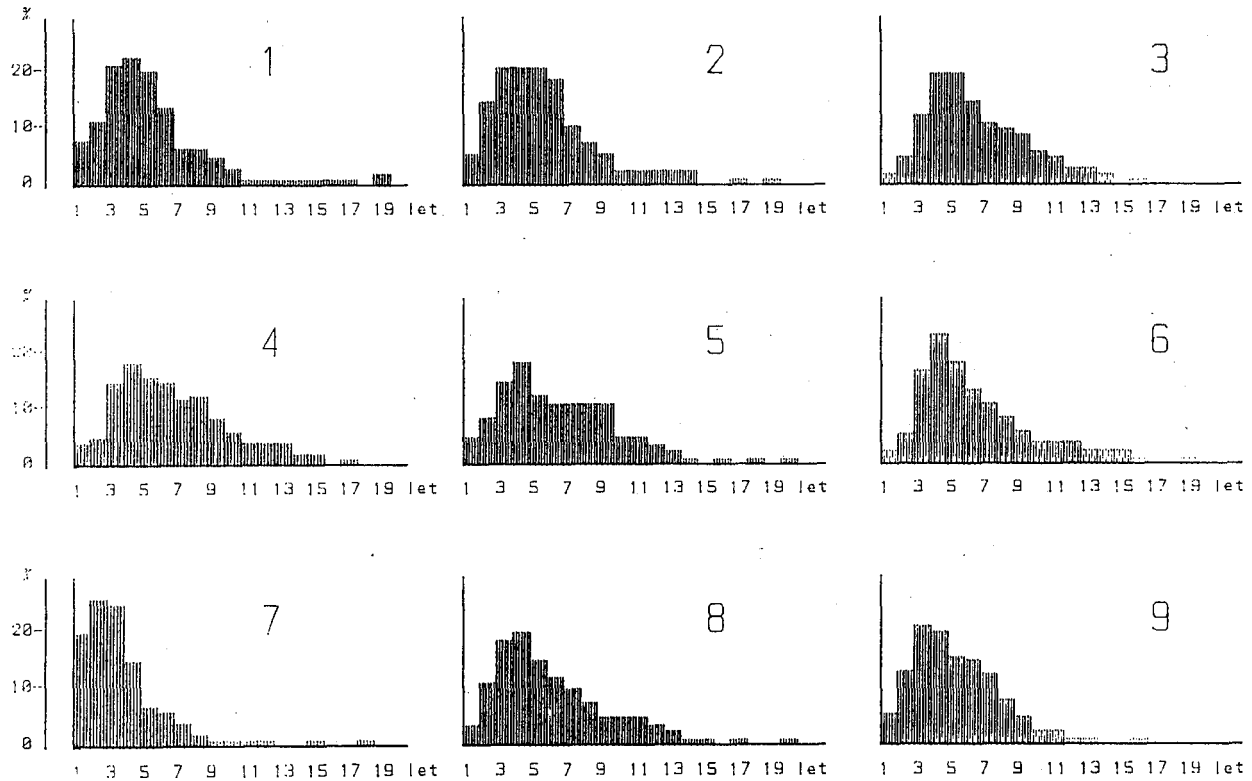
Med ekološkimi različicami nimamo niti izredno slabih niti dobrih pogojev za pomlajevanje. V drugi skupini vzorcev pa izstopa številčno bogatejša pomladitev v sestojih z naravno razgradnjo.

Tabela 5: Gostota mladik po letih

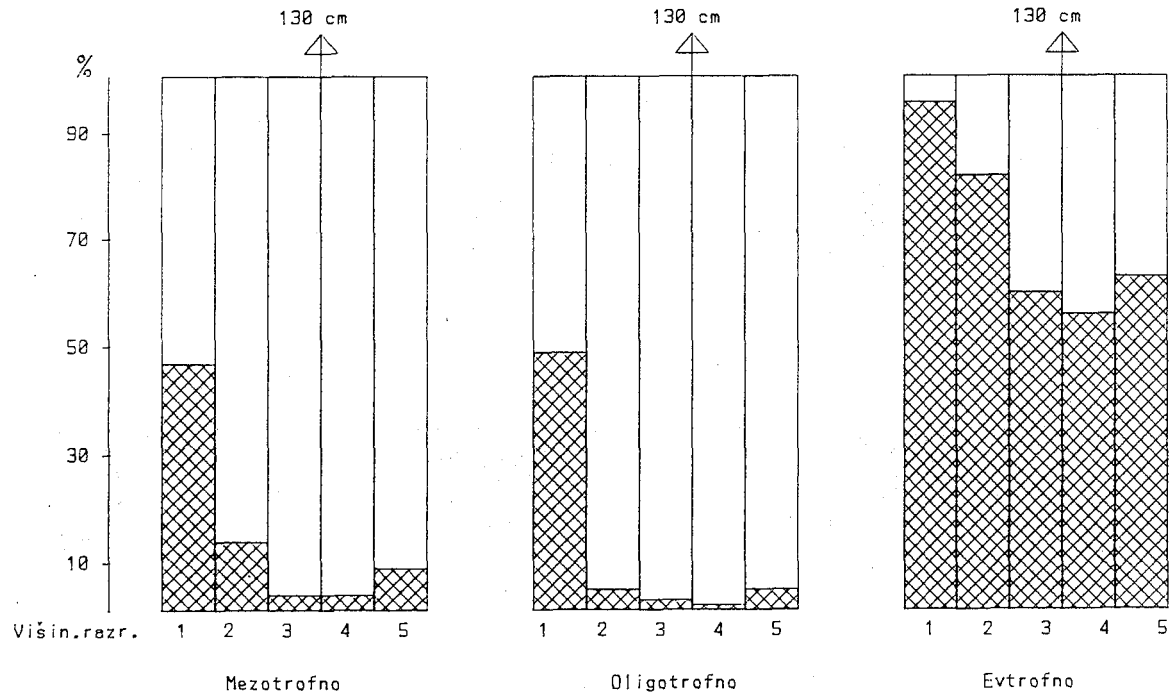
Table 5: Young tree density according to the age

Leto Year	Bukev <i>The beech</i>			Ostali <i>Others</i>			Skupaj <i>Total</i>		
	Štev. No.	%	kum.% cum.	Štev. No.	%	kum.% cum.	Štev. No.	%	kum.% cum.
1967	114			39			153		
1968	29			13			42		
1969	63	2	2	20	1	1	83	2	2
1970	94			19			113		
1971	117			59			167		
1972	207	1	3	63			270		
1973	311	1	4	68			379	1	3
1974	498	2	6	137	1	2	635	2	5
1975	499	2	8	193	1	3	692	2	7
1976	464	3	11	169	1	4	833	2	9
1977	914	4	15	208	1	5	1122	3	12
1978	1435	6	21	377	3	8	1812	5	17
1979	1850	8	29	610	4	12	2460	6	23
1980	2188	9	38	1004	7	19	3192	8	31
1981	2756	12	50	1280	9	28	4036	11	42
1982	3525	15	65	1634	11	39	5159	13	55
1983	3955	17	82	2201	15	54	6156	16	71
1984	2987	13	95	2753	18	72	5740	15	86
1985	832	4	99	2483	17	89	3315	9	95
1986	233	1	100	1633	11	100	1866	5	100

Porazdelitev oseb po starosti
Verteilung nach dem Alter



Zmanjševanje deleža ostalih drevesnih vrst z rastjo v višino
Anteilminderung der Beigemischten Baumarten mit dem Höhenwachstum



V naravi naletimo na različne porazdelitve osebkov. Shematsko pravilna porazdelitev je v naravi redka, navadno imamo opraviti z njo pri umetno osnovanih sestojih. Naravna porazdelitev se pojavlja v slučajnostnih in gručastih vzorcih ter v številnih prehodnih oblikah med tema dvema osnovnima tipoma.

Iz tabele 5 in grafičnega prikaza številčne gostote po letih je razvidno, da je nalet dolgotrajen. V prvih šestih letih se pojavi komaj 1—2% mladice. Nato število narašča, doseže vrh in začne postopoma upadati. Med bukvi in ostalimi vrstami ni opaznih razlik. Prav tako ne moremo pripisati večje gostote semenskim letom. Iz navedenega izhaja, da bukev semeni vsako leto in da proizvedena količina semena zadošča za uspešno omladitev.

6.3. Starostne razmere

Starostna porazdelitev osebkov je pomembna značilnica populacije. Starostna sestava nam lahko da odgovor na vprašanje o dolžini pomladitvene dobe in o vrstnem redu pojavljanja posameznih drevesnih vrst. V pregledni tabeli 3 je za vsako ploskev izračunana povprečna starost in prikazana ločeno za bukev in ostale vrste. Povprečna starost bukve za vse ploskve je 6.4 leta, za ostale drevesne vrste pa 4.4. Med ploskvami pa so povprečne vrednosti starosti bukve od 1.5 do 11.6 leta, za ostale vrste pa od 1.0 do 7.2 leta. Nižje vrednosti pri ostalih listavcih pripisujemo vsakoletnemu številčno močnemu pojavu javorjevih klic.

Za posamezne ploskve smo izračunali tudi ocene standardnega odklona starosti. V tabeli 6 smo nanizali starostne intervale, v katerih se nahaja 90% osebkov. Tako smo izločili najmlajše osebkove, pri katerih je obstoj še negotov in tiste najstarejše predrastke, ki so se pojavili na ploskvah pred pomlajevanjem. Starostne intervale smo izračunali s standardnim odklonom in vrednostjo „t“ Studentove porazdelitve.

Pomlajevanje na splošno poteka v dolgih časovnih obdobjih od desetih do dvajsetih let in na vseh ploskvah še ni končano. Pomladitveni interval je pri bukvi daljši kot pri ostalih vrstah. Intervalne razlike med ekološkimi različicami so zelo velike. Bukve se najpočasneje razvija na bogatih tleh. Zdi se, da ji vlažna in manj zračna tla ne ugajajo najbolje. Tudi pri gospodarskih postopkih so razlike značilne. Pomlajevanje poteka najhitreje v vrzelih, ki nastanejo zaradi naravnega odmiranja ali ujm.

6.4. Rast v višino in debelino

Ireverzibilno povečevanje velikosti in teže je značilno za vsa živa bitja. Na rast rastlin vplivajo številni notranji in zunanji dejavniki. Notranji so določeni z genetskim zapisom, med zunanje pa uvrščamo številne ekološke dejavnike, kot so svetloba, toplota, vlaga in sestava tal. Med vsemi navedenimi pa je svetloba najbolj odločilen usmerjevalec rasti. Na potek rasti vplivajo proizvodi rastlinskega metabolizma in rastni hormoni.

