

PREDGOVOR

U okviru naučnoistraživačkog projekta "Razrada sistema gazdovanja za bukove šume i mješovite šume bukve, jele i smrče u Bosni i Hercegovini", čija je obrada otpočela 1974. godine, u drugoj fazi nastavljena su istraživanja po tematskom zadatku pod naslovom: "PROUČAVANJE METODA OBNOVE I NJEGE PO EKOLOŠKO-PROIZVODNIM TIPOVIMA BUKOVIH ŠUMA I MJEŠOVITIH ŠUMA BUKVE, JELE I SMRČE".

Tematski zadatak je obradjen u dva radna zadatka i to:

1. "Proučavanje metoda obnove u bukovim šumama i mješovitim šumama bukve, jele i smrče" i
2. "Rezultati istraživanja uticaja proreda u letvenjacima bukve na prinose po količini i kvalitetu".

Ova dva zadatka su posebno prikazana u završnom izvještaju.

U finansiranju navedenih istraživanja učestvovali su Republička zajednica za naučni rad Sarajevo, SOUR "ŠIPAD" sa OOUR-ima za šumarstvo u Travniku, Prozoru, Šipovu, Kupresu, Glamoču i Bos. Grahovu, IK "Krivaja" u Zavidovićima sa OOUR šumarstvo "Gostović" u Zavidovićima i Šumarski fakultet u Sarajevu.

U istraživanjima i obradi prikupljenih podataka učestvovalo je više saradnika iz OOUR-a na čijim su područjima istraživanja obavljena, te saradnici Šumarskog fakulteta u Sarajevu. Bez njihove pomoći ne bi bilo moguće sabrati i obraditi ovako obiman materijal.

U nemogućnosti da se svim saradnicima zahvalimo pojedinačno, koristimo priliku da se svima koji su na bilo koji način pomogli i učestvovali u finansiranju i obradi tematskog zadatka iskreno zahvalimo.

Autori

S A D R Ž A J

	Strana
Pintarić K., Izetbegović S.: PROUČAVANJE METODA OBNOVE U BUKOVIM SUMAMA I MJESOVITIM SUMAMA BUKVE, JELE I SMRČE	5
DIE UNTERSUCHUNGEN DER VERJÜNGUNG UND DER WALDPFLEGE IN REINEN BUCHEN- UND GEMISCHTEN FICHTEN, TANNEN, BUCHENWÄLDERN	62
Izetbegović S.: REZULTATI ISTRAŽIVANJA UTICAJA PROREDA U LETVENJACIMA BUKVE NA PRINOSE PO KOLIČINI I KVALITETU	69
DIE ERGEBNISSE DES EINFLUSSES DER AUSLESEDURCHFÖRSTUNG IM BUCHENSTANGENHOLZ AUF DIE HOLZPRODUKTION NACH DER QUANTITÄT UND QUALITÄT	94

Pintarić K.

Izetbegović S.:

PROUČAVANJE METODA OBNOVE U BUKOVIM ŠUMAMA I MJEŠOVITIM ŠUMAMA BUKVE, JELE I SMRČE

DIE UNTERSUCHUNGEN DER VERJÜNGUNG UND DER WALDPFLEGE IN REINEN BUCHEN- UND GEMISCHTEN FICHTEN, TANNEN, BUCHENWÄLDERN

Sarajevo, aprila 1979. godine

S A D R Ž A J

	Strana
1. UVOD - - - - -	7
2. METOD RADA - - - - -	7
3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA - - - - -	8
3.1. Opšte karakteristike staništa visokih šuma bukve i mješovitih šuma bukve, jele i smrče - - - - -	8
3.2. Zastupljenost bukve, jele i smrče u SR Bosni i Hercegovini - - - - -	10
3.3. Stanišni uslovi na objektima istraživanja - - - - -	12
3.4. Sastojinske karakteristike - - - - -	18
3.5. Cilj proizvodnje - - - - -	21
3.6. Proizvodni ciljevi za osnovne tipove bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče - - - - -	24
3.7. Dosadašnji načini gospodarenja u bukovim šumama i mješovitim šumama bukve, jele i smrče - - - - -	25
3.8. Odabrani načini obnove i njege sastojina - - - - -	30
3.9. Prirodna obnova - - - - -	35
3.10. Pošumljavanje - - - - -	38
3.11. Šumsko-uzgojni problemi u fazi privlačenja - - - - -	47
3.12. Njega kultura - - - - -	51
4. DISKUSIJA - - - - -	55
5. ZAKLJUČAK - - - - -	59
ZUSAMMENFASSUNG - - - - -	62
LITERATURA - - - - -	64

1. UVOD

Visoke šume u kojima su zastupljene jela, smrča i bukva spadaju u najvrednije šume u SR BiH, jer su po površini najzastupljenije i iz njih se dobija najveći dio drvne mase koja se koristi u mehaničkoj i hemijskoj preradi.

Medjutim, različiti ekološki uslovi ne garantuju da će se primjenom istih metoda obnove i njege ovih šuma postići i najbolji biološki i ekonomski efekti.

U ovim šumama, bez obzira na zastupljenost vrsta drveća, primjenjivao se jedan način gospodarenja kod kojeg je, zahvaljujući različitosti uslova, došlo i do različitih posljedica, od potpuno zadovoljavajućeg stanja do degradacije ovih šuma.

Zato je potrebno da se u najznačajnijim tipovima ovih šuma prouče različite metode obnove i njege, koje se na osnovu tuđih iskustava mogu primijeniti u ovim šumama, i da se, za najznačajnije tipove preporuče i najpogodniji načini obnove i njege šuma.

Pošto su 1974. godine slična istraživanja već otpočela, potrebno ih je nastaviti i proširiti na nove površine i pratiti kakav uticaj imaju provedene mjere na ranije postavljenim objektima istraživanja.

2. METOD RADA

Istraživanja su vršena po metodu rada koji je razradjen za prvu fazu istraživanja (P i n t a r i ć i dr., 1977. i 1977.a). Nastavljeno je sa istraživanjima u onim tipovima bukovih šuma i mješovitih šu-

ma bukve, jele i smrče koje su od značaja za šumarstvo SR Bosne i Hercegovine.

Za odabrane objekte istraživanja, odredjen je sistem gospodarenja, pri čemu je u čistim bukovim šumama primijenjen skupinasti, a u mješovitim jele, smrče i bukve skupinasti i skupinasto-preborni sistem gospodarenja. Izmedju skupina provedena je selektivna proreda (visoka proreda, pozitivno odabiranje), ili pripremni sijek, ovisno od stanja sastojine izmedju skupina.

Od načina obnove, prednost je data prirodnoj obnovi, jer su to uslovljavale i sastojinske prilike. Pošumljavanje je samo dopunska mjera, ukoliko se prirodnom obnovom nije dobilo zadovoljavajuće stanje.

Nastavljeno je sa praćenjem postavljenih ogleda na nekim objektima na kojima se sa istraživanjima otpočelo još 1974. godine i ranije, od kojih su prvi rezultati već objavljeni (P i n t a r i ć i dr., 1977, 1977a).

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

3.1. OPŠTE KARAKTERISTIKE STANIŠTA VISOKIH ŠUMA BUKVE I MJESOVITIH ŠUMA BUKVE, JELE I SMRČE

ć i r i ć i dr. (1971) su proučili detaljno bukove šume i mješovite šume bukve, jele i smrče te dajemo opšte karakteristike ovih šuma.

3.1.1. BUKOVE ŠUME

č i s t e b u k o v e š u m e

čiste bukove šume su zastupljene na ukupnoj površini od oko 170.000 ha, na nadmorskim visinama od 400 do 1100 m. U ovim šumama izdvojeno je ukupno 14 osnovnih tipova koji se izmedju sebe razlikuju po matičnom supstratu, tipu tla, mehaničkom sastavu tla, vegetaciji i dr.

Uglavnom se može reći da je kod ovih šuma za veličinu proizvodnje drvne mase od odlučujućeg značaja dubina zemljišta, vodni režim zemljišta i ekspozicija, što je uočljivo ako se detaljnije analiziraju

ove šume.

š u m e b u k v e i o b i č n o g
g r a b a

Ove šume su zastupljene na ukupnoj površini od oko 31.000 ha, na nadmorskoj visini od 240 do 700 m. Izdvojeno je ukupno pet osnovnih tipova.

š u m e b u k v e i h r a s t a
k i t n j a k a

Ovaj tip šuma je zastupljen na površini od 6.000 ha, na nadmorskoj visini od 480 do 660 m, a izdvojena su ukupno dva osnovna tipa.

š u m e b u k v e i c r n o g
g r a b a

Zastupljen je svega jedan osnovni tip na ukupnoj površini od oko 3.000 ha i na nadmorskoj visini od 900 do 1030 m.

3.1.2. MJESOVITE ŠUME BUKVE, JELE I SMRČE

M j e š o v i t e š u m e b u k v e
i j e l e

Ovaj tip šuma je zastupljen na površini od 130.000 ha, na nadmorskoj visini od 750 do 1220 m. Izdvojeno je ukupno 11 osnovnih tipova.

M j e š o v i t e š u m e b u k v e,
j e l e i s m r č e

Ove šume su zastupljene na površini od 209.000 ha, na nadmorskoj visini od 1100 do 1300 m, a izdvojeno je ukupno osam osnovnih tipova.

M j e š o v i t e š u m e b u k v e i s m r č e

Ovaj tip šuma zastupljen je na površini od oko 31.000 ha, na nadmorskoj visini od 1000 do 1250 m, a izdvojena su svega tri osnovna tipa.

3.1.3. SUBALPINSKE BUKOVE ŠUME

Ove šume su zastupljene na površini od oko 7.000 ha, na nadmorskoj visini od 1550 do 1600 m. S obzirom na matični supstrat, izdvojena su dva osnovna tipa.

3.1.4. ČISTE BUKOVE ŠUME U POJASU REGIONALNE ZAJEDNICE ŠUMA BUKVE, JELE I SMRČE

Ove šume su zastupljene na površini od oko 9.000 ha na nadmorskim visinama od 1300 do 1400 m i u njima je izdvojeno svega dva osnovna tipa koji se razlikuju po matičnom supstratu.

3.2. ZASTUPLJENOST BUKVE, JELE I SMRČE U SR BIH

Prema M a t i ć u i dr. (1971) bukove šume i mješovite šume bukve, jele i smrče su u SR Bosni i Hercegovini najzastupljenije, što se vidi i iz pregleda:

Naimenovanje	Društvene ha	Gradjanske ha	Ukupno ha
Visoke šume bukve	310.394	36.916	347.310
Čiste i mješovite šume jele i smrče i mješovite šume bukve, jele i smrče	542.901	19.336	562.237
Ukupno	853.295	56.252	909.547
Visoke šume u SR BiH	1,023.107	107.076	1,130.183

Iz ovih podataka se vidi da od ukupne površine visokih šuma, na bukove šume i mješovite šume bukve, jele i smrče otpada oko 80 % (društvene šume 83%, gradjanske šume 53%).

Od ukupne drvne zalihe u visokim šumama, koja iznosi 279 miliona kubnih metara sveukupne drvne zalihe (265 miliona kubnih metara u društvenim i 14 miliona kubnih metara u gradjanskim šumama) otpada na:

	Sveukupne drvne mase u 000 m ³		
	Društvene	Gradjanske	Ukupno
bukva	127.000	5.000	132.000
jela/smrča	100.700	2.200	102.900
ukupno	227.700	7.200	234.900

Znači, da od ukupne drvne zalihe, na bukvu, jelu i smrču otpada oko 84% (društvene šume 86%, gradjanske šume 51%).

Iz ovih podataka se može zaključiti da su navedene tri vrste drveća i najznačajnije u šumarskoj privredi SR Bosne i Hercegovine.

Medjutim, zahvaljujući dosadašnjem načinu gospodarenja i nepoduzimanju odgovarajućih šumsko-uzgojnih zahvata, kvalitet drvne zalihe nije zadovoljavajući. Prema istim autorima, zastupljenost drvne zalihe po uzgojno-tehničkim kvalitetnim klasama je slijedeća:

Naimenovanje	Vrsta drveća	Uzgojno-tehnička kvalitetna klasa					
		I		II		III	
		društ.	gradj.	društ.	gradj.	društ.	gradj.
drvena zaliha u %							
Visoke šume bukve	bukva	13,0	9,8	33,3	29,8	53,7	60,4
Mješovite šuma bukve, jela i smrče	lišćari	15,8	14,1	37,5	7,7	46,7	78,2
	četinari	35,8	37,5	43,4	43,1	20,8	29,4

Prema tome, kod liščara, prvenstveno kod bukve, samo 10 - 16% drvne zalihe spada u prvu uzgojno-tehničku kvalitetnu klasu, od koje se mogu očekivati ili dobiti nakvalitetniji sortimenti, a u treću uzgojno-tehničku kvalitetnu klasu, od koje se mogu dobiti ili očekivati samo loši trupci za rezanje i cijepani sortimenti, čak 47-54% u društvenim šumama, odnosno 60-78% u gradjanskim šumama.

Slično stanje, iako ne tako loše kao kod liščara, je i kod četinara. U društvenim šumama svega oko 36% drvne zalihe spada u prvu uzgojno-tehničku kvalitetnu klasu, dok je u gradjanskim šumama učešće ove uzgojno-tehničke kvalitetne klase još manje, svega 27%.

Ako se uzme u obzir da je na tako lošoj drvnoj zalihi i prirast drvne mase loš, jasno je da se u interesu povećanja vrijednosti na-

ših šuma, što je zacrtano i Osnovnim smjernicama (M a t i ć i dr. 1969), moraju poduzeti koraci da se to stanje u što kraćem vremenu popravi. Ovo će se moći ostvariti prije svega odabiranjem pravilnog načina gospodarenja u ovim šumama, što će zahtijevati znatno više stručnog rada, više nego što je to do danas bio slučaj.

3.3. STANIŠNI USLOVI NA OBJEKTIMA ISTRAŽIVANJA

3.3.1. ODJEL 41 G.J. "VITOROGA"

Odjel 41 u G.j. "Vitoroga" nalazi se na izrazito kraškom terenu sa dubokim vrtačama i krečnjačkim stijenama. Prema šumsko-privrednoj osnovi iz 1968. godine, ukupna površina odjela iznosi 66,45 ha od koje otpada na privrednu visoku šumu 64 ha (odsjek "a"), a na paljiku 2,45 ha (odsjek "b"). Nadmorska visina odjela je 1250 do 1390 m, a ekspozicija je većim dijelom sjeverna. Nagib terena je veoma različit, jer ima potpuno ravnih i veoma strmih površina.

K l i m a . Za karakteriziranje klime područja istraživanja uzeta je meteorološka stanica Mlinište (1156 m). Srednja godišnja temperatura iznosi $4,6^{\circ}\text{C}$, srednja temperatura u periodu maj-septembar $11,7^{\circ}\text{C}$. Prosječna temperatura najhladnijeg mjeseca (januar) iznosi $-6,0^{\circ}\text{C}$, dok prosječno kolebanje godišnje temperature iznosi $20,1^{\circ}\text{C}$. Vegetacioni period traje 111 dana.

U toku godine padne 1626 mm oborina, od koje na period maj-septembar otpada 598 mm, odnosno 37% od godišnje količine.

Klima ovog područja spada u planinsku sa vidnim karakteristikama sredozemne klime (jesen toplija od proljeća, sušnija ljetno, a vlažnija jesen i zima).

Z e m l j i š t e . Matičnu podlogu čine jedri krečnjaci iz perioda krede, koji, mjestimično, u vidu blokova izbijaju na površinu. U odsjeku "a" na kojem je privredna šuma, preovladava smedje i ilimerizovano zemljište na krečnjaku, dok su krečnjačke crnice veoma slabo zastupljene. U odsjeku "b" preovlađavaju plitka do srednje duboka zemljišta, ali je veće učešće krečnjačke crnice.

V e g e t a c i j a . Osnovni tip šuma čine šume bukve, jele i smrče na dubljim srednjim krečnjačkim i ilimerizovanim zemljištima (*ABIETI-FAGETUM illyricum festucetosum*), a na plićim zemljištima, mješovitete šume bukve, jele i smrče, jele i smrče na krečnjačkim crnicama i plitkim srednje-krečnjačkim zemljištima (*ABIETI-FAGETUM rhamnetosum*).

3.3.2. ODJEL 89 G.J. "VRAN-LJUBUŠA"

Spada u Srednje neretvansko šumsko-privredno područje. Nalazi se na nadmorskoj visini od 1200 do 1400 m, na sjevernoj i djelomično na sjeverozapadnoj ekspoziciji. Nagib terena je veoma različit, od potpuno zaravnjenih površina do veoma strmih padina (i preko 35°). Teren je veoma krševit i blokovi stijena matičnog supstrata se gotovo redovito nalaze na površini. Površina odjela je 68,0 ha.

K l i m a . Za karakteriziranje klime uzeta je u obzir meteorološka stanica Ivan Sedlo (970 m), a podaci se odnose na period od 1951. do 1970. godine.

Srednja godišnja temperatura iznosi 7,2°C. Pet mjeseci (V-IX) imaju srednju mjesečnu temperaturu višu od +10°C. Prosječna temperatura u periodu maj-septembar iznosi 14,0°C, a vegetacioni period traje 151 dan. Jesen je znatno toplije godišnje doba od proljeća.

Srednja godišnja količina oborina iznosi 1573 mm, a u periodu maj-septembar padne 516 mm, odnosno 33% od godišnje količine. Jesen i zima su najvlažnija godišnja doba, a ljetu najsuvlje, što ukazuje na raspored oborina koji je karakterističan za mediteransku klimu.

Po toplinskim odnosima, te količini i rasporedu oborina, područje spada u planinsku klimu sa jakim uticajem sredozemne klime.

Z e m l j i š t e . Matični supstrat čini uglavnom krečnjak na kome se razvila serija krečnjačkih zemljišta. Preovladavaju plića, u hranjivim materijama siromašna zemljišta, sa velikim udjelom krečnjačkih stijena na površini (crnice i plitka srednja zemljišta). Zemljišta su najčešće plića od 40 cm. U površinskom sloju su najčešće ilovače, a u (B) horizontu glinovite ilovače ili glinuše. U humusnom horizontu je reakcija kisela (pH 5,2-5,6), a u (B) horizontu slabo kisela (pH 5,7 do 6,5). Prema Č i r i ć u (1971) za ovaj osnovni tip stepen zasićenosti

bazama iznosi oko 60%, sa porastom u (B) horizontu na 75%. Sadržaj humusa u površinskom horizontu iznosi 15-30%, a u (B) horizontu je još uvijek 5-10%. Sadržaj azota se kreće od 0,6 do 1,0%. U površinskom horizontu može biti 1-2 mg/100 g fosfora. Kalijem su ova zemljišta, srednje do dobro, snabdjevena (15-30 mg/100 g).

