

BEUS V.:

ZAJEDNICA BUKOVO JELOVE ŠUME NA PERIDOTITU I SERPENTINITU
BOSNE

DIE PFLANZENGESELLSCHAFT DES BUCHEN TANNENWALDES AUF PERIDO-
TIT UND SERPENTINIT BOSNIENS

S A D R Ž A J

	Strana
1. UVOD - - - - -	5
2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA ŠUMA BUKVE I JELE NA PERIDOTITSKO-SERPENTINITSKIM STANIŠTIMA - - - - -	6
3. METOD PRIKUPLJANJA PODATAKA - - - - -	12
4. PRIRODNI USLOVI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA - - - - -	14
4.1. Orografske i hidrografske prilike - - - - -	14
4.2. Edafski uslovi - - - - -	15
4.3. Klimatske karakteristike - - - - -	26
4.4. Vegetacijski odnosi - - - - -	31
5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA - - - - -	33
5.1. Rasprostranjenost i položaj - - - - -	33
5.2. Floristički sastav i gradja - - - - -	36
5.3. Floristički sastav i edafski uslovi - - - - -	51
5.4. Komparacija florističkog sastava i gradje šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitkim i krečnjačkim zemljištima - - - - -	59
5.5. Sistematski položaj - - - - -	67
6. ŠUMSKOPRIVREDNE KARAKTERISTIKE - - - - -	69
7. ZAKLJUČCI - - - - -	72
Zusammenfassung - - - - -	77
LITERATURA - - - - -	83

1. UVOD

Peridotitsko-serpentinitska područja predstavljaju specifična staništa, što se odražava na flori i vegetaciji, koja se odlikuje mnogim osobenostima, zbog kojih se ona floristički i vegetacijski izdvajaju od drugih. Ove činjenice privlačile su pažnju brojnih istraživača koji su se, međutim, više orijentisali na izučavanje flore i vegetacije kserotermnih staništa gdje je, zbog ekstremnijih stanišnih uslova, jače ispoljen uticaj supstrata pa su florističke i vegetacijske osobenosti izraženije. Ponekad su to bile čisto florističke studije bez analize vegetacijskih odnosa ili je istraživanju vegetacije dato manje značenje.

Iz tih razloga mezofilne zajednice u analizama flore i vegetacije peridotitsko-serpentinitskih područja, kod većine autora, zauzimale su znatno manje prostora. Ovo je slučaj i sa šumama bukve i jele, koje predstavljaju najzastupljenije mezofilne zajednice na ovim supstratima.

Dosadašnjim istraživanjima ovih šuma u nas, na osnovu kojih su opisane i izdvojene kao različite sistematske kategorije, od varijante do asocijacije, date su ekološko-florističke karakteristike ovih šuma uglavnom na osnovu fitocenoloških snimanja manjeg obima. Pri tome su neka pitanja ostala nedovoljno razjašnjena, naročito odnosi ovih šuma prema drugim šumama bukve i jele, te uopšte njihov sistematski položaj.

Ocjenujući potrebu za novim istraživanjima ovih šuma, napisan je ovaj rad sa težnjom da se da novi doprinos njihovom poznavanju. On se zasniva na velikom broju fitocenoloških i pedoloških snimaka koji su prikupljeni prilikom sprovođenja inventure šuma na velikim površinama (1964-1968) i tipoloških i pedoloških kartiranja (1969-1976) iz svih područja rasprostranjenja šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinits-

kim zemljištima u Bosni. Na osnovu ovako prikupljenog materijala postavljen je cilj rada - karakterizacija ovih šuma sa šireg ekološko-florističkog stanovišta. Primijenjeni metod terenskih istraživanja i priroda prikupljenog materijala usloveli su program istraživanja, sadržaj i okvire ovog rada. Za razliku od klasičnih pristupa fitocenološke analize florističkog materijala, ovdje se znatno šire i detaljnije sagledavaju ekološko-vegetacijski odnosi. Međutim, priroda materijala ne omogućuje klasičnu fitocenološku interpretaciju u smislu definisanja užih sistematskih jedinica na ovim supstratima.

To će biti konačno ostvareno u posebnoj fitocenološkoj studiji o šumama bukve i jele na bazičnim eruptivima u Bosni, gdje su obuhvaćene i ove šume na peridotitsko-serpentinitskim podlogama.

Na kraju je dat osvrt o šumskoprivrednim karakteristikama ovih šuma, čija staništa predstavljaju isključivo šumska zemljišta, kao i najveći dio peridotitsko-serpentinitskih područja u Bosni.

2. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA ŠUMA BUKVE I JELE NA PERIDOTITSKO-SERPENTINITSKIM STANIŠTIMA

Izučavanju specifične flore i vegetacije peridotitsko-serpentinitskih staništa u nas posvetili su pažnju brojni istraživači. Prva istraživanja odnosila su se na floru, što je razumljivo.

Počeci ovih istraživanja padaju u drugu polovinu prošlog vijeka, kada je J. P a n ĉ i ć (1859) svojim radom "O flori serpentinskih brda u srednjoj Srbiji" dao osnovu ovim istraživanjima. Kasnije, istraživanjem ove flore bavili su se K. M a l y u Bosni, koji je već početkom ovog vijeka u brojnim priložima o poznavanju flore Bosne i Hercegovine obuhvatio i floru ovih područja. Za floru područja zapadne Srbije na ovoj podlozi vezani su i radovi češkog botaničara F. N o v a k a u trećoj deceniji ovog vijeka.

Od istraživanja u novije vrijeme posebno su značajni radovi o flori i vegetaciji Z. P a v l o v i ć (1951, 1953, 1955, 1962, 1964) u Srbiji i H. R i t e r - S t u d n i ĉ k e (1963, 1968, 1970, 1970 a) u Bosni. Ovi posljednji su i najznačajniji za Bosnu.

U studiji o flori i vegetaciji H. R i t e r - S t u d n i č k a (1963) obradjuje, izmedju ostalih, i mezofilne šume na peridotitsko-serpentinitskim podlogama u Bosni, od kojih su šume bukve i jele i najzastupljenije. Za njihov floristički sastav kaže da se znatno razlikuje od šuma bukve i jele na krečnjacima. U njima izostaju neke vrste koje su česte na krečnjačkim staništima. Naročito ističe odsustvo vrste *Rhamnus fallax*; od zeljastih vrsta, kojih nema ili su vrlo rijetke, navodi: *Allium ursinum*, *Paris quadrifolia*, *Arum maculatum*, vrste roda *Cardamine*, *Isopyrum thalictroides* i neke druge. Mnoge su vrste opet znatno rjedje i ne stvaraju veće skupine kao na krečnjacima, kao, na primjer: *Galium rotundifolium*, i *Asperula odorata*. S druge strane, navodi da su u ovim šumama zastupljeni i acidofilni elementi; naročito obilno se javlja *Vaccinium myrtillus*. U vezi sa edifikatorskim vrstama napominje da se smrča pojavljuje često u višem pojasu, ali ponekad u većoj mjeri i u nižim položajima.

U pogledu njihove sistematske pripadnosti smatra da pripadaju, prema I. Horvatu, svezi ilirskih bukovih šuma (*Fagion illyricum* Horv. 1938) i predstavljaju subasocijaciju montanih šuma bukve sa jelom (*Fagetum croaticum abietetosum*).

U prikazu vegetacije na peridotitsko-serpentinitskim podlogama u Bosni H. R i t e r - S t u d n i č k a (1970 a) izdvaja ove šume u posebnu asocijaciju pod nazivom *Fago-Abietetum serpentinicum*.

Naziv ove asocijacije H. R i t e r - S t u d n i č k a (1970 a) smatra provizornim a kao razlog ovakvog opredjeljenja navodi podatak da je šume bukve i jele na verfenskim slojevima S t e f a n o v i ć (1963) označio kao *Fago-Abietetum*, za razliku od onih na krečnjaku, i dodaje da je ovaj naziv iz praktičnih razloga prihvatila i za šume na serpentinu, kojima su one na silikatu mnogo bliže. Ističe, međjutim, da će se poslije boljeg upoznavanja šumskih zajednica na kiselim zemljištima ukazati potreba da se šume bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim podlogama podvrgnu jednoj novoj obradi. Smatra da će u novopostavljenom sistemu pojedine zajednice, kao i ove na serpentinitskim podlogama konačno dobiti svoje mjesto.

Iz izloženog u ovom radu proističe da je izdvajanje šuma bukve i jele na ovim staništima u posebnu asocijaciju nužno i to je dokumentovano obrazloženo. Međjutim, pitanje naziva, odnosno sistematskog

položaja ove asocijacije je ostalo otvoreno. Predloženo rješenje ovog pitanja, makar i kao provizorno, ne može se prihvatiti i odnositi na šume bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim podlogama gledano u cjelini.

Prisustvo acidofilnih flornih elemenata u nekim sastojinama ili ponekad i sastojina kojima osnovno obilježje daju ovi elementi ne opravdava svrstavanje šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim podlogama u acidofilne šume bukve i jele (*Fago-Abietetum*, S t e f a n o v i ć, 1963) koje su zastupljene na kiselim silikatnim supstratima. Činjenica da se na ovim ultrabazičnim stijenama pojavljuju dijelovi zajednice sa acidofilnim vrstama u prizemnom sloju nameće potrebu daljeg proučavanja ovih šuma i utvrđivanje njihovog sistematskog položaja i odnosa prema drugim šumama bukve i jele, kako na krečnjačkim tako i na različitim silikatnim supstratima, što kao put za konačno rješenje sistematskog položaja ovih šuma smatra i R i t e r - S t u d n i č k a (1970 a).

Interesantno je da, obradjujući šumske zajednice sa crnjušom (*Erica carnea*) R i t e r - S t u d n i č k a (1970 a) opisuje novu asocijaciju šuma bukve i jele sa crnjušom, koju je označila kao *Erico-Abieti-Fagetum*. Za ovu šumu navodi da se razvija na peridotitsko - serpentinitskim podlogama u vlažnijim uvalama viših položaja, gdje se razvija preko šuma hrasta kitnjaka ili borovih šuma. Izdvojena zajednica, u stvari, predstavlja odredjenu fazu u sukcesivnom razvoju šumske vegetacije od termofilnih ka mezofilnim šumama bukve i jele. Crnjuša i druge vrste hrastovih i borovih šuma predstavljaju ostatke od ranijih prelaznih zajednica. Uz ove vrste se pojavljuju i druge vrste, medju kojima navodi čestu pojavu borovnice (*Vaccinium myrtillus*); medjutim, ovu zajednicu ne povezuje sa acidofilnim šumama bukve i jele.

Proučavanju vegetacije na ovim supstratima, uporedo sa florističkim istraživanjima, pristupilo se u Srbiji u prvim poslijeratnim godinama. U vremenu od 1947. do 1960. godine P a v l o v i ć Z. (1962) proučavala je serpentinisku floru i vegetaciju u širokom području zapadne Srbije. Kao rezultat ovih istraživanja, izmedju ostalih, P a v l o v i ć Z. (1951) objavila je rad "Vegetacija planine Zlatibora", koji predstavlja na polju istraživanja serpentiniske vegetacije prvu studiju ove vrste u nas. U stvari, jedino borove šume sa serpentina Bosne opisao je ranije B e c k (prema navodima P a v l o v i ć Z., 1951).

Obradjujući vegetaciju ovog masiva, ističe da je pitanje postojanja specifičnih biljnih asocijacija, vezanih isključivo za serpentinsku podlogu, bitno različitih od biljnih asocijacija na drugim geološkim podlogama, bilo glavno i osnovno pitanje koje ju je pokrenulo na ovaj rad. Napominje da za potpuno rješenje ovog pitanja nije dovoljno istraživanje i poznavanje samo jednog serpentinskog masiva. Proučavanje vegetacije Zlatibora smatra kao početak osvjetljavanja ovog problema.

Govoreći o visinskom raščlanjenju vegetacije Zlatibora, navodi da je pravi montani region zastupljen sa smrčevo-jelovom šumom u najvišim dijelovima, na sjevernim padinama vrha Tornik (najviši vrh u ovom kompleksu 1495 m). Neznatni fragmenti šume bukve i jele, djelimično sačuvani na zaštićenijim mjestima, ukazuju da se ove šume spuštaju dosta nisko, do 1000 metara.

U prikazu šumskih zajednica, od kojih su borove šume najrasprostranjenije, ne navodi šume bukve i jele; međutim, opisuje šume smrče i jele, koje je označila kao asoc. *Piceetum excelsae*, razvijene na sjevernim i zapadnim padinama uzvišenja Tornik od 1200 m naviše do blizu vrha (1495 m), kao i u manjim kompleksima po drugim visovima koji okružuju zlatiborski plato. Ove šume razvijene su unutar areala šuma bukve i jele od kojih se po sastavu jako razlikuju. Međutim, različite su i u odnosu na smrčeve šume na visokim planinama Srbije, gdje smrčeve šume grade visinski pojas, pa ističe da su ove šume sličnije smrčevim šumama Hrvatske (*Piceetum excelsae croaticum* Horv.) u kojima su često zastupljene jela i bukva.

U ovim šumama dominira smrča sa pojedinačno zastupljenom jelom a prizemna flora ima najviše sličnosti sa bukovim šumama. Pojedine partije ovih šuma po sastavu podsjećaju na pravu smrčevu šumu sa obiljem borovnice (*Vaccinium myrtillus*) i nekim mahovinama, ali i elementima bukovih šuma.

Na peridotitsko-serpentinitskim područjima u Bosni se, također, na staništima bukve i jele sreću dijelovi šuma u kojima dominira smrča, sličnog sastava kao na Zlatiboru. Ove šume, međutim, predstavljaju određene razvojne stadije ka šumama bukve i jele, što je vjerovatno slučaj i na Zlatiboru. Činjenica da su ove šume uklopljene unutar šuma bukve i jele s kojima se javljaju u sličnim stanišnim uslovima, sa dosta

elemenata ovih šuma, ukazuje da su one sekundarnog karaktera. Za pojavu primarnih šuma smrče na ovim supstratima (čiji samo neki visovi u Srbiji dostižu oko 1500 m) ne postoje ni orografski, ni edafski uslovi.

P a v l o v i ć Z. (1953, 1955, 1962) ni u drugim radovima, gdje obradjuje floru i vegetaciju na serpentinskim podlogama u nekim drugim područjima Srbije, ne navodi pojavu šuma bukve i jele.

Obradjujući serpentinsku vegetaciju Ozrena kod Sjenice, P a v l o v i ć Z. (1955) spominje šume bukve i smrče u kojima su uklopljene manje grupe čiste bukve. Navodi da su smrča i jela češće od bukve.

Iz navedenih podataka o staništu, koje se nalazi na oko 1350 m n. v., i florističkog sastava šume bukve može se zaključiti da se radi o sekundarnim tvorevinama zbog jake izmijenjenosti vegetacijskog pokrivača u ovom području antropogenim uticajima, koje inače ističe kao razlog velikih promjena primarne vegetacije. U stvari, ove šume predstavljaju određene razvojne stadije šuma bukve, jele i smrče.

O fitocenološkoj pripadnosti ovih šuma, međjutim, ne navodi nikakve podatke.

Interesantni su podaci o šumama bukve i jele na serpentinu planine Maljena u zapadnoj Srbiji (G a j i ć et al. 1954), gdje je prikazana komparativna vegetacijska tabela sa po tri fitocenološka snimka šuma bukve i jele na serpentinu i krečnjaku na ovom masivu. Iako su konstatovane određene florističke razlike u sastavu šuma bukve i jele na ovim supstratima kao posljedica različitih ekoloških uslova, pitanje njihovih sintaksonomskih odnosa nije razmatrano. Ove šume su opisane pod zajedničkim nazivom kao *Fago - Abietetum*.

Proučavajući staništa šuma bukve i jele u šumadiji, G a j i ć M. (1960) navodi manja nalazišta šuma bukve i jele na Suvoboru, koje su razvijene na serpentinu. Za ove šume navodi i neke vrste u spratu prizemne flore; međjutim, ove šume, kao i druge u ovom području obuhvata asocijacijom *Abieto-Fagetum* J o v.

Proučavajući šumske fitocenoze Goča, J o v a n o v i ć B. (1959) obradio je i šume bukve i jele, koje u ovom području zauzimaju najveće površine a zastupljene su i na serpentinskim podlogama. S obzirom na različite stanišne uslove, autor je svoju asocijaciju *Abieto-Fagetum serbicum* diferencirao na nekoliko subasocijacija i varijanti: *ga-*

lietosum, *drymetosum* i *myrtilletosum*. One se javljaju na različitim kiselim silikatnim stijenama (granodiorit, karbonski škriljci), ali i na serpentinu. Šume bukve i jele na serpentinskoj podlozi su izdvojene kao posebne varijante, odnosno facijesi ovih subasocijacija.

Unutar subasocijacije *Abieto-Fagetum galietosum* opisana je na serpentinu varijanta *serpentinicum* kao suvlja i sa manje kiselom reakcijom zemljišta u odnosu na varijantu *typicum* na kiselim silikatnim stijenama. U spratu prizemne flore ističu se acidofilne vrste: *Galium rotundifolium*, *Oxalis acetosella*, i kao diferencijalne neke vrste roda *Luzula* i *Veronica officinalis*. Fitocenoza se javlja na blažim terenima, dubljim zemljištima, obično dominira jela koja dostiže visinu preko 30 m.

Subasocijacija *Abieto-Fagetum drymetosum*, koja predstavlja suvlji tip šume bukve i jele na strmijim terenima, diferencirana je također na dvije varijante pod istim nazivom kao i kod prethodne subasocijacije. U ovoj fitocenozi su podjednako zastupljene bukva i jela ili ponekad dominiraju jedna ili druga. S obzirom na stanišne uslove, stabla su manjih visina nego u prethodnoj subasocijaciji šuma bukve i jele. U prizemnoj flori dominira *Festuca drymeia*, a varijantu na serpentinu karakterišu diferencijalne vrste: *Epimedium alpinum*, *Festuca heterophylla* i dr.

U trećoj subasocijaciji *Abieto-Fagetum myrtilletosum* izdvojene su također dvije varijante: *luzulosum* (na silikatnoj podlozi - kiseloj p.p.) i *epimeosum* (na serpentinu). Edafski uslovi ove fitocenoze su vrlo nepovoljni (velika kiselost na partijama kiselih silikatnih stijena, odnosno suva i plitka zemljišta na serpentinu), što se odražava na prirastu ovih šuma, bukva i jela manjih su visina (oko 20 m) i debljina (oko 30 cm). I sastav prizemne flore je siromašniji vrstama. Facijesi na serpentinu, pored borovnice (*Vaccinium myrtillus*), ima diferencijalne vrste *Epimedium alpinum*, *Poa angustifolia*, *Daphne blagayana*.

Obuhvatanje šuma bukve i jele na kiselim silikatnim stijenama i na serpentinu u istu asocijaciju i njihovo diferenciranje na nivou nižih sistematskih kategorija, varijanti, odnosno facijesa, bez obzira na florističke sličnosti, naročito nekih sastojina, ne može se odnositi na sve šume bukve i jele na serpentinu. Veoma različite, ove stijene utiču da su staništa na njima bitno drugačija, iako se u odredjenim slučajevima ta primarno uslovljena različitost izmedju ovih staništa gubi (du-

boka i razvijenija zemljišta), što se ogleda u florističkom sastavu ovih šuma. Zbog toga se šume bukve i jele na serpentinu razlikuju i od šuma bukve i jele na različitim kiselim silikatnim stijenama, kao i od šuma bukve i jele na krečnjacima, mada imaju i nekih zajedničkih elemenata. Pojava sastojina šuma bukve i jele na serpentinu sa garniturom acidofilnih vrsta, npr. navedena subasocijacija *myrtilletosum*, ukazuje na nužnost rješavanja sistematskog položaja ovih šuma, odnosno njihovog diferenciranog tretmana i eventualnog izdvajanja u različite sistematske jedinice.

Istražujući floru i vegetaciju Studene planine kod Kraljeva, T a t i ć B. (1969) šume bukve i jele na serpentinskoj podlozi ove planine izdvojio je kao *Fagetum abietetosum* u smislu I. Horvata. Autor smatra da šume bukve i jele u ovom području treba shvatiti kao prelaz između šuma bukve i jele Srbije i zapadnih dijelova naše zemlje. Na osnovu uporedjenja ovih šuma sa nekim drugim šumama bukve i jele u Srbiji i zajednicom bukve i jele koju je B l e č i ć V. (1958) dao za teritorij Pive, zaključuje da su šume bukve i jele na serpentinu Studene planine mnogo srodnije sa šumama bukve i jele ilirskog područja nego ostalih krajeva Srbije.