Tabela 6: Skupinski pomladitveni intervali
 Table 6: Group regeneration intervals

Drevesna vrsta <i>Tree species</i>	Ekološka skupina <i>Ecologic group</i>	Način gospodarjenja — <i>Management system</i>			
		Zastorno <i>Shelter-wood</i>	Slučajno <i>Random</i>	Naravno <i>Natural</i>	Povpr. <i>The average</i>
BUKEV <i>The beech-tree</i>	Mezotrofna <i>Mesotrophic</i>	14.0	17.5	10.5	12.4
	Oligotrofna <i>Oligotrophic</i>	11.6	12.2	10.7	11.2
	Evtrofna <i>Evtrophic</i>	20.4	22.1	17.5	19.1
	Povprečje <i>The average</i>	13.8	15.6	11.6	12.8
OSTALI LIST. <i>Other broad-leaved trees</i>	Mezotrofna <i>Mesotrophic</i>	16.5	13.4	16.9	15.9
	Oligotrofna <i>Oligotrophic</i>	11.7	12.7	13.9	12.2
	Evtrofna <i>Evtrophic</i>	10.4	14.1	9.4	10.7
	Povprečje <i>The average</i>	11.4	13.9	9.8	11.3

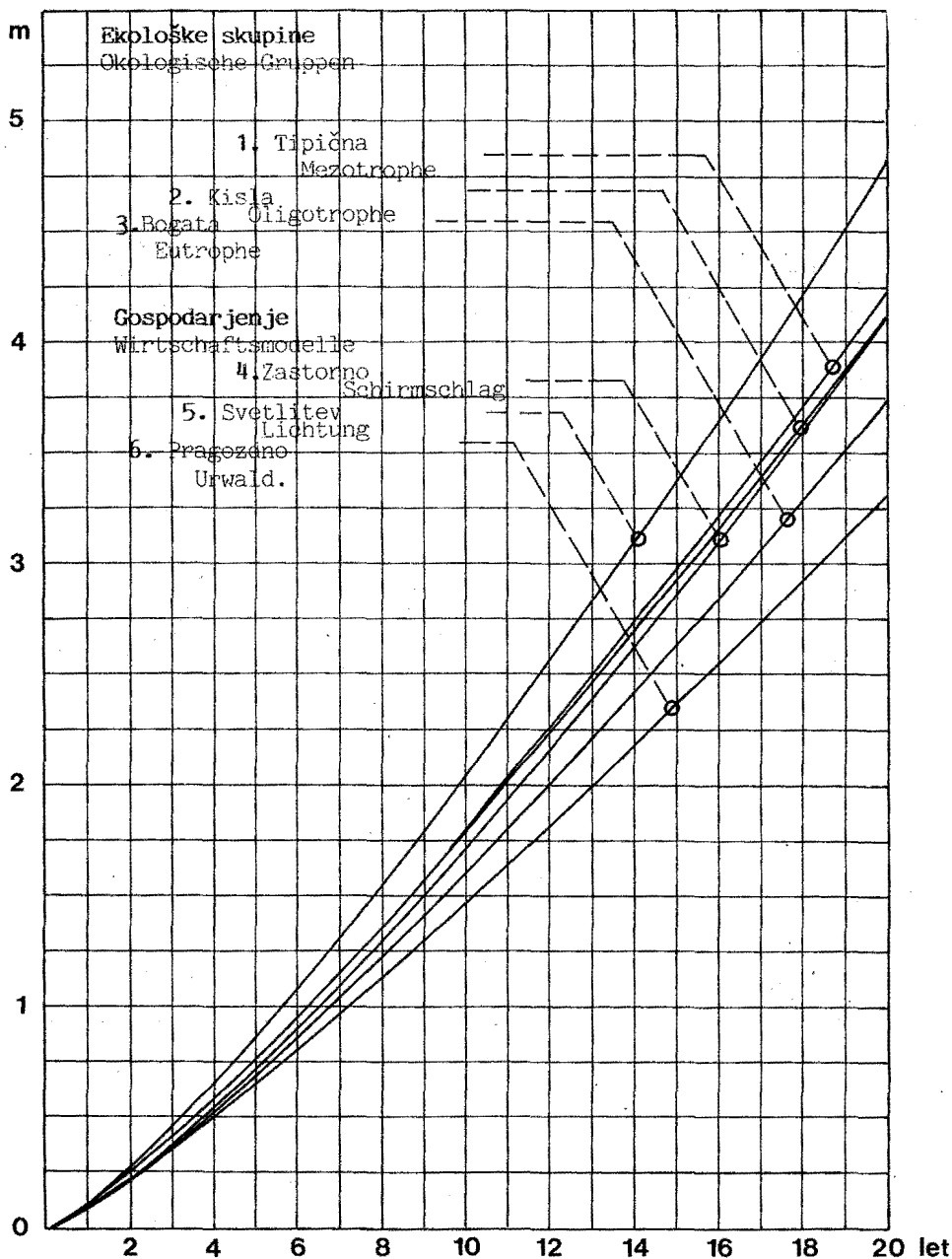
Najmlajšo razvojno stopnjo novega gozda imenujemo mlaj. Z rastjo v višino in debelino se število osebkov postopoma zmanjšuje, povečuje pa se njihova odpornost na neugodne zunanje dejavnike. Z rastjo se večja biomasa, pri kateri je najpomembnejši njen lesni del. Pojave rasti spremljamo v gozdarstvu tako, da ugotavljamo spremembe višin in premerov v določenih časovnih zaporedjih. S faktorskim preizkusom smo preverili odvisnost višinske rasti od ekoloških dejavnikov in načina gospodarjenja. Zaradi različne starosti vzorcev smo morali najprej poiskati korelacijske odvisnosti med starostjo in višino. Za prilagoditveno odvisnost smo izbrali eksponentialno funkcijo. Za bukev smo dobili visoke korelacijske odvisnosti med 0.9 in 0.99, za ostale listavce pa so bile te vrednosti mnogo nižje in smo jih pripisali deformacijam višin zaradi objedanja. Z dobljenimi regresijskimi enačbami smo po skupinah ploskev izračunali višine pri starosti petih let in jih statistično preverili.

Statistične odvisnosti višin pri starosti pet let

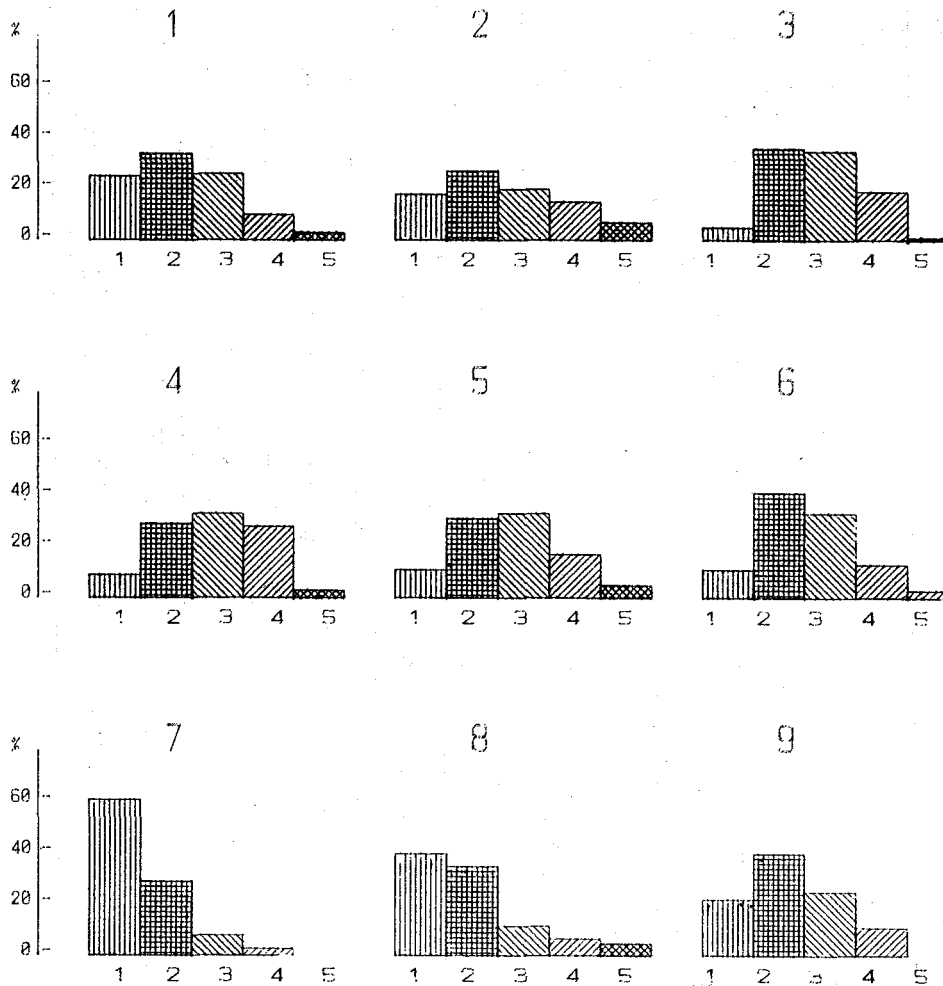
Vir variacije	SQ	m	s ²	F
Gospodarjenje	3565	2	1828.00	2.90
Rastišče	1685	2	829.00	1.32
G × R	1477	4	369.29	0.59
e	22672	36	629.78	1

MODELI VIŠINSKE RASTI

Höhenwachstumsmodelle



Porazdelitev osebkov po višini
Verteilung nach der Höhe



1=do 15 cm * 2=16 do 50 cm * 3=51 do 130 cm * 4=131 do 300 cm * 5=nad 301

Statistične odvisnosti višin pri starosti desetih let

Vir variacije	SQ	m	s ²	F
Gospodarjenje	5059	2	2529.50	1.16
Rastišče	2433	2	1216.50	0.56
R × G	18514	4	2755.50	1.26
e	78612	36	2183.67	1

Nobeden izmed izračunov ni pokazal statistično značilnost razlik. Po dobljenih podatkih pa lahko sklepamo, da ima na rast v višino način gospodarjenja močnejši vpliv kot ekološke razlike.

Na osnovi korelacijskih podatkov med starostjo in višinami smo grafično prikazali modele višinske rasti, kjer se ponovno potrjujejo majhne razlike med ekološkimi skupinami in znatne razlike v načinu gospodarjenja. Preseneča hitrejša rast v sestojih, kjer so vrzeli nastale zaradi ujm, in počasnejša v pragozdnih oblikah.

Za primerjavo med skupinami ploskev smo izdelali grafični prikaz porazdelitve osebkov po višinah za naslednjih pet razredov:

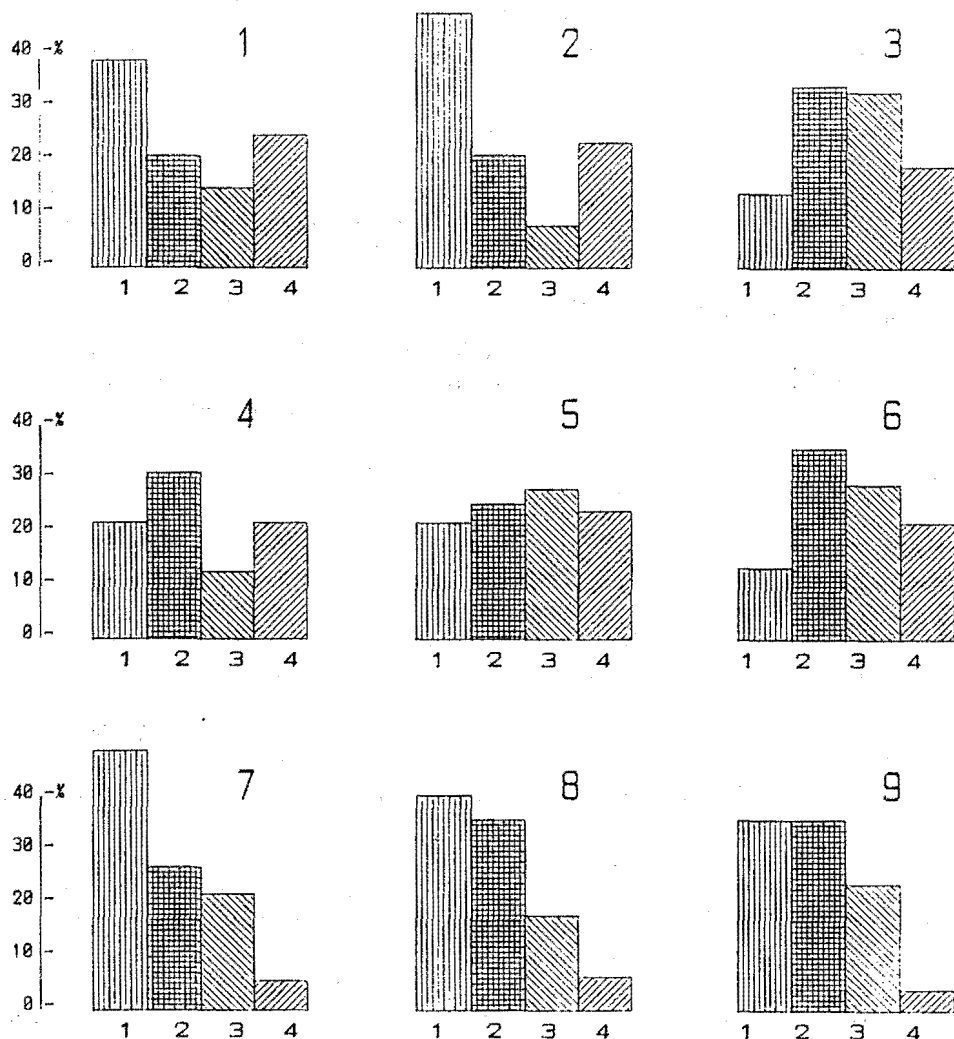
- prvi razred: višine od 1 do 15 cm,
- drugi razred: višine od 16 do 50 cm,
- tretji razred: višine od 51 do 130 cm,
- četrti razred: višine od 131 do 300 cm,
- peti razred: višine nad 301 cm.