V e g e t a c i j a . Glavna zajednica koja je zastupljena na objektu istraživanja je mješovita šuma jele, smrče i bukve (*ABIETI-FAGETUM illyricum*).

Interesantno je da se na ovom području šuma proširuje prirodno osvajanjem čistina ili površina rijetko obraslih sa klekom (*Juniperus communis*). Glavna vrsta drveća koja osvaja te površine je jela, rjeđe smrča. Najvjerojatnije je da je na taj način i nastala šuma koja je predmet istraživanja, jer se nalazi na rubu šume, koji se postepeno proširuje osvajajući nove površine. Osvajanje novih površina jelom uslovljeno je najvjerojatnije uticajem mediteranske klime i osobinom jele ovog područja da ima veće zahtjeve za svjetlošću u odnosu na srednjeevropsku jelu (F u k a r e k).

3.3.3. ODJEL 193 G.j. "GOSTOVIĆ"

Ovaj odjel sačinjavaju četiri strme padine čiju jednodolnost rušenja prema centralnom dijelu odjela, manje-više, narušavaju potoci ili uvale. Nadmorska visina odjela varira između 650 i 1050 m, sa sjeveroistočnom i sjeverozapadnom ekspozicijom. Površina odjela je 68,33 ha.

K l i m a . Za karakteriziranje klime uzeta je u obzir meteorološka stanica Pržići (1060 m), koja se nalazi južno od objekta istraživanja.

Srednja godišnja temperatura iznosi 7,1⁰C, a srednja temperatura u periodu maj-septembar 14,9⁰C. Pet mjeseci imaju srednju mjesečnu temperaturu višu od +10⁰C. Vegetacioni period traje 149 dana. Najniža prosječna mjesečna temperatura je u januaru i iznosi -4,3⁰C, dok prosječno godišnje kolebanje temperature iznosi 22⁰C.

Godišnja količina oborina iznosi 1083 mm, a u periodu maj - septembar 475 mm, odnosno 44% od godišnje količine. Zima je najsuvlje, a jesen najvlažnije godišnje doba, dok proljeće i ljeto imaju gotovo is-

tu količinu oborina.

Z e m l j i š t e . Matični supstrat sačinjavaju pretežno različite serije silikatnih stijena. Najzastupljenije su serije vulkano-gene formacije, roznaci sa nešto dijabaza, a u manjoj mjeri i peridotiti. Od tipova zemljišta najzastupljenije je kiselo-smedje i ilimerizovano zemljište, a na peridotitu su se formirala smedja zemljišta. Pošto je na objektu najzastupljenije kiselo-smedje zemljište dat ćemo ukratko njegovu karakteristiku (Č i r i ć, 1971).

Zemljišta su dublja od 40 cm, u površinskom sloju pretežno pjeskuše sa 5-6% gline, ili lake pjeskovite ilovače. U (B) horizontu uglavnom ilovače sa 10-15% gline. Zemljišta su pretežno veoma kisela (pH 4,0 do 5,2). I stepen zasićenosti bazama je nizak (10-30%). Sadržaj humusa u površinskom horizontu je dosta visok (15-20%), a u (B) horizontu naglo opada za nekoliko postotaka. Sadržaj azota varira između 0,6 i 1,0%, a fosfora od 2 do 2,5 mg/100 g. Sadržaj rastvorljivog kalija je pretežno visok (10-30 mg/100 g).

V e g e t a c i j a . Veći dio šuma u ovom odjelu je mješovita šuma jele, smrče i bukve na peridotitu.

3.3.4. ODJEL 73 G.J. "FOČA-TOHOLJ"

Nalazi se na nadmorskoj visini od 850 do 1040 m, na sjeverozapadnoj ekspoziciji i nagibu 5.25°. Površina odjela iznosi 40,6 ha.

K l i m a . Za karakteriziranje klime ovog područja uzeta je u obzir meteorološka stanica Kalinovik (1073 m).

Srednja godišnja temperatura iznosi 7,9°C, a u periodu maj-septembar 14,7°C. Pet mjeseci (maj-septembar) imaju srednju mjesečnu temperaturu iznad +10°C. Vegetacioni period traje 152 dana. Jesen je znatno toplije godišnje doba od proljeća.

Srednja godišnja količina oborina iznosi 1244 mm, a u periodu maj-septembar padne 443 mm, odnosno oko 36% od godišnje količine. Juli i august su najsuvlji mjeseci i tada padne 77, odnosno 66 mm oborina (6% odnosno 5% od godišnje količine). Najvlažniji su oktobar, novembar i decembar kada padne 150, 169 i 187 mm oborina, odnosno 12-15% od godišnje količine.

Ljeto je najsuvlje, a jesen najvlažnije godišnje doba. U ljeto padne oko jedna petina, a u jesen oko jedna trećina od godišnjih količina.

U klimatskom pogledu, područje Kalinovika karakteriše planinska klima koja je još pod jakim uticajem sredozemne klime (topla i suha ljeta, vlažan jesenji i zimski period, jesen toplija od proljeća itd.).

Z e m l j i š t e . Matični supstrat je pješčar i laporac. Zemljište je duboko, mjestimično veoma duboko, svježe i humozno. Prema Ćiriću i dr. (1971), ova zemljišta imaju sljedeće karakteristike: prema tipu spada u kiselu smeđja i ilimerizovana. Dubina je preko 40 cm. U površinskom sloju je pjeskovita ilovača, a u (B) horizontu pretežno ilovača; kiselost zemljišta varira između pH 5 i pH 6. Stepent zasićenosti bazama je 30-50% sa tendencijom porasta u (B) horizontu. Sadržaj humusa u površinskom horizontu varira između 10 i 20%, dok u (B) horizontu opada naglo i iznosi 3-5%. Sadržaj azota varira između 0,5 i 0,8% a sadržaj fosfora je manji od 1 mg/100 g, ali u profilima bogatim u humusu može da iznosi 1-3 mg/100 g. Kalijumom je ovo zemljište dobro snabdjeveno (20-40 mg/100 g).

V e g e t a c i j a . U ovom tipu šuma zastupljene su sljedeće vrste drveća: pored jele i smrče u sloju drveća zastupljeni su bukva, gorski javor, planinski brijest, malolisna lipa, jasika i breza. Značajno je naglasiti da se u šumi na objektu istraživanja nalaze prezrela stabla jasike dimenzija kakve se rijetko mogu vidjeti, prsnog promjera 62 cm u starosti od 80 do 100 godina. Najdeblje stablo je imalo drvenu masu od 5,25 m³ krupnog drveta, a srednje stablo jasike 2,59 m³ (Alikalfić, 1971).

3.3.5. ODJEL 76-81 G.J. "MEZDRA"

Površina cijelog objekta iznosi 456 ha. Objekat se nalazi duž desne i lijeve obale rječice Draženin potok koja kroz njega protiče u smjeru jug-jugozapad na nadmorskoj visini od 1000 do 1400 m. Reljef objekta je prilično plastičan te se gotovo u potpunosti spušta prema koritu rječice pod nagibom od 15 do 20°. Reljef je izbrazdan mnogobrojnim potočićima koji su najčešće suhi i maju vodu samo za vrijeme dužih i obilnih oborina.

K l i m a . Klimatske prilike su opisane u poglavlju 3.3.4.

Z e m l j i š t e . Zemljište je proučio Ć i r i ć (1967) te će se iz tog opisa dati glavne karakteristike:

Matični supstrat čine pješčari i glinci (pretežno verfenski donjeg trijasa) a mjestimično se javljaju i permski pješčari i glinci. Rožnaci se javljaju u interkalacijama verfenskih sedimenata. Dominira kiselo-smedje zemljište koje je mjestimično slabo ilimerizovano. Zemljište je uglavnom pjeskovita i skeletna ilovača. Medjutim, sa većim udjelom glinaca zemljišta postaju manje skeletna, te je i mehanički sastav povoljniji - ilovast. Na blažim nagibima je zemljište dublje, manje skeletno, mezofilnije je i boljih proizvodnih mogućnosti, jer mu je i humusni horizont bolje sačuvan.

Na strmijim padinama, gdje su zemljišta uvijek suvlja (skeletna ilovača), oštro se odvajaju osojne od prisojnih strana. Ovo kiselo smedje zemljište je po pravilu dosta skeletno, gotovo uvijek jače erodiranog humusnog horizonta na toplijim ekspozicijama.

V e g e t a c i j a . U području G. j. Meždre preovladava montana bukova šuma koja pripada regionalnoj šumskoj zajednici bukove montane šume (*FAGETUM MONTANUM*). S obzirom na matični supstrat, ove šume pripadaju svezi bukovih šuma na kiselim silikatnim supstratima *LUZULO-FAGION*, što se naročito odnosi na sve one sastojine pjeskovitih varijanti kiselog smedjeg zemljišta, dok se na glinovitim varijantama javljaju sastojine koje se po florističkom sastavu prizemne flore umnogome približavaju onim sastojinama na neutralnim i slabo kiselim zemljištima sveze *FAGION ILLYRICUM* (S t e f a n o v i ć, 1967).

3.3.6. ODJEL 42 G.J. "GORNJA RAKITNICA"

Pruž a se na nadmorskoj visini od 1200 do 1450 m, na jugoistočnoj ekspoziciji i na nagibu do 30⁰. Površina odjela je 36 ha.

K l i m a . Za karakteriziranje klime uzeta je u obzir meteorološka stanica Kalinovik, a klimatske karakteristike su prikazane u poglavlju 3.3.4.

Z e m l j i š t e . Matični supstrat je filit. Zemljište pripada tipu kiselo-smedjih i ilimerizovanih zemljišta. Prema Ć i r i ć u

i dr. (1971), glavne karakteristike ovih zemljišta su: dubina preko 40 cm; po granulometrijskom sastavu to su pretežno pjeskovite ilovače sa oko 10% gline u A₁ podhorizontu i oko 15% gline u (B) horizontu. Kiselost zemljišta varira između pH 4,5 i pH 5,0 sa svega 15-20% zasićenosti bazama. U površinskom horizontu sadržaj humusa varira između 10 i 20%, a u (B) horizontu pada na 2-4%. Sadržaj azota varira između 0,5 i 1,0%. Zemljište je siromašno fosforom i kalijem.

V e g e t a c i j a . Prema Ćiriću i dr. (1971) ova šuma pripada osnovnom tipu mješovitih šuma jele, smrče i bukve na kiselim supstratima.

3.4. SASTOJINSKE KARAKTERISTIKE

ODJEL 41 G.J. "VITOROGA"

U odjelu je zastupljena prirodna šuma četinar (0,57) i bukve (0,43) koja je u prošlosti iskorišćavana od raznih firmi. Ranijim sječama došlo je do jačeg prekidanja sklopa, tako da je danas dvoetažna sastojina. U gornjoj etaži se nalaze preostala stabla matične sastojine, a u donjoj prirodni podmladak jele (0,4), smrče (0,4) i bukve (0,2) koji se nalazi u razvojnim fazama od mladika do letvenjaka. Na najvećem dijelu površine, prirodni podmladak je dobre kvalitete i zadovoljavajućeg sastava po vrstama drveća, tako da se može očekivati i kvalitetna sastojina pod uslovom da se poduzimaju odgovarajuće šumsko-uzgojne mjere.

Za ove sastojine, naročito za smrču, karakteristično je da je na plićim zemljištima prirast u debljinu, uglavnom, veoma mali i ravnomjeran, tako da nije rijedak slučaj da se nadju stabla smrče i preko 60 cm prsnog promjera sa veoma uskim godovima na cijelom presjeku, tako da daju izvanredno rezonans drvo. I pored velike starosti od preko 300 godina, stabla su potpuno zdrava.

ODJEL 89 a G.J. "VRAN-LJUBUŠA"

U odjelu je zastupljena prirodna sastojina jele (0,89), smrče (0,07) i bukve (0,04) heterogene strukture. Mjestimično se javljaju rjeđe partije starijih prezrelih stabala, prvenstveno jele, koja su, uglav-

nom, naselila nekadašnje pašnjačke površine. Gdje su uslovi sklopa takvi da je došlo do njegovog prirodnog prekidanja (prirodno odumiranje), javlja se prirodni podmladak, uglavnom, jele i smrče. Na većem dijelu odjela zastupljena su više-manje srednje debela stabla, prilično gustog sklopa i bez prirodnog podmlatka, koji je još nepotreban.

To su prirodne, gotovo nedirnite sastojine, koje do danas nisu korištene od strane privrednih organizacija, jer ni do danas nije izgrađena mreža primarnih saobraćajnica. Drvnu masu je koristilo samo stanovništvo okolnih naselja za vlastite potrebe.

ODJEL 73 G.J. "FOČA-TOHOLJI"

U odjelu je zastupljena prirodna, mješovita sastojina jele i smrče sa neznatnim učešćem jasike i bukve. Heterogena je s obzirom na omjer smjese te debljinsku i kvalitetnu strukturu stabala. Jela je zastupljena sa 0,7, smrča sa 0,2, a bukva i ostali lišćari sa 0,1. Ima i pojedinačnih prezrelih stabala jasike, koja dostižu promjere od 62 cm, visine od preko 38 m u starosti od 80-100 godina. Drvna masa pojedinih stabala iznosi i preko 5 m³ krupnog drveta. Uslijed gustine sklopa, prirodni podmladak je zastupljen samo mjestimično i to samo tamogdje je iz bilo kojih razloga sklop jače prekinut. Mnoga podmladna jezgra su fino formirana i pokazuju tendenciju da se spoje sa susjednim. Sastojina, kako odrasla, tako i u mlađim razvojnim fazama, nije njegovana (A l i k a l f i ć, 1971).

Jela se javlja na manjim, a smrča na većim skupinama. Najzastupljenija su stabla debljinskih klasa od 30-50 cm i od 50-80 cm. Stanje zalihe u pogledu kvaliteta je zadovoljavajuće. Sporadično se javljaju jako granata, natrula i suha stabla. Mjestimično se nailazi na veće skupine srednje debelih stabala koja čine horizontalni sklop, tako da se dobija utisak da je u pitanju jednodobna sastojina, što nije slučaj. U takvim partijama debla su prilično čista od grana i sa dosta visoko nasadjenim krošnjama, koja je obično manja od 1/2 visine stabla, što je u pogledu proizvodnje kvalitetne drvne mase veoma povoljno.

ODJEL 193 G.J. "GOSTOVIĆ"

U odjelu je zastupljena mješovita sastojina bukve i jele (smrče) sa jasikom i brezom. Sastojina je veoma heterogena s obzirom na omjer smjese u pojedinim dijelovima odjela, te s obzirom na debljinsku i kvalitetnu strukturu stabala. Prema drvnoj masi, jela je zastupljena sa 0,42, smrča sa 0,50, plemeniti lišćari sa 0,03 i ostali lišćari sa 0,05. Pošto u ovom odjelu nije vršeno industrijsko korišćenje drvne mase (tek nedavno je do odjela izgradjen kamionski put), sastojina ima izrazito prašumske karakteristike, što se ogleda prije svega u većem učešću deblijih, prezrelih stabala. Mjestimično su zastupljene skupine tanjih i srednje debelih stabala, koje imaju izgled jednodobne sastojine (horizontalni sklop, krošnje stabala relativno visoko nasadjene). Na dijelu objekta koji je izdvojen kao poseban odsjek (odsjek "b"), nekadašnjem požarištu, obilno se javljaju pionirske vrste drveća jasika, breza i iva, te crvena i crna zova. To su pretežno mladje dvoetažne sastojine, kod kojih je u gornjoj etaži pretežno zastupljena jasika, breza i iva, a u donjoj pretežno prirodni podmladak jele.

Za veći dio odjela karakterističan je vertikalni i stepenast sklop.

ODJEL 76-81 G.J. "MEŽDRA"

U odjelu je zastupljena čista sastojina bukve sa pojedinačnim stablima gorskog javora, javora mliječa i planinskog brijesta. Najzastupljenija su zrela i prezrela stabla, što daje sastojini sve karakteristike prašume, iako se u tim odjelima ranije sjeklo preborno (probirno). U pojedinim odjelima od ukupne drvne zalihe, čak preko 40-50% otpada na debljinske razrede od preko 50 cm. Iako se javljaju pojedinačna kvalitetna stabla, sa kvalitetom stabala ne možemo biti zadovoljni, jer oko 20% stabala ima loše deblo, tj. mogu se od njih dobiti samo cijepani sortimenti, dok svega oko 10% stabala ima deblo odlične kvalitete, tj. od njih se mogu od prvih 10 metara očekivati najvredniji sortimenti (L-trupci, trupci za rezanje I klase). Oko 50% stabala ima krošnju čija se dužina kreće između 1/2 i 1/4 visine stabla, što je sa stanovišta proizvodnje kvalitetne drvne mase i poželjno.

Zdravstveno stanje stabala nije zadovoljavajuće, jer je gotovo jedna trećina stabala vidljivo bolesna (trulež, suhvrhost), čak 40-50% je sumnjivog zdravstvenog stanja, a samo manji postotak je potpuno zdrav.

Prirodni podmladak bukve se javlja po cijeloj površini, rijedak je i nekvalitetan, te se od njega ne može očekivati kvalitetna sastojina. Te jedinke su najčešće jako granate i bez izrazitog terminalnog izbojka. Samo rijetko i to mjestimično, gdje se prirodni podmladak javio u skupinama, kvalitet podmlatka je zadovoljavajući.

ODJEL 42 G.J. "GORNJA RAKITNICA"

U odjelu je zastupljena prirodna mješovita sastojina jele (0,6) i bukve (0,4) sa pojedinačnim stablima smrče i plemenitih lišćara. Sastojina je veoma heterogena po sastavu vrsta drveća i debljinskoj strukturi. Mjestimično se javljaju dvoetažne sastojine, gdje se pod rijetkim zrelim i prezrelim stablima javio prirodni podmladak, prvenstveno jele i smrče, koji je kvalitetan. Prirodni podmladak bukve se javlja pojedinačno i nekvalitetan je. Mjestimično se nalaze skupine tanjih i srednje debelih stabala jele i smrče, koje imaju horizontalni sklop, a kvalitet stabala podmlatka je zadovoljavajući.