Medjutim, šume bukve i jele u području Pive predstavljaju mali dio ovih šuma prostranog ilirskog područja u kome se javljaju u vrlo heterogenim edafskim uslovima, pa je ovakav zaključak, pogotovo s obzirom na specifičnost matičnog supstrata - serpentina, i sličnost po florističkim i vegetacijskim karakteristikama prostorno udaljenih peridotitsko-serpentinitskih kompleksa, neočekivan.

3. METOD PRIKUPLJANJA PODATAKA

Za ovaj rad iskorišćeni su podaci prikupljeni pri provodjenju inventure šuma na velikim površinama (1964-1968. godine), kao i prikupljeni materijal prilikom terenskih snimanja kod tipoloških i pedoloških kartiranja područja (1969-1971. godine područja Gostovića, 1973-1974. godine područja Borje, 1975-1976. godine višegradskog područja) u kojima su rasprostranjene šume bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima.

Pri planiranju metoda inventure šuma na velikim površinama (M a t i ć V. 1964) predviđena su, pored ostalih, i prikupljanja vegetacijskih podataka. Snimanja su obavljena na mreži punktova koji su ravnomjerno raspoređeni po čitavoj teritoriji BiH. Osnovnu mrežu su činili traktovi (vizurne duži) dužine 5,6 km koji su položeni kao pravci po azimutu $18^{\circ} 26'$ tako da praktično stoje upravno na pravac pružanja Dinarida, čime su, u najvećoj mjeri, obuhvaćene raznovrsnosti vegetacije i zemljišta. Duž ovih traktova, na svakih 350 m, bile su postavljene kružne probne površine, radijusa 10 m, na kojima su uzimani fitocenološki snimci prema fitocenološkoj metodi Braun-Blanqueta. Brojovako dobijenih fitocenoloških snimaka (u petogodišnjem periodu) u šumama bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima iznosio je 80.

I kod kartiranja navedenih područja takodje su uzimani fitocenološki snimci prema istoj metodi i na kružnim površinama istog radijusa kao i kod izvodjenja inventure šuma. Za razliku od probnih površina dobijenih prilikom izvodjenja inventure šuma, izbor ovih nije bio ravnomjeran (sistematski), već se, prema metodici kartiranja, u prosjeku, na svakih 50 ha površine uzimao fitocenološki snimak, kojom prilikom se težilo da postavljene plohe budu što reprezentativnije. Ovako prikupljenih fitocenoloških snimaka u ovim šumama bilo je 93, što zajedno sa snimcima dobijenim inventurom šuma čini 173 snimka.

Na isti način su obavljena snimanja u šumama bukve i jele na krečnjacima u području Gostovića i Krivaje (ukupno 28 fitocenoloških snimaka), koja su poslužila za komparaciju ovih sa šumama bukve i jele na peridotitu i serpentinu.

Na svim probnim površinama su vršena i pedološka snimanja, kao i utvrđivanje orografskih faktora. Pored detaljnog opisa zemljišnih profila uzeto je i analizirano 16 profila zemljišta na peridotitu i serpentinu.

Prikupljene informacije dobijene sa svih područja rasprostranjenja ovih šuma pružaju mogućnost da se prikažu bitne ekološko-florističke karakteristike ovih šuma u Bosni.



4. PRIRODNI USLOVI ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

4.1. OROGRAFSKE I HIDROGRAFSKE PRILIKE

Peridotitski masivi su veoma izražene kupiranosti terena. Odlikuju se dugim, oštrim kosama, strmim stranama i duboko usječenim, uskim dolinama. Od glavnih grebena se odvajaju mnogi bočni grebeni različitog pravca pružanja niz padine između kojih su korita mnogobrojnih vodotoka. Uske doline su krivudave daleko više nego grebeni koji ih okružuju.

Zbog ovakvih reljefskih oblika visinske razlike terena su najčešće velike na malom prostoru. Između grebena i dolina one obično iznose nekoliko stotina metara, a često te razlike prelaze 500 m.

U visinskom pogledu prostiru se od 200 m pa do preko 1300 m n. v. Najviši predjeli su, u tesličkom području, vrh Borje pl. 1077 m n. v., krivajsko-konjuhskom peridotitsko-serpentinitskom arealu dominira vrh Konjuha 1328 m n.v., a u višegradskom području se nalazi najviši vrh ovih masiva u Bosni, V. Varda 1389 m n.v. na Varda planini.

Interesantni oblici reljefa su diluvijalne rječne terase koje se, dobro očuvane, sreću u svim dolinama vodotoka. Zbog reljefske specifičnosti dolina malih su površina. Jasno se ističu mlađe, bliže vodotoku, i starije terase sa višom visinskom razlikom od prethodnih u odnosu na korito vodotoka.

Partije serpentinitskih terena su blažih reljefskih formi, ali su tipični tereni uglavnom izvan staništa šuma bukve i jele.

Prema topografskim karakteristikama područja peridotitsko-serpentinitskih terena nalaze se u brdsko-planinskoj zoni Bosne.

Peridotiti i serpentiniti su slabo vodopropusne stijene, koje su ispresijecane prslinama i pukotinama različitih pravaca. Najčešće su to zatvorene pukotine koje zahvataju relativno plitku površinsku zonu. Zbog ovakve prslinsko-pukotinske poroznosti predstavljaju stijene sa hidrogeološkom funkcijom slabijih vodopropusnika. Podzemne vode i izvori uglavnom su vezani za prsline i pukotine i redovno su neznatne izdašnosti - bočno procjedjivanje.



Nepropusnost stijene usloвила je razvoj površinske hidrografske mreže karakteristične za ove terene, koju čine brojni vodotoci duboko usječeni, često dugački, koji primaju mnogobrojne kraće dotoke sa padina sa povremenim tokom (veći periodi su bez vode).

Vodotoci su sa vrlo promjenjivom količinom vode. Zbog nepropusnosti stijena i jake dreniranosti zemljišta (koja su skeletna i lakšeg mehaničkog sastava) kod padavina većeg intenziteta vode se brzo slivaju u korita vodotoka, čiji vodostaji brzo rastu, ali jednako brzo i opadaju. Karakteristično je da se ni pri vrlo intenzivnim padavinama i naglom porastu vodostaja vode ne zamućuju, već zadržavaju specifičnu žučkastomedju nijansu.

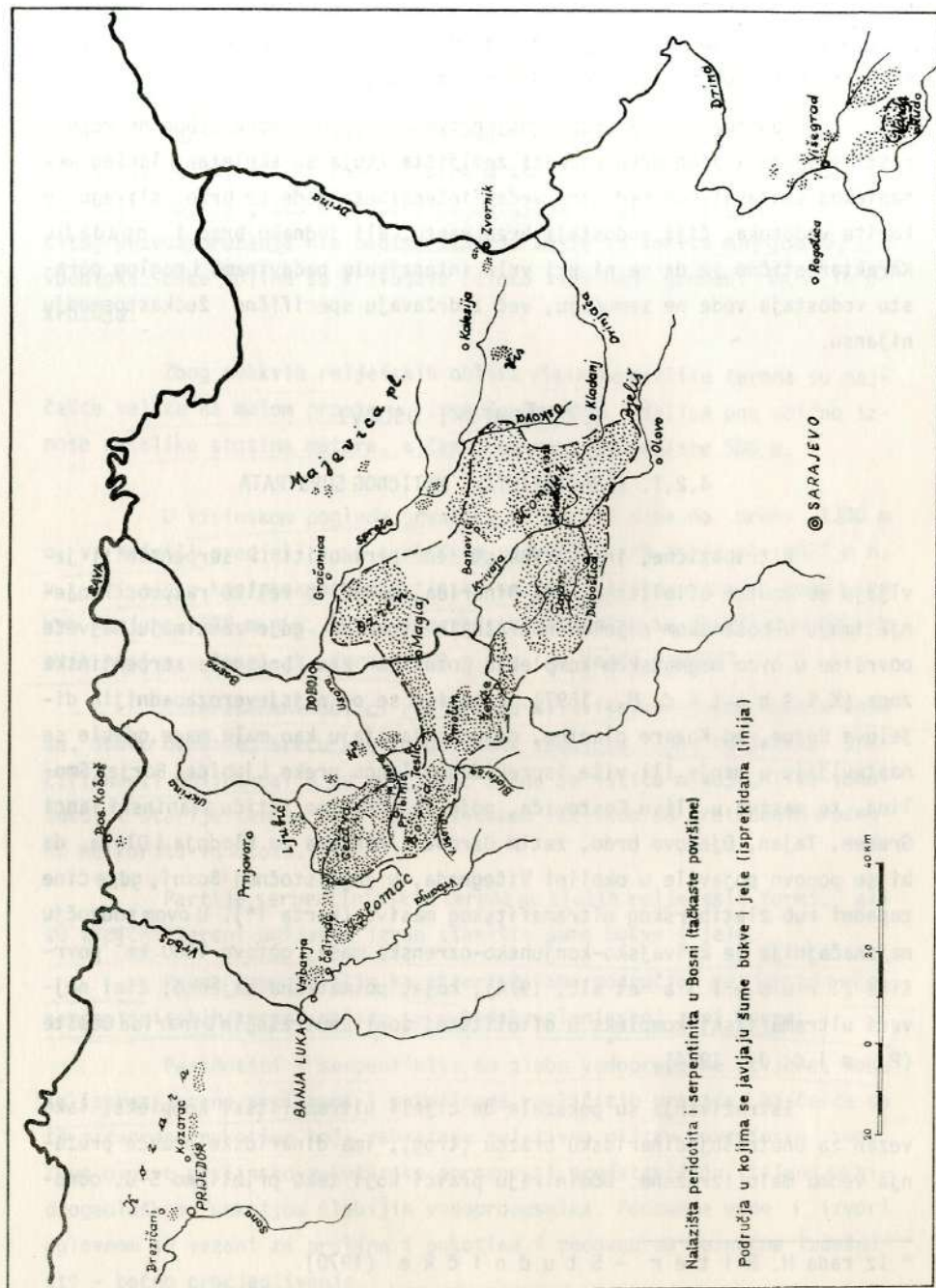
4.2. EDAFSKI USLOVI

4.2.1. KARAKTERISTIKE MATIČNOG SUPSTRATA

Ultrabazične, intruzivne stijene peridotiti i serpentiniti javljaju se unutar ofiolitske zone Dinarida, naročito veliko rasprostranjenje imaju u bosanskom dijelu unutrašnjih Dinarida, gdje zauzimaju najveće površine u ovom magmatskom kompleksu poznatom kao bosanska serpentinska zona (K i š p a t i ć M., 1897). Prostiru se od najsjeverozapadnijih dijelova Bosne, od Kozare planine, gdje se javljaju kao male mase, odakle se nastavljaju u manje ili više isprekidanom lancu preko Ljubića, Borje, Smolina, te masiva u slivu Gostovića, gdje se naročito ističu planinski lanci Greben, Tajan, Djedovo brdo, zatim Ozrena i Konjuha do Kladnja i Olova, da bi se ponovo pojavile u okolini Višegrada, u jugoistočnoj Bosni, gdje čine zapadni rub zlatiborskog ultramafitskog masiva (karta 1*). U ovom području najznačajnija je krivajsko-konjuško-ozrenska masa, gotovo 1000 km² površine (T r u b e l j a et al., 1974), koja, posmatrana zajedno, čini najveći ultramafitski kompleks u ofiolitskoj zoni unutrašnjih Dinarida uopšte (P a m i ć J., 1964).

Istraživanja su pokazala da cijeli ultramafitski kompleks, iako vezan za unutrašnjodinaridsku brazdu (trog), ima dinaridske pravce pružanja veoma malo izražene. Dominiraju pravci koji teku približno S-J, odno-

* Iz rada H. R i t e r - S t u d n i č k e (1970)



Nalazišta peridotita i serpentinita u Bosni (tačkaste površine)

Područja u kojima se javljaju šume bukve i jele (isprekidana linija)

sno I-Z uz manja povijanja (P a m i ć J., 1964).

U pogledu starosti ultramafita postoje različita gledišta. Prema prethodno citiranom autoru, oni su u području bosanske serpentinske zone pretežno u najvišoj juri, odnosno u prelasku u donju kredu (mladokimeridžska faza) dovedeni u današnje nivoe tektonskim putem iz peridotitske ljuske, gdje su intrudirali kao čvrste mase u vulkanogeno-sedimentnu formaciju koja se nalazi uz velike ultramafitske masive.

Peridotiti su zastupljeni sa lercolitima, harzburgitima, piroksenitima, koji su manje-više serpentinizirani, najčešći su lercoliti (lamelarni i bobičasti), a sasvim podređeno dolaze harzburgiti i veoma rijetko duniti i pirokseni. Česti su prelazi između ovih stijena.

U sastav im ulaze feromagnezijski minerali - olivin bogat forsteritom, enstatit i diopsid, te kromit kao akcesoran mineral. Kod harzburgita odsustvuje diopsid. Lercoliti s podređenim harzburgitima imaju u cijelom području pojavljivanja ujednačene karakteristike u odnosu na sastav, strukturu i teksturu.

Kod serpentinita od sekundarnih minerala uz serpentin još se nalazi talk, magnetit, opal i magnezit. Serpentiniti se nalaze obično na obodu velikih peridotitskih masiva, a nalaze se i u vidu manjih zasebnih masa u vulkanogeno-sedimentnoj formaciji ili duž rasjednih zona unutar peridotita.

Širina serpentinitne zone je različita, u pravilu je ona široka oko 100 m, a često može biti, naročito kod velikih masiva, iznatan šira.

Stepen serpentinizacije zavisi od veličine ultramafitskog masiva, serpentinski "oreol" je kod velikih masa relativno uzak, dok su male mase potpuno ili gotovo potpuno serpentinizirane. Procesi serpentinizacije su tijesno povezani s tektonskim pokretima što ilustruju i tektonske pukotine koje su uvijek presvučene tankom korom serpentina. Tektonski pokreti su bili daleko jači u perifernim dijelovima masiva pa su ovdje i serpentinitne zone daleko šire. Serpentinizaciju su izvršili vlažni geosinklinalni sedimenti u koje su čvrste mase ultramafita intrudirale. U nekim područjima je izvršena naknadna serpentinizacija djelovanjem hidrotermalnih otopina dacitoandezitskog vulkanizma (P a m i ć, J. 1964).

Rasjedne zone karakterišu ne samo procesi serpentinizacije nego su duž njih serpentiniti iskomadani u blokove, kataklazirani i milonitizirani. U neposrednom kontaktu ultramafiti su milonitizirani i djelom kataklazirani. Dalje od kontakta, idući u masiv, milonite zamjenjuju kataklaziti, često sa krupnijim blokovima serpentinita. Još dalje u unutrašnjosti masiva, ultramafiti su iskomadani u blokove s rijetkim tragovima kataklaze, ali sa čestim i jasnim tragovima kretanja. Serpentin oreol zahvata sve ove zone dopirući i znatno dalje u unutrašnjost masiva, s tim što je maksimalni stepen serpentinizacije vezan neposredno za uže kontaktno područje.

Slično kao i mineraloški sastav, ni hemijski sastav ovih stijena u pogledu glavnih komponenata ne razlikuje se bitno na čitavom području rasprostranjenja ovih supstrata, što proizlazi i iz prikazanih rezultata analiza uzoraka iz raznih područja rasprostranjenja ovih stijena u Bosni (tabela br. 1). Po hemijskom sastavu, ultramafiti se sastoje uglavnom iz silicija, magnezija i željeza, dok se ostali elementi javljaju u neznatnim količinama.

Iz hemijskog sastava se uočava da su ultramafitske stijene bogate magnezijumom (oko 40%), dok ostale baze dolaze znatno podređenije. Karakterističan je visok odnos $MgO : FeO$, koji obično iznosi oko 6, kao i vrlo nepovoljan odnos $Ca : Mg$. Nedostatak mnogih biogenih elemenata ili njihova zastupljenost u nedovoljnim količinama ima velikog uticaja na specifičnost razvoja biljnog svijeta. Ovome doprinosi i srazmjerno bogatstvo ultramafita sa nekim oligoelementima (nikal, hrom, kobalt itd.), koji mogu biti toksični za mnoge biljke (Ž i v k o v i ć M., 1952; Ć i r i ć M., 1961; Ć i r i ć M. et F i l i p o v s k i G., 1963).

Prema istraživanjima P a m i ć a J. (manuscr.), borjanski lamelarni lercoliti sadrže veću količinu piroksena od uobičajenih bobičastih lercolita što se odražava u hemijskom sastavu povećanim sadržajem CaO koji se kreće od 2,70 do 5,75%.

Relativno visok sadržaj CaO navodi R i t e r - S t u d n i ć k a H. (1963) za analizirane lercolite iz okoline Rudog, ističući da je isti slučaj kod svih uzoraka sa Zlatibora, kod kojih se sadržaj CaO kreće od 3,47 do 3,74%, što je prema ovom autoru vjerovatno jedan od razloga pojave nekih biljnih vrsta kojih nema na ostalim kompleksima u Bosni.

H E M I J S K I S A S T A V U L T R A M A F I T A (T r u b e l j a e t a l . 1 9 7 4)

T a b . 1

POBUČJE VRSTA UL- TRAMAFITA LOKALITET	B O R J A		G O S T O V I Ć		K R I V A J A		K R I V A J A		K O N J U H		O Z R E N		V I Š E Ć R A D R U D O		h a r z b u r g i t	l e r c o l i t	R u d o	S i r o v a	G l .
	l e r c o l i t	T a j a n	l e r c o l i t	T a j a n	l e r c o l i t	D u b o š t i c a	l e r c o l i t	D u b o š t i c a	l e r c o l i t	D u n i t	h a r z b u r - g i t	l e r c o l i t	h a r z b u r - g i t	l e r c o l i t					
SiO ₂	42.33	39.96	40.01	38.70	34.63	40.83	40.91	37.19	43.84	42.32	39.13	39.64	40.08	41.22					
Al ₂ O ₃	4.26	2.68	3.01	1.61	1.54	2.95	2.85	0.08	1.50	1.60	0.72	2.36	4.16	2.37					
Fe ₂ O ₃	0.52	1.31	4.52	7.22	4.67	2.50	2.83	5.46	3.15	2.79	3.85	3.36	2.16	1.72					
FeO	7.06	6.98	4.35	1.53	3.49	5.68	5.64	6.45	5.22	5.92	5.14	4.38	5.87	6.67					
MgO	35.85	39.67	38.10	36.82	39.56	38.02	37.13	44.70	42.59	42.46	39.91	38.09	36.46	36.21					
CaO	2.70	3.85	3.20	2.80	0.42	4.09	2.71	0.41	1.29	1.48	0.27	2.31	3.28	3.52					
MnO	0.08	0.12	0.06	0.09	0.09	0.10	0.10	0.12	0.12	0.10	0.20	0.22	0.16	0.15					
Na ₂ O	0.33	0.34	0.30	0.12	0.15	0.38	0.41	0.52	0.40	0.24	0.28	0.13	0.63	0.27					
K ₂ O	0.09	0.08	0.03	-	0.06	-	0.19	tr	0.08	-	0.01	-	0.11	0.11					
P ₂ O ₅	0.15	0.10	0.03	0.05	0.06	tr	-	-	-	-	-	-	-	-					
TiO ₂	tr	-	0.04	0.33	0.37	tr	0.16	-	tr	tr	tr	0.08	tr	0.12					
NiO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
Cr ₂ O ₃	-	-	-	0.82	-	0.33	0.28	0.05	0.23	0.21	0.24	0.19	0.20	0.22					
H ₂ O ₊	6.56	4.98	6.32	9.48	13.48	5.02	6.60	4.85	1.57	2.58	8.98	8.97	6.25	6.45					
H ₂ O-	0.09	0.19	0.26	1.02	1.02	0.50	0.47	0.40	0.21	0.16	1.13	0.71	0.30	0.66					

Za serpentinite je karakterističan nešto manji procenat SiO_2 , količina Mg je uglavnom nepromijenjena, dok je CaO znatno smanjen, jer se proces serpentinizacije, pored hidratacije olivina, sastoji u destrukciji kalcijskih piroksena.

Za ultramafite je karakteristično mehaničko raspadanje pa je po površini uvijek prisutno kamenje koje se neprekidno usitnjava i lako pokreće niz padine. Velike temperaturne oscilacije zbog jakog zagrijavanja ovih tamnih stijena preko dana ubrzavaju raspadanje tektonski oštećenih stijena po mnogobrojnim pukotinama i prslinama.

Na ovim stijenama javljaju se dva tipa kore raspadanja, oksidativna, karakteristična za peridotite, i argilitska kora raspadanja na serpentinitu (Č i r i Ć M., 1961), koja može biti hidrotermalnog porijekla, ili rezultat lateritnog raspadanja (M a k s i m o v i ć, Z., 1966; 1968).