Navidez je porazdelitev med skupinami podobna, le v ekološko najugodnejši različici je opazna izrazita leva asimetrija, ki jo pripisujemo vsakoletni in obilni nasementvi javorja. Iz vseh histogramov je razvidna hitra in močno izražena neenomenost višinskih porazdelitev.

Na ekološko različnih rastiščih smo ugotavljali in tudi grafično prikazali zmanjševanje deleža gospodarsko zanimivih ostalih drevesnih vrst. Podatki kažejo in intenzivno zmanjševanje deleža listavcev vse do višine 130 cm. To je namreč mejna višina, do katere ima srnjad zaradi objedanja izrazito negativni selekcijski vpliv. V višinskih razredih nad 130 cm se zmanjševanje deleža ostalih drevesnih vrst upočasni oziroma ustavi. Sklenemo lahko, da je divjad pomemben dejavnik „zabukovljenja“.

Pri debelinskih porazdelitvah frekvenc so ugotovitve podobne kot pri višinah.

Porazdelitev osebkov po kakovosti
Verteilung nach der Güte



1 = odlična * 2 = dobra * 3 = slaba * 4 = zelo slaba.
(Vorzüglich) (Gut) (Schlecht) (Sehr schlecht)

6.5. Kakovost osebkov

Kakovostna porazdelitev osebkov med ploskvami je izredno neenotna. S statistično metodo smo izračunali kontingenčni χ^2 za $m \times k$ polj in ugotovili, da so med rastišči razlike visoko značilne, medtem ko je pri različnih načinih gospodarjenja med vzorci večja izenačenost.

Po kakovostni sestavi osebkov izstopajo najboljša rastišča, kjer delež odličnih in dobrih osebkov znatno prevladuje nad slabimi. Te razlike pa bi bile še večje, če divjad ne bi povzročala toliko škode.

Iz genetike je znano, da so arhitekturne oblike, po katerih presojava kakovost osebkov, podedovane. Zato je genetska zasnova odraslega sestoja najpomembnejši dejavnik kakovosti nove generacije. Kjer imamo vsaj zadovoljivo genetsko zasnovo odraslega sestoja, je naravna obnova smotrna. V sestojih s slabo zasnovo pa je treba poiskati druge načine za obnavljanje gozdov.

6.6. Zdravstveno stanje mladja

Gozd je tako kot vsak ekosistem sestavljen iz producentov, konzumentov in reducentov. Med temi skupinami se nenehno pretakata snov in energija. V gospodarskih gozdovih je ta pretok oviran oziroma s sečnjo in drugimi ukrepi nasilno pretrgan. Zato je marsikdaj sestava rastlinskih in živalskih vrst osiromašena, s tem pa se motnje pri kroženju snovi in energije še povečujejo. Zmanjša se stabilnost gozda in pojavijo se različne nenormalnosti, ki jih označujemo kot bolezenska stanja.

Zdrav razvoj vsakega živega osebka se kaže v normalni zgradbi in normalnem, harmonično usklajenem delovanju vseh njegovih organov. Kadar zunanji ali notranji dejavniki motijo življenjske procese, osebek oboli in nazadnje lahko tudi odmre. Bolezenska stanja povzročajo spremembe zunanje podobe. Pojavijo se morfološke spremembe, sušenje, rane, odmiranje zaradi pomanjkanja svetlobe, hrane ali vlage.

Pri naših proučevanjih smo se omejili samo na tri večje, pogostejše skupine nenormalnosti. To so objedanja srnjadi in miši ter sušenje vrhov.

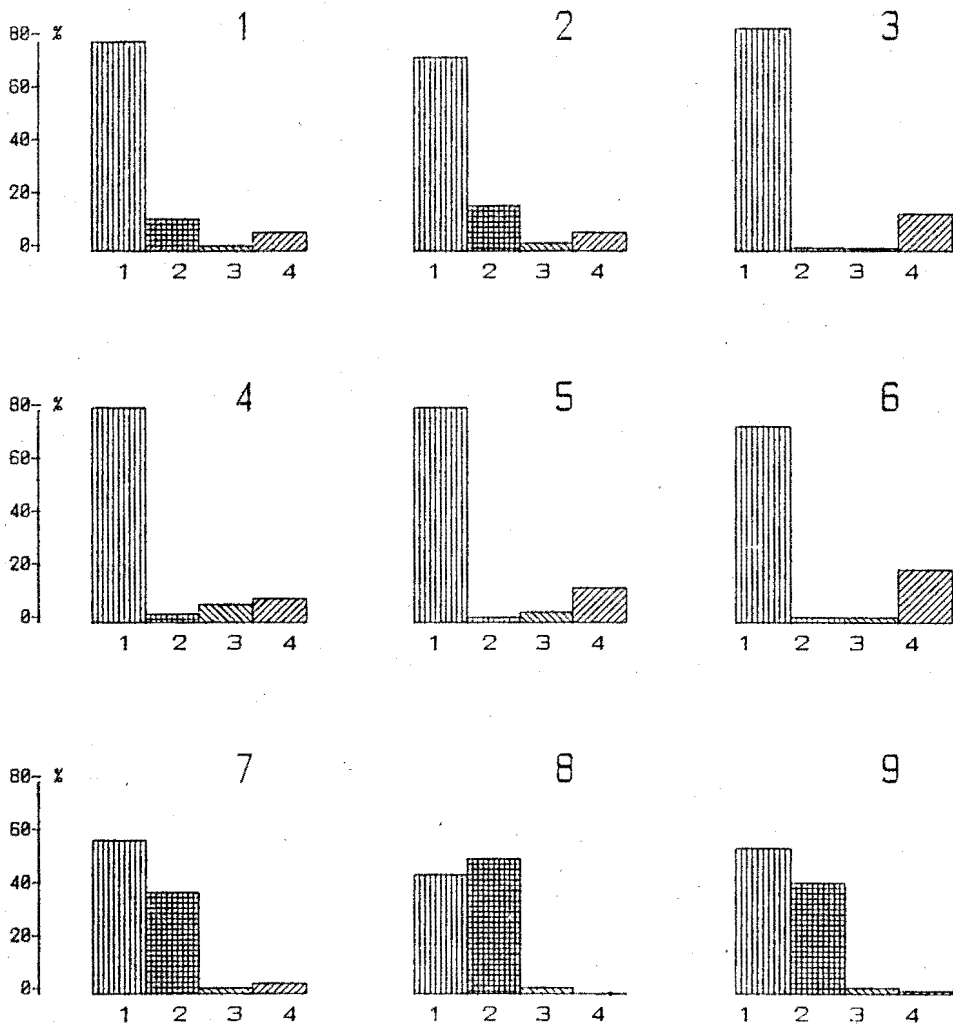
6.6.1. Zdravstveno stanje bukve

Bukev je znana po tem, da ima zelo malo naravnih sovražnikov. V naših razmerah nismo opazili poškodb od divjadi, ki so drugod prav dramatične. Ponekod se je pojavila gliva *Nectria* sp., pa še ta bolj sekundarno na ranah ali posušeni vrhovih. V letih 1985—87 se je močneje razširil bukov rilčkar skakač (*Rhynchaenus fagi*). Maja l. 1987 se je prvič v epifitocijskem obsegu pojavila gliva *Apiognomonium errubanda*, ki je povzročala podobno sušenje bukovih listov kot rilčkar. Ali je vitalnost dreves zaradi onesnaženega ozračja že tako oslabela, da postajajo do sedaj nenevarni člani gozdnih biocenoz usodni za razvoj gozdov?



Med redkimi bukovimi škodljivci je bukova uš (*Cryptococcus fagi*)
V toplem in suhem vremenu se lahko tako razmnoži, da uniči tudi največje orjake
Einer der raren Buchenschädlinge ist die Buchenlaus (Cryptococcus fagi)
In warmen und trockenem Wetter vermehren sie sich so rasch, dass auch riesige
Baume zerstört werden können

Porazdelitev osebkov po obolelosti
Verteilung nach den Beschädigungen



1 = zdrav * 2 = obj.-sr njad * 3 = obj.-miši * 4 = suhi vrh
(Gesund) (Rehwild) (Mäusefrass) (Gipfeltrockenheit)

Precej poškodb povzročajo miši, ki objedajo močnejša debela mladih dreves. Rane okužijo patogene glive in osebek navadno propade. Ker objedajo pretežno predrasle osebkke, te poškodbe ocenjujemo kot manj nevarne. Povprečno je bilo objedenih 1—3% osebkov, na posameznih ploskvah pa so bile te poškodbe tudi večje (9—18%). Travnati gozdovi so priljubljeni biotopi za razmnoževanje miši. Tudi v zimskem času najdejo miši ugodne pogoje za preživetje v suhem koreninskem pletežu gorske bilnice. V poletnem času pa so že posamezni otočki travnišči mišim dovolj za kritje pred ujedami. Kjer zeliščno rastlinstvo pozimi odmre, vlaga in mraz prodreta do tal in zavirata razmnoževanje miši. Znano je, da se miši zelo namnožijo v letih, ki sledijo polnemu obrodu bukovega žira. Miši tako odtegnejo velik del bukovega semena nemoteni reprodukciji. V naslednjih letih, ko zmanjka semena, pa se zadovoljijo z glodanjem bukove skorje. V župnijski kroniki cerkve sv. Roka v Maclju smo našli podatek, da je bilo l. 1906 toliko miši, da so ogrožale ves žitni pridelek okoliških kmetov. Tudi l. 1951 je kronist gozdnega obrata zabeležil velike škode v gozdovih zaradi miši.

Pojav sušenja vrhov smo povprečno zasledili pri 10% osebkov. Vzrokov za to sušenje nismo razkrili. Menimo, da je pojav povezan z naravnim izločanjem zaradi pomanjkanja svetlobe.

6.6.2. Škode, ki jih povzroča divjad

Pri večini ostalih drevesnih vrst so najbolj razširjene in najnevarnejše poškodbe, ki nastanejo zaradi objedanja. Presenetljivo malo pozornosti posvečamo gozdarji srnjadi in pri neuspešni naravni obnovi krivimo za to vse mogoče druge dejavnike. Srnjad je član gozdnega ekosistema in se prehranjuje pretežno v sloju zelišč in mladih osebkov gozdnih dreves. Žal pa se je v zadnjih desetletjih tako namnožila, da ni ogrožen samo gozd ampak tudi divjad sama.

BUBENIK pripisuje srnjadi izredno veliko psihično labilnost, ki se izraža v spremenljivem načinu prehranjevanja in škodi v gozdovih. Srnjad potrebuje na dan okrog 4 kg energetske močne hrane, navadno popkov in mladih poganjkov. V gospodarjenih ekosistemih se v nasprotju s pragozdom bistveno poveča ponudba hrane. Ugotovljeno je, da se srnjad na večjo ponudbo odziva tako, da srne kotijo več ženskih kot moških mladičev. To pa vodi v naraščanje njihove številčnosti.