Mjestimično se javljaju veće ili manje površine stepenastog sklopa, tako da na tim mjestima sastojina ima izgled preborne šume.

Po kvalitetu, četinari zadovoljavaju, ali je kvalitet lišćara prilično loš, te je zbog toga i učešće drvne mase za mehaničku preradu na pilani nezadovoljavajuće.

3.5. CILJ PROIZVODNJE

Prije nego što bi se utvrdio glavni cilj proizvodnje, za svaki objekat potrebno bi bilo utvrditi značaj pojedinih funkcija šume. Sve funkcije šume mogu se podijeliti u tri glavne grupe:

1. Z a š t i t n a f u n k c i j a š u m e

a. Zaštita od erozije i odronjavanja zemljišta, zaštita obala vodotoka, zaštita od odronjavanja kamenja, zaštita zemljišta od odnošenja vjetrom;

b. regulisanje vodnog režima: sprečavanje pojave visokih voda, optimalna intercepcija i infiltracija, ravnomjerno snabdijevanje dovoljnom količinom vode određene kvalitete, kao npr. snabdijevanje pitkom vodom;

c. snijeg: sprečavanje pojava lavina, zadržavanje snijega i usporavanje naglog topljenja snijega kako ne bi došlo do poplava;

d. zaštita od klimatskih činilaca: smanjenje opasnosti od klimatskih ekstrema, smanjivanje brzine vjetra, smanjivanje zagadjenosti zraka, pozitivno djelovanje na zdravlje čovjeka;

e. ekološko-biološki stabilizator okoline;

f. zaštita prirode: zaštita životnog prostora karakteristične flore i faune, održavanje autohtonog biljnog i životinjskog svijeta;

g. zaštita stanovništva, naselja i saobraćajnica.

2. S o c i j a l n a f u n k c i j a š u m e

a. Prirodni prostor za odmor i rekreaciju u toku ljeta i zime kao neophodan dio životne sredine, domaći i strani turizam u šumskim predjelima, zaštita od opasnosti koje prijete civilizaciji i prirodi, neophodan elemenat infrastrukture, zadaci u službi narodne odbrane i društvene samozaštite.

3. E k o n o m s k a f u n k c i j a š u m e

Osiguranje sirovine za korišćenje i preradu, rezerve sirovine, izvor prihoda vlasnicima šuma, zapošljavanje radne snage, sporedne koristi (gradjevinski materijal, lov, ljekovito bilje, prateći objekti za razvoj turističke privrede, proizvodnja vrijednijih sortimenata).

Danas ne bismo mogli izdvojiti ni jedan šumski kompleks koji bi mogao zadovoljiti samo jednu od nabrojanih funkcija šume, jer je sigurno da su u svakoj šumi zastupljene sve funkcije šume, ali u različitom stepenu. Samo značaj pojedinih funkcija može biti različit. Tako, u nekim područjima glavna funkcija šume je proizvodnja vrijedne drvne mase, kakav je najčešće slučaj u bukovim šumama i mješovitim šumama bukve, jele i smrče. U drugom slučaju je glavna funkcija šume zaštita, a u trećem socijalna funkcija.

Pri utvrđivanju glavnog cilja, od značaja je da se utvrdi i važnost pojedinih funkcija za određeno područje. M l i n š e k (1974)

je ovaj pokušaj pokušao odrediti na osnovu ocjenjivanja pojedinih funkcija šume za određeno područje:

Zaštitna funkcija	Socijalna funkcija	Proizvodna funkcija
100 prvenstvena	10 prvenstvena	1 furnirsko drvo
200 značajna	20 značajna	2 prvorazredni trupci za rezanje
300 podređena	30 podređena	3 pilanski trupci prosječne kvalitete
400 beznačajna	40 beznačajna	4 drvena masa ispod prosječne kvalitete

Tako, npr., jedna sastojina jele i smrče sa ocjenom 232 značila bi proizvodnju prvorazrednih pilanskih trupaca uz značajnu zaštitnu i podređenu socijalnu funkciju. U ovom slučaju proizvodna funkcija ima najznačajniju ulogu.

U SR Bosni i Hercegovini, pored toga što zaštitna i socijalna funkcija šume igraju sve značajniju ulogu, u dogledno vrijeme će proizvodna funkcija igrati prvorazrednu ulogu zato što oko 50% površine Republike otpada na šume i šumska zemljišta, što je značajan broj radne snage osigurao zaposlenje u šumarstvu i preradi drveta i što je potrebno osigurati kapacitete sirovinom za mehaničku i hemijsku preradu.

Najznačajniji je zadatak da se samo metode gospodarenja prilagode ekološkim uslovima, vodeći računa da i zaštitna i socijalna funkcija zauzmu odgovarajuće mjesto.

Ako je utvrđeno da je glavna funkcija proizvodnja kvalitetne drvene mase, potrebno je na osnovu trenda iz prošlih decenija i prognoze za naredne dvije do tri decenije odrediti i približne sortimente koje bi trebalo proizvoditi.

Tu postoji dosta dilema, jer su i mišljenja stručnjaka različita. Dok jedni zagovaraju samo maksimalnu količinu biomase, drugi (koji su brojniji) smatraju da u srednoj Evropi, kom području pripada i naša zemlja, proizvodnju u šumarstvu treba usmjeriti na maksimalnu količinu najvrednije drvene mase i uz najmanje troškove, te održavanje ili čak i povećavanje plodnosti zemljišta (L ö f l e r 1968, H i l f 1967, M a y e r 1977, L e i b u n d g u t 1966, P i n t a r i ć 1969. i dr.).

Povećana potražnja drveta za hemijsku preradu može se osigurati podizanjem namjenskih nasada u blizini preradivačkih kapaciteta (NATRON, INCEL) i provodjenjem njege šuma. Poznato je, naime, da se od ukupno proizvedene drvene mase na koncu produkcionog perioda koristi svega 30-40%, a i od ove količine 75% su kvalitetni trupci. Prema tome, na kraju produkcionog perioda od ukupno proizvedene drvene mase svega oko 20% otpada na kvalitetne trupce, dok se ostatak koristi u toku produkcionog perioda prilikom provodjenja njege šuma. Najveći dio drvene mase koji će se dobiti njegovom šuma može se koristiti u hemijskoj preradi koja traži sve veću količinu drvene mase za svoje potrebe.

"Smatramo da bi u SR Bosni i Hercegovini za bukove šume imješovite šume bukve, jele i smrče glavni cilj proizvodnje trebao biti maksimalna količina najvrednije drvene mase uz najmanje troškove, te održavanje i poboljšavanje plodnosti zemljišta. Ovakav cilj ne isključuje zaštitnu i socijalnu funkciju, jer se one ni ne mogu izdvojiti. Takav cilj gospodarenja je, uostalom, zacrtan i u Osnovnim smjernicama ..." (M a t i ć i dr. 1969).

3.6. PROIZVODNI CILJEVI ZA OSNOVNE TIPOVE BUKOVIH ŠUMA I MJEŠOVITIH ŠUMA BUKVE, JELE I SMRČE

ODJEL 41 G.J. "VITOROGA"

Prema ć i r i ć u i dr. (1971) šume kojima pripada objekt istraživanja spadaju u osnovni tip II-b-2 (šume bukve, jele i smrče na srednjim dubokim zemljištima na krečnjaku). Cilj gospodarenja je da u pogledu omjera smjese zastupljenost vrsta drveća bude: jela (0,5), smrča (0,3), bukva i ostali lišćari, uključujući i plemenite (0,2). Odsistema gospodarenja, predviđa se skupinasti prebor i skupinaste sječe.

Tehnički cilj: proizvodnja kvalitetnih trupaca četinarara ilišćara.

Kada se postavljeni cilj ostvari, zapreminski prirast će biti veći za oko 30%, dok će drvna masa ostati približno ista. Medjutim, povećanjem udjela četinarara i poboljšanjem kvaliteta i vrijednost prirasta će se povećati, tako da će doći i do povećanja vrijednosti drvene zalihe.

ODJEL 89a G.J. "VRAN-LJUBUŠA"

Prema Ć i r i ć u i dr. (1971) ove šume spadaju u osnovni tip II-b-3 (šume bukve i jele sa smrčom na srednjim plitkim zemljištima na krečnjacima).

Pošto ovaj osnovni tip spada u isti proizvodni tip kao i odjel 41 G. j. "Vitoroga", ciljevi proizvodnje i ostalo mogu se naći u opisu odjela 41 g.j. Vitoroga.

ODJEL 193 G.J. "GOSTOVIĆ"

Na osnovu stanja na terenu, šume na objektu istraživanja mogle bi se svrstati u osnovni tip II-b-7 (šume bukve i jele sa smrčom na kiselo-srednjim, dubokim pjeskovitim zemljištima).

Cilj proizvodnje u pogledu omjera smjese je slijedeći: jela (0,6), smrča (0,2), bukva i ostali lišćari (0,2). Od sistema gospodarenja predviđa se skupinasti prebor. Tehnički cilj je proizvodnja kvalitetnih trupaca lišćara i četinarara. Po ostvarenju postavljenog cilja došlo bi do povećanja proizvodnje drvne mase, kao i do poboljšanja kvaliteta.

ODJEL 73 G.J. "FOČA-TOHOLJI"

Prema Ć i r i ć u i dr. (1971), šume na objektu istraživanja mogu se svrstati u osnovni tip II-b-6 (šume bukve i jele sa smrčom na kiselim srednjim ilovastim zemljištima). Cilj gospodarenja u pogledu omjera smjese je: četinari (0,8) i lišćari (0,2). Od sistema gospodarenja predviđa se skupinasti prebor. Tehnički cilj je proizvodnja kvalitetnih trupaca.

3.7. DOSADAŠNJI NAČINI GOSPODARENJA U BUKOVIM ŠUMAMA I MJEŠOVITIM ŠUMAMA BUKVE, JELE I SMRČE

3.7.1. BUKOVE ŠUME

Općenito se smatralo da je za bukove šume najpogodniji način gospodarenja *oplodna sječa na velikim površinama*, tako da se i teorija oplodne sječe na velikim površinama razvila upravo na bukovim šumama.

Ovaj način gospodarenja razvio se u Njemačkoj, kada je bilo u toku podizanje monokultura na velikim površinama i, uopće, sastojinsko gospodarenje na velikim površinama. Opravdanje je bilo u tome, što bukva rijetko obilno plodonosi i što se, pri pravilnom provodjenju uzgojnih mjera u toku produkcionog perioda, može proizvesti drvna masa visokog kvaliteta. Za to je najbolji primjer Danska, koja je gazdovanje sa bukvom na velikim površinama razradila u detalje i ostvarila zavidne rezultate. I danas se u mnogim zemljama u bukovim šumama primjenjuje oplodna sječa na velikim površinama, koja daje veoma dobre rezultate.

U našoj zemlji, posebno u SR Hrvatskoj i SR Srbiji, oplodne sječe na velikim površinama se još uvijek sa uspjehom primjenjuju uz obrazloženje da ovaj način gospodarenja ima svoje biološko i ekonomsko opravdanje, prije svega, koncentraciju sječa. I u Sloveniji je poznato u prošlosti gospodarenje sa bukvom primjenom oplodne sječe na velikim površinama.

Medjutim, prihvatajući shvatanje da su jednodobne šume vještačke tvorevine, koje nisu dovoljno stabilne, te su stoga ugrožene od biotskih i abiotskih činilaca, krajem prošlog stoljeća provejava ideja prelaska na gospodarenje na manjim površinama sa ciljem da se formiraju raznodobne mješovite sastojine. Glavni pobornik ove ideje je bio G a y e r (1886), kome pripada zasluga da je gospodarenje na malim površinama postalo najzastupljeniji način gospodarenja i da još i danas ima svoje pobornike.

Iz ovih shvatanja razvile su se ideje da se sa bukvom gospodari na malim površinama i to, prije svega, primjenom oplodne sječe, iz koje su se kasnije razvile postupične oplodne sječe ("femelšlag"), koji je danas našao široku primjenu i u gospodarenju sa bukovim šumama (Leibundgut 1946, 1948, 1952, Köstler 1950, Tschermak 1950, Perrin 1952/54, Bonnemann 1972/74, Rüdiger 1946 i dr.). Smatra se da su prednosti ovog načina gospodarenja upravo u formiranju stabilne raznodobne sastojine, koja utiče, između ostalog, i na zaštitu zemljišta od nepovoljnih atmosferskih pojava, na održavanje pejsaža koji utiče povoljno na šume koje služe za odmor i rekreaciju. Ovaj način gospodarenja omogućava dalje, da se prirodni potencijal staništa iskoristi do maksimuma.

Protagonisti prebornog gospodarenja smatraju da je bukva pogodna i za preborno gospodarenje, ali s obzirom na svoje biološke osobine i ekološke zahtjeve, stablimični prebor nije pogodan za bukvu, već se mora primijeniti skupinasti prebor (G a y e r p o C o u l l o n u 1957, P e r r i n 1952/54, P o s k i n 1939, F a v r e 1938, M o r n i c h e 1958 i dr.).

U Bosni i Hercegovini je preborna sječa doskora bio jedini način gospodarenja u bukovim šumama, koji se, uostalom, primjenjivao kod svih vrsta drveća, iako mnoge od njih, pa i bukva, po svojim bioekološkim karakteristikama ne odgovaraju ovom načinu gospodarenja.

I pored toga što je bukva sjenopodnoseća vrsta drveća, u fazi mladika i guštika pa i kasnije, jako reaguje na izvorosvjetljenja, tako što se savija prema izvoru svjetlosti. Na taj način biljke zauzmu kosi položaj. Kasnije, kada se zastor matičnih stabala potpuno ukloni, preostale biljke počnu rasti heliotropno, ali se zakrivljeni dio ne ispravlja, tako da ostaje nekvalitetna jedinka, nesposobna za proizvodnju kvalitetne drvne mase.

Uvidjajući ovaj nedostatak u Osnovnim smjernicama ... (M a t i ć i dr. 1969) predviđaju da se u bukovim šumama provodi skupinasti sistem gospodarenja, koji je najbliži oplodnoj sječi na malim površinama sa razvijanjem prema "femelšlagu".

Na osnovu izloženog, može se zaključiti da su u bukovim šumama najprikladniji oni načini gospodarenja, koji pretpostavljaju prirodnu obnovu pod zastorom krošanja na velikim površinama i na skupinama. Od ovog posljednjeg dolaze u obzir oplodne sječe na malim površinama i razni oblici postupične oplodne sječe ("femelšlag").

3.7.2. MJEŠOVITE ŠUME JELE, SMRČE I BUKVE

Za izbor najpogodnijeg načina gospodarenja umješovitim šumama jele, smrče i bukve odlučujuće su prije svega biološke osobine i ekološki zahtjevi ovih vrsta drveća.

S m r č a je vrsta polusjene, ponik je otporan na mrazeve i ekstremne temperature, zahtijeva veliku količinu vlage u obliku oborina ili preko podzemne vode, uslijed plitkog zakorjenjavanja izložena je štetama od vjetrova i snijega, dobro raste na vlažnim i težim tlima a sla-

bo na suhim. Raste na karbonatnim i silikatnim supstratima, nema velike zahtjeve na hranjiva u tlu, razlaganje četina smrče se odvija dosta sporo ($C/N = 48$), što naročito dolazi do izražaja na kiselim, u bazama siromašnim tlima. Izložena je napadima raznih štetočina (posebno potkornjaka) i bolestima (*Fomes anosus*, *Armilaria mellea* i dr.). Uslijed većih zahtjeva na vlagu, pogoduju joj istočne i sjeverne ekspozicije. U našim uslovima, obilno plodonosi svake šeste godine, a godine sa slabim urodom su rijetke.

J e l a podnosi jaku zasjenu i to najviše medju domaćim četinarima (osim tise). Osjetljiva je na ekstremne temperature, jer podmladak strada od kasnih mrazeva, a starija stabla od upale kore. Kao oceanska vrsta drveća, traži više vlage u zraku.

Za uspješan rast potrebna joj je veća količina vlage u tlu, koju može osigurati većom količinom oborina, uticajem podzemne vode na korjenov sistem i strukturnim zemljištem sa boljim vodno-zračnim režimom. Zakorjenjuje se srednje duboko, te je na štete od snijega i vjetra srednje otporna. Otpornost je naročito slaba na zemljištima na kojima se ne može normalno zakorijeniti, kao što su fizički i fiziološki plitka zemljišta.

Najbolje joj odgovara srednje duboko, do duboko strukturno i svježe zemljište. Raste uspješno na svim matičnim supstratima i ima veće zahtjeve na mineralni sastav zemljišta. Četine se razlažu brže nego četine smrče i običnog bora.

Za razliku od drugih vrsta drveća, zastarčen prirodni podmladak se lako regeneriše ukoliko mu se omogući veći priliv svjetla, što je neobično značajno pri izboru načina gospodarenja. Ugrožena je od potkornjaka, ali ne u tolikoj mjeri kao smrča. Strada od raznih vrsta truleži, naročito starija stabla, a najčešće od gljivica koje napadaju korjenov sistem. Obilno plodonosi svake druge do treće godine.

B u k v a je vrsta drveća koja podnosi dobro zasjenu. Ponik joj je osjetljiv na mraz i sušu. Uslijed toga što ima tanku koru, strada od upale kore, naročito ako naglo dodje iz gustog sklopa na osamu. Traži veću vlažnost u zraku, što naročito dolazi do izražaja u istočnom dijelu areala, gdje je zrak suvlji. Prema vjetru je otporna. Dobro uspijeva na svim matičnim supstratima i zahtijeva svježja tla. Za dobar rast

zadovoljava se zemljištima srednje snabdjevenim u hranjivim materijama. Zbog većih zahtjeva na vlagu, odgovaraju joj sjeverne, sjeveroistočne i istočne ekspozicije. U pogledu načina i dubine zakorjenjivanja, korjenov sistem bukve je veoma plastičan. U povoljnim fizičkim i hemijskim osobinama zemljišta zakorjenjuje se sroliko i srednje duboko. Obilno plodonosi svakih 5-10 godina, a u krajnje nepovoljnim uslovima, svakih 12-15 godina. Ponik strada od gljivica koje izazivaju njegovo polijeganje, a starija stabla od raznih vrsta gljiva koje izazivaju trulež korjena i debla.