4.2.2. ZEMLJIŠTA NA ULTRAMAFITIMA

Ultramafiti se kao matični supstrat za obrazovanje zemljišta jako izdvajaju od ostalih silikatnih stijena. Osobnost ovih supstrata ogleda se u obrazovanju zemljišnih kompleksa specifičnog izgleda i posebnog ekološkog značaja, što ima uticaja na biljni pokrov, koji pokazuje mnoge osobenosti po kojima odstupa od onog na drugim supstratima. Tipovi zemljišta koji se obrazuju na ovim stijenama karakterišu se specifičnim hemijskim i fizičkim osobinama naslijeđenim od supstrata.

Na obrazovanje zemljišta utiče stepen serpentinizacije peridotita (Č i r i Ć M., 1961) i reliktna kora raspadanja, čije prisustvo bitno modifikuje tok pedogeneze na ovim stijenama (Č i r i Ć M. et P a n t o v i ć M., 1974). Osim toga, pojava alohtonih nanosa, koji su naročito karakteristični za sjeverne granične dijelove bosanske serpentininske zone, znatno utiče na sklop profila i razvoj zemljišta. Zbog ovih uticaja zemljišni pokrivač je dosta raznovrstan i pored, na izgled, jednolične peridotitsko-serpentinitske podloge.

Prema podacima prikupljenim u okviru snimanja prilikom izvođenja inventure šuma na velikim površinama (na osnovu 80 snimljenih profila), utvrđeno je da su peridotiti zastupljeni sa 75%, a serpentinit i jače serpentinizirani peridotit sa 25% kao matični supstrat zem-

ljišta pod šumama bukve i jele.

Na osnovu istih podataka utvrđjena je učestalost tipova zemljišta na ovim supstratima pod šumama bukve i jele (tabela br. 2).

Tabela 2

Tip zemljišta	Zastupljenost u %
Eutrični ranker	22,50
Eutrično smeđe zemljište	71,25
Ilimerizovano zemljište	3,75
Pseudoglej	2,50

Zapaža se da je razvijen evolucioni niz zemljišta, od inicijalnih faza obrazovanja zemljišta do završnih članova.

Dominantan tip je eutrično smeđe zemljište (71,25%), što je inače karakteristično za ove supstrate (Z i v k o v i ć M., 1952; Ć i r i ć M., 1962; F i l i p o v s k i G. et Ć i r i ć M., 1963), koje se javlja kao dublja varijanta (više od 40 cm dubine) u preko 84% slučajeva. Dubina zemljišta opada sa povećanjem nagiba i položajem na padini, najdublja su u donjim dijelovima padina zbog deluvijalnih procesa. Zauzima najveći dio padina, a često predstavlja jedini tip zemljišta od vrha do podnožja padina. Izostaju na najstrmijim padinama i uskim grebenima. Pretežno su jače skeletna zbog visokog sadržaja nezaobljenih odlomaka kamenja u čitavom profilu. Prisustvo ovakvog skeleta, uz dosta laki (ilovasti) granulometrijski sastav, čini ovo zemljište vrlo propustljivim za vodu.

Fizičke i hemijske karakteristike ovog zemljišta na osnovu analiza nekoliko profila prikazane su u tabeli br. 3.

Reakcije su kisele do slabo kisele, a na partijama sa nepovoljnim formama humusa humusni horizont je jako kisele reakcije, a stepen zasićenosti bazama se uglavnom kreće između 60 do 85%, pri čemu su plića zemljišta manje kisela i imaju viši stepen zasićenosti bazama. Sadržaj humusa iznosi nekoliko procenata, a rijetko prelazi 10%, dok je samo u profilima gdje se javlja polusirovi ili sirovi humus sadržaj humusa veći i čak prelazi 20%.

HENIJSKE I FIZIČKE OSOBINE ŽUTRIČNOG SMEDJEG ZEMLJIŠTA

T. n. b. 3

Brod profilu	Odjel	Hori- zonti	Dubina u cm	pH u H ₂ O	Sadržina u % apsol. suvog zemlj. Humusa	S N	H P ₂ O ₅	T K ₂ O	V % mgcv/100 g zemlj.	Sadržaj fizio- loški aktivnog K ₂ O		m/m	m/m	Gline Tekturna klasa zemljišta					
										CaO ₃	mg/100 g zemlj.				m/m	m/m			
1	Gor. Vel.	A ₁	2-5	5,65	4,85	11,03	0,28	-	42,50	14,54	57,04	63,39	2,47	30,24	1,77	68,10	21,41	8,72	pješak. ilovača
			20-40	6,30	5,20	2,93	0,11	-	15,78	8,11	23,89	66,05	1,03	6,28	1,14	40,62	47,74	10,56	ilovača
2	Gor. Vel.	A ₁	0-4	6,25	5,30	18,23	0,37	-	51,19	14,20	55,39	78,28	1,32	16,40	6,04	61,80	25,92	6,24	pješak. ilovača
			15-45	6,50	5,45	3,81	0,15	-	22,37	4,84	27,21	82,21	0,31	5,76	3,25	29,85	46,92	6,24	ilovača
3	Gor. Vel.	A ₁	1-4	4,62	3,50	27,43	0,47	-	14,61	52,35	66,96	71,82	6,37	16,28	2,56	59,09	27,14	12,21	pješak. ilovača.
			20-50	6,10	4,70	2,21	0,07	-	19,58	3,39	22,97	85,25	0,31	4,13	2,40	24,58	45,24	27,78	glin. ilovača
4	Vel. Uč- rina-155	A ₁	1-12	5,70	4,80	27,33	0,53	-	28,14	19,17	47,31	59,48	0,24	15,86	5,26	60,49	26,32	7,93	pješak. ilovača
			15-40	6,15	5,05	3,89	-	-	19,78	8,92	28,70	68,92	0,06	6,76	3,49	46,59	39,52	10,40	ilovača
5	Donja Vel.	A ₁	2-12	5,50	4,45	5,82	0,53	-	18,18	15,96	34,14	53,25	0,63	17,94	4,99	48,11	39,83	7,07	pješak. ilovača
			15-40	6,00	4,55	0,52	-	-	22,21	6,28	28,49	77,96	0,07	7,81	4,50	31,06	40,08	24,36	ilovača
6	Gostović 35/1	A ₁	6-12	5,60	4,60	15,86	0,50	-	32,62	20,87	53,49	60,98	2,91	*	2,29	49,72	35,52	12,47	ilovača
			23-40	6,55	5,20	4,12	-	0,77	-	-	-	-	-	2,58	*	0,50	38,92	49,85	10,73
7	Gostović 201	A ₁	2-14	6,10	4,90	5,98	0,17	-	43,39	11,48	54,87	79,08	0,32	12,24	4,05	44,62	32,92	18,41	ilovača
			21-56	6,40	5,10	3,62	-	-	52,80	6,86	59,66	88,50	*	8,08	9,45	36,97	18,38	35,20	pješak. glinuća
8	Gostović 146	A ₁	4-9	5,50	4,60	11,22	0,73	-	29,73	21,75	51,48	57,75	2,94	16,02	7,97	62,33	20,19	9,51	pješak. ilovača
			15-50	6,40	5,45	3,40	-	-	24,15	5,67	29,82	80,99	2,10	4,93	5,66	46,55	37,31	10,48	ilovača
9	Gostović 91	A ₁	2-9	5,10	4,10	12,19	0,49	-	19,25	26,45	45,70	42,12	7,05	*	1,47	42,88	44,37	11,28	ilovača
			9-53	5,40	4,10	1,95	0,13	-	10,86	15,50	26,36	41,20	*	*	3,18	25,96	56,03	14,83	prašk. ilovača
10	D. Krivača 55	A ₁	5-12	6,00	5,00	7,52	0,44	-	23,56	11,52	35,08	67,16	0,26	*	5,37	46,15	38,64	9,84	ilovača
			20-60	6,60	5,40	2,57	0,23	-	-	-	-	-	-	*	3,97	39,26	46,72	10,05	ilovača
11	D. Krivača 83	A ₁	5-15	5,55	4,00	7,53	0,47	-	19,41	22,13	41,54	46,73	0,52	*	7,69	36,86	39,50	14,15	ilovača
			20-45	6,30	4,85	2,29	1,10	-	28,64	8,29	36,93	77,55	-	*	8,11	34,26	34,62	23,01	ilovača
12	D. Krivača 45	A ₁	2-12	6,00	5,00	9,95	0,35	-	26,92	12,23	39,15	68,76	0,11	11,21	1,83	27,43	59,62	11,01	prašk. ilovača
			25-40	6,20	4,90	1,66	-	-	24,04	5,76	29,80	80,67	0,11	9,49	0,88	17,44	54,08	27,60	prašk. glin. ilovača
13	D. Krivača 24	A ₁	5-15	6,05	5,10	16,96	0,65	-	38,49	15,83	54,32	70,86	0,11	8,64	3,36	25,58	30,67	40,39	glinuća
			20-45	6,60	5,40	3,57	-	0,41	-	-	-	-	-	0,92	3,25	3,06	19,26	23,15	54,53



*Sl. 1: Eutrično smeđe zemljište u slivnom području
Male Maoče (Krivaja)*

Interesantna je pojava smeđjih zemljišta na diluvijalnim terasama, koja su malog rasprostranjenja i razbacana, ali su ekološki povoljnijih svojstava zbog veće dubine i povoljnijeg vlaženja.

Drugi tip zemljišta na ultramafitima po zastupljenosti u šumama bukve i jele predstavlja eutrični ranker. Rasprostranjen je na najstrmijim padinama, uz uske grebene i na najkamenitijim terenima, na različitim nadmorskim visinama.

Ovo zemljište, koje ima A-C tip profila, karakteriše veliko prisustvo skeleta, koji često zauzima i preko 80% od ukupne zapremine zemljišta. Zbog ovog je dubina zemljišta veća, čemu često doprinose deluvijalni procesi kojim se zamljišna masa lagano pokreće niz padine i nagomilava u podnožjima. U ovakvim slučajevima dubina humusnog deluvijuma može iznositi i preko 1 m. Međutim, pojavljivanje moćnijih deluvijuma nije česta pojava pod šumama bukve i jele (tek nešto više od 1%

snipljenih profila), kao i atipičnih profila, što je česta pojava u hrastovim i crnoborovim šumama. Zbog velike skeletnosti veoma su propustljiva za vodu. Ovo nepovoljno svojstvo ovih zemljišta a i eutričnog smeđeg zemljišta jako je umanjeno bočnim dreniranjem vode niz nepropusnu podlogu, zbog čega su zemljišta dugo dopunski vlažena, naročito u donjim dijelovima padina. S obzirom na to da se šume bukve i jele nalaze na hladnijim položajima, uticaj ovakovog vlaženja je još izraženiji.

Po mehaničkom sastavu su lakše ilovače sa dosta praha i sitnog pijeska. Sadržaj humusa je visok i sa dubinom zemljišta se postupno smanjuje. Uglavnom su slabo kisele reakcije i dosta visokog stepena zasićenosti bazama (70 do 90%), medju kojima, i pored bogatstva stijena u magnezijumu, dominira Ca jon. To je posljedica biološke akumulacije u humusnom horizontu, koja je selektivna u korist kalcijuma, dok uticaj mineralnog dijela bogatijeg u magnezijumu još ne dolazi do izražaja (Ž i v k o v i ć M., 1952).

Analitički podaci dva profila ovog zemljišta dati su u tabeli br. 4.

Ilimerizovano zemljište i pseudoglej imaju sasvim sporadično rasprostranjenje (nešto iznad 6%) i predstavljaju manje, razbacane površine na zaravnjenijim položajima i starijim diluvijalnim terasama. Ekološki, ovo su najpovoljnija staništa za razvoj šumskih zajednica na ultramafitskim stijenama, jer se radi o dubokim zemljištima, slabo skeletnim i beskamenitim, povoljnijeg režima vlaženja, što kompenzira nešto niži stepen zasićenosti bazama i veću kiselost površinskih horizonata ovih zemljišta. Kada je u pitanju pseudoglej, karakteristično je da uglavnom ne dolazi do jače stagnacije vode i marmoriranja, zbog obično nešto dubljeg položaja B-horizonta i njegove djelomične dreniranosti.

U tabeli br. 5 prikazani su analitički podaci jednog profila ovog zemljišta.

Pedogenetički evolucioni niz na serpentiniziranim partijama karakteriše pojava zemljišta težeg mehaničkog sastava, kako primarnih tako i najrazvijenijih stadija, nego analogne stadije na peridotitima. Drugačiji karakter pedogenetičkih procesa uslovljen je prirodom stijene, koja je dosta podložna raspadanju i može da upija vodu. Zato se intenzivnije troši i hemijski transformiše, dajući jako glinovite produkte raspadanja.

H E M I J S K E I F I Z I Č K E O S O B I N E E U T R I Č N O G R A N K E R A

T a b. 4

Broj profila	Hori- Dubina zontj u cm	pH u H ₂ O	KCl	Humusa	N	CaCO ₃	S	Adsorptivni kompleksi			Sadržaj fizio- Mehanički sastav frakcije u % zemlj.	Glina Tekturna klasa zemljišta							
								H	T	V %			PP ₂ O ₅	K ₂ O	2-0,25	0,25-0,02	0,02-0,002	m/m	m/m
1	Gostović 156	A ₁	2-35	6,15	5,20	12,74	0,40	-	48,83	14,00	62,83	77,72	1,85	16,54	8,19	53,29	26,44	12,08	pjesak. ilovača
2	Oskova 99	A ₁	20-60	6,50	5,95	17,02	1,82	-	66,03	9,99	76,02	86,86	0,09	9,75	4,61	53,56	27,23	14,60	pjesak. ilovača

H E M I J S K E I F I Z I Č K E O S O B I N E P S E U D O G L E J A

T a b. 5

Broj profila	Hori- Dubina zontj u cm	pH u H ₂ O	KCl	Humusa	N	CaCO ₃	S	Adsorptivni kompleksi			Sadržaj fizio- Mehanički sastav frakcije u % zemlj.	Glina Tekturna klasa zemljišta							
								H	T	V %			P ₂ O ₅	K ₂ O	2-0,25	0,25-0,02	0,02-0,002	m/m	m/m
1	Gostović 51	A ₁	2-10	5,80	4,60	7,74	0,23	-	16,93	12,32	29,25	57,88	1,29	.	1,81	40,64	46,37	11,18	ilovača
		A _{2g}	16-37	6,00	4,15	2,10	-	-	10,04	6,86	16,90	59,40	-	.	4,38	34,62	44,88	16,12	ilovača
		B _g	45-66	6,30	4,75	0,88	-	-	39,57	12,27	51,84	76,33	-	.	6,97	31,90	22,25	38,88	glinovita ilovača

Zastupljenost zemljišta na serpentinitu je drugačija u odnosu na peridotite. Eutrično smedje zemljište ima podređen značaj, dok ilimerizovano zemljište i pseudoglej preovladjuju, što je, pored ostalog, uslovljeno blažim reljefskim oblicima karakterističnim za serpentinit.

Na specifičnost zemljišnog pokrivača utiče i pojava reliktna kore raspadanja argilitskog tipa, zbog čega se obrazuju jako glinovita zemljišta - jako glinovito vertično smedje zemljište u uslovima normalne drenaže, ili smonica u uslovima lošije drenaže (Ćirić M. et Pantović M., 1974).

Osim ovoga, za periferne dijelove ultramafitskih kompleksa sjeverne Bosne karakteristična je pojava alohtonih praškastih nanosa, gdje se mogu formirati različita zemljišta u zavisnosti od dubine alohtonog materijala. Razvoj zemljišta u alohtonoj praškastoj ilovači može se odvijati u pravcu razvoja distričnog smedjeg zemljišta, a u dubljem nanosu obrazuje se ilimerizovano zemljište. Ako je alohtoni materijal nanesen preko reliktna argilitske kore raspadanja, nastaju vrlo diferencirani profili sa obilježjima ilimerizovanog zemljišta ili pseudoglej sa različitim svojstvima u zavisnosti od dubine teškog glinovitog sloja (Ćirić M. et Pantović M., 1974).

Medjutim, zastupljenost ovih zemljišta, koja jako odstupaju od zemljišta obrazovanih na ultramafitima bez ovih uticaja, i koja ponekad gube vezu sa matičnom podlogom, pod šumama bukve i jele je neznatna, jer ona predstavljaju pretežno staništa hrastovih šuma.

4.3. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

Prema podjeli Bosne u klimatske oblasti, koju je dao Mišević R. (1973), područje peridotitsko-serpentinititskih kompleksa se nalazi najvećim dijelom u zoni pretplaninske klime sa kontinentalnim karakteristikama (planinsko-dolinska klima). Samo najviši predjeli ovih kompleksa se nalaze u području planinske klime (Konjuh, V. Varda), a najniži periferni dijelovi (uglavnom sjeverna Bosna) nalaze se u području umereno kontinentalne klime (zapadna varijanta), koja duž rječnih dolina zahvata dublje u brdsko-planinsko područje.

Iz ovoga je vidljivo da se peridotitsko-serpentinititski kompleksi nalaze u klimatski različitim područjima, što svakako ima odraza

na vegetaciju i što se ispoljava i u florističkom sastavu šuma bukve i jele, o čemu će biti govora kasnije.

Ukratko će se navesti osnovne karakteristike svakog od ova tri tipa klime radi boljeg uočavanja razlika između njih.

Od sjevera prema jugu, tj. od Panonskog bazena prema centralnim predjelima Dinarida teren se sve više uzdiže i preko brežuljkastih područja prelazi u najviše planine, a sa ovim se mijenjaju i klimatske prilike.

Brežuljkasta područja sa nižim planinama, koja su jako izražene konfiguracije terena, ispresijecane mnogim dolinama, karakteriše pretplaninska klima sa kontinentalnim karakteristikama. Ovo su predjeli koji se nadovezuju na niže predjele sjeverne Bosne sa umjereno kontinentalnom klimom, odnosno postupno prelaze u visoke predjele koje karakteriše planinska klima.

Zbog ispresijecanosti terena, nadmorske visine i otvorenosti prema sjeveru termičke prilike ovog područja su manje povoljne nego što bi se to očekivalo s obzirom na dosta niske geografske širine. Zimske temperature se kreću u granicama umjereno kontinentalne klime (zapadna varijanta), ili su nešto niže. Ljetne su redovito niže. Zbog toga je i godišnje kolebanje manje i kreće se između 20 i 21⁰ ili nešto više, npr., područje Kladnja, što je posljedica vrlo niske srednje januarske temperature. Srednja godišnja temperatura je niža od 10⁰. Od zimskih mjeseci jedan ili dva imaju negativnu srednju temperaturu koja se kreće od -1,4 do -3,0⁰ ili su nešto niže u januaru, npr., područje Kladnja. Najtopliji mjesec je avgust, rjeđe juli, sa srednjom temperaturom višom od 18⁰.

S obzirom na padavine, ovi se predjeli odlikuju umjerenijom raspodjelom padavina po mjesecima. Većinom se ističu podjednaka dva maksimuma padavina u maju ili junu i novembru i decembru. Glavni minimum je u avgustu, slabiji u januaru ili kasnije. Godišnja količina padavina zavisi od lokalnih uslova i prilično varira.

Predjeli sjeverne Bosne sa dolinama srednjih tokova većih rijeka pripadaju tzv. zapadnoj varijanti umjereno kontinentalne klime. Termički režim ovog klimata odlikuje srednja godišnja temperatura vazduha preko 10⁰. Negativne januarske srednje temperature se kreću između

-0,3⁰ i 3,0⁰, i rijetko je gdje protegnuta na još jedan mjesec (decembar). Najtopliji mjesec je juli sa srednjom temperaturom višom od 20⁰. Kolebanje temperature je preko 20⁰.

Godišnja količina padavina znatno varira, ali postepeno opada od zapada ka istoku, tako da ti predjeli u Bosni i Hercegovini spadaju u najsušnije. Ovdje se naročito ističe Višegrad sa 719 mm padavina. Padavine su prilično ravnomjerno rasporedjene tokom godine, tako da ovi predjeli imaju gotovo najravnomjerniju raspodjelu padavina po mjesecima ne samo u BiH nego i u Jugoslaviji. Glavni maksimum padavina je u maju ili junu, drugi slabiji u novembru, dok su januar ili februar najsiromašniji padavinama. Drugi sporedni minimum padavina javlja se početkom ili sredinom jeseni.

Vlažnost vazduha je veća od prethodnog tipa klime i neka mjesta imaju veliku vlažnost.