Na škodo pa poleg ponudbe hrane vplivajo še drugi dejavniki, kot so možnost za kritje, mirno preževanje, vznemirjanje in podobno. V subpanonskem bukovju se srnjad še posebej rada zadržuje in skriva, kajti šumenje polsuhih listov gorske bilnice jo že od daleč opozarja na bližajočo se nevarnost.

Pri prehranjevanju je srnjad izredno izbirčna. Prednost daje sočnim popkom jelke, javorja, gabra, bresta, jesena in hrasta, vrst, ki so že po naravi redkejše. Največ škode zaradi ponavljajočega se objedanja popkov in poganjkov nastane pozimi, ko

si divjad drugače ne more potešiti lakote in žeje. Srnjadi so izpostavljeni brsti od tal pa do višine 1.30 m, vendar je vedno najbolj prizadeto 30 do 50 cm visoko rastje.

Poškodbe so tem večje, čim večji je delež ostalih drevesnih vrst. Na naših najboljših rastiščih smo našli celo več kot 40% objedenih mladice. To pa je že taka škoda, da je ogrožena že celotna obnova gozda.

Javor je najboljši kazalec obremenitve gozdov zaradi divjadi. Objedanje je že tako močno, da se redkokateri javor nepoškodovan prebije v višji sloj. Negativni selekcijski učinek tako še spodbuja oblikovanje čistih bukovih sestojev. Brest in veliki jesen sta zaradi objedanja in svoje naravne redkosti ogrožena. Podobno velja tudi za hrast in češnjo. V zimskem času je najbolj izpostavljena jelka. Beli gaber ima v mladju vlogo „strelododa“. Srnjadi je tako priljubljena hrana, da zaradi ponavljajočega se objedanja oblikuje grmičaste tvorbe in tako razbremenjuje ostale drevesne vrste.

Objedanje močno posega v proces gozdnega ekosistema, povzroča osiromašenje zaradi propada vrednejših drevesnih vrst in znižuje kakovost preživelih osebkov.

7. SKLEP

Osrednje in najpomembnejše dejanje gozdnogojitvenega obravnavanja prezrelih bukovih sestojev je njihova naravna obnova. To ni samo biološko najustreznejša tehnika vzdrževanja trajnosti gozdov in ekonomsko najbolj smotrna metoda pridobivanja lesa, ampak tudi najbolj zanesljivo zagotovilo obstoja naravnih gozdnih ekosistemov. Naravna obnova postaja v času vse večjega onesnaženja in degradacije okolja najmočnejše orodje pri ohranjanju zdravega človekovega okolja. S stališča populacijske genetike je to najboljše zagotovilo za ohranitev rastišču prilagojenih drevesnih vrst.

Z načrtnim usmerjanjem in vzdrževanjem sožitja med mlado in staro generacijo, je gozdarstvu dana možnost za istočasno izrabo sončne energije za razvoj novega gozda in kopičenje vrednostnega prirastka.

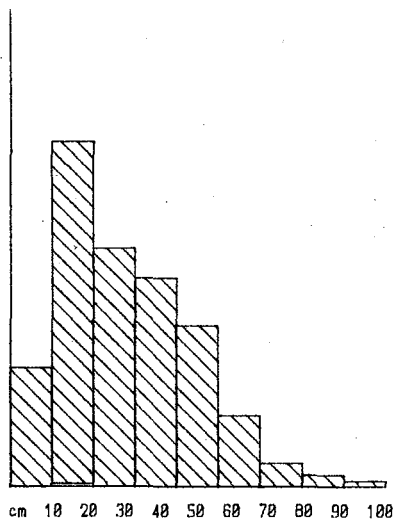
Naravno pomlajevanje je zapleten proces, ki ga zaradi številnih med seboj odvisnih dejavnikov še ne obvladujemo. Pogosti neuspehi, naša neučakanost in slabo poznavanje naravnih zakonitosti so razlogi za to, da pomladitvenih ciljev ne dosegamo. To so:

- nepopolno izkoriščanje rastišč in sončne energije,
- ponesrečena omladitev in dragi umetni posegi,
- podaljševanje dobe pomlajevanja,
- izguba dragocenih drevesnih vrst,
- neenakomeren in počasen razvoj mladja,
- velika škoda zaradi divjadi in zmanjševanje kakovosti mladja,
- nadpovprečno visoke poškodbe pri sečnji in spravilu starega sestoja.

Strukturne značilnosti bukovih sestojev na Macelju
Strukturanalytische Eigenschaften Buchenwälder an Macelj

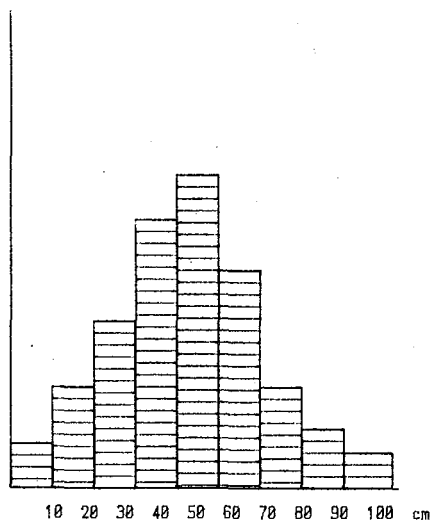
Porazdelitev števila dreves

Verteilung der Baumanzahl



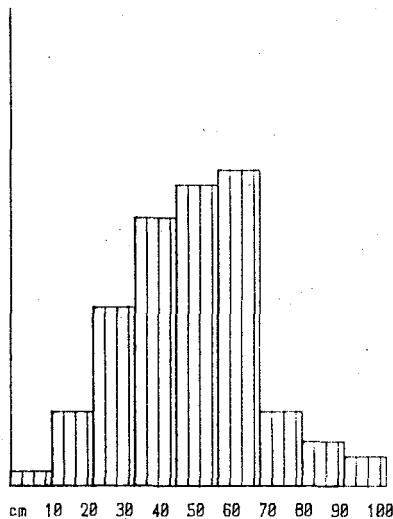
Porazdelitev lesne zaloge

Verteilung der Forstholzmasse



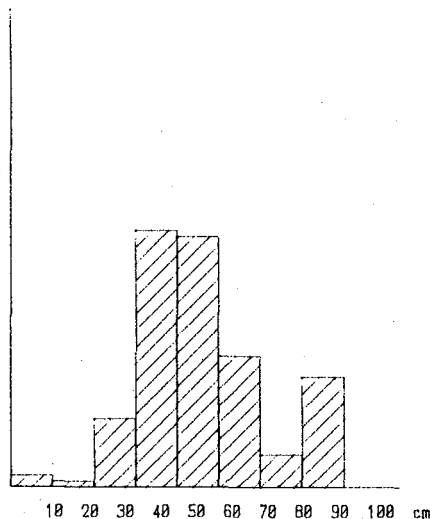
Porazdelitev prirastka

Verteilung des Zuwachses



Porazdelitev gnilobe

Verteilung der Fäulnis



Združba subpanonskega bukovja zavzema na celjskem delu Maclja 570 ha najkakovostnejših družbenih gozdov. To so sestoji, ki po videzu spominjajo na t.i. dvoranske gozdove (Hallenwälder). Gladka, srebrnosiva, dolga in vitka debla nosijo na svojih obokih zeleni baldahin, ki se odlikuje z visoko asimilacijo.

Ni se čuditi poznavalcem, ki trdijo, da je gotski slog našel svoje vzore v takih bukovih gozdovih. S svojo temačnostjo in višino res spominjajo na katedrale iz takratnih obdobj.

L. 1983 je Biotehnična fakulteta iz Ljubljane pod vodstvom M. Kotarja opravila obsežne dendrometrijske raziskave v sestojih subpanonskega bukovja. Iz teh analiz podajam nekaj najzanimivejših izsledkov (25):

Pri povprečni starosti 114 let je bila ugotovljena lesna zaloga 983 m³ na ha, sestoj pa je priraščal 17.6 m³ letno. Zgornje višine so se gibale od 31.6 do 39.5 m, najvišje drevo pa je merilo 42.3 m. Zanimivi so pomladitveni razmiki pri nastajanju teh sestojev, saj so znašali celo 77 let. 99% dreves je bilo bukovih, ostalih listavcev pa samo 1%. Prostorninski prirastek še ni dosegel vrhunca. Izračunana letna proizvodna sposobnost rastišča je z 12.2 m³ na ha mnogo višja od števil v donosnih tablicah za najvišje bonitetne razrede. Iz grafikonov, ki prikazujejo sestojno strukturo, je razvidna velika pestrost zaradi velike neenotnosti pomlajevanja.

Z našimi proučevanji biometrične strukture mladij smo ugotovili naslednje zakonitosti:

1. Sestav mladega gozda se bistveno razlikuje od stare generacije.
2. Nova generacija je zelo neenotna. Genetski polimorfizem omogoča vrstam uspešno prilagajanje na mozaično spremenljive ekološke razmere. Zanesljiva je samo ena stalnica — nenehno spreminjanje.
3. V začetnih razvojnih obdobjih je več ostalih listavcev kot v odraslem sestoju. Med temi so številni pionirji, za katere vemo, da dosežejo v začetnejših razvojnih obdobjih svoj višek. Pionirsko obdobje označujejo številčno osiromašeni ekosistemi, ki so močno izpostavljeni fizikalnim stresom. V takih ekosistemih, ki jih uravnavajo fizikalni dejavniki, lažje uspevajo odpornejše pionirske vrste. Pri nadaljnjem razvoju ekosistema se pojavijo klimaksne vrste — bukev. Ko se vzpostavita biološki nadzor in samoregulacija, se začne umik pionirskih vrst.
4. Razvoj sestoja usmerjajo populacijsko-genetski mehanizmi, toda z različno tehniko gospodarjenja lahko v omejenem obsegu vplivamo na čas in dolžino pomlajevanja ter sestav novega gozda. V gospodarjenih sestojih imamo drseči prehod od negovalnih k pomladitvenim sečnjam. Postopen prehod od izbiralnih k svetlitvenim redčenjem pripravi sestoj na uspešno pomlajevanje. V prezrelih sestojih, ki niso bili niti negovani niti redčeni, se je treba pomlajevanja lotiti drugače. S posnemanjem obnove v pragozdu pa lahko dosežemo s sečnjami v luknje enake ali podobne učinke.
5. Pri posnemanju naravnih pomladitvenih vzorcev, kakršna je spontana obnova v pragozdnih sestojih, lahko dosežemo naslednje:

- večjo gostoto osebkov na enoto površine,
 - večjo zastopanost vrednejših drevesnih vrst,
 - hitrejši razvoj mladja,
 - krajši čas pomlajevanja,
 - manjše škode zaradi divjadi,
 - manj poškodb pri sečnji in spravilu.
6. Travnna preproga gorske bilnice ne pomeni večje ovire za naravno obnovo. Vsa-koletni semenski obrodi gospodarsko zanimivih drevesnih vrst zadoščajo za uspešno osnovanje novega gozda brez drage umetne priprave tal.
 7. Gosta preproga hrastove bilnice preprečuje eksplozivni razvoj rastja po sečnji, ki bi lahko oviralo obnovo. Hkrati preprečuje odtok hraniv in poslabšanje drugih fizikalnih lastnosti tal.
 8. Preobsežne so postale poškodbe, ki jih povzročajo srnjad. To vprašanje bo treba urediti s povečanim odstrelom. Ograjevanje pomladitvenih površin iz ekonomskih in infrastrukturnih razlogov ni sprejemljiva alternativna rešitev.