Navedene karakteristike za pojedine vrste drveća odlučujuće su i pri izboru načina gospodarenja. Za mješovite šume bukve, jele i smrče, koje se (prirodno) nalaze najčešće u surovim klimatskim uslovima većih nadmorskih visina, preporučuje se preborni način gospodarenja, jer on osigurava zadovoljavajuću prirodnu obnovu svih vrsta drveća, posebno ukoliko se prilikom gospodarenja vodi računa o biološkim svojstvima i ekološkim zahtjevima svake vrste drveća. U surovim uslovima klime podmladak je zaštićen od ekstremnih, posebno niskih temperatura, a što je najvažnije, zemljište je uvijek zaštićeno od nepovoljnih posljedica kao što su erozija, zbijanje zemljišta i dr. D a n e c k e r (1949, 1955), A m o n n (1937), F a v r e (1938) i drugi smatraju da preborni način gospodarenja u ovim šumama ima niz prednosti u odnosu na sastojinski način gospodarenja, te ga je zbog toga potrebno zadržati. Pri tome se najčešće misli na stablimični prebor.

Daljim analizama i sagledavajući nedostatke prebornih sječa i sastojinskog gospodarenja, prešlo se na razne oblike malopovršinskog gospodarenja: skupinasti prebor, razni oblici rubnih sječa, postupične oplodne sječe i drugo (P o s k i n 1939, P e r r i n 1952/54, K ö s t l e r 1950, 1956, V a n s e l o v 1949, T s c h e r m a k 1950, B a y 1958, R ü d i 1946, L e i b u n d g u t 1946 i dr.).

U našoj zemlji u mješovitim šumama jele, smrče i bukve, usvojen je preborni način sječa, koji uglavnom sa prebornim načinom gospodarenja nema ničeg zajedničkog, jer prema A l i k a l f i ć u (1971) preborno se može sjeći u svim šumama, ali preborno gospodariti *samo u prebornim šumama*.

Danas se čine napori da se preborno gospodarenje osavremeni te se umjesto stablimičnog prebora prelazi na grupimični, skupinasti prebor,

koji ima niz prednosti u odnosu na stablimični prebor (koncentracija sječa, bolji uslovi za prirodno obnavljanje svih vrsta drveća, zaštita prirodnog podmlatka, smanjenje oštećivanja dubećih stabala itd.).

Pored skupinastog prebora u ovim šumama se sve više primjenjuje i skupinasti način gospodarenja koji u sebi sadrži čiste sječe na malim površinama sa prirodnim i vještačkim obnavljanjem, oplodne sječe na malim površinama, a ukoliko se ukaže potreba i preborne sječe u skupinama, razni oblici postupične oplodne sječe (femelšlag) itd. Prednosti ovih načina gospodarenja su što se uz stručni prostorni raspored podmladnih površina može bolje koristiti prirodni proizvodni potencijal staništa, što se smanjuju štete na dubećim stablima i drugo.

Na kraju, može se reći da bi za mješovite šume jele, smrče i bukve bili najpogodniji malopovršinski načini gospodarenja, kao što su skupinasti prebor i skupinasti sistemi gospodarenja uključujući i razne oblike femelšlaga.

3.8. ODABRANI NAČINI OBNOVE I NJEGE SASTOJINA

Načini gospodarenja koji su na pojedinim objektima odabrani uslovljeni su staništem i stanjem sastojine. Cilj gospodarenja je bio isto tako odlučujući pri izboru načina gospodarenja, a u njega su uključeni i načini obnove i njega šuma.

Na osnovu provedenih analiza na objektima istraživanja, odlučeno je da se primjenom malopovršinskih načina gospodarenja (skupinasti i skupinasto-preborni) ostvari postavljeni cilj, iz sljedećih razloga:

Kako je poznato, karakteristika ovog načina gospodarenja je da se proizvodni potencijal staništa što prije maksimalno iskoristi. To znači, da se nedovoljno obrasli dijelovi sastojine, skupine sa nekvalitetnim stablima, čistine i drugo što prije privedu proizvodnji drvne mase, i da se dijelovi sastojine sa kvalitetnim stablima njeguju tako da se vrijednost proizvodnje poveća do maksimuma. Glavni kriterij bi bio da se na svakom dijelu sastojine iskoristi potencijal staništa i postojeća sastojina i da se sa korišćenjem drvne mase otpočne kada otpočne opadati prirast vrijednosti (B a c h m a n n 1968), što znači da se na manjim površinama primjenjuju i najprikladniji načini sječa (npr. čista sječa,

odgovarajuće faze oplodne sječe, preborna sječa, njega sastojina u svim razvojnim fazama itd.). Pri izboru načina obnove sastojine, vodilo se računa i o smjernicama (M a t i ć i dr. 1969) koje predviđaju da se na oko 70% tretiranih površina odvija prirodna obnova, a na preostalih 30% tretirane površine pošumljavanje odgovarajućim vrstama drveća i provenijencijama.

Možda bi se na ovakav način obnove mogao staviti prigovor, jer će se prirodno obnavljanje odvijati tako što će plod donositi najčešće manje kvalitetna stabla (naročito kod bukve), jer su kvalitetnija stabla većim dijelom ranijim sječama iskorišćena. Od tih stabala se ne može očekivati kvalitetnije potomstvo niti veća proizvodnost. Ovaj prigovor bi se mogao donekle usvojiti, ali samo uslovno.

Mnogobrojna istraživanja (K ö s t l e r 1951, L e i b u n d g u t 1966, L ö f l e r 1968, B o n n e m a n n 1972, H i l f 1967, M a y e r 1977 i drugi) su ukazali da, iako je teško prognozirati na duži rok, u području u kome se nalazi i naša zemlja, glavni cilj proizvodnje treba da bude kvalitetno drvo. Da bi se to postiglo, potreban je prije svega obilan podmladak koji se pri pravilnom gospodarenju javlja upravo kod prirodne obnove (L e i b u n d g u t 1966, M a t i ć i dr. 1971). Masovnom selekcijom te pravilnim i blagovremenim provodjenjem njege šuma, uz minimalna finansijska ulaganja može se vrijednost proizvedene drvne mase znatno popraviti. Troškovi koji se ulažu u ove zahvate znatno su manji u odnosu na troškove pošumljavanja i njege kultura, a rizici kojima je izložen prirodni podmladak znatno su manji u odnosu na nasade sa neodgovarajućim vrstama drveća i provenijencijama.

Da bi se pošumljavanje i u zacrtanom obimu moglo kvalitetno obaviti, da bi osnovane sastojine bile izložene što manjim rizicima i da bi se proizvodnja drvne mase povećala, rasadnička i sjemenska služba u SR BiH mora poduzeti hitne korake, kako bi se u šumskim rasadnicima proizvodio stvarno najkvalitetniji sadni materijal, koji obećava u budućnosti najveću proizvodnju drvne mase po količini i kvalitetu. To je, na prvom mjestu, izdvajanje i uređivanje dovoljnih površina sjemenskih sastojina za sve vrste drveća sa kojima će se pošumljavati (uključivo bukvu i plemenite lišćare). Ove sjemenske sastojine trebat će izdvajati u svim ekološkim uslovima koji dolaze u obzir i za pošumljavanje, kako bi se u šumskim rasadnicima proizvodio sadni materijal ne samo različitih

vrsta drveća nego i različitih provenijencija, ekotipova iste vrste drveća.

Da bi se stanje još više popravilo, orijentaciju treba usmjeriti na to da se osnuje što više sjemenskih plantaža, kako bi se u njima mogla sabrati potrebna količina sjemena. Ovaj put je dug i skup, ali ukoliko se želi brže popravljati stanje u našim šumama, ovakav pristup je neminovan.

Da bi se uopće moglo pristupiti provodjenju obnove, neophodno je da se prvo objekti otvore odgovarajućom mrežom saobraćajnica, bilo kamionskim cestama ili traktorskim putevima. Projektovanjem saobraćajnica omogućeno je da se objekt istraživanja podijeli u gravitacione zone, što je dalje omogućilo da se pravilno otpočne sa formiranjem primarnih podmladnih površina. Kasnijim proširivanjem primarnih podmladnih površina ne bi bile ugrožene već obnovljene površine. Gustina saobraćajnica, prije svega traktorskih puteva, prilagodjena je i traktorima sa vitlima koji bi se koristili pri privlačenju posječene drvne mase do kamionske ceste.

Sam pristup doznaci proizilazi iz stanja postojeće sastojine. Tako, ukoliko je to stanje zahtijevalo pristupilo se obnovi, ili ako je prirast bio zadovoljavajući kako po količini tako i po kvalitetu, njezi stabala je data prednost.

O rezultatima provedene doznake na objektima istraživanja detaljno informiše D r i n i ć (1978).

Zahvaljujući projektovanoj mreži traktorskih vlaka, ostvarila se otvorenost od 30 m/ha (odjel 89 G.j. "Ljubuša-Vran") do 204 m/ha (odjel 73 G.j. "Foča-Toholji"), što je omogućilo da se u datim uslovima mehanizacija maksimalno iskoristi.

S obzirom na stanje sastojina, na pojedinim objektima primijenjeni su slijedeći načini gospodarenja:

O d j e l 193 G. j. "G o s t o v i ć". Pošto je u pitanju uglavnom dvoetažna sastojina, etapni cilj je obnoviti sastojinu, što se postiglo formiranjem 8 podmladnih skupina na ukupnoj površini od 13,75 ha (oko 20% od površine odjela). Na ostalom dijelu proveden je uglavnom dovršni sijek oplodne sječe, a samo na manjoj površini na kojoj su zasupljeni letvenjaci i srednjedobna stabla, provedena je selektivna pro-

reda. Dok su na skupinama posječena sva stabla ($395,8 \text{ m}^3/\text{ha}$), izvan skupina je jačina zahvata bila oko 75%, dok je jačina zahvata zacijeli odjel iznosila oko 81%.

Analizirajući stanje u sastojini prije i poslije sječe, utvrđeno je da je došlo do znatnog popravljivanja stanja, jer se povećalo relativno učešće kvalitetnih stabala, što se naročito odnosi na lišćare (tab. 1). Očekuje se da će njegovom preostale sastojine doći do znatnog povećanja vrijednosti proizvodnje.

Tabela 1: Relativno učešće drvene zalihe po uzgojno-tehničkim kvalitetnim klasama prije i poslije doznake

Naimenovanje	Uzgojno-tehnička kvalitetna klasa		
	I	II	III
	drvena zaliha u %		
Četinari prije sječe	29	38	33
Četinari poslije sječe	63	30	7
Lišćari prije sječe	8	21	71
Lišćari poslije sječe	37	42	21

O d j e l 73 G. j. "F o č a - T o h o l j i". Primijenjen je skupinasti prebor, pri čemu su skupine formirane na površini od 1,41 ha, odnosno na oko 3% površine odjela, dok se na ostaloj površini provodio naplodni ili dovršni sijek oplodne sječe na manjim površinama, ili selektivna proreda, ukoliko su bile u pitanju skupine tanjih stabala. Općenito se može reći da je kvalitet drvene mase bio zadovoljavajući i da je trebalo posvetiti pažnju njegovanju postojećeg prirasta, što je i učinjeno. Zanimajući skupine, koje čine mali postotak površine odjela, jačina zahvata je iznosila svega oko 20%, što bi odgovaralo uobičajenoj jačini zahvata kod njege šuma (prije sječe $316 \text{ m}^3/\text{ha}$ - poslije sječe $243 \text{ m}^3/\text{ha}$). Poslije provedene doznake došlo je do kvalitativnog popravljivanja stanja (tab. 2).

Kao što se u pomenutoj tabeli vidi, i pored visokog kvaliteta stabala, došlo je do relativnog povećanja udjela kvalitetnih stabala, što znači da se doprinijelo poboljšanju postojećeg stanja.

Tabela 2: Relativno učešće drvene zalihe po uzgojno-tehničkim kvalitetnim klasama

Naimenovanje	Uzgojno-tehnička kvalitetna klasa		
	I	II	III
	drvena zaliha u %		
Jela, prije sječe	80	11	9
Jela, poslije sječe	93	7	-
Smrča, prije sječe	77	9	14
Smrča, poslije sječe	91	9	-

O d j e l 89 G. j. "V r a n - L j u b u š a". Znatandio odjela prekriven je krečnjačkim stijenama, što je otežalo i samo otvaranje objekta. Stanje u odjelu i stanišni uslovi nisu omogućili formiranje skupina, već je glavno težište rada, s obzirom na strukturu sastojine, bilo na prebornom načinu gospodarenja u skupinama ili pojedinačno. Manje je bila zastupljena funkcija obnove i iskorišćavanja šume, a više funkcija njege šuma, što je dovelo i do odgovarajućeg zahvata, koji za cijeli odjel iznosi oko 51%. Ovako visoka jačina zahvata posljedica je uklanjanja debljih stabala koja su istovremeno bila i nekvalitetna, uz pomagane kvalitetnih stabala u tanjim debljinskim razredima. Zadovoljavajuća obraslost tanjim stablima, garancija je da će se i u ovim teškim stanišnim uslovima proizvodnja drvene mase po kvalitetu poboljšati.

O d j e l 41 G. j. "V i t o r o g a". Teški terenski uslovi za rad zahtijevali su projektovanje gušće mreže traktorskih vlaka, što je uslovalo i formiranje 19 gravitacionih zona. Zahvaljujući dosadašnjem načinu gospodarenja, jačem prekidanju sklopa u gornjoj etaži, formirala se dvoetažna sastojina. U gornjoj etaži su zastupljena uglavnom stara i debela stabla, a u donjoj, stabla mlađjih razvojnih faza od mladika do srednjedobnih stabala. Pošto su preostala stabla gornje etaže bila uglavnom negativnog prirasta vrijednosti, glavni zadatak je bio da se provede zakašnjeli dovršni sijek. Neposredno pred sječju je bilo $429 \text{ m}^3/\text{ha}$, a poslije sječe svega $211 \text{ m}^3/\text{ha}$. Poslije provedene sječe stvoreni su veoma povoljni uslovi za rast i razvoj stabala preostalih u sastojini, što će se odraziti, prije svega, na povećanju vrijednosti drvene zalihe. Relativno stanje drvene zalihe po uzgojno-tehničkim kvalitetnim klasama je prikazano u tab. 3.

Tabela 3: Relativno učešće drvene zalihe po uzgojno-tehničkim kvalitetnim klasama

Naimenovanje	Uzgojno-tehnička kvalitetna klasa		
	I	II	III
	drvena zaliha u %		
Četinari, prije sječe	8	62	30
Četinari, poslije sječe	10	66	24
Liščari, prije sječe	15	37	48
Liščari, poslije sječe	23	41	36

I pored manjeg učešća stabala prve uzgojno-tehničke kvalitetne klase u cjelini, može se konstatovati da se poslije sječe relativno stanje popravilo, što znači da je željeni cilj postignut.

Iz ovih podataka se vidi da se prilikom provodjenja doznake vodilo računa prije svega da se stanje poslije sječe popravi, kako bi se popravio kvalitet šumskog fonda.

Veoma heterogeno stanje u sastojinama ili u pojedinim objektima zahtijevalo je da se odabere najprikladniji način gospodarenja, da se, s jedne strane, stanje u budućim sastojinama popravi, a s druge strane, da se koncentracijom sječa, uslijed male otvorenosti popravi i ekonomičnost poslovanja, što se i postiglo. Naglašavamo da je povećanje ekonomičnosti poslovanja posljedica izbora najprikladnijeg načina gospodarenja za date stanišne i sastojinske uslove.

3.9. PRIRODNA OBNOVA

Danas u tehnici prirodne obnove postoje različite metode koje su dale i određene rezultate (V a n s e l o w 1949). Medjutim, iste metode u različitim uslovima nisu dale i iste rezultate, što znači da se pri izboru metode prirodne obnove mora voditi računa o vrstama drveća koje se žele obnoviti i o stanišnim uslovima. To je naročito značajno, ukoliko se želi obnoviti mješovite sastojine, naročito one u kojima su zastupljene vrste drveća sa različitim bioekološkim karakteristikama (npr. jela, smrča i bukva). Zato prenošenje iskustava iz jednog područja u drugo ima svoje opravdanje samo onda, ako je, u sličnim uslovima, pri-

mijenjeni metod prirodne obnove dao zadovoljavajuće rezultate (M a y e r 1977).

Pri izboru metode prirodne obnove neophodno je znati cilj prirodne obnove (npr. omjer smjese vrsta drveća, oblik smjese, struktura sastojine po starosti i vrstama drveća itd.), što se može odrediti tek nakon detaljno provedenih analiza stanja (stanište, starost, vrijeme obnove, dužina opšteg i specijalnog pomladnog razdoblja, prostorni i vremenski raspored itd.). Ukoliko su detaljno sagledani rezultati provedenih analiza (dijagnoza), nije teško odrediti i cilj prirodne obnove, kao i mjere koje je potrebno poduzeti da bi se, uz najmanja ulaganja novčanih sredstava, ostvario cilj obnove (terapija). Pri tome se mora voditi računa o šumsko-uzgojnim i uzgojno-tehničkim momentima, o tehnici privlačenja posječne drvne mase, kao i o ekonomskom aspektu prirodne obnove. Kritičke ocjene dosadašnjih lokalnih iskustava na osnovu troškova i postignutih rezultata, u poredjenju sa ciljem obnove, omogućavaju da se za određene uslove odabere i najprikladniji način prirodne obnove.

Naročito je složeno pitanje prirodne obnove mješovitih šuma, npr. jele, smrče i bukve, jer se ova vrsta drveća razlikuje po bioekološkim karakteristikama. Ukoliko se o ovim momentima ne vodi dovoljno računa, neće se moći ostvariti cilj obnove, pa niti postavljeni ciljgo-spodarenja.