Planinska klima ima sve odlike kontinentalne klime, s tom razlikom što nema toplih ljeta, a padavine su veoma povećane. Srednja godišnja temperatura vazduha je niža od 9⁰. Najtopliji mjesec ima srednju temperaturu nižu od 18⁰, a najhladniji mjesec (januar) nižu od -3⁰. Svi zimski mjeseci imaju srednje temperature niže od 0⁰, zbog čega se formirani snježni pokrivač dugo zadrži. Zbog ovakvog termičkog režima dužina vegetacionog perioda je znatno kraća u poredjenju sa pretplaninskom i umjereno kontinentalnom klimom.

Visina padavina je po pravilu velika i godišnja visina padavina se kreće od 1200 do 1500 mm. Padavine su vrlo ravnomjerno rasporedjene. Maksimum padavina je u kasnoj jeseni ili početkom zime a minimum ljeti (obično avgust).

Za ilustraciju klimatskih elemenata područja peridotitsko-serpentinitskih kompleksa odabrane su meteorološke stanice koje se nalaze najbliže ili unutar ovih kompleksa. Medjutim, zbog njihove lociranosti u nizijskim predjelima i uglavnom izvan šumskih kompleksa podaci imaju orijentacionu vrijednost. Ipak, na osnovu njih može se dobiti uvid u različitosti klimatskih elemenata pojedinih područja i variranja unutar jednog klimata (tabele 6-11).

Meteorološki podaci iz petnaestogodišnjeg
razdoblja mjerenja (1958 - 1972)[†]

Tab. 6

S t a n i c a	Srednje mjesečne i godišnje temperature vazduha u °C												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Kotor-Varoš (252 m n.v.)	-1,4	2,2	5,3	10,8	15,1	18,1	20,0	19,6	15,7	11,3	7,1	0,6	9,4
Teslić (211 m n.v.)	-1,8	1,7	5,0	10,4	14,7	17,8	19,2	18,8	15,0	10,6	6,7	1,0	9,9
Maoča (485 m n.v.)	-1,5	1,6	4,6	9,8	14,6	17,5	18,9	18,9	14,9	10,2	6,8	0,8	9,8
Kladanj (560 m n.v.)	-1,2	0,3	2,4	7,2	14,2	15,2	18,1	18,0	12,4	7,8	5,2	3,8	8,6
Višegrad (364 m n.v.)	-2,5	1,4	6,2	11,5	15,7	18,6	20,8	20,9	16,8	12,0	7,1	2,0	10,9

Tab. 7

S t a n i c a		Apsolutni mjesečni i godišnji maksimumi (M) i minimumi (m) temperature vazduha u °C												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Kotor-Varoš	M	17,8	23,4	25,0	30,3	35,2	37,0	40,0	37,4	36,0	30,5	24,6	19,4	40,0
	m	-26,5	-19,5	-18,2	-4,5	-2,5	1,5	6,0	6,0	-2,5	-7,0	-14,6	-20,0	-26,5
Teslić	M	20,0	23,6	25,0	28,8	36,8	33,8	37,8	36,6	33,8	29,2	25,4	20,6	37,8
	m	-32,8	-20,0	-19,0	-4,0	-1,0	1,0	4,0	4,5	-1,0	-5,2	-11,8	-23,6	-32,8
Maoča	M	17,0	21,3	23,5	29,5	35,5	35,0	39,0	38,0	33,5	31,0	22,6	18,4	39,0
	m	-19,4	-16,6	-14,0	-3,0	0,4	3,8	5,6	5,6	-0,4	-4,4	-9,0	-16,0	-19,4
Kladanj	M	19,3	19,3	20,7	23,9	31,0	28,8	34,6	34,1	28,1	25,7	16,8	16,6	34,6
	m	-21,6	-18,1	-12,9	-3,0	2,6	5,4	8,6	6,4	0,1	-3,4	-4,8	-9,2	-21,6
Višegrad	M	16,4	19,0	24,6	30,0	34,6	36,0	37,4	38,0	34,6	30,2	23,0	20,8	38,0
	m	-23,6	-14,6	-13,0	-2,6	1,0	3,2	5,0	7,6	2,4	0,2	-5,2	-16,6	-23,6

Tab. 8

S t a n i c a	Srednja mjesečna i godišnja oblačnost (0-10) u %												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Kotor-Varoš	77	74	72	67	63	58	48	48	50	58	74	75	65
Teslić	70	68	67	57	54	51	42	37	45	47	70	76	57
Maoča	70	69	66	58	52	53	34	38	45	46	66	72	57
Kladanj	67	52	66	62	56	60	44	44	44	56	79	75	58
Višegrad	68	57	58	56	56	51	44	34	40	55	74	80	56

[†] Podaci za stanice Kladanj i Višegrad se odnose na tri, odnosno šest godina ovog perioda.

Tab. 9

S t a n i c a	Srednja mjesečna i godišnja količina padavina u mm												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Kotor-Varoš	58	59	81	105	106	114	97	110	79	77	102	90	1117
Teslić	66	70	83	91	98	118	110	110	72	57	102	97	1057
Maoča	86	83	86	113	110	129	118	85	85	70	112	100	1185
Kladanj	100	51	74	101	82	88	107	83	66	82	80	145	1059
Višegrad	51	39	40	61	72	63	75	48	47	58	80	74	708

Tab. 10

S t a n i c a	Srednja mjesečna i godišnja relativna vlažnost vazduha u %												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Kotor-Varoš	86	85	84	79	76	77	78	79	81	82	79	75	81
Teslić	88	86	83	79	78	78	777	78	82	83	86	89	82
Maoča	84	82	81	76	73	73	73	73	79	81	85	86	79
Kladanj	86	82	76	75	74	73	72	74	79	82	85	84	79
Višegrad	85	85	84	83	82	81	77	76	80	84	87	86	82

Tab. 11

S t a n i c a	Prosječan broj dana u godini sa			
	kišom	snijegom	gñježnim pokrivačem	maglom
Kotor-Varoš	111	31	55	29
Teslić	101	29	72	47
Maoča	110	44	56	48
Kladanj	113	33	48	111
Višegrad	87	16	40	72

4.4. VEGETACIJSKI ODNOSI

Velika kupiranost peridotitsko-serpentinitičkih terena i izuzetne mikroklimatske prilike imaju ovdje odlučujući uticaj na raspored vegetacije. Dejstvo ovih faktora pojačano je jakim zagrijavanjem ovih tamnih stijena u ljetnim mjesecima na prisojnim položajima i specifičnim pedoklimatom zbog uticaja dopunskog vlaženja bočnim dreniranjem vode niz nepropusnu podlogu. Zbog ovoga su na osojnim položajima ova staništa hladnija, dok se na drugim ovaj uticaj gubi zbog preovladjujućeg dejstva toplih ekspozicija i inklinacije terena, naročito u toplijem dijelu godine.

Ovi uticaji usloveli su veliku mozaičnost vegetacijskog pokrivača, zbog čega je razmještaj vegetacije na ovim staništima drugačiji nego na drugim sa povoljnijim i ujednačenijim uslovima, gdje je smjenjivanje vegetacijskih jedinica pretežno uslovljeno razlikama u nadmorskoj visini, odnosno klimatskim prilikama.

Veliki uticaj na ovu pojavu ima nagib terena, čijom promjenom se padine ne samo različito zagrijavaju nego su i različito podložne eroziji, što se odražava na razvoj zemljišta pod raznolikim uticajem substrata. U vezi s tim je i vlažnost zemljišta, a što sve uslovljava sastav biljnog pokrivača.

Svi spomenuti uticaji razlog su da se smjenjivanje pojedinih vegetacijskih jedinica vrši sa promjenom ekspozicije i inklinacije terena, dok nadmorska visina nema tolikog uticaja kada su upitanju odnosi između kserofilnih i mezofilnih zajednica.

Mezofilne šume, koje su gotovo isključivo predstavljene šumama bukve i jele, zastupljene su na hladnijim položajima, najvećim dijelom na sjevernim i istočnim ekspozicijama, uvalama vodotoka i na blaže razvijenom terenu sa dubljim zemljištima. U ovim uslovima nalaze se od najnižih do najviših položaja.

Zastupljene su sporadično i druge zajednice šuma breze, smrče i bijelog bora, jele i smrče, koje predstavljaju određene stadije razvoja vegetacije ka šumama bukve i jele.

O zastupljenosti brdskih (montanih) šuma bukve na ovim substratima nema mnogo podataka, a među njima ima različitih gledišta, čak

i nepouzdanih navoda. Smatram da se ove šume ne javljaju na ovim supstratima, a postojeće, sasvim slabo zastupljene, jesu sekundarnog karaktera, o čemu će biti govora kasnije.

Šume hrasta kitnjaka i običnog graba su prostorno vrlo ograničene i javljaju se na najnižim i toplijim položajima sa najrazvijenijim zemljištima.

Od kserofilnih šuma zastupljene su šume crnog i bijelog bora i šume hrasta kitnjaka, pretežno na južnim i zapadnim ekspozicijama gdje se nalaze na svim položajima.

Preovladjuju šume crnog bora (u nižim položajima one imaju često elemente *Carpinetum orientalis*-a F a b. et al. 63 a u višim *Orno-Ostryetum*-a F u k. et S t e f. 58) dok se mješovite šume borova javljaju na nešto povoljnijim staništima. Čiste šume bijelog bora su sasvim ograničenih razmjera a javljaju se u višim položajima na dubljim zemljištima. Bijeli bor se ne javlja u višegradskom peridotitsko-serpentinitskom području.

Šume hrasta kitnjaka su kao i šume crnog bora dosta velikog rasprostranjenja. U višegradskom području se javljaju i cer i sladun koji alterniraju sa *Carpinus orientalis* na ekstremnim staništima. Često se javljaju prelazi i mješavine između ovih šuma koje su sindinamski povezane. Naime, u regresiji hrastovih šuma nastupa crni bor koji na ovakvim staništima nalazi uslove za svoj razvoj.

Zbog jake podložnosti eroziji i mehaničkom raspadanju stijena razvijene su zajednice stijena, kamenjara i sipara, koje se, kao najkserofilniji oblici vegetacije, odlikuju brojnim serpentinofitima. Na ovakvim staništima izražene su sve specifičnosti flore i vegetacije karakteristične za ove supstrate, dok se sa razvojem zemljišta sve više gube.

Medjutim, iako postoji velika različitost vegetacijskog pokrivača unutar peridotitsko-serpentinitskih kompleksa, međusobno su po florističkim i vegetacijskim karakteristikama slični, naravno u globalnim odnosima, iako se nalaze prostorno jako udaljeni. Usporedjivanja biljnog pokrova na ovim supstratima Bosne i Toskane pokazala su određene sličnosti (R i t e r - S t u d n i č k a, 1969).

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.1. RASPROSTRANJENOST I POLOŽAJ

Znatno većim dijelom peridotitsko-serpentinitski tereni u Bosni se nalaze u području klimatogenih šuma bukve i jele, ali se ove šume rijetko javljaju u velikim kompleksima. Zbog jako izraženih uticaja orografsko-edafskih faktora, koji ova staništa čine kserotermnijim, unutar ovih šuma su često zastupljene šume hrasta kitnjaka ili šume borova kao trajni stadiji vegetacije. Svakako da su i antropogeni uticaji doprinijeli znatnoj izmijenjenosti staništa ovih šuma, što je rezultiralo smanjenjem njihovih površina. Rasprostranjene su od širokog peridotitsko-serpentinitskog područja planine Borje na sjeverozapadu, pružajući se na jugoistok preko rijeke Bosne, zahvatajući veće površine slivnog područja rijeke Gostović, kao i dijelove slivnih područja nekih drugih pritoka Bosne u srednjem dijelu njenog toka (Pepelarske r., Ribnice, Papratnice, Ograjni p.), prelazeći u veliko peridotitsko-serpentinitsko prostranstvo bazena rijeke Krivaje i planine Konjuh. U višegradskom serpentinitsko-peridotitskom području ove šume su neznatno rasprostranjene i vezane su uglavnom za kontaktne zone ovih supstrata sa drugim članovima ofiolitske zone (karta 1)*.

S druge strane, usljed jako izražene kupiranosti terena koji se odlikuje uskim i duboko usječenim uvalama, šume bukve i jele često se javljaju na malim nadmorskim visinama, uslovljene mikroklimatski ponegdje se spuštaju i ispod 300 m n.v., npr., slivno područje Male Ukline i Velike Ukline (Golčić, S., 1974). Ovo je potencirano i specifičnim vodnim režimom zemljišta na ovim supstratima, zbog čega su ova staništa pedoklimatski hladnija, usljed uticaja dopunskog bočnog vlaženja niz nepropusnu podlogu, što je naročito karakteristično za donje partije padina. Na ovakvim položajima redovito se protežu u vidu traka, zauzimajući hladnije dijelove uvala unutar drugih regionalnih šumskih fitocenoza.

* Petogodišnjim snimanjima prilikom inventure šuma nisu dobiveni podaci o ovim šumama u ovom području, a kod tipoloških kartiranja ovog područja (karte R 1:25000) utvrđene su samo manje i razbacane površine ovih šuma u privrednoj jedinici "Lim-Rudo".

Zbog ovog je i visinski dijapazon ovih šuma jako širok, nešto ispod 300 m pa do preko 1300 m n.v., dokle dopiru najviši predjeli ovih supstrata u Bosni (šume bukve i jele na ovim supstratima dopiru do vrha Konjuha 1328 m n.v.).

S obzirom na to da su prilikom snimanja na probnim površinama prikupljeni podaci i o orografskim faktorima, moguće je odredjenije govoriti o orografskim prilikama pod kojima se javljaju šume bukve i jele na ovim supstratima. Za ovo su poslužili podaci probnih površina koje su bile sistematski rasporedjene i kao takve imaju reprezentativni karakter*.

Tabela 12: Distribucija probnih površina prema nadmorskim visinama

Nadmorske visine u m	201-300	301-400	401-500	501-600	601-700	701-800	801-900	901-1000	1001-1100	1101-1200	1201-1300
Broj slučajeva	2	2	5	9	12	10	14	10	12	3	1
Učestalost u %	2,5	2,5	6,2	11,3	15,0	12,5	17,5	12,5	15,0	3,8	1,2

U tabeli br. 12 se uočava da se, u inače širokom visinskom intervalu, glavni dio rasprostranjenja ovih šuma nalazi između 500 i 1100 m n.v. (blizu 85% probnih površina). Mala zastupljenost šuma bukve i jele iznad 1100 m n.v. posljedica je relativno malih visina peridotitsko-serpentinitičkih masiva u Bosni.

U višegradskom peridotitsko-serpentinitičkom području, u odnosu na ostali dio areala ovih šuma u Bosni, zastupljene su u višim položajima, što je uslovljeno biljno-geografskim karakterom (izraženi uticaji mezijske provincije), odnosno klimatskim prilikama ovog područja. Slično je utvrđeno i za prostrani serpentinitički (peridotitski) masiv Zlatibora, sa kojim ovo čini prirodnu cjelinu. Ovdje se prostorno ograničene šume smrče i jele javljaju u višim položajima visova koji iviče zlatiborski plato i koje su razvijene u granicama areala šuma bukve i jele (P a v l o v i ć Z., 1951), koje, međjutim, nisu zastupljene (ili oču-

* Snimanja obavljena u okviru inventure šuma na velikim površinama, koja su poslužila i za utvrđivanje drugih relativnih pokazatelja o stanišnim i florističkim karakteristikama ovih šuma.

vane p.p.) na ovim supstratima na Zlatiboru.

Uz klimatske uticaje na malu zastupljenost šuma bukve i jele u višegradskom području na ovim supstratima izvjesnog uticaja ima i orijentisanost većih masiva, gdje prevladjuju pravci S-J, kao i njihova morfologija, obično kupasti oblici. Svakako da uz ove i antropogeni faktori imaju velik uticaj.

U pogledu odnosa šuma bukve i jele prema ekspozicijama (tabela br. 13) zapaža se da preko dvije trećine predstavljaju sjeverne i istočne ekspozicije, od čega na sjeverne otpada čak 50%.

Tabela 13: Distribucija probnih površina prema ekspozicijama

Ekspozicije	Sjever	Istok	Jug	Zapad	Ravno
Broj slučajeva	40	14	4	20	2
Učestalost u %	50,0	17,5	5,0	25,0	2,5

U prvi mah iznenadjuje velika zastupljenost zapadnih ekspozicija (25% probnih površina). Medjutim, ovi položaji su vezani pretežno za donje dijelove padina i uvale vodotoka, dakle hladnije položaje (preko 76% probnih površina), a s obzirom na nagib terena, prevladjuju manje nagnuti tereni (do 25⁰ nagiba nalazi se 65% probnih površina). Dalje, zastupljenost zapadnih ekspozicija vezana je pretežno za više položaje, a s tim u vezi i hladnije (iznad 800 m n.v. se nalazi 60% probnih površina).

Prema distribuciji probnih površina u odnosu na inklinaciju terena (tabela br. 14) proizlazi da su šume bukve i jele na ovim supstratima pretežno vezane za manje do srednje nagnute terene (do 30⁰ nagiba nalazi se preko 82% probnih površina).

Tabela 14: Distribucija probnih površina prema inklinacijama

Inklinacije u ⁰	0	5	10	15	20	25	30	35	40
Broj slučajeva	2	0	1	11	12	20	20	7	7
Učestalost u %	2,5	0	1,2	13,8	15,0	25,0	25,0	8,8	8,7

Na jako nagnutim terenima iznad 30⁰ nagiba nalaze se pretežno na sjevernim i istočnim ekspozicijama (preko 71% probnih površina), ili

na padinama neposredno iznad uvala, tj. hladnijim položajima, gdje uticaj nagiba terena u pogledu hidrotermičkih karakteristika staništa manje dolazi do izražaja.

5.2. FLORISTIČKI SASTAV I GRADJA

Specifični stanišni faktori usloveli su da se ove šume u fitocenološkom pogledu odlikuju osobenostima, koje ih izdvajaju od šuma bukve i jele na drugim supstratima. Te razlike se ogledaju u relativnom siromaštvu vrsta u svim spratovima; garnituru vrsta prizemne flore, najvećim dijelom, obično čini nekoliko biljnih vrsta koje se obilnije javljaju. Zbog toga su one dosta ujednačenog florističkog sastava i gradje, što im daje monoton izgled. Mnoge vrste koje se obilno javljaju u šumama bukve i jele na krečnjačkim zemljištima izostaju ili se javljaju znatno rjeđe i u manjem broju.

Florističke i cenološke karakteristike ovih šuma prikazane su u vegetacijskoj tabeli, koja je sačinjena na osnovu podataka 173 fitocenološka snimka (tabela br. 15). U tabeli br. 15 ovi podaci su prikazani sumarno i prema odredjenim visinskim pojasevima, za čije je izdvajanje poslužilo prisustvo, odnosno odsustvo smrče i nekih subalpinskih flornih elemenata u prizemnoj flori.