Na osnovi povzetih ugotovitev in izsledkov M. Kotarja spoznamo, da je neusmerjena naravna obnova dolgotrajen reprodukcijski proces. Že na sorazmerno majhnih površinah naletimo na osebkove širokega starostnega razpona, ki se močno razlikujejo v strukturi. Iz takih mladij pa je težje vzgojiti kakovostne sestoje z visokovrednostno proizvodnjo. Mladi sestoji potrebujejo za hiter razvoj veliko svetlobe. V obdobju razgradnje bi radi izkoristili tudi svetlobni prirastek starega sestoja. Med tema dvema nasprotujočima si ciljema se navzkrižjem ne moremo povsem izogniti. Iz takih in številnih drugih nasprotujočih si razmer je gozdarstvo že od vsega začetka iskalo rešitev v različnih obnovitvenih tehnikah. Med številnimi obnovitvenimi tehnikami se je naravni razgradnji najbolj približalo sproščeno gospodarjenje. Iz naših proučevanj izhaja, da se pomladitvenim ciljem najlažje približamo s posnemanjem naravnih vzorov. To lahko dosežemo tako, da začnemo obnovo na majhnih površinah z golosekom. Ker vzbuja izraz golosek določene zgodovinsko pogojene etične predsodke, si oglejmo osnovne značilnosti gozdnih jas (6, 27).

Naravno ali umetno osnovane sestojne vrzeli imajo svoje ekološke posebnosti:

- Dotok toplote, svetlobe in vlage pospešuje procese humifikacije, mineralizacije, zlasti pa nitrifikacije, ki je predpogoj za uspešno kaljenje semena.
- V polni svetlobi ima rastje najugodnejše pogoje za hiter razvoj.
- Ugodne pogoje za razvoj lahko izkoristi tudi zeliščni sloj tako, da se prekomerno razbohoti in ovira pomlajevanje.
- Povečan dotok svetlobe pospešuje proizvodnjo semena pri robnem drevju.
- V vrzelih brez zeliščnega pokrova lahko pride do erozije, ki poslabša proizvodnost rastišča.
- V vrzelih na dnu ozkih dolin se pogosto pojavi toplotna inverzija.

Po podatkih tujih avtorjev, ki so raziskovali ekološke pogoje v vrzelih, lahko sklepamo, da imajo te več prednosti kot slabosti. Te prednosti pa veljajo samo do dolo-

čene velikosti odprtine. Če premer takega okna ni večji od 1.5-kratne povprečne sestojne višine, ekološke prednosti pomlajevanja daleč prekašajo negativne vplive, ki jih poznamo iz teorije in prakse golosečnega gospodarjenja.

Za subpanonska bukovja predlagamo premer vrzeli od 1- do 1.5-kratne višine sestojja. V takih primerih lahko imamo golosek za obnovitveno tehniko, s katero učinkovito dosežemo pomladitvene cilje. Nadaljnji potek pomlajevanja pa je tak kot pri skupinsko-postopnem gospodarjenju. Z različnimi oblikami sečenj okna ameboidno širimo in zastavljamo nova. Biomasa odvezemamo po skrbno premišljenem načrtu, v katerem poleg pomladitvenih ciljev upoštevamo odnos med tekočim vrednostnim prirastkom, vrednostno proizvodnjo rastišča in tehničnimi pogoji sečnje.

Tak način obnove sestojev ima pred zastornimi sečnjami na velikih površinah še druge prednosti:

- večja koncentracija gozdnih sortimentov in manjše poškodbe pri sečnji in spravi,
- koncentracija negovalnih del,
- večja preglednost omogoča lažji nadzor in pravočasno posredovanje ter zmanjšanje stroškov urejevalnih del.

Skupinsko-postopno pomlajevanje v vrzelih temelji na najustreznejši izrabi naravnih danosti, omogoča smotrno tehnološko proizvodnjo in ob upoštevanju pestrosti vsega naravnega dopušča oblikovanje samoohranitvenih mehanizmov.

8. POVZETEK

V prehodnem alpsko-panonskem podnebjju so se na miocenskih peščenjakih razvila evtrična rjava tla, ki jih porašča svojevrstna združba subpanonskega bukovja (*Festuca drymeje* — *Fagetum* var. geogr. *Polystichum setiferum*). Tej združbi daje gorska bilnica (*Festuca drymeja*) značilno podobo travnatih gozdov. To so visoko proizvodni gozdovi, ki zavzemajo 570 ha površin v celjskem gozdnogospodarskem območju Maclja. Zaradi slabe dostopnosti prevladujejo prezreli stari sestoji, marsikje pa se je še ohranil pragozd.

Z izgradnjo cestnega omrežja, vedno večjo ekonomsko in ekološko krizo ter stopnjevanjem gospodarjenja z gozdovi, je postala naravna obnova zelo pomemben pripomoček. Pogosti neuspehi in velike škode pri sečnji in spravi lesa so nas opozorili, da ne obvladamo naravnega pomlajevanja, zato smo se odločili za raziskavo vzorcev pomlajevanja v že obstoječih pomlajencih.

Vzorci smo izbrali v treh različnih ekoloških in gospodarskih različicah. Tako smo dobili devet kombinacij, za vsako pa izbrali po pet ponovitev. Na izbranih ploskvah je rasel mlaj, ki je bil osnovan pred manj kot dvajsetimi leti. Na ploskvah velikih

5 × 25 m smo porezali ves pomladek in za vsako drevesno vrsto ugotavljali številčnost, starost, višino, debelino na koreninskem vratu in obolevnost posameznih osebkov.

Iz naših analiz in že znanih raziskav drugih avtorjev podajamo naslednje misli:

Do razgradnje sestoja lahko pride po naravni poti ali pa jo s sečnjo povzroči človek. V obeh primerih se začne zamenjava generacij s postopno razgradnjo biomase. Povečan dotok svetlobe zaradi spremenjenega režima toplote in vlage sproži talne procese, ki so pogoj za uspešno kalitev semen.

V pragozdnih sestojih, kjer so zaradi ujm ali starosti nastale sestojne vrzeli, smo našli številčno bogatejšo pomladitev kot v sestojih, s katerimi gospodarimo po načelih zastorne sečnje. V takih, bolj osvetljenih odprtinah, so se močneje uveljavile tudi ekonomsko zanimive ostale drevesne vrste, med katerimi sta oba javorja (*Acer pseudoplanatus* in *A. platanoides*) še posebej številna. Tudi čas pomlajevanja je v takih vrzelih krajši. Pri nadaljnjem razvoju nismo opazili večjih razlik, ker jih je razpršena svetloba izenačila. V pragozdnih vrzelih, kjer ni bilo stranske svetlobe, pa je bila rast v višino celo nekoliko manjša kot v gospodarjenih sestojih.

Značilne razlike smo ugotavljali med rastišči. Po kakovostni sestavi osebkov so izstopala najboljša rastišča. Med gospodarjenimi in negospodarjenimi oblikami pa razlik v kakovosti nismo opazili.

Zdravstveno stanje bukve se na splošno slabša. V naših mladjih smo opazili samo pri posameznih vzorcih močnejše poškodbe, ki so jih povzročile miši, in sicer na predraslih in manj kakovostnih osebkih. Pri vseh ostalih vrstah pa smo opazili hude poškodbe, ki jih je povzročila srnjad. Za najboljši kazalec prevelike obremenjenosti gozdov zaradi srnjadi se je izkazal javor.

V prezrelih bukovih sestojih lahko s posnemanjem naravnih vzorov — z golo sečnjo v majhne vrzeli — dosežemo uspešno pomladitev. Nalet semena je zadovoljiv tako po številu kot po sestavi drevesnih vrst. S sečnjo v vrzeli zgostimo količine lesa za sečnjo, zmanjšajo se poškodbe pri poseku in spraviu orjaških bukovih dreves. Travnna preproga hrastove bilnice preprečuje bujen razvoj zelišč ter površinski odtok vode in hranilnih snovi. Vrzeli je treba načrtovati po znanih načelih načrtovalne tehnike in jih v nadaljevanju ameboidno širiti. Polni obrodi nimajo večjega učinka na pomlajevanje, kajti bukova drevesa rodijo skoraj vsako leto, zlasti močno robna drevesa. Javorji in ostale drevesne vrste semenijo redno in obilno in kot pionirji najdejo v vrzelih najugodnejše pogoje za uspešen razvoj.

9. SUMMARY

In the transitional Alpine-Pannonian climate, over the myocaenean sandstone, the eutric brown soil was created, overgrown by a special compound of subpannonian beech trees (*Festuca drymeje* — *Fagetum* var. geogr. *Polystichum setiferum*). The *Festuca drymeja* makes for this compound a characteristic feature of grassy forests. These are highly productive forests which in the Celje forest region of Macelj cover 570 ha of the area. Because of poor access to these forests, there prevails an over mature old forest stand, which very often preserved the nature of a virgin forest.

With the construction of the road network, with ever worse economic and ecologic crises and an intensified forest management, the natural regeneration of forest has become the most important means in managing with these forests. Frequent failures and high losses at logging and lumbering of wood revealed the fact that we do not master properly the natural regeneration. Therefore, a decision was made for a research work on the regeneration patterns in the existing juvenescents. The samples were picked out from three different ecologic and economic varieties. Thus nine combinations were obtained of which five repetitions were selected. The homogeneous young wood, which was established less than 20 years ago, was picked out for patterns. On the pattern size of 5×25 m the entire young wood was cut off and for each tree group the number, the age, the height, the thickness at the rooth neck and the health condition of individual subjects were designated.

From our analyses and the renown published studies of other authors, the following was established: The destruction of the forest stand can be caused by natural means or it can be induced by a man through cutting. In both cases the replacement of generations starts with gradual destruction of biomasses.

The increased inflow of light triggers the soil processes because of the changed regime of heat and moist which are the conditions for successful germination of seed.

In the compounds of the virgin forests, were due, to natural disasters or age, the compound plots were created in number, richer generation was found than in the compounds where it has been administered on the principles of reproduction cutting. In such more illuminated plots other, economically interesting species of trees among which both maple trees (*Acer pseudoplatanus* and *A. platanoides*) represent especially high share, also come to more importance. In such plots, even the time for regeneration is shorter. In the further process of growth no greater differences were noticed because the diffusing light made them even. In the plots of virgin forests where there was no side light the growth in height, however, was even smaller than in the man managed forest compounds.

Characteristic differences were found among forest stands. According to quality structure of the subjects, the best forest stands were outstanding. Among man managed and primary forests, no difference in quality was spotted.

In general, the health condition of the beech tree is deteriorating. In slovene young forests, considerable damage by mice was noticed only in individual samples, namely in less qualitative subjects. At all other species, however, critical damage caused by the roe nibbles was discovered. Maple trees are considered to be the best indicators for overburdened forests with roe.

In the over-mature beech tree compounds successful regeneration can be accomplished by copying the natural causes — i.e. by a full cutting into small plots. The seed flying is satisfactory as to the number as well as to the structure of the tree sorts.

A higher concentration of wood as well as reduction of damages at logging and lumbering of giant beech trees is achieved by patch cutting. The grass carpet of *Festuca drymeja* prevents the excessive growth of herbs and the surface outflow of water and other nutritive substances. The plots are set up according to well known principles of planning technique and are spread ameboidally.

The full seed production has no greater effect on regeneration, since the beech tree bears almost every year. Especially abundantly bear marginal trees. Maple trees and other tree species are producing seed regularly and abundantly and as pioneers, they find in the patches the most favorable conditions for successful growth.

10. LITERATURA

1. ACCETTO, M., 1986. Nova geografska varianta združbe jelke in okrogolistne lakote na Bohorju, Zbornik IGLIS, Ljubljana 27.
2. BACHMANN, R. P., 1986. Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungszeitpunktes, Zürich, Diss.
3. BORMANN, F. H., LIKENS, G. E, 1979. Pattern and Process in a Forested Ecosystem, New York.
4. BRINAR, M., 1969. Vpliv svetlobe na razvoj bukovega mladja, Zbornik IGLIS, Ljubljana 7.
5. BURSCHEL, P., HUSS, J., KAHLHENN, R., 1964. Die natürliche Verjüngung der Buche, Frankfurt.
6. BURSCHEL, KATEB, HUSS, MOSANDL, 1985. Die Verjüngung im Bergmischwald, Forstwiss. Centralblatt, p. 65—100.
7. BURSCHEL, P., SCHMALTZ, J. Die Bedeutung des Lichtes für die Entwicklung junger Buchen, Allg. F. und J. Ztg. 136/9.
8. CIMPERŠEK, M., 1986. Prispevek k zgodovini gozdov in gozdarstva na Kozjanskem, Celje.
9. CIMPERŠEK, M., 1985. Propadanje jelovih gozdov v jugozahodnem delu Pannonskega obrobja, GV, p. 191—204.
10. DAFIS, S., 1977. Walderneuerung ist ein Bestandteil der Waldpflege, Mitt. der F.B.V. Wien — Die Waldpflege, p. 223—229.
11. DRUŠKOVIČ, B., 1987. Prihodnost skozi mikroskop, Naši razgledi No. 13.