Prema B e r n a d z k o m (1965), u mješovitim šumama jele, smrče i bukve nacionalnog parka Lyssa gora (Poljska), stabilimični prebor dovodi do previsokog udjela jele, dok se udio bukve i smrče smanjuje. Prema istom autoru, najprikladniji metod prirodne obnove u mješovitim šumama jele, smrče i bukve bio bi skupinasti femelšlag. Rubne sječe daju zadovoljavajuće rezultate, jer postoje povoljni uslovi da se obnove vrste sjene, bukva i jela na unutrašnjoj rubnoj pruži, te vrste svjetla i polusjene, smrča i o. bor na vanjskoj rubnoj pruži. Čiste sječe na manjim površinama nisu pogodne za obnovu jele i bukve, ali se na njima na zadovoljavajući način obnavlja smrča.

Kod prirodne obnove, posebnu pažnju potrebno je posvetiti ekološkim zahtjevima pojedinih vrsta drveća, posebno zahtjevu za svjetlošću. Poznato je, naime, da postoje velike razlike u pogledu potrebnog minimuma osvjetljenja za pojedine vrste drveća, koje su za najvažnije vrste

drveća slijedeće (M a y e r 1977):

	Minimum od punog osvjetljenja (%)
ariš	20
o. jasen	17
breza	11
o. bor	10
lužnjak	4-5
smrča	2,8-3,6
javor mliječ	1,8
o. grab	1,8
duglazija	1,8
bukva	1,2-1,6
jela	1,6

Kako vidimo, smrča treba relativno više svjetla nego bukva i jela i ukoliko ga ne dobije ne može se održati.

Dok se vrste svjetla optimalno obnavljaju na slobodnim površinama bez zasjene odozgo, vrste sjene i polusjene se najbolje obnavljaju pod zastorom krošanja matičnih stabala kod kojih je sklop prekinut u različitom stepenu.

U privrednoj mješovitoj šumi jele, smrče i bukve, održavanje mješovite sastojine je najlakše moguće, ako se jela obnavlja pod jačom zasjenom, odnosno pri blagom prekidanju sklopa, većem od 0,7. Smrča se može obnoviti prirodno na zadovoljavajući način pod zastorom krošanja, ako je sklop prekinut na 0,6-0,7 i na manjim skupinama promjera 1 do 1,5 visine matičnih stabala na kojima je provedena čista sječa (površina 5-10, u prosjeku 8 ari). Bukva se najbolje obnavlja pri ravnomjernom prekidanju sklopa na većim površinama, što često može dovesti i do nepoželjnog "pobukvljavanja", ukoliko se obnova prepusti prirodi. Prema tome, zadovoljavajuća prirodna obnova mješovitih šuma jele, smrče i bukve se najbolje ostvaruje primjenom postupične oplodne sječe (femelšlag) jer može osigurati prirodnu obnovu kako vrsta sjene (bukva i jela) tako i vrsta polusjene (smrča) i vrsta svjetla (o. bor). Stablimični prebor ide prvenstveno u korist povećanja udjela jele (B e r n a d z k i 1965). I

kod skupinastog prebora, ukoliko se vodi dovoljno računa o različitim zahtjevima bukve, jele i smrče na svjetlo može se osigurati održavanje željene smjese, u protivnom, smrča kao vrsta drveća polusjene nestaje ili je sve rjedje zastupljena.

3.10. POŠUMLJAVANJE

U principu, prilikom realizacije izvedbenih projekata, pošumljavanje je služilo samo kao dopunska mjera prilikom obnavljanja skupina. Koristilo se ukoliko prirodna obnova ne zadovoljava po vrsti drveća koja je zastupljena u prirodnom podmlatku, ukoliko je broj biljaka u prirodnom podmlatku nedovoljan, ili je kvalitet prirodnog podmlatka nezadovoljavajući. Pošumljavanje, kao isključiv metod obnove na skupinama, koristilo se ako na skupini koja se formirala čistom sječom nema prirodnog podmlatka, bilo da se nije mogao javiti zbog nepovoljnih uslova (jaka zakorovljenost ili zatravljenost, deblje naslage nerazložnog listinca, mali intenzitet osvjetljenja itd.), ili kada je predviđena izmjena vrste drveća (npr. prevodjenje čistih sastojina bukve umješovite sastojine bukve i četinaru).

Glavni problem koji se javio, bio je maksimalno uvođenje mehanizacije u faze pošumljavanja i to prije svega sadilica (npr. QUICK-WOOD). Medjutim, konfiguracija i kamenitost terena, te male površine skupine za pošumljavanje, su primjenu sadilica gotovo isključili, tako da se koriste samo izuzetno, ukoliko je u pitanju takav reljef terena gdje se ova vrsta mehanizacije može sa uspjehom i ekonomski opravdano koristiti, odnosno ukoliko su u pitanju veći kompleksi (npr. na nekim područjima INCEL-a u Banjoj Luci kada je u pitanju podizanje industrijskih plantaža).

Primjena motornih svrdla za bušenje rupa (npr. STIHL ili GRIBOR) dala je zadovoljavajuće rezultate ukoliko teren koji se pošumljava nije bio previše kamenit. I u šumama sa prilično žila u zemljištu sa bušilicom GRIBOR postignuti su zadovoljavajući rezultati, jer su dva radnika za sedam sati mogli izbušiti 1000-1200 rupa.

Medjutim, pošumljavanje uz primjenu mehanizacije u fazi kopanja rupa nije našlo širu primjenu (nedostatak finansijskih sredstava, poteškoće oko uvoza, posebno rezervnih dijelova, osiguranje dovoljnog

broja obučenih radnika itd.).

Zato se težište rada na racionalizaciji pošumljavanja svelo na izbor racionalnijeg načina ručnog pošumljavanja. Analizirajući efekte rada po pojedinim načinima pošumljavanja L o y k e (1963) navodi slijedeće podatke o učincima:

Način pošumljavanja	Pogodan za	U s l o v i		
		povoljni	srednje povoljni	nepovoljni
učinak po radniku na sat				
Sadnja u zasjek motičicom	sijance običnog bora, smrče, jele, hrasta i drugih lišćara do 30 cm visine	150-200		
Ugaona sadnja po REISINGERU pomoću križne motike	školovane biljke smrče (2+1, 2+2), duglazije i ariša (1+2), jele (2+2, 2+3), te sijance ariša (2+0), c. bora (2+0), bukve (2+0), lipa (2+0), johe (2+0), breze (2+0), javora (2+0). Visina biljaka do 60 cm	110-130	90-110	55-65
Sadnja u zasjek križnom motikom	"	100-120	80-100	50-60
Klasična sadnja u rupe	"		25- 35	
Pojednostavljena sadnja u rupe	"		55- 65	

Na osnovu navedenog, odlučeno je da se primijeni sadnja u zasjek koji je napravljen "križnom motikom". Za ovaj metod sadnje L o y k e (1963) navodi slijedeće prednosti:

1. Može se primijeniti za biljke visine nadzemnog dijela do 60 cm, naročito za 3-4 godišnje smrče (2+1, 2+2), trogodišnju duglaziju i ariš (1+2), 4-5 godišnju jelu (2+2, 2+3), te dvogodišnje sijance ariša, običnog bora, bukve, lipe, običnog graba, johe, breze i gorskog javora (2+0).

2. Pogodna je za srednje teška do teška zemljišta sa blagim humusom kao i na slabo opodzoljenim zemljištima sa ne prejakom naslagom sirovog humusa.

3. Korov nije smetnja za rad ako se prethodno požanje (ukoliko je previsok). Uklanjanje korova ljuštenjem u prugama na manjim površinama nije ekonomski opravdano. Ukoliko je korov snažan, prethodno se uništi herbicidom.

4. Uslijed brzog ubacivanja korjena u zasjek, postoji mala opasnost da se korjenov sistem biljke osuši.

5. Struktura i slojevi zemljišta ostaju nepromijenjeni.

6. Nema opasnosti od golomrazice.

7. U toku sadnje nešto koso položene sadnice isprave se za 1-2 godine poslije sadnje.

8. Korjenov sistem koji u toku sadnje zauzme lepezast položaj, 2-3 godine poslije sadnje normalno prožme zemljište.

9. Učinak sadnje je veoma visok. Kod osrednjih uslova može se posaditi 100-120 biljaka na sat.

Rezultati naših istraživanja na području OOUR šumarstvo "Borovača" u Bosanskom Grahovu pokazali su da su učinci koje navodi L o y k e (1963) realni, jer su u srednjim uslovima i sa nedovoljno obučanim radnicima postignuti isti efekti rada. Uzimajući u obzir i odmor radnika u toku rada, za sedam sati je posadjeno 500-600 biljaka, što znači da je potrebno svega 4-5 radnih dana da se pošumi jedan hektar površine (razmak sadnje 2 m x 2 m), dok je kod klasične sadnje koja se primjenjuje u našoj Republici potrebno 30-40 radnih dana. Ogledi su postavljeni sa dvogodišnjim sijancima običnog bora, trogodišnjim sijancima smrče te školovanim sadnicama smrče starim tri i četiri godine (2+1, 2+2). Primanje biljaka je bilo izvanredno tako da nikakvo popunjavanje nije bilo potrebno. Blago koso položena biljka prilikom sadnje ispravila se za 1-2 godine poslije sadnje. Isto tako, i korjenov sistem, dvije godine poslije sadnje zauzeo je u zemljištu potpuno normalan položaj, tako da se lepezast položaj gotovo i ne zapaža.

Nedostatak je što u prvoj godini poslije sadnje, uslijedoštećivanja korjenovog sistema prilikom vadjenja biljaka iz rasadnika ili prikraćivanja korjenovog sistema prilikom sadnje, presadjena biljka pretrpi "šok" presadnje, tako da je i prirast biljaka prve godine poslije sadnje znatno manji od normalnog. Pošto se na skupini korov veoma inten-

zivno razvija, ukoliko biljka nije odrasla, ugrožava je korov, tako da se moraju posadjene biljke oslobadjeti od korova.

Na skupinama, na kojima je prije sječe sklop bio potpun, gust ili jako gust tako da prizemne vegetacije ili nije bilo, ili je bila jako rijetka i zastupljena uglavnom dikotilnim biljkama (npr. G.j. UİLICA, odjel 124, OOUR šumarstvo "Borovača" u Bosanskom Grahovu ili G.j. Gornji Janj, odjel 89, OOUR šumarstvo "Kupres" u Kupresu) gdje je odmah poslije sječe provedeno pošumljavanje, u prvoj godini poslije sadnje se korov još nije razvio, tako da posadjene biljke nisu trpile od konkurencije korova. Druge godine poslije sadnje je prirast u visinu povećan, tako da više nije bila potrebna nikakva njega kulture.

Da biljka ne bi trpila šok presadnje u G.j. "Uilica", odjel 124, na području OOUR šumarstvo "Borovača" Bosansko Grahovo, postavljen je ogled sa sadnjom biljaka uzgojenim u kontejnerima:

obični bor u polivinilskim tuljcima	2 god. sijanci
smrča uzgojena po Nisula-sistemu	3 god. (2+1)
	4 god. (2+2)

Sadnja je izvršena u zasjek tek toliko da se korijen sa balom mogao ubaciti u zasjek. U ovom slučaju kod o. bora uopće nije došlo do oštećivanja korjenovog sistema, dok je pri vadjenju biljaka uzgojenih po NISULA-sistemu došlo do neznatnog oštećenja bočnih žila. Pošto nije bilo potrebno da se na smedjem krečnjačkom zemljištu prave veći zasjeci koje je istovremeno bilo i prilično kamenito, učinak sadnje je bio veoma visok, za sedam sati (uključujući i odmor u toku rada) jedan radnik je posadio 700-800 biljaka, što znači da je za razmak sadnje 2 m x 2 m (2500 biljaka po hektaru potrebno svega 3-4 radna dana). Ovo je značajna racionalizacija u odnosu na dosadašnji uobičajeni način sadnje.

Pošto u toku sadnje nije došlo do šoka sadnje, u prvoj godini poslije sadnje posadjene biljke su se razvijale normalno, tako da je i prirast u visinu bio veoma intenzivan, kod o. bora 20-30 cm, a kod smrče 15-20 cm (neznatno oštećen korjenov sistem prilikom vadjenja iz NISULA-zamotka doveo je do neznatnog usporavanja prirašćivanja u visinu). Druge godine poslije sadnje prirašćivanje u visinu je još intenzivnije i kod o. bora iznosi 30-40 cm, a kod smrče 20-30 cm. Na taj način je dvije godine poslije sadnje postignuta ukupna visina biljaka od 60-70 cm. Pošto

se korov nije intenzivno razvio u te dvije godine, a prirast u visinu posadjenih biljaka je bio intenzivan, nikakve mjere njege kulture nisu bile potrebne. Na taj način je došlo do daljeg smanjivanja troškova pri osnivanju nasada.

Problem koji se pojavio na skupinama u odjelu 124 G.j. UILICA jeste što se nakon provedene sječe na cijeloj skupini javio prilično gust prirodni podmladak uglavnom plemenitih liščara (gorski javor, javor mliječ, lipa, običan jasen, brijest i dr.) koji su u vrijeme sječe ili već nasijali površinu skupine, tako da se poslije sječe ponik počeo intenzivno razvijati ili je sjeme palo na skupinu. Kako je još iz opisa sastojine za ovaj objekt rečeno, pored bukve zastupljeni su na cijeloj površini i plemeniti liščari koji su se javili u podmlatku. Njihovo plodonosenje, koje je često i obilno, doprinosi da se prirodni podmladak javi obilno ukoliko je prvenstveno zadovoljen uslov svjetla potreban za normalan rast i razvoj prirodnog podmlatka, što je upravo bio slučaj na skupini.

U podmlatku, bukve uglavnom nema. Ove biljke su uglavnom već prerasle posadjene biljke smrče i o. bora, tako da će prilikom provodjenja njege mladika biti nužno da se pristupi regulisanju omjera i oblika smjese izmedju liščara i četinarara prema postavljenom cilju gospodarenja (80% četinarari - 20% liščari). Pošto se planira formiranje manjih skupina od jedne vrste drveća, treba imati u vidu da jedno odraslo stablo liščara zauzima površinu od 40-50 m², a četinarari oko 25 m². Prema tome, i kod pojedinačne smjese koja treba da se ostvari u kasnijem periodu, površina na kojoj bi se njegovala jedna vrsta drveća ne smije biti manja od 40, odnosno 25 m². Na taj način može doći do punog izražaja prednost mješovitih sastojina, što je i poželjno. Prirodni podmladak bukve se u prve dvije godine poslije sadnje uopće nije javio, jer bukva nije plodonosila u vrijeme kada se skupina formirala.

Na drugim lokacijama na kojima se poslije formiranja skupine javio bujan korov (kupina, malina, bujad, *Festuca* sp., *Epylobium* sp. i dr.) održavanje kultura je povezano sa poteškoćama i visokim troškovima. Mehaničko oslobadjanje biljaka od korova je gotovo neizvodljivo, jer se ne može blagovremeno osigurati potrebna radna snaga, a i učinak je veoma nizak, tako da su na koncu troškovi njege mehaničkim putem veoma visoki.

Stoga je potrebno da se intenzivnije primjenjuju hemijska sredstva - herbicidi i arboricidi - koja bi uništavala nepoželjnu korovsku vegetaciju, a ne bi štetila posadjenim biljkama i jače ugrožavala - zagađivala čovjekovu okolinu. Danas postoji već čitav niz hemijskih sredstava, koja se koriste u uništavanju nepoželjne vegetacije.

Prema M a y e r u (1977) herbicidi su hemijska sredstva za uništavanje korova. Aktivne materije kao ostaci, proizvodi razgradnje i reakcijski produkti ne smiju ugrožavati zdravlje ljudi i životinja. Pri tome ne treba zaboraviti da postoji potencijalna opasnost uslijed nepažnje, ljudskog faktora i dr. Kulminirajuće djelovanje aktivnih supstanci na duže vrijeme još nije dovoljno poznato, a razgradnja mnogih herbicida odvija se mnogo sporije nego što se mislilo ranije. Tako, ostaci herbicida 2, 4, 5-T jednu sedmicu poslije tretiranja prevazilaze maksimalnu toleranciju: kod kupine osam puta; četiri sedmice poslije tretiranja iz aviona kod kupine 1,5-4 puta, u karpoforama viših gljiva 34 puta, a u plodovima gloga čak 128 puta više od tolerantne granice.

Na taj način, pri previsokim dozama i nekontrolisanoj upotrebi može doći do trovanja ljudi, divljači i domaćih životinja koje se napasaju na površinama koje se tretiraju herbicidima. I upotreba nafte, kao nosača, opterećuje sredinu. Zapašivanje herbicidima na velikim površinama iz helikoptera može biti opasno za podzemne vode, a često se uništava i vegetacija koja nije štetna. Poznato je, npr. da herbicid Tormona ugrožava pčele, a veća upotreba se može odraziti štetno na biotip i ekosistem pošto su pčele uništene. Isti autor preporučuje da se hemijsko suzbijanje korova provodi na manjim površinama, skupinama u manje opasnim varijantama i samo u slučaju potrebe. Suzbijanje vegetacije hemijskim sredstvima se ne smije vršiti u područjima koja služe kao snabdjevači vodom, u šumama za odmor sa jakom frekvencijom izletnika i na rubovima šuma.

Daljim razvojem tehnologije, može se očekivati da će industrija proizvoditi sredstva sa manjom otrovnošću, bržim razgradjivanjem i manjom opasnošću za okolinu. Tako npr. u vodi rastvorljiv herbicid fosfomat KRENITE ima mali stepen otrovnosti sa istim ili čak jačim djelovanjem na lišćare, koji se lako uništavaju, a i na drvenaste grmove. Od dozvoljenih herbicida treba koristiti one koji su bioekološki manje štetni.

Da bi se spriječilo dodatno opterećenje okoline, treba koristiti sve šumsko uzgojne alternative prilikom obnove i njege šuma koje bi eventualno mogle doprinijeti da se hemijska sredstva ne koriste. Tu dolazi prije svega u obzir duže specijalno i opće pomladno razdoblje, odgovarajuće metode obnove, pripremni radovi u vezi sa obnovom sastojine, usporeno prosvjetljavanje sastojine, provodjenje dovršnog sijeka tek pošto je prirodni podmladak prerastao opasnu zonu od korova, pomaganje prirodne obnove, naročito vrsta sjene na štetu vrsta svjetla, izbor vrsta drveća, veličina sadnica, primjena predkultura, njega mladika i guštika mehaničkim sredstvima. Isti autor naročito naglašava da se upotrebom većih sadnica pri pošumljavanju može izbjeći korišćenje herbicida. Tako npr. u Austriji se u tu svrhu već koriste petogodišnje sadnice smrče (2+3), a u SR Njemačkoj se vrše ogledi sa šestogodišnjim sadnicama smrče (2+2+2) koje se sade u rjedjoj sadnji, 1000-1200 biljaka po hektaru.