Kao edifikator javljaju se bukva, jela i smrča, koje se, međutim, javljaju sa različitim stepenom prisutnosti, odnosno sve tri edifikatorske vrste nisu uvijek zastupljene. Sa najvećim stepenom prisutnosti javljaju se bukva i jela, dok je smrča znatno manje zastupljena, što se naročito uočava u nižim područjima rasprostranjenja ovih šuma. Distribucija edifikatorskih vrsta s obzirom na nadmorsku visinu pokazuje da su bukva i jela zastupljene sa najvećim stepenom prisutnosti u čitavom visinskom dijapazonu rasprostranjenja ovih šuma, dok smrča praktično izostaje u submontanom pojasu (ispod 500 m n.v.), a tek iznad 800 m n.v. se javlja sa istim stepenom prisutnosti kao bukva i jela. Smrča izostaje u perifernim sjevernim dijelovima areala ovih šuma izloženim klimatskim uticajima Panonskog bazena čak i u višim predjelima montanog pojasa, dok se izvan ovog područja spušta ponekad i u submontani pojas. Prema podacima fitocenoloških snimanja u okviru inventure šuma (na osnovu 80 snimaka) utvrđeno je da se smrča javlja na 54% probnih površina, a njena zastupljenost u pojedinim visinskim pojasevima se kreće: u sub-

FLORISTIČKI SASTAV ŠUMA BUKVE I JELE NA PERIDOTIITSKO-SERPENTINIITSKIM ZEMLJIŠTIMA

Tabela 15

Florni elementi	Fitocenozaška pripadnost	Naziv biljke	173 plohe		Submontani pojas		Montani pojas		Planinski pojas		
			10 ploha	60 ploha	10 ploha	60 ploha	103 plohe				
1	2	3	4	5	6	7	8				
			Stepen prisutnosti								
Ph BALK	Fagetalia	Fagus moesiaca (D.M.) Cz.	V+-4 (169)	V+-4 (10)	V+-4 (59)	V+-4 (100)					
Ph EM	Fagion	Abies alba Mill.	V+-4 (172)	V+-3 (10)	V+-4 (59)	V+-4 (103)					
Ph EU	Vaccinio-Piceetalia	Picea excelsa Link.	III+-3 (102)	I+ (1)	II+-3 (15)	V+-3 (86)					
Ph EUA	Vaccinio-Piceetalia	Sorbus aucuparia L.	I+-1 (27)	-	I+ (5)	I+-1 (22)					
Ph EUA	Erico-Pinetalia	Pinus silvestris L.	I+-1 (25)	-	I+-1 (6)	I+-1 (19)					
Ph EM (-MED)	Quercu-Fagetea	Quercus petraea (M.) Lieb.	II+-2 (41)	IV+-2 (7)	III+-2 (25)	I+-2 (9)					
Ph EUA	Quercu-Fagetea	Betula verrucosa Erh.	I+-1 (5)	-	I+ (1)	I+ (4)					
Ph EU	Fagetalia	Ulmus montana With.	I+-2 (6)	-	I+-2 (2)	I+-2 (4)					
Ph EU	Fagetalia	Acer platanoides L.	I+ (5)	I+ (2)	-	I+ (3)					
Ph EM (-MED)	Fagetalia	Acer pseudoplatanus L.	I+-2 (5)	I+ (1)	I+ (1)	I+-2 (3)					
Ph SUBM	Erico-Pinetalia	Pinus nigra Arn	I+ (13)	I+ (1)	I+ (9)	I+ (3)					
Ph EUA	Sambuco-Salicion	Salix caprea L.	I+-2 (8)	I+ (1)	I+-2 (4)	I+-2 (3)					
Ph EUA (-MED)	Sambuco-Salicion	Populus tremula L.	I+-2 (7)	-	I+-1 (4)	I+-2 (3)					
Ph SUBM	Orno-Cotinetalia	Fraxinus ornus L.	I+-2 (21)	IV+-2 (8)	I+-2 (11)	I+ (2)					
Ph EU (-MED)	Quercu-Fagetea	Tilia parvifolia Erh.	I+ (3)	-	I+ (1)	I+ (2)					
Ph EM-SUBM	Quercu-Fagetea	Sorbus torminalis (L.) Cr.	I+ (8)	-	I+ (7)	I+ (1)					
Ph EM	Carpinion	Carpinus betulus L.	I+ (7)	II+ (3)	I+ (3)	I+ (1)					
Ph SUBM	Orno-Cotinetalia	Ostrya carpinifolia Sc.	I+-2 (9)	I+ (1)	I+-2 (8)	-					
Ph ATL-MED	Fagion	Taxus baccata L.	I+ (1)	-	I+ (1)	-					
Ph EU	Acerion	Fraxinus excelsior L.	I+ (1)	-	I+ (1)	-					

1	2	3	4	5	6	7	8
			G r m l j e:				
Ph EM	Fagetalia		Rubus hirtus W.K.	III+3 (89)	IV+3 (8)	IV+3 (37)	III+3 (44)
Ch BALK-ALP	Erico-Pinetalia		Daphne blagayana Frev.	II+2 (38)	I+2 (8)	I+2 (8)	II+2 (30)
Ph EUA (-MED)	Fagetalia		Daphne mezereum L.	I+ (8)	-	-	I+ (8)
Ph EM	Sambuco-Salicion		Sambucus racemosa L.	I+ (8)	I+ (1)	I+ (2)	I+ (5)
Ph EM	Fagion		Rosa pendulina L.	I+1 (8)	-	I+1 (4)	I+ (4)
Ph BALK-PAN	Quercio-Fagetea		Spiraea ulmifolia Scop.	I+2 (6)	-	I+2 (3)	I+1 (3)
Ph ATL-MED	Fagetalia		Ilex aquifolium L.	I+ (4)	-	-	I+ (4)
Ph EUA (-SUBM)	Quercetea pubescenti -petraeae		Rosa spinosissima L.	I+ (5)	I+ (2)	I+ (2)	I+ (3)
Ph EUA	Epilobietea		Rubus idaeus L.	I+2 (6)	-	I+ (4)	I+2 (2)
Ph EU	Quercio-Fagetea		Corylus avellana L.	I+2 (6)	I+1 (2)	I+2 (3)	I1 (1)
Ph EU (-MED)	Sambuco-Salicion		Sambucus nigra L.	I+1 (5)	I+ (1)	I+1 (4)	-
Ph EUA (-MED)	Quercio-Fagetea		Frangula alnus Mill.	I+1 (3)	I1 (1)	I+1 (2)	-
Ph ATL-MED	Quercio-Fagetea		Hedera helix L.	I+ (3)	I+ (1)	I+ (2)	-
P r i z e m n a f l o r a:							
H SUBM	Fagetalia		Festuca drymeia Mert. et Koch	IV+5 (125)	II+1 (3)	IV+5 (38)	V1-5 (84)
Ch CP	Vaccinio-Piceetalia		Vaccinium myrtillus L.	IV+4 (114)	I1-2 (2)	III+4 (32)	IV1-4 (80)
H EM	Fagetalia		Gentiana asclepiadea L.	III+2 (86)	II+ (4)	III+2 (25)	III+2 (57)
G BALK-PAN	Quercio-Fagetea		Epimedium alpinum L.	III+3 (80)	III+1 (5)	II+3 (19)	III+2 (56)
H CP	Vaccinio-Piceetalia		Oxalis acetosella L.	II+3 (68)	I1 (1)	II+1 (17)	III+3 (50)
G EU	Fagetalia		Anemone nemorosa L.	III+2 (75)	II+ (3)	III+2 (25)	III+2 (47)
G KOZM	Pino-Quercetalia		Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	III+4 (94)	V+3 (9)	IV+4 (39)	III+4 (46)
H EU	Fagetalia		Luzula silvatica (Huds.) Gaud.	II+3 (51)	-	I+2 (8)	III+3 (43)
G EM	Quercio-Fagetea		Symphytum tuberosum L.	II+1 (53)	I+ (2)	I+1 (9)	III+1 (42)
H EU	Pino-Quercetalia		Galium rotundifolium L.	II+2 (55)	I+ (1)	II+2 (16)	II+2 (38)
H EU	Quercio-Fagetea		Hieracium murorum L.	II+2 (54)	II+1 (4)	II+2 (19)	II+2 (31)
H EU (-MED)	Quercio-Fagetea		Viola silvestris Lam.	II+1 (39)	I+ (1)	II+1 (14)	II+1 (14)
H EUA	Fagetalia		Asarum europaeum L.	II+2 (53)	II+1 (4)	III+2 (27)	II+2 (22)
H EU (-MED)	Quercio-Fagetea		Mycelis muralis (L.) Rchb.	II+1 (43)	II+ (3)	II+1 (18)	II+1 (22)
H KOZM	Fagetalia		Nephrودیум filix mas (L.) Rich.	II+2 (51)	II+1 (3)	III+2 (26)	II+2 (22)
Ch EM	Erico-Pinetalia		Erica carnea L.	I+3 (34)	III+3 (5)	I+3 (10)	I+3 (19)

1	2	3	4	5	6	7	8
G	EUA	Fagetalia	Asperula odorata L.	I+-2 (28)	I I (1)	I+-1 (10)	I+-2 (17)
H	EM	Fagetalia	Prenanthes purpurea L.	I+-1 (20)	-	I+ (5)	I+-1 (15)
H	EUA	Fagetalia	Glechoma hirsuta W.K.	I+-2 (28)	II+ (3)	I+-1 (11)	I+-2 (14)
H	SUBM	Fagion illyricum	Aremonia agrimonioides (L.) Neck.	I+-1 (16)	-	I+ (2)	I+-1 (14)
H	CP	Epilobietea	Fragaria vesca L.	I+-2 (29)	III+-2 (5)	II+-2 (10)	I+-1 (14)
H	KOZM	Fagetalia	Athyrium filix femina (L.) Roth.	I+-2 (29)	-	II+-2 (15)	I+-2 (14)
H	EU	Fagetalia	Carex digitata L.	I+-2 (30)	I+ (1)	II+-1 (15)	I+-2 (14)
H	EU	Fagetalia	Aposeris foetida (L.) Cass.	I+-2 (20)	I+ (1)	I+ (5)	I+-2 (14)
Ch	EM (-MED)	Fagetalia	Euphorbia amygdaloides L.	I+-1 (20)	I+ (1)	I+ (5)	I+-1 (14)
H	EU	Fagetalia	Veronica urticifolia Jacq.	I+ (19)	I+ (1)	I+ (6)	I+ (12)
Ch	ATL-MED	Fagion illyricum	Ruscus hypoglossum L.	I+-1 (22)	I+ (1)	I+ (11)	I+-1 (10)
H	EUA	Fagetalia	Sanicula europaea L.	I+-1 (17)	I+ (1)	I+-1 (6)	I+-1 (10)
H	EUA (-MED)	Quercio-Fagetea	Brachypodium silvaticum (Huds.) RS.	I+-3 (14)	I+ (1)	I I-3 (3)	I+-3 (10)
Ch	CP	Vaccinio-Piceetalia	Pirola secunda L.	I+-1 (14)	-	I+ (3)	I+-1 (11)
Ch	EM (-MED)	Fagetalia	Lamium luteum Krock.	I+-1 (17)	I+ (1)	I+ (6)	I+-1 (10)
H	EU	Fagion	Luzula nemorosa (Pal.) E. Mey.	I+-1 (14)	-	I+-1 (5)	I+-1 (9)
H	EUA	Acerion	Polystichum lobatum (Huds.) Presl.	I+-2 (14)	I (1)	I+-2 (5)	I+-2 (8)
H	EM	Fagetalia	Carex silvatica Huds.	I+-1 (15)	I+ (1)	I+-1 (6)	I+ (8)
H	EM	Fagetalia	Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.	I+-1 (16)	I+ (1)	I+ (7)	I+-1 (8)
H	BALK-ALP	Quercio-Fagetea	Laserpitium krapfii Cr.	I+-1 (11)	-	I+ (3)	I+-1 (8)
H	CP	Vaccinio-Piceetalia	Blechnum spicant (L.) With.	I+-2 (10)	-	I+-2 (2)	I+-1 (8)
H	EM	Quercio-Fagetea	Galium schultesii Vest.	I+-1 (18)	I+ (1)	I+-1 (11)	I+-1 (6)
H	BALK-PAN	Fagetalia	Euphorbia carniolica Jacq.	I+ (11)	-	I+ (5)	I+ (6)
G	MED (-EM)	Carpinion	Erythronium dens canis L.	I+-1 (13)	I+ (2)	I+ (5)	I+-1 (6)
H	EU (-MED)	Chenopodietea	Carduus personata (L.) Jacq.	I+-1 (9)	I+ (1)	I+-1 (2)	I+-1 (6)
H	KOZM	Quercio-Fagetea	Asplenium trichomanes L.	I+-1 (10)	I+ (1)	I+ (4)	I+-1 (5)
H	EM	Fagetalia	Phyteuma spicatum L.	I+ (10)	-	I+ (5)	I+ (5)
H	EM-SUBM	Fagetalia	Ranunculus nemorosus DC.	I+ (7)	-	I+ (2)	I+ (5)
H	EM	Fagetalia	Valeriana montana L.	I+-1 (10)	-	I+ (5)	I+-1 (5)
Ch	CP	Pino-Quercetalia	Veronica officinalis L.	I+-1 (10)	II+ (3)	I+-1 (3)	I+ (4)
H	EU (-MED)	Quercio-Fagetea	Campanula patula L.	I+ (9)	I+ (1)	I+ (4)	I+ (4)
H	EUA (-MED)	Quercio-Fagetea	Galium vernum Scop.	I+ (13)	I+ (1)	I+ (8)	I+ (4)
H	EUA	Acerion	Polystichum lonchitis (L.) Roth.	I+ (7)	-	I+ (3)	I+ (4)

	1	2	3	4	5	6	7	8
H ATL-MED(-EU)	Fagetalia	Epitobium lanceolatum Seb. et M.	I+	(10)	I+	(2)	I+	(4)
H EUA-KONT	Quercio-Fagetea	Melica nutans L.	I+2	(9)	I1	(1)	I+	(4)
H CP	Alno-Padion	Veratrum album L.	I+2	(4)	-	-	-	(4)
H EUA	Fagetalia	Senecio nemorensis L.	I+2	(6)	-	-	I+	(2)
H EU	Erico-Pinetalia	Callamagrostis varia Host.	I1-3	(4)	-	-	-	(4)
H BALK-MED	Quercio-Fagetea	Cardamine glauca Spreng.	I+	(6)	-	-	I+	(2)
Ch EU	Festuco-Brometea	Thymus sp. L.	I+1	(4)	I+	(1)	-	(3)
H EU (-MED)	Quercio-Fagetea	Ajuga reptans L.	I+	(3)	-	-	-	(3)
H EU (-MED)	Fagetalia	Mercurialis perennis L.	I+1	(3)	-	-	I+	(1)
G EM-SUBM	Carpinion	Crocus neapolitanus (Ker.) Asch.	I+1	(3)	-	-	I+	(1)
H SUBM-SUBATL	Epilobietalia	Atropa belladonna L.	I+	(3)	-	-	I+	(1)
G CP	Quercio-Fagetea	Nettia nidus avis (L.) Rich.	I+	(4)	I+	(1)	I+	(1)
H EM-BALK	Fagetalia	Knautia drymeia Heuff.	I+	(2)	-	-	-	(2)
G EAU-KONT	Fagetalia	Lilium martagon L.	I+	(4)	I+	(1)	I+	(2)
Ch EUA	Carpinion	Stellaria holostea L.	I+	(2)	-	-	I+	(1)
Ch CP	Fagetalia	Polypodium vulgare L.	I+	(6)	-	-	I+	(5)
H ATL-MED	Quercion pubescentis -petraeae	Asplenium adiantum nigrum L.	I+	(6)	I+	(1)	I+	(4)
H EUA (-MED)	Quercio-Fagetea	Veronica chamaedrys L.	I+1	(4)	I+	(2)	I+	(1)
H EUA	Fagetalia	Lathyrus vernus (L.) Bernh.	I+	(8)	I+	(2)	I+	(5)
H EUA (-MED)	Quercio-Fagetea	Geranium robertianum L.	I+	(3)	-	-	I+	(2)
H EM	Quercio-Fagetea	Pulmonaria officinalis L.	I+	(2)	-	-	I+	(1)
H EU (-MED)	Fagetalia	Salvia glutinosa L.	I+1	(4)	I+	(1)	I+	(2)
T EU	Vaccinio-Piceetalia	Melampyrum silvaticum L.	I+1	(4)	I1	(1)	I+	(2)
H EU (-MED)	Fagetalia	Myosotis silvatica Hoffm.	I+1	(3)	-	-	I+1	(2)
G MED (-EM)	Quercio-Fagetea	Scilla bifolia L.	I+	(3)	-	-	I+	(2)
G EM-MED	Fagetalia	Galanthus nivalis L.	I+1	(2)	-	-	I+	(1)
H EM	Quercio-Fagetea	Hieracium porrifolium L.	I+	(1)	-	-	-	(1)
H EUA (-MED)	Quercio-Fagetea	Betonica officinalis L.	I+	(3)	-	-	I+	(2)
H KOZM	Arrhenatheretalia	Luzula campestris (L.) Lam. et DC.	I+	(1)	-	-	-	(1)
G EM	Fagion	Polygonatum verticillatum (L.) A.	I+1	(2)	-	-	I+	(1)
Ch ATL-MED	Quercio-Fagetea	Hypericum androsaemum L.	I+	(6)	I+	(1)	I+	(4)
H EUA	Quercio-Fagetea	Luzula pilosa (L.) Willd.	I+	(2)	-	-	I+	(1)

1	2	3	4	5	6	7	8
G EM		Fagetalia	Cardamine enneaphylos (L.) Cr.	I+	(2)	I+	(1)
H EM		Acerion	Valeriana tripteris L.	I+	(3)	I+	(1)
H EUA (-MED)		Querco-Fagetea	Heracleum sphondylium L.	I+	(3)	I+	(1)
H EU		Vaccinio-Piceetalia	Luzula luzulina (Vill.D.T.et S.	I+	(2)	I+	(1)
H EM (-MED)		Querco-Fagetea	Lathyrus niger (L.) Bernh.	I+	(1)	-	(1)
H EU (-MED)		Querco-Fagetea	Campanula persicifolia L.	I+	(1)	I+	(1)
H ATL-MED		Acerion	Phyllitis scolopendrium (L.) Nw.	I+	(1)	-	(1)
G EUA (-MED)		Fagetalia	Circaea lutetiana L.	I+	(1)	-	(1)
H SUBM		Quercon pubescentis	Stachys recta L.	I+	(4)	I+	(3)
H EM		Acerion	Saxifraga rotundifolia L.	I+	(1)	I+	(1)
H EUA (-MED)		Pino-Querctetalia	Potentilla erecta (L.) Rschl.	I+	(1)	-	(1)
H EUA		Alno-Padion	Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	I+-1	(2)	-	(2)
Ch EM (-SUBM)		Querco-Fagetea	Dorycnium herbaceum Vill.	I1	(1)	-	(1)
G SUBM-EM		Querco-Fagetea	Cephalanthera rubra (L.) Rich.	I+	(1)	I+	(1)
G MED (-EM)		Querco-Fagetea	Platanthera bifolia (L.) Rich.	I+	(1)	I+	(1)
G EU		Fagetalia	Cardamine bulbifera (L.) Cr.	I+-1	(2)	I1	(1)
Ch EUA (-MED)		Populetalia	Solanum dulcamara L.	I+	(1)	I+	(1)
H ATL-MED(-EM)		Nardo-Callunetea	Genista sagittalis L.	I+	(1)	-	(1)
H EUA		Fagetalia	Arunco silvester Kost.	I+	(1)	I+	(1)
H CP-KOZM		Querco-Fagetea	Prunella vulgaris L.	I+	(3)	I+	(2)
H BALK		Fagion illyricum	Helleborus odoros W.K.	I+	(1)	I+	(1)
M a h o v i n e:							
Bch KOZM		Sphagnion fuscii	Polytrichum commune L.	I+-2	(6)	I1-2	(2)
Bch KOZM		Abieti-Piceion	Hypnum cupressiforme L.	I1	(1)	I1	(1)
Bch CP		Pino-Querctetalia	Dicranum scoparium (L.) Hedw.	I1	(2)	I1	(1)
Bch CP		Querco-Fagetea	Plagiochila asplenoides Dum.	I+	(1)	-	(1)
Bch CP		Pino-Querctetalia	Leucobryum glaucum (L.) Schpr.	I+-1	(2)	I+-1	(2)

Napomena: U zagradi je naveden broj ploha na kojem je određena vrsta registrovana.

montanom pojasu 11%, montanom pojasu 26% i planinskom pojasu na 85% ploha.



Sl. 2: Šume bukve i jele sa smrčom u izvorišnom području Male Maoče (Krivaja)

Specifične mikroklimatske prilike zbog jake diseciranosti terena, kao i hladnijeg pedoklimata ovih staništa, zbog specifičnog režima vlaženja zemljišta, usloveli su pojavu šuma bukve i jele veoma nisko, gdje kao inverzione pojave na rubu areala prema Panonskom bazenu, prodiru u klimazonalno područje hrasta kitnjaka i običnog graba. Ovdje one predstavljaju jedno od najnižih nalazišta šuma bukve i jele u Bosni. Azonalne zajednice bukve i jele u području klimazonalnih šuma hrasta kitnjaka i običnog graba, na južnom rubu Panonske nizije, F u k a r e k P. et F a b i j a n i ć B. (1967) i F a b i j a n i ć B. et al. (1966), smatraju posebnom panonskom varijantom, različitom od dinarskih, gdje šume bukve i jele grade visinski pojas. Međutim, iako prodiru u ovo područje, šume bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim kompleksima, zbog specifič-

nih klimatskih uticaja, ne pokazuju bitnije razlike u odnosu na druge dijelove areala ovih šuma. U njihovom sastavu se ne javljaju elementi karakteristični za panonske šume bukve i jele na izolovanim, ostrvskim položajima Kozare i Majevice.

I u toplijem višegradskom području, gdje su sasvim malo zastupljene, nalaze se u kontaktu sa hrastovim područjem.

Ovi specifični klimatski faktori djeluju izjednačujuće u pogledu rasprostranjenosti bukve i jele, zbog čega se na ovim staništima ne javljaju brdske šume bukve. Svakako da na ovu pojavu imaju odredjen uticaj i makroklimatske prilike područja, jer su odnosi vegetacija-klima uzajamni, pa bi pitanju vertikalnog zoniranja vegetacije u području unutrašnjih Dinarida trebalo posvetiti više pažnje.

U studiji o serpentinskoj vegetaciji u Srbiji **N o v a k F.** (1926) (prema navodima **R i t e r - S t u d n i Ć k e H.**, 1970 a) ističe da se bukove šume na serpentinu ne pojavljuju, dok su prisutne na drugim supstratima koji smjenjuju serpentinske.