12. FREIST, H., 1974. Erfahrungen mit der Buchen-Naturverjüngungen im Forstamt Branwald, Allg. F. Zt., p. 775—776.
13. GIGON, A., 1973. Ökosysteme, Gleichgewichte und Störungen, Landschaftschutz und Umweltpflege, Zürich.
14. GUSSONE, H. A., 1982. Vorbereitungen zur Ausnutzung der Buchenmast, Holz u. Holzwirt 15.
15. HEBER, U. idr., 1987. Wann ist SO₂ Nährstoff und wann Schadstoff?, Allg. Forst. Zeit., No. 27/29.
16. HUSS, J. Die Entwicklung von Buchenjüngwüchsen auf einer Naturverjüngungsfläche, Der Forst u. Holzwirt No. 3, p. 56—58.
17. HORVAT, I., 1929. Rasprostranjenje i prošlost mediteranskih, ilirskih i pontskih elemenata u flori sjeverne Hrvatske i Slovenije, Acta botanica, Zagreb, No. 4, p. 1—34.
18. HORVAT, I., GLAVAČ, V., ELLENBERG, H., 1974. Vegetation Südosteuropas, Stuttgart.
19. JOHANN, K., 1970. Ergebnisse strukturanalytischer Untersuchungen in natürlich verjüngten Fichtenbeständen, Forstwiss. Centrallblatt, 228—251.
20. KORDIŠ, F., 1977. Vitalnost in konkurenca v mešanem gozdu bukve in plemenitih listavcev na rastišču Abieti-Fagetum dinaricum, Ljubljana, Diss.
21. KORPEL, Š., 1985. Naturverjüngung bei der Buche in der Slowakei, Mitt. der B. forstl. Anst. Für F. und H. wirt, Hamburg, No. 150.
22. KOŠIR, Ž, 1977. Ekološke, fitocenološke in gozdnogospodarske lastnosti Gorjancev v Sloveniji, Zbor. gozd. in les. No. 17, Ljubljana.
23. KOTAR, M., 1977. Statistične metode (skripta), Ljubljana.
24. KOTAR, M., 1983. Kakovostna proizvodnja lesa — nujna usmeritev slovenskega gozdarstva, Posvetovanje DIT, Celje.
25. KOTAR, M., 1986. Rastne in razvojne značilnosti bukovih gozdov v Sloveniji, Gozd. vestnik 6.
26. LEIBUNDGUT, H., 1976. Zum Problem der natürlichen Waldverjüngung in gemäßigten Zonen, SZF, No. 2, p. 106—115.
27. LEIBUNDGUT, H., 1973. Zum Begriff „Kahlschlag“, SZF, 200.
28. LÖFFLER, A., 1984. Analyse der ökologischen Bedingungen der natürlichen Verjüngung in nährstoffreichen Buchenwäldern, Vedecke Prace, Zvolen 34.
29. LIENERT, G. A., 1973. Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik, Meisenheim.
30. MAGIC, D., 1968. Waldgesellschaften der Eichen-Hainbuchen und Buchenwälder mit Festuca drymeia im slowakischen Erzgebirge, Bratislava.
31. MARCET, E., 1975. Bemerkungen und Beobachtungen über den Augusttrieb, SZF, p. 214—237.
32. MATIĆ, S., 1983. Utjecaj ekoloških i strukturnih činilaca na prirodno pomladivanje prebornih šuma u Gorskom Kotaru, Glasnik za šumske pokuse 21, Zg., p. 223—389.
33. MAYER, H., 1976. Die Verjüngung des Gebirgswaldes, SZF No. 2, p. 14—30.

34. MLINŠEK, D. Das Kognitive Denken und Vorgehen im Waldbau auf den Grundlagen der Waldpflege (tipkopolis).
35. MLINŠEK, D., 1975. Die Naturverjüngung im Wirtschaftswald, IUFRO, Istanbul, (Tagungsbericht).
36. MLINŠEK, D., 1976. Die Naturverjüngung im Wirtschaftswald, SZF No. 2, 1976, p. 81—89.
37. MLINŠEK, D., 1968. Sproščena tehnika gojenja gozdov na osnovi nege, Ljubljana.
38. MLINŠEK, D. Gojenje gozdov (skripta).
39. ODUM, E. P., 1971. Fundamentals of Ecology, Philadelphia.
40. PINTARIĆ, K. Kvalitete guštika bukve u čistim visokim sastojinama bukve, Narodni šumar 1—3, Sarajevo.
41. REINECKE, H., 1982. Buchennaturverjüngungen und Bodenvegetation, Forst u. Holzwirt 15.
42. ROLOFF, A., 1985. Morphologie der Kronenentwicklung möglicherweise neuartiger Veränderungen, Göttingen, Diss.
43. ROLOFF, A., 1985. Auswirkungen von Immissionsschäden in Buchenbeständen, AFZ, No. 35, p. 905—908.
44. SANIGA, M., 1983. Regeneration of Beech from the Aspect of Combined Regeneration, Acta Facultatis Forestalis Zvolen 25.
45. SCHREMPF, W., 1987. Analyse der Verjüngung im Fichten-Tannen-Buchen-Urwald, Centralblatt für Forstwesen, Wien, No. 4.
46. SCHRÖTTER, H., 1975. Waldbauliche Bedeutung und Behandlung des Bergahorns in Jungpleistozön in der DDR, Beiträge für die F. wirt. Vol. 2, p. 92—97.
47. SHUGART, H. H., 1984. A Theory of Forest Dynamics, New York.
48. ŠERCELJ, A., 1963. Razvojwürmske in holocenske gozdne vegetacije v Sloveniji, Razprave IV, SAZU, Lj., p. 363—418.
49. ŠERCELJ, A., 1968. Palinološke raziskave staropleistocenskih sedimentov iz severne Hrvatske, Razprave SAZU, Lj., 12/6, diss.
50. ŠERCELJ, A., 1970. Würmska vegetacija in klima v Sloveniji, Razprave SAZU, Ljubljana, 13/7.
51. ŠERCELJ, A., 1971. Postglacialni razvoj gorskih gozdov v severozahodni Jugoslaviji, Razprave, SAZU, Ljubljana, 14/9.
52. SINNER, D., 1974. Buchen Naturverjüngungen — ihre Notwendigkeit und Möglichkeit auf Bundsandstein im Spessart, AFZ, p. 771—774.
53. ŠUGAR, I., TRINAJSTIĆ, I., 1970. Daphne laureola u Istri, Acta Bot. Croat. 29, Zagreb, p. 225—232.
54. TRINAJSTIĆ, I., 1972. O rezultatima komparativnih istraživanja florističkog sastava prašuma i gosp. sastojina..., Šumarski list 9—10, Zagreb, 334—347.
55. VAN MIGREOT, M., LUST, N., 1972. Aufbau, Wachstum und Reaktionsvermögen von Unterdrückten Eschenverjüngungen, Sylva Gandavensis, No. 34, Gent.

56. WRABER, M., 1970. Das submediterrän-illyrisches Element in der mitteleuropäischen Laubwaldvegetation Sloweniens, Feddes Repertorium Berlin, No. 1—5, p. 279—287.
57. * 1966. Fitocenološka karta kot znanstvena podlaga za sodobno gojenje gozdov na območju gospodarske enote Rogaška Slatina, SAZU Ljubljana.
58. * Ureditveni načrti za gospodarsko enoto Rogaška Slatina od 1910 dalje.
59. * Tolmač za list Rogatec — osnovne geološke karte YU 1 : 100.000.
60. * Kronika Gozdnega obrata Rogaška Slatina od 1945 dalje.
61. * 1986. Bukva i bukove šume Hrvatske, Radovi 69/1986, Jastrebarsko-Zagreb.
62. * 1986. Kolokvij o bukvi, Zagreb.
63. * Meteorološki podatki na 20 kartah za Slovenijo v obdobju 1956—75, Hidrometeorološki zavod Slovenije.
64. * Smernice za gozdnogojitveno načrtovanje (osnutek).



ODC 946.3:945.4:(479.12)“1947/1987“

gozdarstvo, razvoj raziskovalne dejavnosti, organizacijska sprememba, vsebinska sprememba

KMECL, Marko, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

ŠTIRI DESETLETJA RESNIC IN SANJ INŠTITUTA ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO (1947—1987)

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 5—26
slov., angl.

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo so med štiridesetletnim povojnim nastajanjem in razvojem spremljale vse značilnosti naše politične, družbene in gospodarske preobrazbe. Pisec z opisom nekaj najizrazitejših značilnosti tega razvoja, v katerega vpenja gozdarstvo in inštitut, analitično sporoča njegova nasprotja, dileme, uspehe in neuspehe, s katerimi ni težko opredeliti ciljev nadaljnega razvoja.

Avtorjev izvleček

ODC 165.62:181.51:174 *Picea abies*

selekcija, vegetativno razmnoževanje, hitrorastoče smreke, genetska pogojenost rasti

ELERŠEK, Lado, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo
JERMAN, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

POMEN SELEKCIJE IN VEGETATIVNEGA RAZMNOŽEVANJA PRI VZGOJI HITRORASTOČIH SMREK

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 27—38
slov., angl., 10 ref, 3 sl, 2 tab, 6 graf

Selekcija je eden najpomembnejših mehanizmov evolucije — tudi človek jo že dolgo uporablja za vzgojo organizmov z zaželenimi lastnostmi. V naši raziskovalni enoti smo se lotili poskusa vzgoje hitrorastočih smrek z razmnoževanjem najvišjih štiriletnih sadik s potaknjenci. Primerjava s kontrolno skupino povprečnih sadik po treh letih kaže na visoko genetsko pogojenost hitre rasti: že v prvem krogu selekcije smo dobili v povprečju za tretjino hitreje rastoče sadike.

Avtorjev izvleček

ODC 561:423.3(497.12 Brkini)

žledolom, panjevec, analiza debla, debelinska rast, branika

AZAROV, Evgenij, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

DEBELINSKA RAST IN UČINEK ŽLEDA NA PANJEVCE BUKVE IN HRASTA

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 39—52
slov., angl., 23 ref, 3 tab

*Katastrofalni žled je od 4. do 6. nov. l. 1980 napravil v Brkinih ogromno škodo. Drevje je bilo izrupano in okleščeno; zaradi prizadetega asimilacijskega aparata je bilo v sestojih v naslednjih letih pričakovati zmanjšano priraščanje. Na flišnem območju Brkinov najdemo pretežno naravne bukove (*Quercus-Luzulo Fagetum*) in hrastove (*Melampyro-Quercetum*) panjevsko gospodarjenje sestoje. V teh smo v jeseni l. 1985 posekali po šest srednje poškodovanih značilnih predstavnikov. Z debelno analizo malega vzorca smo hoteli osvetliti prirastna dogajanja graditeljic obeh avtohtonih gozdnih združb v letih pred žledom in po njem.*

Avtorjev izvleček

ODC 945.14/.15

ODC, projektna skupina IUFRO, dopolnitev ODC, gozdarska znanstvena informatika, računalniška obdelava podatkov, gozdarska knjižnica

ZORN, Marja, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

KAKO JE HIERARHIČNI DECIMALNI KLASIFIKACIJSKI SISTEM (ODC) Z DOPOLNITVAMI DOKAZAL SVOJO VREDNOST TUDI ZA RAČUNALNIŠKO TEHNOLOGIJO

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 53—68
sl, nem, 18 ref

Oksfordski sistem decimalne klasifikacije za gozdarstvo je bil sprejet l. 1953 pri IUFRO in FAO. Kmalu zatem se je razširil po svetu, začele so ga uporabljati številne gozdarske knjižnice in informativne službe. V času buma ključnih besed in prehajanja na računalniške podatkovne zbirke je postala njegova uporaba vprašljiva. Po dopolnitvah in posodobitvah pa je še vedno najboljšje pomagalo pri moderni tehnologiji hranjenja (in iskanja) znanstvenih informacij v gozdarstvu. Opisali smo njegovo uporabo v Gozdarski knjižnici v Ljubljani.