Potrebno je naglasiti da se pri upotrebi herbicida, osoblje koje će raditi sa hemijskim sredstvima mora dobro podučiti, slično kao i u poljoprivredi prilikom primjene istih sredstava za uništavanje korova u poljoprivrednim usjevima. Posebno se mora voditi računa o mjerama opreza koje su date za svaki herbicid. Naročito se moraju upozoriti radnici na opasnosti ukoliko se sa herbicidima ne rukuje stručno.

Hemijska sredstva koja su danas u upotrebi

Lako zapaljivi *hlorati* (natrijum i kalijum hlorat) djeluju efikasno pri suzbijanju trava, korova i grmova. Uslijed potrebne velike količine, tretiranje ovim herbicidom je veoma skupo, a osim toga postoji opasnost da se uslijed nestručnog rukovanja pojavi požar.

Sintetskim herbicidima (3 dijela aktivne supstance herbicida *Arbokana* u 97 dijelova nafte) se premazuju stabla u obliku prstena. Sredstvo prodire kroz koru u kambij i ubija ga. Djeluje brzo na jasiku i vrbe, prilično brzo na bukvu, brezu, pitomi kesten, javor, grab i jarebiku, slabo na bagrem, johan i brijest, a jako slabo na lipu, hrast i običan jasen.

Vrijeme primjene: najbolje u ljeto u vrijeme intenzivnog rasta i u proljeće.

Ovo sredstvo se može nanijeti i prskanjem ili zamagljivanjem najmanje četiri sedmice prije sadnje, jer su pri početku vegetacije biljke (naročito smrča) jako osjetljive. Herbicid *Tormona 80* i *Tormona 100* prodire i u lišće.

Dalapon preparati (npr. *Dowpon* i *Basinec*) prodiru ubiljku kroz lišće i korijen. Ovi herbicidi uništavaju trave, ali ne malinu i kupinu. Paprat u kulturi treba tretirati sa slabijim dozama i to izvan vegetacijskog perioda. *Aminotriazol* prodire brzo u list te brzo dopre do korijena i rizoma. *Nata* prodire uglavnom preko korijena i uništava trave i druge korove, ali su ugrožene i šumske sadnice ukoliko se sa tim herbicidom ne rukuje pravilno.

Granulati tipa *Casoron* i *Prefix* se upotrebljavaju kao herbicidi zemljišta. Djeluju preko korijena i ne djeluju na drvenaste biljke i Juncuse. Slabo djeluju na *Holcus* sp., *Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis* sp., *Ranunculus*, *Adenostyles*. Djeluje dobro do srednje dobro kod *Festuca* sp., *Deschampsia caespitosa*, *Agropyron*, i koprive. Otporni su odrasli lišćari, ariš i o. bor, a jako osjetljivi su sijanci, odnosno ponik ovih vrsta drveća.

Gramoxon (Reglon) prodire kao kontaktni herbicid u vegetacijskom periodu u zelene dijelove biljke i ubija ih. Korijen i panjevi su otporni. Pri bržem, ali efikasnijem djelovanju su Gramoxoni bolji za trave, a Regloni bolji za korove, a eventualna kombinacija ova dva herbicida daje najbolje rezultate.

Pri njezi zatravljenih kultura hrasta efikasno djeluje *Casagard*.

Pri posipanju herbicida u obliku soli nije potrebna ni voda ni aparati, tako da je tretiranje jednostavno. Posipanje krutih herbicida isključuje nadzemno djelovanje na biljke. Treba naglasiti da suho vrijeme umanjuje djelovanje krutih herbicida.

Prskanje herbicida provodi se prskalicama. Kako je utrošak vode veoma visok (400-1500 litara po hektaru) napredovanje u radu je veoma sporo, a i skupo.

Za zamagljivanje se koriste skupi aparati, a utrošak vode je znatno manji, svega 150 do 400 litara po hektaru. Pošto se u našim uvjetima najčešće može koristiti ledjna prskalica ili zamagljivač, jednim

prolazom se tretira širina od dva metra.

Ovisno o metodi rada i opremi, tečno ili suho nanošenje herbicida pod normalnim uslovima potrebuje 1-10 radnih dana po hektaru. U odnosu na mehaničke mjere njege, troškovi hemijskog suzbijanja u radnoj snazi su za 60-95%, a u ukupnim troškovima za 50% manji.

Prema H i l l g a r t e n u (1977), u šumu treba unositi herbicide koliko je moguće manje pri što sigurnijem radu i to ne potpuno uništavanje korova, nego samo umjereno ometanje u rastu. To znači:

- tačna analiza situacije,
- određivanje herbicida,
- precizno nanošenje herbicida,
- sakupljati rezultate tretiranja, kako bi se sticala iskustva,
- obratiti veliku pažnju na sigurnost rada.

Isti autor preporučuje miješanje herbicida u prašku sa piljevinom i posipanje ove mješavine oko biljke. U tu svrhu je potrebno za 4000 biljaka oko 200 litara piljevine i 2 kg *Dowpona* (aktivna supstanca *Dalapon*). Mješavina se nosi u kanti i posipa ručno oko biljke. U principu se mogu koristiti i drugi herbicidi u prašku, ali je potrebno pretходно provesti i odgovarajuća istraživanja.

Prednost ovog načina primjene herbicida je: jednostavno nanošenje, mali troškovi materijala, nanošenje mjestimično, a ne na cijeloj površini, ne treba prekidati rad uslijed nekih smetnji, tretiranje samo tamo gdje je potrebno, neovisno od vremenskih prilika.

Učinak: 10-15 sati po hektaru. Od ukupnih troškova otpada na rad oko 75%, a na materijal (piljevina + herbicid) 25%. Kako se vidi, troškovi su mali uz maksimalni efekat.

Prema L o y k e u (1963) prije nego što se donese odluka o primjeni herbicida, potrebno je detaljno proanalizirati stanje, na prvom mjestu, ugroženost okoline od upotrebe herbicida (voda, ljudi, divljač, domaće životinje), zatim potrebno je utvrditi koje vrste korova ugrožavaju šumske kulture kako bi se mogao odrediti i najefikasniji herbicid. Naime, neke vrste korova koje po svome rastu ne ugrožavaju kulturne biljke mogu u prvom stadiju razvoja čak da stvaraju i povoljne uslove mi-

kroklime kulturnim biljkama. Zato je analiza stanja neobično značajna pri izboru herbicida.

Za uništavanje živog pokrova na slobodnim površinama, a sa ograničenjem pod sastojinom, na osnovu dosadašnjih iskustava pogodna su slijedeća sredstva:

1. Hlorisana sirćetna kiselina, prije svega trihlorsirćetna kiselina, odnosno njene natrijumove soli (TCA).

2. Hlorirane propionske kiseline, od koje 2,2-dihlorpropionska kiselina se upotrebljava kao herbicid za uništavanje trava. Kao priznati trgovački preparat sa 50% aktivne supstance poznat je DOWPON.

3. Triazol, odnosno aminotriazoli (ATA) za suzbijanje otpornih korova kao *Pteridium aquilinum*, *Mercurialis perennis*, *Tussilago farfara*, *Equisetum* se suzbija efikasno sa aminotriazolom, ali uz obaveznu odvodnju.

4. Sintetske materije MCPA (2,4-D, 2,4,5-T), naročito za uništavanje kupine, maline, borovnice i brusnice.

3.11. ŠUMSKO-UZGOJNI PROBLEMI U FAZI PRIVLAČENJA DRVNE MASE

Jedan od glavnih problema u pravilnom gospodarenju sa šumama i s tim u vezi i izvodjenju šumsko-uzgojnih radova je i zadovoljavajuća otvorenost šuma. Poznato je naime da se intenzitet gospodarenja direktno povezuje sa gustinom mreže saobraćajnica i što je mreža gušća može se i intenzivnije gospodariti. U tom slučaju su svi dijelovi šume pristupačniji. Pri tome, intenzitet gospodarenja ne treba poistovjetiti sa jačinom zahvata, kako se to često čini. Kada se govori o intenzitetu gospodarenja, misli se na intenzitet intervencija u toku cijelog produkcijskog perioda (obnova, njega itd.).

U SR Bosni i Hercegovini je prosječna otvorenost šuma kamionskim cestama nešto preko 5 km na 1000 ha, dok je u privredno razvijenim zemljama pa i u razvijenijim republikama naše zemlje ta otvorenost mnogo veća. Tako u SR Sloveniji prosječna otvorenost iznosi oko 15 km na 1000 ha, a u švajcarskoj 30-50, pa i gotovo 100 km na 1000 ha.

I pored svih napora da se intenzivnije grade šumski kamionski putevi, zbog nedostatka finansijskih sredstava pogašćavanje mreže kami- onskih cesta neće ići tako brzo kako se želi. Zbog toga će se otvaranje šuma u znatnoj mjeri orijentisati na izgradnju sekundarnih saobraćajni- ca, traktorskih puteva i staza, koje će služiti za izvlačenje posječene drvne mase.

Pri tome se najčešće koriste zglobni traktori. Pri projekto- vanju gustine sekundarnih saobraćajnica vodi se računa da se traktori o- bavezno kreću po projektovanim i izgradjenim putevima, a da se drvna ma- sa iz sastojine do traktorskog puta privlači pomoću vitla, u koju svrhu je potrebno projektovati i dodatne žične linije (K u l u š i ć, 1977). Ovo iz razloga što se, prilikom privlačenja posječene drvne mase, mora voditi računa da se ne oštećuje prirodni podmladak ili tek obnovljena površina kao ni dubeća stabla koja ostaju na skupinama i izvan njih. Nai- me mnogobrojna istraživanja su pokazala da se pri neopreznom izvlačenju drvne mase znatno oštećuju dubeća stabla. Na osnovu istraživanja N i l- s o n a i H y p p e l a (1970) ustanovljeno je da uslijed oštećivanja korjenovog sistema smrče, deset godina poslije oštećenja, visina do koje je prodrla trulež iznosi 2-3 metra, što znači da napreduje u prosjeku 20 do 30 cm godišnje, a kod oštećenja starih oko 30 godina trulež dopire do visine od pet metara, odnosno u prosjeku je napredovanje truleži oko 15 cm godišnje. Od gljiva najčešće se javlja *Fomes anosus* i *Stereum sangui- nalentum*. Pošto su štete najveće ukoliko su oštećenja na korijenu do 0,7 m od debla, mora se voditi računa i o širini traktorskog puta. Prema is- tim autorima, ako se koriste traktori širine 2,5 m iz navedenih razloga, širina puta ne može biti manja od 4,0 m. Prema K a r k a i n e n u (1970) prilikom privlačenja drveta ljeti štete na korjenovom sistemu su veće nego zimi dok se na deblu oštećuju u istom obimu stabla i ljeti i zimi. Razlike u pričinjenim štetama između ljeta i zime su signifikant- ne. štete su znatno veće ako se traktor ne kreće po vlakama-traktorskim putevima. Isti autor konstatuje da bi se štete na dubećim stablima mogle smanjiti za 30% ako bi se savjesnije planirala trasa traktorskih vlaka i ako bi se u samoj fazi privlačenja radilo pažljivije.

Prema K u l u š i ć u (1977) prostorni položaj traktorskih prostorni položaj traktorskih puteva u odnosu na vrstu sječa određuje se kako slijedi (str. 224):

1. "Kod preborne sječe položaj taktorskih puteva nije određen. Bitno je da se traktorskim putevima obuhvati cijela sječina, tako da traktor pri privlačenju drveta ne mora sa puta zalaziti u sječinu".

2. "Kod skupinastih prebornih i oplodnih sječa, položaj traktorskog puta je u odnosu na sječnu površinu određen i njega se mora strogo pridržavati u cilju očuvanja podmladnih površina i sastojina. Prvo otvaranje sastojine vrši se u području transportne granice prvoga reda. U drugom turnusu ide se na proširivanje sječa iz prvog turnusa i novo otvaranje sastojine u području transportne granice prvog i drugog reda, tako da u trećem turnusu zrela sastojina određena za sječnu ostaje koncentrisana oko traktorskih puteva".

3. "Prostorni položaj traktorskih puteva kod čistih sječa u prugama planira se, kao što pokazuje sl. 113, a kod čistih klinasto-rubnih sječa, kao što pokazuje sl. 114".

I D o l e ž a l (1977) u svom radu posebnu pažnju poklanja otvaranju šuma sekundarnom mrežom komunikacija, kako bi se u fazi privlačenja štete na podmlatku i dubećim stablima svele na najmanju mjeru.

Prema M a y e r u (1977) da bi se štete koje nastaju privlačenjem posječene drvne mase svele u razumne granice, mora se voditi računa o slijedećem:

Brižljivo projektovanje sekundarnih saobraćajnica, što se odnosi kako na gustinu saobraćajnica tako i na razmak između saobraćajnica (maksimalno dvije visine stabala gornje etaže). Iskustva su pokazala da za smanjivanje šteta koje nastaju prilikom privlačenja na dubećim stablima nije dovoljna samo gustina sekundarnih saobraćajnica, nego se moraju vidno obilježiti i tzv. žične linije, što se postiže obilježavanjem stabala na trasi plastičnim trakama ili još bolje sa papirnim trakama koje brzo propadnu. Ove žične linije služe da se prilikom obaranja stabla obaraju u smjeru žičnih linija, kako bi se na taj način posječena stabla što lakše izvukla iz šume pri čemu bi se štete na podmlatku i dubećim stablima svele na najmanju moguću mjeru. U odnosu na trasu žične linije, ugao obaranja ne smije biti veći od 45° . Bez obilježenih žičnih linija smjer obaranja se često ne određuje pravilno, tako da kasnije, prilikom privlačenja posječene drvne mase, ne samo da dolazi do većeg oštećenja dubećih stabala i podmladjenih površina, nego je i samo priv-

lačenje otežano te dolazi do pucanja užeta, što u krajnjoj liniji poskupljuje privlačenje drvene mase, tako da se i ekonomičnost ove faze u iskorišćavanju šuma smanjuje.

U švicarskoj gdje postoji gusta mreža saobraćajnica za kamione, prilikom provodjenja švicarskog femelšlaga vodi se strogo računa da se sa obnavljanjem otpočinja na granici transporta i uz pravilno projektovanu mrežu žičnih linija štete na dubećim stablima i prirodnom podmlatku svedu u razumne granice. I demonstracije u Sloveniji na kojima je prikazana primjena zglobnih i drugih traktora u fazi privlačenja, pokazale su da se pravilnim projektovanjem traktorskih puteva i žičnih linija štete na podmlatku i dubećim stablima mogu svesti na najmanju moguću mjeru.

U SR Bosni i Hercegovini, radi mehanizacije radova u fazi privlačenja, uvode se zglobni i drugi traktori. Medjutim, planiranju mreže komunikacija za njih se ne poklanja dovoljno pažnje, ili ukoliko se i projektuju, često ih traktori ne koriste. Najčešće traktori dolaze do panja i vuku posječenu drvenu masu kroz sastojinu pri čemu pričinjavaju velike štete na podmlatku i na dubećim stablima, iako je projektovana mreža traktorskih puteva. Poteškoća je u tome što na terenu nema dovoljno stručnih kadrova, koji bi davali potrebna uputstva radnicima koji rade na privlačenju drvene mase.

Ukoliko se uvodjenju traktora u šume ne pokloni više stručne pažnje, štete koje će se pričiniti su toliko velike, naročito što se tiče budućih sastojina, da bi trebalo razmisliti da li je ovaj put racionalizacije proizvodnje i najprikladniji, jer koristi koje osjećaju današnje generacije mogle bi znatno ispaštati buduće generacije. Čini se da nestručan rad u fazi privlačenja mora što prije da zamijeni stručno prilaženje rješavanju problema, jer zadatak današnjih generacija je da ostavi budućim generacijama bolje i zdravije šume, a ne da se sadašnja generacija ponaša po narodnoj izreci "poslije mene potop". Treba reći da je i našem društvu cilj ne da uništava šume, nego da njima gospodari na najbolji mogući način, kako bi buduće generacije dobile bolje šume nego što je sadašnja generacija naslijedila, upravo zahvaljujući nedovoljnoj brizi prošlih generacija.

3.12. NJEGA KULTURA

Posadjene biljke ili prirodni podmladak izloženi su raznim opasnostima, kao što su mnogobrojne štetočine, bolesti, a najčešće razne vrste korova, koje mogu da unište ili teško oštete kulturne biljke. Treba imati u vidu da je danas pošumljavanje veoma skupo (i preko 20.000 dinara po hektaru) i ako se ne poduzmu mjere njege i zaštite posadjениh biljaka, koje su neophodne za održavanje kulture, sav trošak oko pošumljavanja će biti uzaludan. Troškovi njege često iznose manje od 5% troškova pošumljavanja, ali se najčešće ne provode pod izgovorom da nema dovoljno sredstava.

Kod nas bolesti i štetočine najčešće ne ugrožavaju podignute nasade, ali ih najviše ugrožava korov koji može dostići visinu i preko 2 m (bujad).

U suzbijanju korova pri njezi kulture danas se primjenjuju mehaničke i hemijske metode borbe.

3.1.2.1 MEHANIČKO SUZBIJANJE KOROVA

U novopodignutim nasadima, na skupinama, poslije provodjenja čiste sječe intenzivno se razvija korov koji u većoj ili manjoj mjeri ugrožava posadjene biljke. Naročito intenzivan korov se razvio na već ranijim progaljenim sastojinama, gdje su poslije provedene čiste sječe stvoreni veoma povoljni uslovi za njegov bujan rast. Najčešće se javljaju bujad (*Pteridium aquilinum*), kupina (*Rubus fruticosus*), malina (*Rubus idaeus*), vrijesak (*Calluna vulgaris*), *Epilobium angustifolium* koje najviše i ugrožavaju posadjene biljke i prirodni podmladak. Ovo ugrožavanje odražava se na više načina: korov oduzima svjetlo, zrak i oborine u nadzemnom dijelu te prostor i hranjive materije u zemljištu. Dalja šteta od korovskih biljaka je što osušeni dijelovi jednogodišnjih biljaka prekrivaju posadjene biljke (npr. bujad, vlasulja) i na takav pokrov padne snijeg koji može potpuno uništiti i deformisati posadjene biljke.