Opisujući vegetaciju planine Zlatibor, **P a v l o v i ć Z.** (1951) navodi da "po samom zlatiborskom platou nema prave bukove šume, već se nalaze samo grupe drveća ili manji fragmenti sačuvani u jarugama, najčešće u zajednici sa kitnjakom ili borom", a ovi tereni su izgradjeni gotovo potpuno od peridotitsko-serpentinitskih stijena.

Opisane brdske šume bukve, **R i t e r - S t u d n i Ć k a, H.** (1963), koje se prema ovom autoru javljaju, "iako manjih razmjera, na svim skupinama serpentinskih kompleksa, pa čak i u toploj istočnoj Bosni", predstavljaju sekundarne šume bukve, jer se nalaze u sličnim stanišnim uslovima i istim fiziografskim cjelinama u kojima se javljaju šume bukve i jele.

Zbog istih uticaja pojavljuje se i smrča u ovim šumama, gdje nalazi uslove za svoj razvoj, iako izostaje iz šuma bukve i jele na različitim drugim supstratima u području unutrašnjih Dinarida pripanonskog dijela Bosne. Da pedoklimatski faktori imaju znatan uticaj na pojavljivanje smrče na ovim staništima, ukazuje njena veća zastupljenost na kontaktnim zonama peridotitsko-serpentinitskih i drugih silikatnih supstrata gdje se pojavljuju procjedjivanja vode ili njena vezanost za mikro uvale kada su u pitanju toplije padine peridotitsko-serpentinitskih te-

rena.

U tom pogledu odstupaju najviši predjeli masiva Konjuha, gdje prisustvo smrče u šumama bukve i jele nije uslovljeno ovim uticajima, jer se ona javlja i u šumi bukve i jele na susjednom krečnjačkom platou Sokoline. Prisustvo smrče ovdje je uslovljeno većom nadmorskom visinom, veličinom i položajem planinskog masiva, zbog čega su slabiji klimatski uticaji Panonskog bazena, odnosno makroklimatskim prilikama, slično kao i u području centralnih Dinarida u kojima je gotovo redovno prisutna u šumama bukve i jele, gdje se, inače, nalazi na južnoj granici svoga areala (F u k a r e k P., 1970 a; S t e f a n o v i ć V., 1970).

Pojava smrče u ovim šumama u pripanonskom dijelu Bosne posebno je interesantna, jer ona tu prodiire najsjevernije i spušta se najniže na sjeveroistočnoj, odnosno tzv. panonskoj granici svoga areala u Bosni. Smrča u odnosu na bukvu i jelu ima najmanji areal u Bosni i Hercegovini i javlja se u unutrašnjosti Dinarida izvan dopiranja mediteranskih i panonskih klimatskih uticaja ili na višim nadmorskim visinama (F u k a r e k P., 1970). Zbog modifikacije makroklimatskih prilika ovdje se smrča pojavljuje izolovano u odnosu na njeno centralno dinarsko rasprostranjenje. U stvari, ovaj dio areala smrče povezan je preko jugoistočnih obronaka Konjuha sa njenim centralno dinarskim dijelom areala.

Prisustvo smrče u šumama bukve i jele na ovim supstratima, što prate i neke druge vrste koje nedostaju na susjednim staništima šuma bukve i jele bez smrče, ukazuje na potrebu daljeg istraživanja ove pojave.

Činjenica da se u širem unutrašnjem dijelu Dinarida u Bosni, kao i u spoljašnjem dijelu Dinarida javljaju šume bukve i jele bez smrče govori o potrebi izučavanja odnosa ovih šuma sa šumama bukve i jele sa smrčom i njihovog eventualnog razdvajanja kao dva kompleksa zajednica.

Već ranije je G a j i ć, M. (1970) predložio da se izdvajaju šume bukve i jele pod imenom *Abieti-Fagetum*, od šuma bukve i jele sa smrčom, za koje je dao naziv *Piceo-Abieti-Fagetum*, gdje razlikuje ove šume iz ilirskog područja - *illyricum* od šuma u području Srbije - *serbicum*.

Staništa šuma bukve i jele na ovim supstratima predstavljaju znatnim dijelom i panonsku granicu areala šuma bukve i jele u Bosni.

Primijećene su i fenološke razlike u razvoju šuma bukve i jele na ovim supstratima i susjednim partijama amfibolita i amfibolitskog

škriljca. Kod jele su iglice izrazitije boje i ranije se razvija u proljeće, nego na peridotitu u sličnim ostalim uslovima (usmeno saopštenje inž. S. Golića).

Osim edifikatorskih vrsta, od drugih vrsta drveća nešto češće se sreće jarebika (*Sorbus aucuparia* L.) koja se javlja u sličnim stanišnim uslovima kao i smrča.

Prisustvo plemenitih lišćara, gorskog javora, gorskog brijesta i mlječa je rijetko na ovim staništima i većinom se nalaze u podstojnim etažama. Na povoljnijim staništima za razvoj ovih vrsta one su antropogenim uticajima potisnute, što je uz specifične stanišne uslove razlog njihovoj slaboj zastupljenosti. Relativno rijetku pojavu ovih vrsta drveća na peridotitsko-serpentinjskim podlogama zabilježili su R i t e r - S t u d n i č k a H. (1963) i F u k a r e k P. et al. (1974).

Od drugih vrsta drveća češće su primiješani hrast kitnjak i crni jasen na toplijim i nižim položajima zbog kserotermizacije staništa antropogenim uticajima. Pojavljivanje bijelog bora, na višim položajima, te crnog bora, pretežno na nižim položajima, kao i pionirskih vrsta drveća: breze, ive i jasike posljedica je takodjer antropogenih uticaja, i najčešće se javljaju kao pojedinačno zaostali primjerci iz prelaznih zajednica preko kojih se odvija razvoj vegetacije na ovim staništima.

Od vrsta grmlja, koje se javljaju u šumama bukve i jele, veoma su rijetke i zastupljene su pojedinačno: *Daphne mezereum*, *Sambucus racemosa*, *Corylus avellana*, *Ilex aquifolium*, *Sambucus nigra*. Kupina (*Rubus hirtus* W.K.) vrlo je česta i ponekad veće pokrovnosti. U nekim sastojinama su prisutne i vrste grmlja borovih i hrastovih šuma: *Daphne blagayana*, je najčešća, zatim *Rosa pendulina*, *Rosa spinosissima*, *Spiraea ulmifolia*, kao ostaci iz prethodnih sastojina prelaznih zajednica ili se javljaju u sastojinama sa manjim sklopom.

Analiza florističkog sastava prizemne flore šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinjskim zemljištima pokazuje da, iako je pokrovnost prizemne flore velika, blizu 65% snimljenih ploha ima pokrovnost prizemne flore preko 50%, njen sastav čini uglavnom nekoliko biljnih vrsta. Sa stepenom prisutnosti dva ili većim javlja se svega petnaest vrsta, koje i po brojnosti, odnosno pokrovnosti dominiraju. Medju najzastupljenijim vrstama dominantno mjesto zauzimaju *Festuca drymeia* i *Vaccij-*

nium myrtillus. Osim jednoličnosti florističkog sastava, šume bukve i jele na ovim staništima odlikuje i slaba dinamičnost razvoja prizemne flore zbog malog prisustva efemernih biljnih vrsta, udio geofita i terofita iznosi svega 16%. Mali udio ovih vrsta, naročito tzv. proljetnica, izuzev bijele šumarice (*Anemone nemorosa* L.), razlog je priličnom mrtvili prizemne flore u proljetnom periodu, koja najveću bujnost postiže u ljetnom aspektu razvoja. Zbog ovoga su ove šume floristički siromašnije i jednoličnijeg sastava, iako je u prizemnoj flori utvrđeno preko stotinu vrsta.

Izvjestan broj vrsta je sekundarnog porijekla slično kao i neke drvenaste vrste sa kojima se obično pojavljuju u odredjenim sastojinama, kao npr.: *Erica carnea*, *Calamagrostis varia*, *Betonica officinalis*, *Thymus* sp., *Stachys recta*.

Interesantna je zastupljenost nekih biljaka karakterističnih za subalpinske šume koje se ovdje spuštaju nisko i njihovo prisustvo se uglavnom podudara sa pojavom smrče u ovim šumama. Odsubalpinskih elemenata javljaju se: *Luzula silvatica*, *Cirsium erisithales*, *Phyteuma spicatum*, *Valeriana montana*, *V. tripteris*, *Heraclium sphondylium*. Pojavljivanje ovih vrsta može se dovesti u vezu sa specifičnim mikroklimatskim uticajima, zbog kojih su ova staništa hladnija, pa na njima nalaze uslove za svoj razvoj, iako ih na okolnim staništima šuma bukve i jele na drugim supstratima nema.

Dalja karakteristika florističkog sastava ovih šuma je upadljivo malo prisustvo mahovina i njihovo pojavljivanje u vidu manjih skupina.

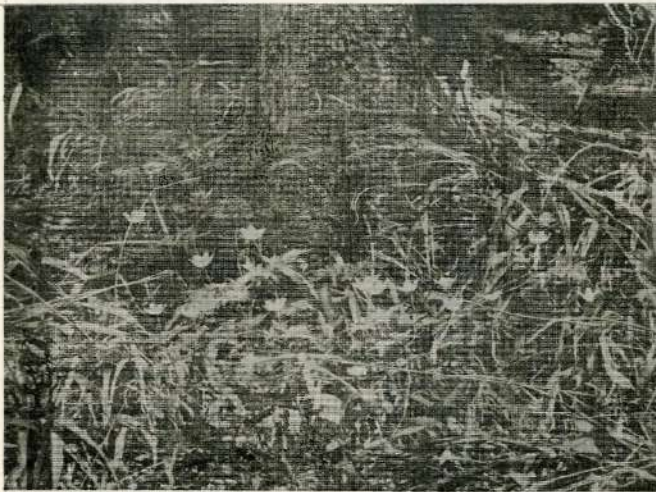
5.2.1. BIOLOŠKI (ŽIVOTNI) SPEKTAR

Sve biljne vrste utvrđene u šumama bukve i jele na peridotit-sko-serpentinitskim zemljištima razvrstane su prema njihovim biološkim oblicima (R a u n k i a e r C., 1905) i izračunata je njihova procentualna učestalost, tj. biološki (životni) spektar (tabela br. 16).

Iz biološkog spektra se uočava dosta izražen hemikriptofitski karakter fitocenoze uz znatnije učešće fanerofita. Poznato je da su hemikriptofite prilagodjene uglavnom klimi umjerenih i hladnih krajeva, gdje sačinjavaju najveći dio vegetacijskog pokrova, i da se srednja Ev-

Naziv skupine	Broj biljaka	% učestalosti
Fanerofite (Ph)	32	23
Hamefite (Ch)	14	10
Hemikriptofite (H)	71	51
Geofite (G)	17	12
Terofite* (T)	6	4

ropa nalazi u oblasti hemikriptofita. Za svoj razvoj one traže svježā i vlažna područja ili fitocenoze, kakve uslove nalaze u ovim šumama koje su, zbog rasporedjenosti na hladnijim položajima i dopunskog bočnog vlaženja zemljišta niz nepropusnu podlogu, takvih hidrotermičkih karakteristika.



Sl. 3: *Anemone nemorosa* u proljetnom aspektu

Pojačano vlaženje zemljišta uslovljava i relativno znatnije učešće geofita, gdje se naročito ističe proljetnica *Anemona nemorosa* L. (stepen prisutnosti III), koje inače nemaju optimalne uslove za razvoj na skeletnim i lakšim zemljištima kakva su većinom zemljišta na ovim supstratima.

* Terofite obuhvataju euterofite i briofite prema Braun-Blanquetu (1928).

5.2.2. SPEKTAR FLORNIH ELEMENATA

U flori istraživanog područja dominantno mjesto imaju biljke srednjoevropskog, evroazijskog i evropskog flornog elementa, podjednako zastupljene (tabela br. 17), što se može dovesti u vezu sa specifičnim karakterom stanišnih uslova u kojima se javljaju šume bukve i jele na peridotitsko-serpentinitiskim staništima.

SPEKTAR FLORNIH ELEMENATA
(S o đ R e z s ō, 1964, 66, 68, 70)

Tabela 17

Naziv skupine	Kratice	Broj biljaka		Učestalost u %
		Pojedi- načno	Ukupno	
Submediteranski	SUBM	6		
	SUBM-EM	1		
	SUBM-SUBATL	1	8	6
Evroazijski	EUA	17		
	EUA (-MED)	12		
	EUA-KONT	2		
	EUA (-SUBM)	1	32	23
Evropski	EU	18		
	EU (-MED)	11	29	21
Srednjoevropski	EM	20		
	EM-MED	1		
	EM (-MED)	5		
	EM-SUBM	3		
	EM (-SUBM)	1		
	EM-BALK	1		
	MED (-EM)	3	34	24
Balkanski	BALK	2		
	BALK-PAN	3		
	BALK-ALP	2		
	BALK-MED	1	8	6
Cirkumpolarni i kozmpolitski	CP	12		
	CP-KOZM	1		
	KOZM	7	20	14
Atlantsko- mediteranski	ATL-MED	7		
	ATL-MED (-EU)	1		
	ATL-MED (-EM)	1	9	6

5.2.3. FITOCENOLOŠKA PRIPADNOST VRSTA

Analiza sintaksonomske pripadnosti biljnih vrsta u ovim šumama pokazuje da su u njihovom sastavu prisutne vrste koje pripadaju različitim fitocenozama, što je posljedica djelovanja različitih stanišnih faktora i čestih promjena njihovog djelovanja, čija nijansiranja indiciraju biljne vrste. Zbog toga su, osim vrsta iz reda *Fagetalia*, koje su najbrojnije, dosta prisutne i vrste karakteristične za fitocenoze hrastovih i borovih šuma, odnosno smrčevih šuma.

F a g e t a l i a v r s t e

<i>Daphne mezereum</i>	<i>Polystichum lobatum</i>
<i>Ilex aquifolium</i>	<i>Cirsium erisithales</i>
<i>Rosa pendulina</i>	<i>Euphorbia carniolica</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Galium schultesii</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Laserpitium krapfii</i>
<i>Gentiana asclepiadea</i>	<i>Erythronium dens canis</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Phyteuma spicatum</i>
<i>Rubus hirtus</i>	<i>Ranunculus nemorosus</i>
<i>Symphytum tuberosum</i>	<i>Galium vernum</i>
<i>Viola silvestris</i>	<i>Polystichum lonchitis</i>
<i>Asarum europaeum</i>	<i>Epilobium lanceolatum</i>
<i>Mycelis muralis</i>	<i>Melica nutans</i>
<i>Nephrodium filix mas</i>	<i>Valeriana montana</i>
<i>Asperula odorata</i>	<i>Senecio nemorensis</i>
<i>Prenantes purpurea</i>	<i>Cardamine glauca</i>
<i>Glechoma hirsuta</i>	<i>Ajuga reptans</i>
<i>Aremonia agrimonioides</i>	<i>Mercurialis perennis</i>
<i>Athyrium filix femina</i>	<i>Crocus neapolitanus</i>
<i>Carex digitata</i>	<i>Neottia nidus avis</i>
<i>Aposeris foetida</i>	<i>Knautia drymeia</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Lilium martagon</i>
<i>Ruscus hypoglossum</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Sanicula europaea</i>	<i>Polypodium vulgare</i>
<i>Brachypodium silvaticum</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Lamium luteum</i>	<i>Lathyrus vernus</i>

<i>Geranium robertianum</i>	<i>Heracleum sphondilium</i>
<i>Pulmonaria officinalis</i>	<i>Phyllitis scolopendrium</i>
<i>Salvia glutinosa</i>	<i>Circaea lutetiana</i>
<i>Myosotis silvatica</i>	<i>Saxifraga rotundifolia</i>
<i>Scilla bifolia</i>	<i>Cardamine bulbifera</i>
<i>Galanthus nivalis</i>	<i>Aruncus silvester</i>
<i>Polygonatum verticillatum</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Cardamine enneaphyllos</i>	<i>Carduus personata</i>
<i>Valeriana tripteris</i>	<i>Helleborus odoratus</i>

Q u e r c e t a l i a r o b o r i s p e t r a e a e
v r s t e

<i>Festuca drymeia</i>	<i>Campanula patula</i>
<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Luzula campestris</i>
<i>Epimedium alpinum</i>	<i>Veratrum album</i>
<i>Hieracium murorum</i>	<i>Hieracium porrifolium</i>
<i>Luzula silvatica</i>	<i>Luzula pilosa</i>
<i>Veronica urticifolia</i>	<i>Cephalanthera rubra</i>
<i>Luzula nemorosa</i>	<i>Platanthera bifolia</i>
<i>Blechnum spicant</i>	<i>Lathyrus niger</i>

V a c c i n i o - P i c e e t a l i a v r s t e

<i>Vaccinium myrtillus</i>	<i>Melampyrum silvaticum</i>
<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Luzula luzulina</i>
<i>Pirola secunda</i>	

E r i c i - P i n e t a l i a v r s t e

<i>Daphne blagayana</i>	<i>Rosa spinosissima</i>
<i>Erica carnea</i>	<i>Spiraea ulmifolia</i>
<i>Calamagrostis varia</i>	

Q u e r c e t a l i a p u b e s c e n t i s v r s t e

<i>Asplenium adiantum nigrum</i>	<i>Betonica officinalis</i>
<i>Stachys recta</i>	<i>Dorycnium herbaceum</i>
<i>Thymus sp.</i>	

Populeta lia vrste

Solanum dulcamara

Frangula alnus

Filipendula ulmaria

Atropetalia vrste

Sambucus nigra

Rubus idaeus

Sambucus racemosa

Atropa belladonna

Fragaria vesca

5.3. FLORISTIČKI SASTAV I EDAFSKI USLOVI

Radi analize odnosa florističkog sastava i edafskih uslova šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim staništima, prvenstveno u odnosu na tipove zemljišta, svrstani su prikupljeni fitocenološki snimci prema tipovima zemljišta (tabela br. 18). Svakako riječ je o globalnim odnosima, jer metodika prikupljanja podataka nije bila tako koncipirana da omogući finija istraživanja ovih kompleksnih odnosa.

Uporedjenjem florističkog sastava ovih šuma na različitim tipovima zemljišta uočava se vrlo ujednačen floristički sastav kako na plićim tako i na dubljim i razvijenijim zemljištima. Dosta homogen zemljišni pokrivač, sa dominacijom eutričnog srednjeg zemljišta (preko 70%), kao i pojava drugih tipova zemljišta u vidu malih i razbacanih površina, naročito ilimerizovanog zemljišta i pseudogleja, utiče na ujednačenost florističkog sastava. Razlike u florističkom sastavu šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskoj podlozi su manje u odnosu prema različitim tipovima zemljišta, nego prema nekim svojstvima zemljišnih profila. Zbog ovoga se na istom tipu zemljišta javlja različit sastav prizemne flore. U tom pogledu, sastav šumske prostirke i stanje humusa, kao najdinamičnije komponente zemljišta, ima najveći uticaj. Promjene u ovom dijelu zemljišta reflektuju se na sastavu prizemne flore čija je rizosfera razvijena u humusnom horizontu. Zbog toga se, u sastavu prizemne flore, javljaju i neutrofilni i acidofilni florni elementi, mada s obzirom na karakter matičnog supstrata, naročito kada su u pitanju plića i genetski mladja zemljišta, ne bi trebalo očekivati ovu pojavu.