Avtorjev izvleček

ODC 165.62:181.51:174.7 Picea abies

selection, vegetative propagation, fast growing spruces, genetic determination of growth

ELERŠEK, Lado, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

JERMAN, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**THE SIGNIFICANCE OF SELECTION AND VEGETATIVE PROPAGATION
FOR BREEDING OF FAST-GROWING SPRUCE PLANTS**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 27—38

sn, en, 10 ref, 3 photo, 2 tab, 6 fig

Selection is one of the most important mechanisms of organismic evolution; it has been extensively used also for breeding of organisms with desired characteristics. Our research group has undertaken the experiment of breeding fast-growing spruces through the vegetative propagation (via cuttings) of the highest 4 year old plants. After 3 years the comparison with the control group form the average plants demonstrates very high genetic determination of their growth. Even in the first circle of selection 31% better growing plants on the average were obtained.

Authors' abstract

ODC 946.3:945.4:(497.12)“1947/1987“

forestry, development of the research, change of the organisation, change of the contents

KMECL, Marko, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**REALITYS AND DREAMS OF THE INSTUTUTE FOR FOREST AND WOOD
ECONOMY IN FOUR DECADES (1947—1987)**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 5—26

sn, en

The fourty year post-war development and formation of the Institute for forest and wood economy has been accompanied by all characteristics of our political, social and economic transformations. The author points out some most significant features of this development, the position of forestry and of the Institute whithin it, analytically deals with the conflicts, dilemmas, successes and failures, which makes possible to clearly see the aimes of further development.

Author's abstract

ODC 945.14/.15

ODC, the IUFRO project group, ODC-amandements, forestry scientific informations, computer data processing, forestry library

ZORN, Marja, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**THE HIERARCHICAL DECIMAL CLASSIFICATION SYSTEM (ODC)
WITH THE AMENDEMENTS PROVED ITS WORTH FOR COMPUTER
TECHNOLOGY**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 53—68

sn, de, 18 ref

The Oxford System of Decimal Classifikation for Forestry was accepted with IUFRO and FAO in 1953. Soon it was world-wide spread and used by many forestry libraries and information services. However its application became questionable in the period of booming key words and introducing computer data bases. Amended and updated it is still the best tool of modern technology for storage (and search) scientific informations in the field of forestry. Its application in the Forestry Library of Ljubljana is presented.

Author's abstract

ODC 561:423.3(497.12 Brkini)

ice-break, stump tree, trunk analysis, diameter growth, annual ring

AZAROV, Evgenij, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**THE WIDTH GROWTH AND ICE-BREAK INFLUENCE ON BEECH
AND OAK COPPICES**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 39—52

sn, en, 23 ref, 3 tab

Ice break in the autumn of 1980 caused in Brkini great damage. Trees were extracted, broken and demolished; due to reduced crown apparatus, the reduction of stand growth increment was expected in the following years. In a great part of Brkini flish area, mostly two different plant associations — Quercus-Luzulo-Fagetum (nearly pure beech) and Melampyro-Quercetum (nearly pure oak) can be found. There, 6 beech and 6 oak trees were felled in the autumn 1985 to show the tree growth in the two autochtone stands before and after the injury.

Author's abstract

ODC 946.3:945.4:(479.12)*1947/1987*

gozdarstvo, razvoj raziskovalne dejavnosti, organizacijska sprememba, vsebinska sprememba

KMECL, Marko, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**ŠTIRI DESETLETJA RESNIC IN SANJ INŠTITUTA ZA GOZDNO IN LESNO
GOSPODARSTVO (1947—1987)**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 5—26
slov., angl.

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo so med štiridesetletnim povojnim nastajanjem in razvojem spremljale vse značilnosti naše politične, družbene in gospodarske preobrazbe. Pisec z opisom nekaj najizrazitejših značilnosti tega razvoja, v katerega vpenja gozdarstvo in inštitut, analitično sporoča njegova nasprotja, dileme, uspehe in neuspehe, s katerimi ni težko opredeliti ciljev nadaljnjega razvoja.

Avtorjev izvleček

ODC 561:423.3(497.12 Brkini)

žledolom, panjevec, analiza debla, debelinska rast, branika

AZAROV, Evgenij, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2
Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**DEBELINSKA RAST IN UČINEK ŽLEDA NA PANJEVCE
BUKVE IN HRASTA**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 39—52
slov., angl., 23 ref, 3 tab

*Katastrofalni žled je od 4. do 6. nov. l. 1980 napravil v Brkinih ogromno škodo. Drevje je bilo izruvano in okleščeno; zaradi prizadetega asimilacijskega aparata je bilo v sestojih v naslednjih letih pričakovati zmanjšano priraščanje. Na flišnem območju Brkinov najdemo pretežno naravne bukove (*Quercus-Luzulo Fagetum*) in hrastove (*Melampyro-Quercetum*) panjevsko gospodarjenje sestoje. V teh smo v jeseni l. 1985 posekali po šest srednje poškodovanih značilnih predstavnikov. Z debelno analizo malega vzorca smo hoteli osvetliti prirastna dogajanja graditeljic obeh avtohtonih gozdnih združb v letih pred žledom in po njem.*

Avtorjev izvleček

ODC 165.62:181.51:174 Picea abies

selekcija, vegetativno razmnoževanje, hitrorastoče smreke, genetska pogojenost rasti

ELERŠEK, Lado, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

JERMAN, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**POMEN SELEKCIJE IN VEGETATIVNEGA RAZMNOŽEVANJA
PRI VZGOJI HITRORASTOČIH SMREK**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 27—38
slov., angl., 10 ref, 3 sl, 2 tab, 6 graf

Selekcija je eden najpomembnejših mehanizmov evolucije — tudi človek jo že dolgo uporablja za vzgojo organizmov z zaželenimi lastnostmi. V naši raziskovalni enoti smo se lotili poskusa vzgoje hitrorastočih smrek z razmnoževanjem najvišjih štiriletnih sadik s potaknjenci. Primerjava s kontrolno skupino povprečnih sadik po treh letih kaže na visoko genetsko pogojenost hitre rasti: že v prvem krogu selekcije smo dobili v povprečju za tretjino hitreje rastoče sadike.

Avtorjev izvleček

ODC 945.14/.15

ODC, projektna skupina IUFRO, dopolnitev ODC, gozdarska znanstvena informatika, računalniška obdelava podatkov, gozdarska knjižnica

ZORN, Marja, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

**KAKO JE HIERARHIČNI DECIMALNI KLASIFIKACIJSKI SISTEM (ODC)
Z DOPOLNITVAMI DOKAZAL SVOJO VREDNOST
TUDI ZA RAČUNALNIŠKO TEHNOLOGIJO**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 53—68
sl, nem, 18 ref

Oksfordski sistem decimalne klasifikacije za gozdarstvo je bil sprejet l. 1953 pri IUFRO in FAO. Kmalu zatem se je razširil po svetu, začele so ga uporabljati številne gozdarske knjižnice in informativne službe. V času buma ključnih besed in prehajanja na računalniške podatkovne zbirke je postala njegova uporaba vprašljiva. Po dopolnitvah in posodobitvah pa je še vedno najboljšo pomagalo pri moderni tehnologiji hranjenja (in iskanja) znanstvenih informacij v gozdarstvu. Opisali smo njegovo uporabo v Gozdarski knjižnici v Ljubljani.

Avtorjev izvleček

ODC 165.62:181.51:174.7 Picea abies

selection, vegetative propagation, fast growing spruces, genetic determination of growth

ELERŠEK, Lado, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

JERMAN, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

THE SIGNIFICANCE OF SELECTION AND VEGETATIVE PROPAGATION FOR BREEDING OF FAST-GROWING SPRUCE PLANTS

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 27—38

sn, en, 10 ref, 3 photo, 2 tab, 6 fig

Selection is one of the most important mechanisms of organismic evolution; it has been extensively used also for breeding of organisms with desired characteristics. Our research group has undertaken the experiment of breeding fast-growing spruces through the vegetative propagation (via cuttings) of the highest 4 year old plants. After 3 years the comparison with the control group form the average plants demonstrates very high genetic determination of their growth. Even in the first circle of selection 31% better growing plants on the average were obtained.

Authors' abstract

ODC 946.3:945.4:(497.12)“1947/1987“

forestry, development of the research, change of the organisation, change of the contents

KMECL, Marko, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

REALITYS AND DREAMS OF THE INSTUTUTE FOR FOREST AND WOOD ECONOMY IN FOUR DECADES (1947—1987)

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 5—26

sn, en

The fourty year post-war development and formation of the Institute for forest and wood economy has been accompanied by all characteristics of our political, social and economic transformations. The author points out some most significant features of this development, the position of forestry and of the Institute whithin it, analytically deals with the conflicts, dilemmas, successes and failures, which makes possible to clearly see the aimes of further development.

Author's abstract

ODC 945.14/.15

ODC, the IUFRO project group, ODC-amandements, forestry scientific informations, computer data processing, forestry library

ZORN, Marja, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

THE HIERARCHICAL DECIMAL CLASSIFICATION SYSTEM (ODC) WITH THE AMENDEMENTS PROVED ITS WORTH FOR COMPUTER TECHNOLOGY

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 53—68

sn, de, 18 ref

The Oxford System of Decimal Classifikation for Forestry was accepted with IUFRO and FAO in 1953. Soon it was world-wide spread and used by many forestry libraries and information services. However its application became questionable in the period of booming key words and introducing computer data bases. Amended and updated it is still the best tool of modern technology for storage (and search) scientific informations in the field of forestry. Its application in the Forestry Library of Ljubljana is presented.

Author's abstract

ODC 561:423.3(497.12 Brkini)

ice-break, stump tree, trunk analysis, diameter growth, annual ring

AZAROV, Evgenij, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 2

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo

THE WIDTH GROWTH AND ICE-BREAK INFLUENCE ON BEECH AND OAK COPPICES

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 39—52

sn, en, 23 ref, 3 tab

Ice break in the autumn of 1980 caused in Brkini great damage. Trees were extracted, broken and demolished; due to reduced crown apparatus, the reduction of stand growth increment was expected in the following years. In a great part of Brkini flish area, mostly two different plant associations — Quercu-Luzulo-Fagetum (nearly pure beech) and Melampyro-Quercetum (nearly pure oak) can be found. There, 6 beech and 6 oak trees were felled in the autumn 1985 to show the tree growth in the two autochtone stands before and after the injury.

Author's abstract

ODC 304:(497.127) "1976—1985"

delo, gozdarska mehanizacija, gozdni delavec, varstvo pri delu, nesreča, poklicno obolenje, Slovenija

POTOČNIK, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

**ANALIZA NESREČ V SLOVENSKEM GOZDARSTVU V OBDOBJU
MED LETI 1976—1985**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 69—92
slov, angl, 18 ref, 15 graf, 4 tab

Avtor obravnava nesreče pri delu in poklicna obolenja v slovenskem gozdarstvu med leti 1976 in 1985. Pojavljanje nesreč je razčlenjeno po mesecih, dnevih in delovnih urah, po starosti, poklicni usposobljenosti delavcev, posameznih opravilih, delih in dejavnostih. Prikazani so vzroki in viri nesreč, oblike poškodb in v nesrečah poškodovani telesni deli.