Da se ova oštećenja spriječe, danas postoji niz mehaničkih sredstava koja se koriste u uništavanju korova, ovisno o vrsti korova (iščupavanje, plijevljenje, gaženje) ali se ne primjenjuju jer je takav način borbe skup, a i nije moguće osigurati blagovremeno potrebnu radnu

snagu. Teži se da se pronadju takve mjere borbe protiv korova koje će osigurati normalan rast posadjenih biljaka dok ne prerastu opasnu zonu, a to je košenje i žnjevenje korova. Ova vrsta borbe protiv korova danas se najčešće iz ekonomskih razloga ne vrši na cijeloj površini, već samo oko ugroženih biljaka. Ovaj način borbe je efikasan i jeftin i zahtijeva manje radne snage, fizički slabije (školsku djecu, žensku radnu snagu).

Iako se danas mogu naći preporuke da se uništi sav korov, jer je to i najefikasniji način borbe, danas se najčešće primjenjuje s a m o oslobadjanje terminalnog dijela biljke u obliku lijevka pri čemu se sadnica nalazi u dnu lijevka. Ugao lijevka oko sadnice je oko 45° .

Pored toga što su na taj način stvoreni uslovi za normalan rast sadnica, ne postoji opasnost da osušeni dijelovi biljke prekriju sadnicu, jer ostaci stabljike prikraćenog korova služe kao podupirači i ne dozvoljavaju da se stabljike korova previju preko sadnice.

Pod pretpostavkom da je korov veoma gust, prema L o y c k e u (1963), na opisani način se može za jedan sat osloboditi 80-120 biljaka, odnosno 600-850 biljaka na dan. Prema tome, za jednokratno oslobadjanje posadjenih biljaka od korova (sadnja 2500 biljaka po hektaru), potrebno je utrošiti svega 3-4 dana. Pošto najčešće korov nije podjednako gust na cijeloj površini, često će biti dovoljno da se u jednokratnom zahvatu utroši svega 2-3 dnevnice po hektaru.

Pikračivanje korovskih bilja najbolje je vršiti s r p o m koji se koristi u poljoprivredi.

Ukoliko se koriste motorne ledjne kosilice ili jednoosovinske motorne kosilice, koje pokose potpuno korov izmedju redova, učinak je $200-300 \text{ m}^2$ za jedan sat (ako kosilicu poslužuje jedan radnik), odnosno $300-500 \text{ m}^2$ za jedan sat (ako kosilicu poslužuje dva radnika).

Korov se pikračuje u vrijeme najbujnijeg rasta (konac maja, početak juna), a u vlažnim godinama, još jednom početkom augusta.

Ukoliko se korov kosi, prema L o y c k e u (1963), potrebno je voditi računa o slijedećem:

a) Korov treba pokositi najkasnije prije cvjetanja prve vrste korova, koja ometa rast sadnica.

b) Što se u toku vegetacionog perioda ranije i češće kosi, korovske biljke više oslabe te je i borba protiv korova efikasnija.

c) U slučaju jednokratnog košenja u toku jedne godine, najpovoljnije vrijeme za košnju je konac maja i početak juna.

d) Kod vrsta svjetla, na zemljištima koja su izložena jakom zakorovljavanju, i u vlažnim godinama, mora se početkom augusta provesti i drugo košenje.

e) Korov, čiji bi odumrli dijelovi mogli uništiti sadnice (pritisak snijega preko posušenih dijelova biljke na sadnice), potrebno je pokositi u periodu septembar-oktobar.

f) Vrste drveća koje odrvene kasno (npr. duglazija) ne smiju se oslobadjati od korova pred kraj vegetacionog perioda.

Na objektima istraživanja, poslije sadnje nije provadjano oslobadjanje biljaka od korova te su i posljedice različite.

U progaljenim sastojinama, koje su već inače bile zakorovljene, potpuno uklanjanje matičnih stabala na skupini izazvalo je još bujniji rast korova (bujad, kupina, malina, vlasulja, *Epilobium angustifolium*), kakav je bio slučaj u odjelu 38 G.j. Šator kod Glamoča. Posadjene biljke su jako ugrožene, i bez hitne intervencije, može doći do značajnih gubitaka.

Drugi slučaj je na skupinama koje su formirane čistom sječom na malim površinama gdje je sklop bio potpun, tako da prije sječe ili nije bilo korova, ili je korov bio veoma rijedak. Odmah poslije formiranja skupine provedena je sadnja. U prvoj godini je korov još rijedak i slabo razvijen tako da nije ugrožavao posadjene biljke. Zato u toj godini nikakve mjere suzbijanja korova nisu provedene niti su bile potrebne. Druge godine poslije sadnje, rast biljaka je bio intenzivniji, a korov koji je tek druge godine bio nešto gušći, nije više bio opasan jer su posadjene biljke ojačale i intenzivnije prirašćuju u visinu (dvogodišnji sijanci, koji su uzgojeni u polivinilskim tuljcima, dvije godine poslije sadnje dostigli su visinu od 50-70 cm). Ovaj slučaj je bio u 124. odjelu G. j. Ulica kod Bosanskog Grahova. Ovo ukazuje da prilikom formiranja skupina treba odmah izvršiti pošumljavanje, jer će u tom slučaju i njega kulture biti jeftinija.

3.1.2.2 HEMIJSKE METODE BORBE PROTIV KOROVA

O ekološkim aspektima primjene herbicida (hemijska sredstva) u borbi protiv korova govoreno je u poglavlju 3.10.

I pored svih nedostataka koji se pripisuju hemijskim sredstvima koja se koriste u suzbijanju korova, sigurno je da će njihova primjena imati sve veće razmjere, naročito kada se ima u vidu primjena skupinastog sistema gospodarenja i čiste sječe na većim površinama. Na sječinama se korov intenzivno razvija, a mehaničko suzbijanje je prilično skupo i nema dovoljno radne snage, tako da će suzbijanje korova herbicidima zauzeti značajno mjesto u njezi kultura (slično kao i u poljoprivredi).

U suzbijanju korova posebnu pažnju treba posvetiti samo onim vrstama korova koji doista ugrožavaju posadjene biljke, što znači da je potrebno primjenjivati one herbicide koji selektivno djeluju samo na jednu vrstu korova.

Ukratko ćemo se osvrnuti na najvažnije vrste korova koje su se pojavile na sječinama i koje ugrožavaju podignute kulture, kao i način suzbijanja hemijskim sredstvima.

B u j a d (*Pteridium aquilinum*). Rizomi prodiru u dubinu od 70-80 cm, a nadzemni dijelovi mogu dostići visinu i preko 2 metra.

Suzbijanje: najbolji rezultati se postižu posipanjem herbicida Aminotriazol u količini od 30 kg po hektaru, a tretiranje treba obaviti u periodu najintenzivnijeg rasta (maj, juni).

K u p i n a (*Rubus fruticosus*). Spada među najopasnije korove, jer njezine vriježe dostižu dužinu od 6-12 m i debljine do 3 cm. Ispreplitanjem, vitice dostižu visine i preko 80 cm, te potpuno prekriju posadjene biljke oduzimajući im svjetlo, zrak i vodu.

Suzbijanje: ester 2,4,5-T ili mješavina herbicida 2,4 Di 2,4, 5-T u količini od 1-6 litara po hektaru u vodenoj emulziji (1-2%). Najbolji rezultati se postižu ako se korov tretira tokom juna ili početkom jula, kada cvjeta, a i u augustu kada su listovi kupine još zeleni a kod četinara je formiran novi pup i izbojak odrvenio.

Malina (*Rubus idaeus*). Suzbija se na isti način kao i kupina.

Calamagrostis sp. Suzbija se uspješno herbicidom DOWPON u količini od 10-12 kg po hektaru. Tretiranje se vrši u vrijeme najintenzivnijeg prirašćivanja, pred samo cvjetanje, ali ne za vrijeme kiše.

Vrijesak (*Caluna vulgaris*). Suzbija se samo ako ugrožava posadjene biljke. Suzbija se uspješno preparatima na bazi 2,4 D i 2,4,5-T u količini od 1-6 litara po hektaru u vodenoj emulziji (1-2%). Tretiranje se vrši prije ili poslije cvjetanja.

Juncus sp. se suzbija na bazi preparata 2,4 D i 2,4,5-T (1-4 litre po hektaru u vodenoj emulziji), ili sa 20 kg/ha DOWPONA.

Epilobium angustifolium sezakorijenjuje veoma duboko. Uspješno se suzbija sa 2,4 D ili GLIFOSAT (koji je još u ispitivanju).

Petasites i Tussilago farfara ukoliko su štetni, suzbijaju se posipanjem 20-30 kg/ha Aminotriazola.

U njezi kultura najpogodniji herbicidi su oni koji se mogu posipati u čvrstom stanju (bez vode) i razni herbicidi u obliku granula (npr. Casoron, Prefix). Iz istih razloga herbicidi se mijašaju sa piljevinom (2 kg DOWPONA na 200 litara piljevine je dovoljno za posipanje oko 4000 biljaka).

Kod primjene herbicida u njezi kultura treba biti veoma obazriv a radi šire primjene, potrebno je vršiti stalno ispitivanje kako djelovanja herbicida na korov, tako i na njegovo djelovanje na okolinu. Odabirati treba one koji su najefikasniji i najmanje štetni za okolinu.

4. DISKUSIJA

Rezultati istraživanja na odabranim objektima su pokazali, da je zahvaljujući dosadašnjem načinu gospodarenja u bukovim šumama i mješovitim šumama bukve, jele i smrče struktura veoma heterogena, što pri izboru načina gospodarenja čini situaciju znatno složenijom nego što to na prvi pogled izgleda.

U bukovim šumama su se provodile, a djelomično se još provode, preborne (probirne) stablimične sječe koje ne odgovaraju bioekološkim karakteristikama bukve, niti osiguravaju kvalitetan prirodni podmladak, što je jedina garancija da se ostvari cilj proizvodnje, maksimalna količina najvrednije drvene mase.

Na osnovu bioloških osobina i ekoloških zahtjeva bukve, danas se u ovim šumama primjenjuje oplodna sječa na velikim površinama ili oploda sječa na malim površinama, postupične oplodne sječe (femelšlag), te oplodna sječa na malim površinama kombinovana sa pošumljavanjem četinarara.

Na objektima istraživanja u bukovim šumama konstatovan je veoma loš kvalitet bukovih stabala, a da bi se osiguralo bolje korištenje staništa, odlučeno je da se pristupi obnavljanju ovih šuma primjenom skupinastog načina gospodarenja, prevodjenjem čistih bukovih šuma umješovite šume liščara i četinarara. Na skupinama je provedena sadnja četinarara, dok je između skupina provedena selektivna proreda ili pripremni sijek oplodne sječe.

Rezultati istraživanja su pokazali da ovakav pristup ima svoje biološko i ekonomsko opravdanje, jer se na površinama između skupina proizvodnja prenijela na relativno najbolja stabla. Jačina zahvata između skupina bila je preko 30% drvene mase prije doznake, a računajući i čiste sječe na skupinama, prosječni zahvat je bio preko 50% od drvene mase prije sječe, što je imalo za posledicu koncentraciju sječa, bolje korišćenje mehanizacije u fazi privlačenja posječene drvene mase, a samim tim i do znatnog povećanja produktivnosti rada i pojeftinjenja proizvodnje. Osim toga, vrijednost buduće sastojine će se povećati, jer je već u prvim fazama oko 30% površine, koja se nalazila pod nekvalitetnom bukvom, pošumljeno četinarima, običnim borom i smrčom.

Medjutim, u zavisnosti od stanja u sastojini i uslova zemljišta, na formiranim i pošumljenim skupinama se javio obilan koroy, od kojega mnoge vrste jako ugrožavaju posadjene biljke (kupina, malina, bujad, *Epilobium angustifolium*). Osim toga, prirodni podmladak bukve koji je ostavljen na skupini radi zaštite posadjениh biljaka od nepovoljnih klimatskih uslova, naglo se razvio, te je za kratko vrijeme prekrpio posadjene biljke i potpuno ih ugrozio. Detaljnija ispitivanja stanja poslije

formiranja skupina, pokazala su da se prije pošumljavanja skupine moraju potpuno pripremiti, što se odnosi prije svega na potpuno uklanjanje predrasta sa skupine, ukoliko se isti ne može skladno uklopiti u buduću sastojinu. Utvrđeno je da se bukov predrast, ni u kom slučaju, ne može skladno uklopiti u buduću sastojinu te ga se mora obavezno ukloniti.

Ostale korovske vrste koje se bujno razvijaju na skupinama, ometaju normalan rast posadjenih biljaka. Najveća smetnja su kupina, malina, bujad i *Epilobium angustifolium*. Problem korova je došao naročito do izražaja tamo gdje se pošumljavalo sa sitnim sadnicama.

Klasična mehanička borba protiv korova se može teško provesti, jer se ne može blagovremeno osigurati potrebna radna snaga, a osim toga je borba protiv korova mehaničkim putem prilično skupa.

Izlaz se mora tražiti u primjeni hemijskih sredstava, herbicida i arboricida, koja se brzo razlažu i manje su opasna za ljude i životinje, pa i cijelu čovjekovu sredinu. Naročito pogodna sredstva su granulati, jer ne trebaju vodu te ih je lako posipati oko biljaka. Osim toga, granulati se posipaju samo oko biljaka koje su ugrožene od korova, što pojeftinjuje mjeru njege i zaštite. Dobri rezultati se postižu miješanjem herbicida u obliku praška sa piljevinom (2 kg herbicida DOWPON na 200 litara piljevine, što je dovoljno za oko 4000 biljaka, odnosno oko 2 hektara površine).

Pošto se ekološki uslovi naše zemlje znatno razlikuju od ekoloških uslova zemalja u kojima su istraživanja provedena, potrebno bi bilo hitno provesti istraživanja o efikasnosti primjene pojedinih herbicida u njezi kultura. Ovo je potrebno naročito danas kada se zna da će se godišnje pošumljavati oko 15.000 hektara za što će biti potrebno oko 40 miliona sadnica.

U borbi protiv korova izvanredni rezultati su postignuti sadnjom biljaka uzgojenih u raznim kontejnerima (Nisula sistem, polivinilski tuljci). Posadjene biljke nisu pretrpile "šok presadnje" tako da su već u godini sadnje imale značajne visinske priraste. Ovo vrijedi za dvogodišnje sijance običnog bora koji su uzgojeni u polivinilskim tuljcima. U prvoj godini poslije sadnje visinski prirast je bio 20-30 cm a u drugoj godini 30-40 cm. Uslijed ovako intenzivnog prirašćivanja u visinu, biljke su brzo prerasle opasnu zonu koja je ugrožena od korova, tako da nisu

bile potrebne nikakve mjere zaštite posadjenih biljaka.

Najefikasniji metod borbe protiv korova je sadnja odraslijih, viših biljaka, čija je visina 50-70 cm. Prema L o y c k e u (1963) moguće je saditi i ove biljke u zasjek.

Sadnja u zasjek križnomotikom dala je odlične rezultate kako u pogledu primanja sadnica tako i u pogledu učinka. Učinci nisu ništa slabiji od onih koje navodi L o y c k e (1963), tj. sadnja 500-600 sadnica po radniku dnevno, odnosno 4-5 radnih dana po hektaru uz sadnju oko 2500 biljaka po hektaru.

Zato se preporučuje da se svuda gdje nije moguća upotreba mehanizovanih sadilica, i gdje to terenske prilike dozvoljavaju, umjesto sadnje u rupe primijeni sadnja u zasjek. Ukoliko se koriste sadnice uzgojene u kontejnerima, sadnja bi se mogla provoditi tokom cijele godine, osim dijela godine kada je zemljište pokriveno snijegom ili je smrznuto. Ovo je značajno i zbog toga, što se u toku ljetnih mjeseci može osigurati pošumljavanje angažovanjem učenika koji su na školskom raspustu.

U mješovitim šumama jele, smrče i bukve, pravilnim prekidanjem sklopa, prirodni podmladak se javio uglavnom u dovoljnom broju, ali zastupljenost podmlatka po vrstama drveća ne može zadovoljiti. Uslijed postepenog prekidanja sklopa stvaraju se povoljni uslovi za obnavljanje jele, dok su smrča i bukva zastupljene manje nego što bi trebalo. Pošto se želi održati mješovitu sastojinu jele, smrče i bukve, neophodno je da se i način gospodarenja odabere tako da odgovara bioekološkim karakteristikama svih vrsta drveća koje se nalaze u smjesi. Potrebno je naglasiti da je i u najlošijim ekološkim uslovima (G.j. Vitoroga) prirodni podmladak zadovoljavajući.

Dosadašnji način provodjenja doznake odredjuje i dalji tretman u sastojini. Naime, sklop je prekidan ravnomjerno po cijeloj površini, te se na cijeloj površini i javio prirodni podmladak. Nesvjesno se provodila oplodna sječa na velikoj površini sa dugim specijalnim pomladnim razdobljem. Pošto je kvalitet preostalih matičnih stabala uglavnom nezadovoljavajući, naročito kod bukve, potrebno je u takvim sastojinama provesti dovršni sijek, odnosno ukloniti sva stabla matične sastojine, kako bi se prirodni podmladak mogao normalno razvijati, i kako bi se mogle poduzeti potrebne mjere njege, naročito što se tiče regulisanja omjera

smjese. Naravno, ovakav rad se mora uskladiti sa osiguranjem potrajnosti gospodarenja.

U mješovitim šumama jele, smrče i bukve, na formiranim skupinama pošumljavanje uglavnom nije bilo ni potrebno, nego je to bila samo dopunska mjera u slučaju da je mjestimično prirodni podmladak bio rijeđak ili je izostao.

Na svim površinama koje su se obnovile prirodnim putem postepenim prekidanjem sklopa, korov nije intenzivno razvijen, tako da na površinama na kojima je prirodni podmladak dostigao visinu od oko 50 cm, nije bila potrebna nikakva borba protiv korova. Ovo ukazuje da se pravilnim prekidanjem sklopa, mogu stvoriti povoljni uslovi za pojavu prirodnog podmlatka i dalji njegov razvoj i da nije potrebno provoditi mjere borbe protiv korova, što u znatnoj mjeri pojeftinjuje obnovu.