Naziv biljke	Tip zemljišta					
	1	2	3	4	5	6
	Ranker	Eutrično smedje plitko	Eutrično smedje duboko	Iimerizova- no	Pseudoglej	
	22 plohe	11 ploha	128 ploha	7 ploha	5 ploha	
D r v e ć e						
<i>Fagus moesiaca</i> (D.M.) Cz.	V ++3 (21)	V ++3 (11)	V +-4 (127)	IV 1-4 (5)	V ++4 (5)	V ++4 (5)
<i>Abies alba</i> Mill.	V +-4 (22)	V 1-3 (11)	V +-4 (127)	V 2-4 (7)	V ++3 (5)	V ++3 (5)
<i>Picea excelsa</i> Link.	III ++3 (12)	II 1-2 (3)	IV ++3 (85)	I + (1)	I + (1)	I + (1)
<i>Quercus petraea</i> (M.) Lieb.	III ++2 (10)	III ++1 (5)	I +-2 (23)	I 2 (1)	II ++1 (2)	II ++1 (2)
<i>Pinus silvestris</i> L.	I + (2)	I + (1)	I +-1 (19)	I + (1)	I + (1)	I + (1)
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	II + (6)	I + (1)	I +-1 (19)	-	-	-
<i>Fraxinus ornus</i> L.	I +-1 (4)	II ++1 (3)	I +-2 (12)	II ++1 (2)	-	-
<i>Pinus nigra</i> Arn.	I + (2)	-	I + (11)	-	-	-
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Cr.	-	-	I + (6)	I + (1)	I + (1)	I + (1)
<i>Ostrya carpinifolia</i> Sc.	I +-1 (2)	I +-2 (2)	I +-2 (5)	-	-	-
<i>Betula verrucosa</i> Erh.	-	-	I +-1 (5)	-	-	-
<i>Salix caprea</i> L.	I + (2)	I + (1)	I +-2 (5)	-	-	-
<i>Carpinus betulus</i> L.	-	I + (2)	I + (4)	I + (1)	-	-
<i>Populus tremula</i> L.	I + (2)	I 1 (1)	I +-2 (4)	-	-	-
<i>Ulmus montana</i> With.	-	I + (2)	I +-2 (3)	I + (1)	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	-	I + (1)	I +-2 (3)	I + (1)	-	-
<i>Acer platanoides</i> L.	I + (2)	-	I + (1)	II + (2)	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	-	-	I + (1)	-	-	-
<i>Taxus baccata</i> L.	-	-	I + (1)	-	-	-
<i>Tilia parvifolia</i> Erh.	I + (2)	I + (1)	I + (1)	-	-	-
G r m l j e						
<i>Rubus hi: tus</i> W.K.	III ++2 (12)	V ++3 (10)	III ++3 (62)	III ++3 (3)	II 1 (2)	II 1 (2)
<i>Daphne blagayana</i> Frev.	I 1-2 (2)	I +-2 (2)	II +-2 (34)	-	-	-
<i>Daphne mezereum</i> L.	-	I + (2)	I + (6)	-	-	-

	1	2	3	4	5	6
<i>Sambucus racemosa</i> L.	I +	(1)	I +	I +	(5)	-
<i>Rosa pendulina</i> L.	I +	(3)	I +-1	I +-1	(4)	-
<i>Ilex aquifolium</i> L.	-		-	I +	(4)	-
<i>Rubus idaeus</i> L.	I +	(1)	I +	I +-2	(4)	-
<i>Sambucus nigra</i> L.	-		I +	I +-1	(3)	-
<i>Corylus avellana</i> L.	I 1	(1)	I 1-2	I +-1	(3)	-
<i>Rosa spinosissima</i> L.	I +	(2)	I +	I +	(2)	-
<i>Spiraea ulmifolia</i> Scop.	I +-1	(3)	I +	I 2	(2)	-
<i>Frangula alnus</i> Mill.	-		-	I +	(1)	(2)
<i>Hedera helix</i> L.	-		I +	I +	(1)	-
P r i z e m n a f l o r a						
<i>Festuca drymeia</i> Mert. et Koch	III +-3	(11)	IV +-4	IV +-5	(99)	III 2-3 (3)
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	III 1-3	(10)	III +-3	IV +-4	(92)	III 2-3 (3)
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	II +-2	(8)	III +-3	III +-4	(71)	IV 3 (4)
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	II +-1	(8)	IV +	III +-2	(65)	III +-1 (3)
<i>Epimedium alpinum</i> L.	II +-1	(8)	III +-1	III +-3	(64)	I + (1)
<i>Anemone nemorosa</i> L.	I +-1	(4)	II +-1	III +-2	(63)	II + (2)
<i>Oxalis acetosella</i> L.	II +-1	(5)	III +-1	III +-3	(53)	II 1-2 (2)
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	II +-1	(5)	II +	II +-1	(44)	-
<i>Galium rotundifolium</i> L.	II +-2	(6)	II +-1	II +-2	(39)	III +-1 (4)
<i>Hieracium murorum</i> L.	II +-2	(7)	III +-1	II +-2	(38)	II + (2)
<i>Luzula silvatica</i> (Huds.) Gaud.	II +-2	(8)	II 1	II +-3	(35)	II + (2)
<i>Nephrodium filix mas</i> (L.) Rich.	III +-2	(10)	I +	II +-2	(35)	III +-1 (3)
<i>Asarum europaeum</i> L.	III +-2	(13)	II +	II +-2	(34)	I 1 (1)
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Rchb.	II +	(5)	II +	II +-1	(30)	III +-1 (3)
<i>Viola silvestris</i> Lam.	II +	(5)	I +	II +-1	(28)	II +-1 (2)
<i>Erica carnea</i> L.	I 1-3	(3)	III +-3	I +-3	(22)	II 1-2 (2)
<i>Fragaria vesca</i> L.	-		III +-1	I +-2	(21)	II 2 (2)
<i>Glechoma hirsuta</i> W.K.	I +-1	(4)	II +	I +-2	(20)	-
<i>Asperula odorata</i> L.	I +-1	(3)	II +-1	I +-2	(20)	-
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	I +	(2)	I +	I +-1	(18)	I + (1)
<i>Carex digitata</i> L.	I 1	(3)	II +	I +-2	(18)	III +-2 (4)
<i>Aposeris foetida</i> (L.) Cass.	-		-	I +-2	(18)	I 1 (1)

	1	2	3	4	5	6
<i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth.		I + + 2	II +	(6)	I + - 1	(18)
<i>Prenanthes purpurea</i> L.		I +	I +	(1)	I + - 1	(16)
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.		I +	I +	(2)	I + - 1	(16)
<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.		I +	I +	(2)	I +	(15)
<i>Arenonia agrimonoides</i> (L.) Neck.		I +	I +	(2)	I + - 1	(14)
<i>Sanicula europaea</i> L.		I +	II I	(3)	I + - 1	(12)
<i>Galium schultesii</i> Vest.		I + - 1	I +	(2)	I + - 1	(11)
<i>Cirsium erisithales</i> (Jack.) Scop.		I +	II +	(3)	I + - 1	(11)
<i>Pirola secunda</i> L.		I +	I +	(2)	I + - 1	(10)
<i>Laserpitium krapfii</i> Cr.		I +	I +	(1)	I + - 1	(10)
<i>Euphorbia carnifolia</i> Jacq.		I +	I +	(2)	I +	(9)
<i>Carex silvatica</i> Huds.		I +	II +	(4)	I +	(9)
<i>Luzula nemorosa</i> (Pal.) E. Mey.		I +	I +	(1)	I + - 1	(9)
<i>Lamium luteum</i> Krock.		I +	I +	(2)	I + - 1	(9)
<i>Blechnum spicant</i> (L.) With.		I +	II +	(3)	I + - 1	(9)
<i>Erythronium dens canis</i> L.		I +	I 2	(2)	I + - 2	(9)
<i>Polystichum lobatum</i> (Huds.) Presl.		I +	I +	(1)	I + - 1	(3)
<i>Thymus</i> sp. L.		I +	I +	(2)	I +	(8)
<i>Galium vernum</i> Scop.		I +	I +	(3)	I +	(7)
<i>Veronica officinalis</i> L.		I +	I +	(1)	I +	(7)
<i>Melica nutans</i> L.		I 1	I +	(1)	I + - 2	(7)
<i>Carduus personata</i> (L.) Jacq.		I +	I +	(1)	I + - 1	(7)
<i>Campanula patula</i> L.		I +	I +	(1)	I +	(6)
<i>Epilobium lanceolatum</i> Seb. et M.		I +	II +	(3)	I +	(6)
<i>Phyteuma spicatum</i> L.		I +	I +	(2)	I +	(6)
<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.		I +	I +	(1)	I +	(6)
<i>Polystichum loncitis</i> (L.) Roth.		I + - 1	I +	(1)	I +	(5)
<i>Asplenium trichomanes</i> L.		I +	II +	(3)	I +	(5)
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.		I +	II +	(4)	I + - 1	(5)
<i>Valeriana montana</i> L.		I +	I +	(1)	I + - 2	(5)
<i>Senecio nemorensis</i> L.		I +	I +	(1)	I +	(4)
<i>Polypodium vulgare</i> L.		II +	I + - 1	(2)	I +	(4)
<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) R.S.						

1	2	3	4	5	6
Veratrum album L.	-	-	I +2	(4)	-
Calamagrostis varia Host.	I +	-	I 1-3	(4)	-
Cardamine glauca Spreng.	I +	I + (1)	I +	(4)	-
Asplenium adianthum nigrum L.	-	I + (2)	I +	(3)	-
Veronica chamaedrys L.	-	I + (1)	I +-1	(3)	-
Geranium robertianum L.	-	I +	I +	(3)	-
Stachys recta L.	-	I + (1)	I +	(3)	-
Ajuga reptans L.	-	-	I +	(3)	-
Melampyrum silvaticum L.	I 1	-	I +	(3)	-
Betonica officinalis L.	-	-	I +	(3)	-
Mercurialis perennis L.	-	I + (1)	I +-1	(2)	-
Knautia drymeia Heuff.	-	-	I +	(2)	-
Lilium martagon L.	I +	(2)	I +	(2)	-
Salvia glutinosa L.	-	-	I +	(2)	I + (1)
Myosotis silvatica Hoffm.	-	-	I +-1	(2)	-
Scilla bifolia L.	-	-	I +	(2)	I + (1)
Crocus neapolitanus (Ker.) Asch.	-	-	I +-1	(2)	-
Atropa belladonna L.	I +	(1)	I +	(2)	-
Polygonatum verticillatum (L.) All.	I +	(1)	I +-1	(2)	-
Neottia nidus avis (L.) Rich.	-	-	I +	(2)	-
Cardamine enneaphyllos (L.) Cr.	I +	(1)	I +	(2)	-
Valeriana tripteris L.	I +	(1)	I +	(2)	-
Heracleum sphondylium L.	I +	(1)	I +	(2)	-
Prunella vulgaris L.	I +	(3)	I +	(2)	I + (1)
Hypericum androsaemum L.	-	-	I +	(2)	-
Potentilla erecta (L.) Rschl.	-	-	I +	(1)	-
Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	I 1	(1)	I +	(1)	-
Galanthus nivalis L.	-	-	I +	(1)	I 1 (1)
Cephalanthera rubra (L.) Rich.	-	-	I +	(1)	-
Luzula campestris (L.) Lam. et DC.	-	-	I +	(1)	-
Platanthera bifolia (L.) Rich.	-	-	I +	(1)	-
Cardamine bulbifera (L.) Cr.	I 1	(1)	I +	(1)	-
Lathyrus niger (L.) Bernh.	-	-	I +	(1)	-

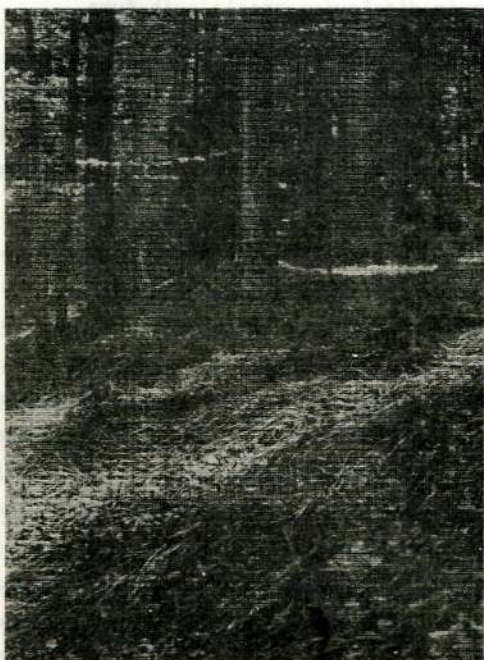
	1	2	3	4	5	6
<i>Aruncus silvestris</i> Kost.	-	-	-	I +	-	-
<i>Helleborus odorus</i> W.K.	-	-	-	I +	(1)	-
<i>Stellaria holostea</i> L.	I +	(2)	-	-	-	-
<i>Campanula persicifolia</i> L.	I +	(1)	-	-	-	-
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Nw.	I +	(1)	-	-	-	-
<i>Circea lutetiana</i> L.	-	-	I +	(1)	-	-
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	I +	(1)	I +	(1)	-	-
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	I +	(1)	I +	(1)	-	-
<i>Doricnium herbaceum</i> Vill.	I +	(1)	-	-	-	-
<i>Hieracium porrifolium</i> L.	I +	(1)	-	-	-	-
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	-	-	-	-	II +	(2)
<i>Solanum dulcamara</i> L.	-	-	-	-	-	I +
<i>Genista sagittalis</i> L.	-	-	-	-	-	I +
<i>Luzula luzulina</i> (Vill.) D.T. et Sarnth.	-	-	-	-	I +	(1)
M a h o v i n e						
<i>Polytrichum commune</i> L.	-	-	-	I +-1	II 1-2	(2)
<i>Hypnum cupressiforme</i> L.	-	-	-	I 1	(1)	-
<i>Plagiochila asplenoides</i> Dum.	-	-	-	I +	(1)	-
<i>Dicranum scoparium</i> (L.) Hedw.	-	-	-	-	II 1	(2)
<i>Leucobryum glaucum</i> (L.) Schpr.	-	-	-	-	II +-1	(2)

Aruncus silvestris Kost.
Helleborus odoratus W.K.
Stellaria holostea L.
Campanula persicifolia L.
Phyllitis scolopendrium (L.) Nw.
Circea lutetiana L.
Pulmonaria officinalis L.
Saxifraga rotundifolia L.
Doricnium herbaceum Vill.
Hieracium porrifolium L.
Luzula pilosa (L.) Willd.
Solanum dulcamara L.
Genista sagittalis L.
Luzula luzulina (Vill.) D.T. et Sarnth.

M a h o v i n e

Polytrichum commune L.
Hypnum cupressiforme L.
Plagiochila asplenoides Dum.
Dicranum scoparium (L.) Hedw.
Leucobryum glaucum (L.) Schpr.

Često nagomilavanje listinca i drugog otpadnog biljnoga materijala i pojavljivanje nepovoljnih formi humusa, polusirovog † sirovog, uslovljeno karakterom samog biljnog materijala i njegovog usporenog razlaganja, zbog hladnijeg mikro i pedoklimata, utiče na pojavu acidofilnih vrsta. Zastupljenost i brojnost ovih vrsta zavisna je od stepena izraženosti ovih pojava. S tim u vezi mijenja se garnitura vrsta prizemne flore, od sastojina sa dominacijom acidofilnih vrsta, preko njihovog rijetkog pojavljivanja, do potpunog izostajanja.



Sl.4: Vlasulja (*Festuca drymeia*) kao dominantna vrsta u nekim sastojinama šuma bukve i jele

Prema sastavu prizemne flore, prisustvu ili odsustvu acidofilnih vrsta, mogu se izdvojiti sljedeće varijante šuma bukve i jele na ovim staništima:

Acidofilna varijanta kojoj osnovno obilježje daje veliko učešće borovnice (*Vaccinium myrtillus*) uz koju se javljaju: *Oxalis acetosella*, *Hieracium murorum*, zatim *Luzula* vrste, *Pirola secunda*.

Neutrofilnu varijantu karakteriše prisustvo nekih neutrofilnih elemenata koji, međutim, ne dostižu zastupljenost kao neke acidofilne vrste kod prethodne varijante. Značajne su: *Asarum europaeum*, *Asperula*

odorata, *Sanicula europaea*, dok su ostale znatno rjedje.

Medjutim, osnovno obilježje daje ovim šumama vlasulja (*Festuca drymeia* Mert. et Koch) koja najčešće pokriva veće površine. Iako ova vrsta u odnosu na reakciju zemljišta ima široku amplitudu i na njenu pojavu od većeg je uticaja mehanički sastav zemljišta, lakša i rastresita zemljišta naročito pogoduju njenom raširenju, njena velika zastupljenost opravdava vezivanje ove vrste za ovu varijantu šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima i omogućava njihovu determinaciju. Naravno, ako su prisutni i drugi već navedeni uslovi. Ova varijanta ima daleko najveću zastupljenost u svim dijelovima areala ovih šuma.

Opisane varijante šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima najčešće su mozaično zastupljene i između tipski gradjenih postoji skala prelaza od kojih su neke sastojine bliže acidofilnoj, odnosno neutrofilnoj varijanti ovih šuma. Ove pojave prate promjene u sastavu prizemne flore.

Osim opisanih varijanti šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim staništima, ilimerizovana zemljišta i pseudoglej na ovim supstratima karakterišu šume bukve i jele, koje se ekološki i floristički bitno ne razlikuju od šuma bukve i jele na acidofilnim zemljištima. Mada su zbog malih i razbacanih površina obično nepotpuno floristički izražene, karakteriše ih veće prisustvo bujadi (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), ova staništa se ne mogu smatrati tipično peridotitsko-serpentinitskim. Zbog procesa ispiranja i povećanja kiselosti zemljišta i slabljenja uticaja matičnog supstrata na ovim staništima regresija šumske vegetacije ide u pravcu obrazovanja vriština. Sa smanjenjem sklopa sastojina uz širenje bujadi se javljaju sve više i neki drugi elementi karakteristični za vegetaciju vriština: *Luzula* vrste, *Calluna vulgaris* i dr.

Iz iznesenog se može zaključiti da je, zbog različitih stanišnih uslova, prvenstveno edafskih, kao i pravca regresije vegetacije, što indicira garnitura vrsta prizemne flore, te različitog šumskoprivrednog značaja, šume bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim podlogama nužno razlikovati na tipičnim staništima i onim gdje je uticaj ovih supstrata neznatno izražen, pa se ne može govoriti o specifičnostima njihovog florističkog sastava uzrokovanim uticajem supstrata.

Zbog razlika u florističkom sastavu šume bukve i jele na tipičnim staništima diferencirane su na:

Ekološku varijantu - facijes sa *Vaccinium myrtillus*, karakteristična je za zemljišta gdje je obrazovan polusirovi ili sirovi humus. Ponekad je razvijena iz prelaznih fitocenoza bijelog bora i smrče (jele) ili smrče i jele u kojima je pojava sirovog humusa ili iligno humusa još izraženija, kao i acidofilni elementi u prizemnoj flori. Diferencijalne vrste su, osim borovnice: *Oxalis acetosella*, *Hieracium murorum*, *Luzula* vrste, *Pirola secunda*, i

Ekološku varijantu - facijes sa *Festuca drymeia*, razvijena je na zemljištima sa zrelim humusom, a odlikuje se prisustvom neutrofilnih elemenata i odsustvom acidofilnih elemenata, naročito *Vaccinium myrtillus*. Znatno je više zastupljena od prethodne. Diferencijalne vrste su: *Asarum europaeum*, *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Ruscus hypoglossum*. Medjutim, osnovno obilježje joj daje *Festuca drymeia*.

5.4. KOMPARACIJA FLORISTIČKOG SASTAVA I GRADJE ŠUMA BUKVE I JELE NA PERIDOTITSKO-SERPENTINITSKIM I KREČNJAČKIM ZEMLJIŠTIMA

Specifičnost florističkog sastava i gradje šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima u odnosu na krečnjačka je uočljiva već i pri prolazu kroz ove šume. Ona se ogleda u potpunom izostajanju mnogih vrsta, kao i u znatno manjem pojavljivanju mnogih vrsta koje su u šumama bukve i jele na krečnjačkim zemljištima česte i obične. Ovo osiromašenje vrstama odnosi se i na drvenaste i na zeljaste biljke. Zbog ovoga je i gradja šuma bukve i jele na peridotitsko - serpentinitskim zemljištima znatno jednostavnija, što se izražava u njihovu izgledu.

Ove različitosti u sastavu i gradji ovih šuma posljedica su stanišnih uslova peridotitsko-serpentinitskih kompleksa, od kojih edafski uslovi imaju najveći uticaj. Medju ovima naročito hemijska svojstva supstrata imaju odlučujuću ulogu. Nedostatak kalcija u zemljištu uslovljava izostajanje mnogih biljnih vrsta. Siromaštvo u ovom elementu kao razlogom siromaštva u florističkom sastavu, odnosno postojanju specifičnih i rijetkih biljaka prilagodjenih ovim supstratima, navode mnogi istraživači flore i vegetacije na ovim staništima (R i t e r - S t u d n i č - k a, 1963. 1970, 1970 a; P a v l o v i ć, 1951, 1953, 1962; F u k a r e k et al., 1974).