Avtorjev izvleček

ODC 231:181:187 Festuco drymeae — Fagetum (497.12 Macelj)

bukev, javor, vegetacija, zgodovina, pomlajevanje, škode zaradi divjadi, obnova v vrzeli

CIMPERŠEK, Mitja, YU, 63250 Rogaška Slatina, Ul. XIV. divizije 19,
GG Celje, Gozdni obrat Rogaška Slatina

EKOLOGIJA NARAVNE OBNOVE V SUBPANONSKEM BUKOVJU

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 121—184
slov, angl, 64 ref, 6 tab, 6 sl, 3 fot

V prezrelih pragozdnih sestojih subpanonskega bukova (Festuco drymeae-Fagetum) na Maclju se gozdovi ne obnavljajo v skladu s predvidevanji. Z analizami mladij v različnih ekoloških različicah in na različnih stopnjah naravne in umetne razgradnje smo ugotovili, da je optimalna tehnika obnove gozdov gola sečnja v majhne vrzeli.

Avtorjev izvleček

ODC 48:587.5/.6:187 Abieti-Fagetum dinaricum : 174.7 Abies alba Mill.

(497.12 Nanos)

umiranje gozdov, fotointerpretacija, fotointerpretacijski ključ, prirastek, jelka

HOČEVAR, Milan, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

HLADNIK, David, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

**INTEGRALNA FOTO-TERESTRIČNA INVENTURA KOT OSNOVA
ZA SMOTRNO ODLOČANJE IN GOSPODARJENJE Z GOZDOM**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 93—120
sl, nem, 31 ref, 7 tab, 11 sl

Propadanje jelovo-bukovih gozdov na visokem krasu se je tako razširilo, da zahteva nov način gospodarjenja. V enoti Podkraj (Nanos) smo s fotointerpretacijskimi in terenskimi snemanji integralno analizirali stanje. Posneli smo strukturo, lesne zaloge, proizvodne sposobnosti ter zdravstveno stanje sestojev. Rezultati kažejo, da je močno poškodovana jelka (82% dreves), njene rastne sposobnosti pešajo (le še 57% možnega prirastka). Stanje je navidez normalno le še pri listavcih, saj je prizadeta tudi smreka (40%). V prispevku je podrobno predstavljena metoda ocenjevanja poškodovanosti dreves s fotointerpretacijo infrardečih barvnih aeroposnetkov v veliki merili.

Avtorjev izvleček

ODC 48:587.5/.6:187 Abieti-Fagetum dinaricum : 174.7 Abies alba Mill.

(497.12 Nanos)

forest decline, photo interpretation, photo interpretation key, increment, fir tree

HOČEVAR, Milan, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

HLADNIK, David, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

INTEGRAL FOREST INVENTORY FOR THE FOREST PLANNING
AND MANAGEMENT

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 93—120

sn, de, 31 ref, 7 tab, 11 bild

Forest decline in forests belonging to plant association Abieti-Fagetum dinaricum on a karst plateau has reached the level at which normal forest management is not possible any longer. In the Podkraj-Nanos region an integral analysis based on photo interpretation method and field studies have been set up. The forest structure, growing stock, productivity and decline of stands were analysed. The results of this work indicate the growth depression of silver fir (only 57% of potential increment) and a great number of damaged trees (82% of silver fir and 40% of Norway spruce trees were damaged) which indicates that a seemingly normal situation persists only with deciduous trees. The contribution presents a method of forest damage inventory based on photo interpretation of large-scale colour infrared aerial photographs.

Authors' abstract

ODC 304:(497.127) "1976—1985"

work, forest mechanization, forest worker, work protection, accident, professional illnesses, Slovenia

POTOČNIK, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

ANALYSIS OF ACCIDENTS IN FORESTRY IN SLOVENIA BETWEEN
1976 AND 1985

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 69—92

sn, en, 18 ref, 15 graph, 4 tab

Accidents at work and professional illnesses in forestry in Slovenia in the period between 1976 and 1985 are dealt with in this article. As regards accidents at work, the following was analysed: how they occurred in regard to month, days and working hours, the age and professional qualifications of workers, a particular job, the work itself and the activity. The causes and sources of accidents, different kinds of injuries and injured parts of the body are also presented.

Author's abstract

ODC 231:181:187 Festuco drymeae — Fagetum (497.12 Macelj)

the beech-tree, the maple-tree, vegetation, history, rejuvenation, damage caused by roe-deer, regeneration in the form of gaps

CIMPERŠEK, Mitja, YU, 63250 Rogaška Slatina, Ul. XIV. divizije 19

GG Celje, Rogaška Slatina Forestry Office

ECOLOGY OF NATURAL REGENERATION IN SUBPANNONIAN BEECH-
TREE FORESTS

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 121—184

sn, en, 64 ref, 6 tab, 6 fig, 3 photo

In the overripe virgin forest stands of subpannonian beech-tree forest (Festuco drymeae-Fagetum) of Macelj region, the forests are not being reproduced in accordance with expectations. Based on the analyses of young trees in various ecological diversities and various stages of natural and artificial destruction, it was established by means of clear cutting into small gaps.

Author's abstract

ODC 304:(497.127) "1976—1985"

delo, gozdarska mehanizacija, gozdni delavec, varstvo pri delu, nesreča, poklicno obolenje, Slovenija

POTOČNIK, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

**ANALIZA NESREČ V SLOVENSKEM GOZDARSTVU V OBDOBJU
MED LETI 1976—1985**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 69—92
slov, angl, 18 ref, 15 graf, 4 tab

Avtor obravnava nesreče pri delu in poklicna obolenja v slovenskem gozdarstvu med leti 1976 in 1985. Pojavljanje nesreč je razčlenjeno po mesecih, dnevih in delovnih urah, po starosti, poklicni usposobljenosti delavcev, posameznih opravilih, delih in dejavnostih. Prikazani so vzroki in viri nesreč, oblike poškodb in v nesrečah poškodovani telesni deli.

Avtorjev izvleček

ODC 231:181:187 Festuco drymeae — Fagetum (497.12 Macelj)

bukev, javor, vegetacija, zgodovina, pomlajevanje, škode zaradi divjadi, obnova v vrzeli

CIMPERŠEK, Mitja, YU, 63250 Rogaška Slatina, Ul. XIV. divizije 19,
GG Celje, Gozdni obrat Rogaška Slatina

EKOLOGIJA NARAVNE OBNOVE V SUBPANONSKEM BUKOVJU

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 121—184
slov, angl, 64 ref, 6 tab, 6 sl, 3 fot

V prezrelih pragozdnih sestojih subpanonskega bukova (Festuco drymeae-Fagetum) na Maclju se gozdovi ne obnavljajo v skladu s predvidevanji. Z analizami mladij v različnih ekoloških različicah in na različnih stopnjah naravne in umetne razgradnje smo ugotovili, da je optimalna tehnika obnove gozdov gola sečnja v majhne vrzeli.

Avtorjev izvleček

ODC 48:587.5/.6:187 Abieti-Fagetum dinaricum : 174.7 Abies alba Mill.

(497.12 Nanos)

umiranje gozdov, fotointerpretacija, fotointerpretacijski ključ, prirastek, jelka

HOČEVAR, Milan, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

HLADNIK, David, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83
Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

**INTEGRALNA FOTO-TERESTRIČNA INVENTURA KOT OSNOVA
ZA SMOTRNO ODLOČANJE IN GOSPODARJENJE Z GOZDOM**

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 93—120
sl, nem, 31 ref, 7 tab, 11 sl

Propadanje jelovo-bukovih gozdov na visokem krasu se je tako razširilo, da zahteva nov način gospodarjenja. V enoti Podkraj (Nanos) smo s fotointerpretacijskimi in terenskimi snemanji integralno analizirali stanje. Posneli smo strukturo, lesne zaloge, proizvodne sposobnosti ter zdravstveno stanje sestojev. Rezultati kažejo, da je močno poškodovana jelka (82% dreves), njene rastne sposobnosti pešajo (le še 57% možnega prirastka). Stanje je navidez normalno le še pri listavcih, saj je prizadeta tudi smreka (40%). V prispevku je podrobno predstavljena metoda ocenjevanja poškodovanosti dreves s fotointerpretacijo infrardečih barvnih aeroposnetkov v velikem merilu.

Avtorjev izvleček

ODC 48:587.5/.6:187 Abieti-Fagetum dinaricum : 174.7 Abies alba Mill.

(497.12 Nanos)

forest decline, photo interpretation, photo interpretation key, increment, fir tree

HOČEVAR, Milan, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

HLADNIK, David, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

INTEGRAL FOREST INVENTORY FOR THE FOREST PLANNING
AND MANAGEMENT

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 93—120

sn, de, 31 ref, 7 tab, 11 bild

Forest decline in forests belonging to plant association Abieti-Fagetum dinaricum on a karst plateau has reached the level at which normal forest management is not possible any longer. In the Podkraj-Nanos region an integral analysis based on photo interpretation method and field studies have been set up. The forest structure, growing stock, productivity and decline of stands were analysed. The results of this work indicate the growth depression of silver fir (only 57% of potential increment) and a great number of damaged trees (82% of silver fir and 40% of Norway spruce trees were damaged) which indicates that a seemingly normal situation persists only with deciduous trees. The contribution presents a method of forest damage inventory based on photo interpretation of large-scale colour infrared aerial photographs.

Authors' abstract

ODC 304:(497.127) "1976—1985"

work, forest mechanization, forest worker, work protection, accident, professional illnesses, Slovenia

POTOČNIK, Igor, YU, 61000 Ljubljana, Večna pot 83

Biotehniška fakulteta, VTOZD za gozdarstvo

ANALYSIS OF ACCIDENTS IN FORESTRY IN SLOVENIA BETWEEN
1976 AND 1985

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 69—92

sn, en, 18 ref, 15 graph, 4 tab

Accidents at work and professional illnesses in forestry in Slovenia in the period between 1976 and 1985 are dealt with in this article. As regards accidents at work, the following was analysed: how they occurred in regard to month, days and working hours, the age and professional qualifications of workers, a particular job, the work itself and the activity. The causes and sources of accidents, different kinds of injuries and injured parts of the body are also presented.

Author's abstract

ODC 231:181:187 Festuco drymeae — Fagetum (497.12 Macelj)

the beech-tree, the maple-tree, vegetation, history, rejuvenation, damage caused by roe-deer, regeneration in the form of gaps

CIMPERŠEK, Mitja, YU, 63250 Rogaška Slatina, Ul. XIV. divizije 19

GG Celje, Rogaška Slatina Forestry Office

ECOLOGY OF NATURAL REGENERATION IN SUBPANNONIAN BEECH-
TREE FORESTS

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, str. 121—184

sn, en, 64 ref, 6 tab, 6 fig, 3 photo

In the overripe virgin forest stands of subpannonian beech-tree forest (Festuco drymeae-Fagetum) of Macelj region, the forests are not being reproduced in accordance with expectations. Based on the analyses of young trees in various ecological diversities and various stages of natural and artificial destruction, it was established by means of clear cutting into small gaps.

Author's abstract

UDC 630*1/9 + 674(06)(497.12) = 863
ODC = Oxf. 1/9(06)(497.12) = 863

YU ISSN 0350-0187

EDVARD KARDELJ UNIVERSITY, LJUBLJANA
BIOTECHNICAL FACULTY
DEPARTMENTS OF FORESTRY, WOOD SCIENCE
AND TECHNOLOGY
INSTITUTE FOR FOREST AND WOOD ECONOMY

RESEARCH REPORTS

FOREST AND WOOD SCIENCE & TECHNOLOGY

31

LJUBLJANA 1988

Zbornik gozdarstva in lesarstva, Ljubljana, 31, 1988, p. 1—184