Što se tiče pošumljavanja skupina koje se nisu prirodno obnovile, vrijedi uglavnom isto što je rečeno i za bukove šume.

Rezultati istraživanja su pokazali da se primjenom skupinastog prebora i skupinastih sječa (malopovršinskih načina gospodarenja) proizvodnja može brže usmjeriti ka postavljenom cilju proizvodnje.

Ukoliko se primijene navedeni načini gospodarenja, pored funkcije proizvodnje drvene mase, ispunit će se i druge društveno korisne funkcije šume, kao što su socijalna i zaštitna funkcija.

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu istraživanja koja su provedena u bukovim šumama i mješovitim šumama bukve, jele i smrče mogu se izvesti slijedeći najznačajniji zaključci:

1. Bukove šume i mješovite šume bukve, jele i smrče su najzastupljenije u SR BiH, te im se i ubuduće mora posvetiti posebna pažnja, naročito i zbog toga što one nemaju samo proizvodnu funkciju, nego je veoma značajna i zaštitna i socijalna funkcija.

2. Kvalitet ovih šuma ne zadovoljava, tako da se iz njih dobijaju manje vrijedni sortimenti. Ovo vrijedi naročito za bukove šume kod kojih najveće učešće imaju stabla od kojih se mogu proizvesti uglavnom manje vrijedni sortimenti, sa većim učešćem cijepanih sortimenata.

3. Ovakvom stanju je u znatnoj mjeri doprinjeo i način gospodarenja, koji često nije odgovarao bioekološkim karakteristikama vrsta drveća.

4. U bukovim šumama na boljim stanišnim uslovima bukva treba i dalje da ostane glavna vrsta drveća, i u tim šumama treba primijeniti oplodnu sječu na velikim površinama i skupinaste postupične sječe (femelšlag). Preborne sječe ne odgovaraju biološkim svojstvima i ekološkim zahtjevima bukve.

5. Na lošijim staništima, čiste bukove šume treba prevesti u mješovite sastojine bukve i četinarara, a od načina gospodarenja najpogodnija je primjena skupinastih sječa. U konačnom stanju, u takvim šumama treba ostvariti odnos četinari prema lišćarima = 80% : 20%.

6. U mješovitim šumama jele, smrče i bukve, potrebno je primjenjivati skupinasti prebor i druge malopovršinske načine gospodarenja, vodeći računa o biološkim osobinama i ekološkim zahtjevima svih vrsta drveća. U protivnom može doći do stvaranja čistih sastojina (npr. "pobukvljavanje" mješovitih šuma jele, smrče i bukve), ili mješovitih sastojina sa neželjenim omjerom smjese.

7. Na skupinama formiranim u bukovim šumama, veoma brzo nakon sječe se razvija bujan korov koji ugrožava prirodni podmladak i posadjenе biljke. Da bi se troškovi njege kultura smanjili, potrebno je koristiti odraslije biljke visine 50-70 cm.

8. U borbi protiv korova primjena hemijskih sredstava bezopasnih za ljude i životinje daje zadovoljavajuće rezultate pod uslovom da se strogo radi prema uputstvima proizvođača. Najbolje je primijeniti granulata jer za tretiranje nije potrebna voda, a koriste se samo na onim mjestima gdje korov doista ugrožava posadjenе biljke ili prirodni podmladak. Na taj način se doprinosi da se i površinsko tretiranje hemijskim sredstvima svede na najmanju moguću mjeru. Imiješanje herbicida sa piljevinom i posipanje oko ugroženih biljaka dalo je zadovoljavajuće rezultate.

9. Mehaničke metode borbe protiv korova nisu se pokazale dovoljno efikasnim jer se ne može blagovremeno osigurati potrebna radna snaga, zatim što se mora provoditi u dvije do tri godine poslije sadnje dva puta godišnje, odnosno oko 4-6 puta.

10. Sadnja u zasjek pomoću križne motike dala je zadovoljavajuće rezultate. Primanje biljaka je bilo odlično, a učinak veoma visok, jer u srednje povoljnim uslovima jedan radnik može posaditi 500-600 biljaka dnevno, što znači da je za pošumljavanje jednog hektara potrebno utrošiti 4-5 radnih dana.

11. Sadnja biljaka uzgojenih u kontejnerima (Nisula sistem, dvogodišnji sijanci b. bora uzgojeni u polivinilskim tuljcima) dala je zadovoljavajuće rezultate. Učinak sadnje je veoma visok, i preko 600 sadnica po radniku dnevno. Presadjene biljke ne pretrpe "šok presadnje", te brzo prerastu zonu koju ugrožava korov.

12. Pošto istraživanja imaju dugoročni karakter, potrebno je stvoriti uslove, na prvom mjestu osigurati potrebna finansijska sredstva da se istraživanja započeta na pojedinim objektima nastave i prate kroz duži vremenski period, jer je jedino na taj način moguće dati i sigurnija rješenja za praksu.

Dr KONRAD PINTARIĆ, dipl. ing.

Dr SEAD IZETBEGOVIĆ, dipl. ing.

DIE UNTERSUCHUNGEN DER VERJÜNGUNG UND DER WALDPFLEGE IN REI- NEN BUCHEN- UND GEMISCHTEN FICHTEN, TANNEN, BUCHENWÄLDERN

ZUSAMMENFASSUNG

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen in reinen Buchen- und gemischten Fi, Ta, Bu- Wäldern, können wir folgende Schlüsse ziehen:

1. Die reinen Buchen- und die gemischten Fi, Ta, Bu- Wäldern sind in SR Bosnien und Herzegowina am meisten vertreten und sind auch die wertvollsten. In der Zukunft werden diese Wälder nicht nur als Holzproduzenten eine Rolle spielen, sondern auch eine soziale und schützende Funktion haben.

2. Die Qualität dieser Wälder ist unbefriedigend da der Anteil der hochwertigen Sortimente relativ klein ist, besonders in reinen Buchenwäldern wo das minderwertige Sterholz sehr vertreten ist.

3. Diesem Zustand hat auch die bisherige Bewirtschaftung beigetragen, welche nicht immer die ökologischen Eigenschaften der Baumarten berücksichtigt hat.

4. In Buchenwäldern besserer Bonitäten bleibt die Buche auch in der Zukunft die Hauptbaumart und die Bewirtschaftung wird durch Schirmschlag und Femelschlag betrieben. Die Plenterung, besonders die Stammweise, hatte keinen guten Erfolg.

5. Auf schlechteren Standorten werden reine Buchenwälder in Mischwälder der Buche und Nadelbaumarten umgewandelt. Dies wird durch kleinflächigen Kahlschlag und der Pflanzung von Nadelbaumarten auf kahlen Flächen realisiert. In den Teilen wo die Buche als Hauptbaumart bleibt, wird die natürliche Buchenverjüngung verwendet.

6. In gemischten Fi-, Ta-Bu- Wäldern werden kleinflächige Waldbausysteme (Gruppenplenterung, Femelschlag, Schirmschlag) weiter betrie-

ben. Besonders müssen die bioökologischen Eigenschaften der Baumarten berücksichtigt werden, dass es nicht zu unerwünschten Folgen (z.B. die Verbuchung) kommt.

7. Auf den Flächen wo die Buche kahlgeschlagen war, kommt sehr schnell zur Verunkrautung, welche die Naturverjüngung und die Pflanzen gefährdet. Um die Kosten der Kulturpflege, besonders der Unkrautbekämpfung, zu vermindern, müssen grössere Pflanzen (z.B. Fichte 2+3) gesetzt werden.

8. Die chemische Mittel-Herbizide- gaben in der Unkrautbekämpfung befriedigende Ergebnisse unter der Bedingung, dass die Anwendung genau nach den Vorschriften des Herstellers durchgeführt wird. Für diesen Zweck sind die Granulate besser, da es bei der Wasserversorgung hauptsächlich Schwierigkeiten gibt. Auch die Mischung Herbizid-Holzmehl und die Bestreuung dieser Mischung um die Pflanze gab befriedigende Ergebnisse.

9. Mechanische Unkrautbekämpfung wäre erfolgreich wenn man rechtzeitig genügend Arbeitskräfte besorgen konnte, was nie der Fall ist. Gleichzeitig ist diese Arbeit sehr kostspielig da sie wenigstens durch drei Jahre nach der Pflanzung durchgeführt werden muss.

10. Die Spaltpflanzung gab vorzügliche Ergebnisse. Der Pflanzungserfolg war sehr hoch und die Kosten sehr niedrig, da in mittleren Bedingungen 500-600 Pflanzen pro Arbeitstag ausgepflanzt wurden. Das bedeutet, dass bei der Pflanzung von 2500 Pflanzen pro Hektar (Abstand 2m x 2m) nur 4-5 Arbeitstage notwendig sind.

11. Die Pflanzung der Pflanzen welche in verschiedenen Behälter (Nissula, Plasticksäcken usw.) erzogen wurden wurde sehr erfolgreich. Nach der Pflanzung entwickelten sich die Pflanzen normal und wuchsen ohne "Pflanzungsschok", sodass sie sehr schnell die gefährdete Unkrautzone durchgewachsen haben (z.B. die zweijährige Föhrensämlinge zwei Jahre nach der Pflanzung hatten einen Höhenzuwachs von 60-70 cm). Daneben, auch die Kosten der Pflanzung waren sehr niedrig da über 600 Pflanzen pro Arbeitstag gepflanzt wurden.

LITERATURA

- Alikaljić, F. (1971): Problemi gospodarenja visokim "prebornim" šumama u Bosni i Hercegovini. Sarajevo.
- Ammon, W. (1937): Das Plenterprinzip in der schweizerischen Forstwirtschaft. Berlin und Leipzig.
- Bachmann, P. (1967): Untersuchungen zum Wahl des Verjüngungszeitpunktes im Waldbau (doktorska disertacija). Beiheft zu den Zeitschriften des Schweizerischen Forstvereins No 42, Bern.
- Balsiger, R. (1925): Der Plenterwald. Bern.
- Bay, E. (1958): Sull'impotanza dell'Abiete bianco im provincia di Bolzano sull trattamento delle relative fustaie pure i miste. Monti e boschi.
- Boiselle, R. (1958): Gayer's Lehren wurzeln in Pfälzischen Waldbau. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung.
- Boshard, W. (1954): Die Mindestfläche für einen nachhaltigen Femelschlagbetrieb. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. Bern.
- Coulon, M. de (1957): Le jardinage dans les Hetraies de basse altitude, Bern.
- Čirić, M. (1967): Program radova za unošenje četinarara učiste bukove sastojine na objektu "Draženin do", gospodarska jedinica "Meždara", odjel 76-81, Trnovo. Institut za šumarstvo u Sarajevu. Sarajevo.

- Ćirić, M., Stefanović, V., Drinić, P. (1971): Tipovi bukovih šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u Bosni i Hercegovini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo u Sarajevu. Posebna izdanja broj 8. Sarajevo.
- Danecker, K. (1949): Um das Plenterprinzip im Südwestdeutschland. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Bern.
- Danecker, K. (1942): Vom Naturwald zum Plenterwald. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen 68.
- Danecker, K. (1955): Aus dem hohen Schule des Weisstannenwaldes. Frankfurt a/M.
- Dengler, A., Bonnemann, Röhrig, E. (1971/72): Waldbau I u. II. Hamburg-Berlin.
- Doležal, B. (1977): Šuma s malim sečinama i nova tehnika iskorišćavanja i privlačenja drveta. Jugoslavenski Poljoprivredno - šumarski centar, Služba šumske proizvodnje, Dokumentacija za tehniku i tehnologiju u šumarstvu broj 77, Beograd.
- Favre, E. (1938): L'evolution de la sylviculture et l'amélioration de la production ligneuse envisagée par un praticien. Journal forestier suisse, Bern.
- Gayer, K. (1886): Der gemischte Wald, seine Begründung und Pflege, insbesondere durch Horst- und Gruppenwirtschaft, Berlin.
- Gayer, K. (1898): Der Waldbau, Berlin.
- Hilf, H.H. (1967): Der Einfluss gesetzmässiger Entwicklung des Nadelrundholzes auf die künftige Zielsetzung bei waldbaulichen Massnahmen, insbesondere im Mitteleuropa. XIV IUFRO Kongres, sekcija 23, München.
- Hilgartner, F.W. (1977): Die Walderneuerung ist ein Bestandteil der Waldpflege. Die Waldpflege in der Mehrzweckwirtschaft. IUFRO-Tagung 26.09-1.10.1977, Austrija - Jugoslavija, Wien.
- Huss, J. (1977): Vergleichende ökologische Untersuchungen über die Reaktionen junger Fichten auf Lichtentzug und Düngung im Freige-lände und in Beschattungskästen. Göttinger bodenkundliche Berichte 51. Göttingen.

- Huette, P. (1970): Investigations concerning the influence of thinnings on the resistance of spruce stands against wind. Thinning and Mechanization, IUFRO-Meeting, Stockholm, IX, 1969. Stockholm.
- . . . (1975): Izvedbeni projekat za odjeljenje 89a gospodarske jedinice "Vran-Ljubuša". Šumarski fakultet, Sarajevo.
- . . . (1975): Izvedbeni projekat za 41. odjeljenje gospodarske jedinice "Vitoroga". Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo u Sarajevu. Sarajevo.
- Johnston, D.R., Grayson, A.J., Bradley, R.T. (1967): Forest planning, London.
- Karkainen, M. (1970): A study of tree injuries caused by mechanized timber transportation. IUFRO-Meeting Thinning and Mechanization, IX Stockholm. Stockholm.
- Knuchel, H. (1928): Zum Aufbau des Plenterwaldes. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. Bern.
- Köstler, J.N. (1948): Über die Harmonie des naturgerechten Forstwesens. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. Bern.
- Köstler, J.N. (1950): Waldbau. Berlin.
- Köstler, J.N. (1952): Gemischte Wälder. Forstwissenschaftliches Zentralblatt.
- Köstler, J.N. (1956): Allgäuer Plenterwaldtypen. Forstwissenschaftliches Zentralblatt H. 9/10.
- Kulušić, B. (1977): Iskorišćavanje šuma (skripta). Šumarski fakultet u Sarajevu. Sarajevo.
- Leibundgut, H. (1945): Waldbauliche Untersuchungen über den Aufbau von Plenterwäldern. Mitteilungen der schweizerischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen. Zürich.
- Leibundgut, H. (1946): Femelschlag und Plenterung. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen. Bern.
- Leibundgut, H. (1948): Grundzüge der schweizerischen Waldbaulehre. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Bern.

- Leibundgut, H. (1952): Rolle und Grundlagen der Planung beim Schweizerischen Femelschlag- und Plenterbetrieb. Allgemeine Forst und Jagdzeitung, Frankfurt a/M.
- Leibundgut, H. (1958): Razmatranja uz primjenu metoda prebiranja i grupimičnog gospodarenja u šumama Jugoslavije. Narodni šumar, Sarajevo.
- Leibundgut, H. (1966): Die Waldpflege, Bern.
- Lemps, F. de (1958): Qu'est-ce que la futaie par bouquet. Revue forestière française, sv. 3.
- Löffler, H. (1968): Prognose für Holzverwertung und- Verwendung. Forstarchiv, 39. Jahrgang, Heft 8.
- Loycke, H.J. (1963): Die Technik der Forstkultur. München.
- Matić, V. (1956): Normalno stanje u jelovim i smrčevim šumama. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu. God. I, broj 1, B. Šumarstvo, Sarajevo.
- Matić, V., Pintarić, K., Drinić, P. (1969): Osnovne smjernice gazdovanja šumama u Bosni i Hercegovini za period 1971. do 2000. godine. Institut za šumarstvo, Sarajevo.
- Matić, V. i dr. (1971): Stanje šuma u SR Bosni i Hercegovini prema inventuri šuma na velikim površinama u 1964-1968. godini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo u Sarajevu. Posebna izdanja broj 7. Sarajevo.
- Mayer, H. (1976): Gebirgswaldbau Schutzwaldpflege. Stuttgart.
- Mayer, H. (1977): Waldbau. Stuttgart.
- Mormiche, A. (1958): Traitement en futaie de hêtre et chêne par bouquet. Revue forestière française.
- Nilson, P.O., Hyypeel, A. (1970): Studies of decay in scars of Norway spruce. IUFRO Meeting Thinning and Mechanization, IX 1969. Stockholm.
- Pearson, P. (1970): The influence of various thinning methods of the risk of windfalls, snowbreaks and insect attacks. IUFRO Meeting Thinning and Mechanization. IX 1969. Stockholm.

- Perrin, H. (1952/54): Sylviculture, tome I-II. Nansy.
- Pintarić, K. (1974): Uzgajanje šuma (predavanja). Šumarski fakultet u Sarajevu. Sarajevo.
- Pintarić, K., Djikić, S., Izetbegović, S., Dizdarević, H. (1977): Prilog proučavanju obnove i njege u visokim šumama bukve. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu. God. XXII (1977), knjiga 22, sv. 1-2. Sarajevo.
- Pintarić, K., Djikić, S., Dizdarević, H., Izetbegović, S. (1977): Prilog proučavanju obnove i njege u mješovitim šumama jele, smrče i bukve. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu. God. XXII (1977), knjiga 22, sv. 1-2, Sarajevo.
- Poskin, A. (1939): Traité de sylviculture. Gembloux.
- Rave (1955): Plenterwald-Altersklassenwald. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung. Frankfurt a/M.
- Rüdi, K. (1946): Syntese von Femelschlag- und Plenterverfahren. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Bern.
- Stefanović, V. i dr. (1967): Program radova za unošenje četinara učiste bukove sastojine na objektu "Draženin do", gospodarska jedinica "Meždra", odjel 76-81, Trnovo, Institut za šumarstvo, Sarajevo.
- Šafar, J. (1948): Preborna šuma i preborno gazdovanje. Zagreb.
- Šafar, J. (1956): O splošnih načelih nege gozdov. Gozdarski vestnik, Ljubljana.
- Tschermak, L. (1950): Waldbau auf pflanzengeographischökologischer Grundlage. Wien.
- Vanselow, K. (1949): Theorie und Praxis der natürlichen Verjüngung im Wirtschaftswald. Hamburg.
- Witzgali, L. (1953): Stetigkeit und geringstmöglicher Risiko im Waldbau. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Frankfurt a/M.