Opisujući šume bukve i jele na ovim staništima i upoređujući njihov floristički sastav sa šumama bukve i jela na krečnjačkim, R i - t e r - S t u d n i č k a H. (1963, 1970) navodi da se među ovim šumama uočavaju mnoge razlike u njihovu sastavu. Tako ističe potpuno izostajanje vrste *Rhamnus fallax*, veoma česte u šumama bukve i jele na krečnjacima, koja im daje posebnu fizionomiju. Druge vrste su znatno rjedje i ne stvaraju nikada veće skupine kao na krečnjacima, na primjer: *Galium rotundifolium*, *Asperula odorata*, zatim razne vrste roda *Cardamine*. U istočnoj Bosni, gdje su serpentine nešto bogatiji kalcijumom, šume bukve su bogatije vrstama, pa navodi pojavu vrste *Senecio nemorensis*, koju nije zapažila u drugim peridotitsko-serpentinitskim područjima u Bosni; druge, vrlo rijetke, vrste na ovim staništima ovdje su češće, kao *Arum maculatum*, *Paris quadrifolia*, *Ribes petraeum* i neke druge.

Medjutim, ovi navodi se ne mogu prihvatiti, jer su za lokalitete ovih šuma (lokaliteti pod Sirovom glavom i Dućulova varda) u području istočne Bosne pogrešno determinisani supstrati, odnosno šume bukve (sekundarne!) i šume bukve i jele su razvijene na ovim lokalitetama na drugim supstratima. Na pedološkim i tipološkim kartama (na novoj topografskoj osnovi R 1:25000) jasno se može konstatovati ova zamjena (T a l o v i ć N., 1975-76). Osim toga, sadržaj kalcija se ne razlikuje u ovim kompleksima u odnosu na druga područja ovih stijena u Bosni, što potvrđuju podaci hemijskih analiza ovih stijena na odabranim punktovima u svim područjima rasprostranjenja u Bosni (T r u b e l j a et al, 1974). I vrlo mala zastupljenost šuma bukve i jele i njihovo pojavljivanje u vidu sasvim malih površina na ovim supstratima u višegradskom području, često u kontaktnim zonama, ne daje mogućnost za ovakve navode.

Istražujući šumske fitocenozе planine Maljena u zapadnoj Srbiji, čiji je najveći dio izgrađen iz serpentina i u čijem području se nalaze i jedri krečnjaci, G a j i ć M. et al (1954), opisujući šume bukve i jele, daju vegetacijsku tabelu u kojoj sa po tri fitocenološka snimka navode floristički sastav šuma bukve i jele na serpentinu i krečnjaku. Iz ove komparativne tabele se vidi da u sastavu prizemne flore šuma bukve i jele na ove dvije vrste supstrata postoje florističke razlike, odnosno da se određene vrste javljaju samo na serpentinitskim, a druge na krečnjačkim podlogama. Kao interesantnost ističe se veće prisustvo *Vaccinium myrtillus* i *Deschampsia flexuosa* na serpentinu, dok na krečnjaku nedostaju, na

kom se, međutim, javljaju neke vrste kojih nema na serpentinu kao, npr., *Allium ursinum*, *Cardamine bulbifera*, *Asperula odorata*.

Radi komparacije florističkog sastava i gradje šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitiskim i krečnjačkim zemljištima sačinjena je vegetacijska tabela (tabela br. 19) u kojoj su prikazani ovi odnosi. U tu svrhu odabrana su dva područja rasprostranjenja šuma bukve i jele na krečnjacima koja se nalaze unutar ofiolitske zone, masiv Sokolina u slivnom području Krivaje i masivi Rapte-Mašica u slivnom području Gostovića. Ovo su tipični krečnjački vrtačasti platoi na kojima su zastupljene šume bukve i jele, koje se spuštaju na osojnim stranama do podnožja ovih masiva. Nalaze se u visinskom dijapazonu između 550 i 1020 m n.v. na masivu Rapte, 700-1110 m n.v. na masivu Mašica i na masivu Sokolina između 620 i 1189 m n.v. Ukupno je snimljeno 28 fitocenoloških snimaka u šumama bukve i jele na ovim masivima, na osnovu kojih je prikazan floristički sastav ovih šuma u vegetacijskoj tabeli (tabela br. 19).

U tabeli se uočavaju znatne razlike u sastavu i gradji šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitiskim i krečnjačkim zemljištima.

U etaži drveća, koja je na krečnjacima znatno izraženije slojevitosti i učestalosti vrsta drveća, naročito se ističe velika razlika u pogledu učešća plemenitih lišćara: *Ulmus montana*, *A. platanooides* i *Fraxinus excelsior*. Ove vrste, koje su vrlo brojne i često veće pokrovnosti na krečnjacima, na peridotitsko-serpentinitiskim supstratima su vrlo rijetko zastupljene, naročito *Fraxinus excelsior*, čija je pojava zabilježena samo u jednom slučaju. Od edifikatorskih vrsta drveća, interesantno je da se smrča na ovim krečnjačkim staništima javlja samo u području Sokoline, dok je na peridotitsko-serpentinitiskim staništima znatno većeg rasprostranjenja, o čemu je ranije bilo riječi.

U spratu grmlja još su veće razlike. Dok je u šumama bukve i jele na peridotitsko-serpentinitiskim zemljištima ova etaža veoma slabo izražena a vrste grmlja su najčešće pojedinačno zastupljene, prelaskom na ove krečnjačke masive bogatstvo vrstama i bujnost ove etaže je veoma izražena. Za razliku od peridotitsko-serpentinitiskih supstrata, na krečnjacima su zastupljeni rodovi i vrste grmlja koji na prvim potpuno izostaju. Od ovih je naročito odsustvo *Rhamnus fallax*-a i vrsta roda *Lonicera* veoma upadljivo, a koje su na krečnjacima najčešće zastupljene. Odsustvo o-

KOMPARACIJA FLORISTIČKOG SASTAVA SUMA BUKVE I JELE NA PERIDOTITSKO-SERPENTINITSKIM I KREČNJAČKIM ZEMLJIŠTIMA

Tabela 19

Naziv biljke	Na peridotitsko-serpentinit- tskim zemljiš- tima	Na krečnjačkim zemljištima (masiva Rapte- Mašica, 675 do 1010 m n.v. i So- kolina, 840 do 1140 m n.v.)
	173 plohe	28 ploha
1	2	3
D r v e ć e		
<i>Fagus moesica</i> (D.M.) Cz	V +-4 (169)	V +-4 (28)
<i>Abies alba</i> Mill.	V +-4 (172)	V +-3 (28)
<i>Picea excelsa</i> Link.	III +-3 (102)	II +-3 (6)
<i>Quercus petraea</i> (M.) Lieb.	II +-2 (41)	-
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	I +-1 (27)	I + (2)
<i>Pinus silvestris</i> L.	I +-1 (25)	-
<i>Fraxinus ornus</i> L.	I +-2 (21)	-
<i>Pinus nigra</i> Arn.	I + (13)	-
<i>Ostrya carpinifolia</i> Sc.	I +-2 (9)	I +-2 (4)
<i>Salix caprea</i> L.	I +-2 (8)	I 1 (1)
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Cr.	I + (8)	I + (1)
<i>Populus tremula</i> L.	I +-2 (7)	I +-2 (2)
<i>Carpinus betulus</i> L.	I + (7)	I 1 (1)
<i>Ulmus montana</i> With.	I +-2 (6)	III +-2 (16)
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	I +-2 (5)	V +-3 (23)
<i>Acer platanoides</i> L.	I + (5)	III + (12)
<i>Betula verrucosa</i> Erh.	I +-1 (5)	-
<i>Tilia parvifolia</i> Erh.	I + (3)	I + (2)
<i>Taxus baccata</i> L.	I + (1)	-
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	I + (1)	II +-1 (10)
<i>Acer obtusatum</i> Kit.	-	I + (1)
<i>Prunus avium</i> L.	-	I + (2)
G r m l j e		
<i>Rubus hirtus</i> W.K.	III +-3 (89)	IV +-3 (18)
<i>Daphne blagayana</i> Frey.	II +-2 (38)	-
<i>Daphne mezereum</i> L.	I + (8)	II +-1 (10)
<i>Sambucus racemosa</i> L.	I + (8)	I +-1 (2)
<i>Rosa pendulina</i> L.	I +-1 (8)	-
<i>Spiraea ulmifolia</i> Scop.	I +-2 (6)	-
<i>Corylus avellana</i> L.	I +-2 (6)	I +-2 (4)
<i>Rubus idaeus</i> L.	I +-2 (6)	I + (1)
<i>Sambucus nigra</i> L.	I +-1 (5)	II +-1 (8)
<i>Rosa spinosissima</i> L.	I + (5)	-
<i>Ilex aquifolium</i> L.	I + (4)	I + (2)
<i>Frangula alnus</i> Mill.	I +-1 (3)	-
<i>Hedera helix</i> L.	I + (3)	III +-2 (13)
<i>Rhamnus fallax</i> Boiss.	-	IV +-2 (18)

1	2	3
<i>Lonicera alpigena</i> L.	-	II +-3 (6)
<i>Daphne laureola</i> L.	-	I + (2)
<i>Evonymus latifolia</i> Mill.	-	I + (2)
<i>Juniperus communis</i> L.	-	I + (1)
<i>Clematis vitalba</i> L.	-	I + (1)
P r i z e m n a f l o r a		
<i>Festuca drymeia</i> Mert. et Koch	IV +-5 (125)	-
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	IV +-4 (114)	-
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	III +-4 (94)	II +-3 (11)
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	III +-2 (86)	I +-2 (5)
<i>Epimedium alpinum</i> L.	III +-3 (80)	I + (4)
<i>Anemone nemorosa</i> L.	III +-2 (75)	II +-3 (10)
<i>Oxalis acetosella</i> L.	III +-3 (68)	IV 1-3 (19)
<i>Galium rotundifolium</i> L.	II +-2 (55)	III +-2 (15)
<i>Hieracium murorum</i> L.	II +-2 (54)	I + (1)
<i>Symphytum tuberosum</i> L.	II +-1 (53)	II +-2 (9)
<i>Asarum europaeum</i> L.	II +-2 (53)	IV +-2 (21)
<i>Luzula silvatica</i> (Huds.) Gaud.	II +-3 (51)	-
<i>Nephrodium filix mas</i> (L.) Rich.	II +-2 (51)	II +-2 (13)
<i>Mycelis muralis</i> (L.) Rchb.	II +-1 (43)	III +-1 (15)
<i>Viola silvestris</i> Lam.	II +-1 (39)	II +-1 (8)
<i>Erica carnea</i> L.	I +-3 (34)	-
<i>Carex digitata</i> L.	I +-2 (30)	-
<i>Fragaria vesca</i> L.	I +-2 (29)	II +-2 (10)
<i>Athyrium filix femina</i> (L.) Roth.	I +-2 (29)	II +-1 (8)
<i>Asperula odorata</i> L.	I +-2 (28)	V 1-3 (24)
<i>Glechoma hirsuta</i> W.K.	I +-2 (28)	II 1-3 (10)
<i>Ruscus hypoglossum</i> L.	I +-1 (22)	I + (2)
<i>Prenanthes purpurea</i> L.	I +-1 (20)	II + (13)
<i>Aposeris foetida</i> (L.) Cass.	I +-2 (20)	I +-1 (4)
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	I +-1 (20)	II + (7)
<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.	I + (19)	I + (2)
<i>Galium schultesii</i> Vest.	I +-1 (18)	-
<i>Sanicula europaea</i> L.	I +-1 (17)	V +-3 (23)
<i>Lamium luteum</i> Krock.	I +-1 (17)	II +-1 (10)
<i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop.	I +-1 (16)	-
<i>Aremonia agrimonioides</i> (L.) Neck.	I +-1 (16)	III +-2 (12)
<i>Carex silvatica</i> Huds.	I +-1 (15)	II +-1 (8)
<i>Brachypodium silvaticum</i> (Huds.) R.S.	I +-3 (14)	I +-1 (4)
<i>Pirola secunda</i> L.	I +-1 (14)	I +-1 (2)
<i>Luzula nemorosa</i> (Pal.) E. Mey.	I +-1 (14)	-
<i>Polystichum lobatum</i> (Huds.) Presl.	I +-2 (14)	II +-2 (6)
<i>Erythronium dens canis</i> L.	I +-1 (13)	-
<i>Galium verum</i> Scop.	I + (13)	-
<i>Laserpitium krapfii</i> Cr.	I +-1 (11)	-
<i>Euphorbia carniolica</i> Jacq.	I + (11)	I + (4)
<i>Blechnum spicant</i> (L.) With.	I +-2 (10)	-
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	I +-1 (10)	I +-1 (4)
<i>Phyteuma spicatum</i> L.	I + (10)	-
<i>Veronica officinalis</i> L.	I +-1 (10)	I + (2)
<i>Epilobium lanceolatum</i> Seb. et M.	I + (10)	I + (4)

1	2	3
<i>Valeriana montana</i> L.	I +-1 (10)	-
<i>Campanula patula</i> L.	I + (9)	-
<i>Melica nutans</i> L.	I +-2 (9)	-
<i>Carduus personata</i> (L.) Jacq.	I +-1 (9)	-
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	I + (8)	II + (6)
<i>Ranunculus nemorosus</i> DC.	I + (7)	-
<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	I + (7)	II +-3 (6)
<i>Senecio nemorensis</i> L.	I +-2 (6)	II +-2 (7)
<i>Cardamine glauca</i> Spreng	I + (6)	-
<i>Polypodium vulgare</i> L.	I + (6)	I +-1 (5)
<i>Asplenium adiantum nigrum</i> L.	I + (6)	-
<i>Hypericum androsaemum</i> L.	I + (6)	-
<i>Veratrum album</i> L.	I +-2 (4)	-
<i>Calamagrostis varia</i> Host.	I 1-3 (4)	-
<i>Thymus</i> sp. L.	I +-1 (4)	-
<i>Neottia nidus avis</i> (L.) Rich.	I + (4)	I + (1)
<i>Lilium martagon</i> L.	I + (4)	I + (2)
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	I +-1 (4)	I + (4)
<i>Salvia glutinosa</i> L.	I +-1 (4)	IV +-2 (21)
<i>Melampyrum silvaticum</i> L.	I +-1 (4)	-
<i>Stachys recta</i> L.	I + (4)	-
<i>Ajuga reptans</i> L.	I + (3)	I + (4)
<i>Mercurialis perennis</i> L.	I +-1 (3)	IV +-3 (17)
<i>Crocus neapolitanus</i> (Ker.) Aschers.	I +-1 (3)	-
<i>Atropa belladonna</i> L.	I + (3)	I +-1 (2)
<i>Geranium robertianum</i> L.	I + (3)	III +-1 (11)
<i>Myosotis silvatica</i> Hoffm.	I +-1 (3)	I +-1 (2)
<i>Scilla bifolia</i> L.	I + (3)	-
<i>Betonica officinalis</i> L.	I + (3)	-
<i>Valeriana tripteris</i> L.	I + (3)	-
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	I + (3)	I + (2)
<i>Prunella vulgaris</i> L.	I + (3)	I + (2)
<i>Knautia drymeia</i> Heuff.	I + (2)	-
<i>Stellaria holostea</i> L.	I + (2)	-
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	I + (2)	II +-1 (7)
<i>Galanthus nivalis</i> L.	I +-1 (2)	-
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	I +-1 (2)	I +-1 (4)
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	I + (2)	I +-2 (3)
<i>Cardamine enneaphyllos</i> (L.) Cr.	I + (2)	III +-3 (14)
<i>Luzula luzulina</i> (Vill.) D.T. et Sarnth.	I + (2)	I +-1 (2)
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	I +-2 (2)	-
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Cr.	I +-1 (2)	IV +-3 (21)
<i>Hieracium porrifolium</i> L.	I + (1)	-
<i>Luzula campestris</i> (L.) Lam. et DC.	I + (1)	-
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	I + (1)	-
<i>Campanula persicifolia</i> L.	I + (1)	-
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.	I + (1)	II +-2 (10)
<i>Circaea lutetiana</i> L.	I + (1)	I + (2)
<i>Saxifraga rotundifolia</i> L.	I + (1)	II +-1 (6)
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rauschel	I + (1)	-
<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	I 1 (1)	-
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	I + (1)	-

1	2	3
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	I + (1)	I + (2)
<i>Solanum dulcamara</i> L.	I + (1)	I + (3)
<i>Genista sagittalis</i> L.	I + (1)	-
<i>Aruncus silvester</i> Kost.	I + (1)	I + (1)
<i>Helleborus odoratus</i> W.K.	I + (1)	II +-1 (6)
<i>Paris quadrifolia</i> L.	-	III +-1 (12)
<i>Festuca silvatica</i> (Poll.) Vill.	-	II 1-4 (9)
<i>Cardamine savensis</i> Schulz.	-	II +-1 (7)
<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	-	I +-1 (5)
<i>Arum maculatum</i> L.	-	I + (5)
<i>Cardamine impatiens</i> L.	-	I + (4)
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	-	I + (4)
<i>Allium ursinum</i> L.	-	I 1-2 (3)
<i>Galium silvaticum</i> L.	-	I + (3)
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	-	I + (2)
<i>Lunaria rediviva</i> L.	-	I + (2)
<i>Lycopus europaeus</i> L.	-	I + (1)
<i>Veronica montana</i> L.	-	I + (1)
<i>Pirola rotundifolia</i> L.	-	I + (1)
<i>Sambucus ebulus</i> L.	-	I 2 (1)
<i>Hypericum perforatum</i> L.	-	I + (1)
M a h o v i n e		
<i>Polytrichum commune</i> L.	I +-2 (6)	I 1 (4)
<i>Dicranum scoparium</i> (L.) Hedw.	I 1 (2)	-
<i>Leucobryum glaucum</i> (L.) Schpr.	I +-1 (2)	-
<i>Hypnum cupressiforme</i> L.	I 1 (1)	-
<i>Plagiochila asplenioides</i> Dum.	I + (1)	I 1-2 (3)
<i>Rhytidiadelphus</i> sp. (lindb.) Wstf.	-	II 1-3 (6)

vih vrsta zabilježili su ranije R i t e r - S t u d n i č k a H. (1963, 1970 a), F u k a r e k P. et al. (1974), istražujući floru i vegetaciju na ovim supstratima. I širokolisna kurika (*Evonymus latifolia* L.) i lovorolisni likovac (*Daphne laureola* L.) nisu nadjeni u šumama bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim supstratima, što je usaglasnosti sa nalazima F u k a r e k a et al. (1974), iako su neki istraživači navodili pojavu ovih vrsta mada dosta neprecizno opisujući njihova staništa.

Komparacijom florističkog sastava prizemne flore zapažaju se velike razlike kako u pogledu pojavljivanja odredjenih vrsta tako i unji-hovoj brojnosti i pokrovnosti. Kod nekih se vrsta zapažaju razlike u vitalnosti koja je umanjena u odnosu na krečnjačka staništa. Mnoge vrste koje su na krečnjacima obilne u šumama bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim supstratima su znatno rjedje i ne javljaju se u većim skupinama kao na krečnjaku, kao, npr., *Asperula odorata*, *Aremonia agrimonioides*, *Sanicula europaea*. Druge vrste na krečnjacima, obilne na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima, u šumama bukve i jele su izvanredno rijetke. Medju ove spadaju: *Mercurialis perennis*, *Phyllitis scolopendrium*, *Pulmonaria officinalis*, *Geranium robertianum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Polygonatum verticillatum*.

Posebno je interesantno vrlo rijetko pojavljivanje ili i izostajanje nekih vrsta iz roda *Cardamine*, koje su brojno zastupljene u šumama bukve i jele na krečnjacima i daju poseban pečat razvoju ovih šuma u proljetnom aspektu. Ovu pojavu zabilježili su ranije K r a u s e W. et L u d w i g W., (1957); R i t e r - S t u d n i č k a H. (1963). Kao izuzetno rijetki predstavnici ovog roda u šumama bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim staništima mogu se navesti *Cardamine bulbifera* i *C. enneaphyllos*, dok vrste *Cardamine savensis* i *C. impatiens* nisu zapažene.

Čitav niz vrsta koje su na krečnjacima česte na staništima šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima nisu uopšte zapažene. Od važnijih su (pored navedenih vrsta iz roda *Cardamine*) *Paris quadrifolia*, *Allium ursinum*, *Lunaria rediviva*, *Hepatica nobilis*, *Arum maculatum*.

U pogledu prisustva i pokrovnosti mahovina, peridotitsko-serpentinitska staništa, za razliku od krečnjačkih pod šumama bukve i jele, takodje su jako različita. Mahovine na krečnjacima stvaraju sinuzije ob-

rastajući krečnjačke blokove sa jedva razvijenim slojem organogene crnice, dok na peridotitsko-serpentinitskim supstratima to nije slučaj.

5.5. SISTEMATSKI POLOŽAJ

Izneseni podaci o florističkom sastavu i gradji, stanišnim karakteristikama, odnosu prema drugim šumama bukve i jele, naročito na krečnjačkim zemljištima, ukazuju na potrebu izdvajanja šuma bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima kao posebnih sintaksonomskih kategorija i određivanja njihovog sistematskog položaja u klasifikacionom sistemu biljnih zajednica.

Zbog specifičnih uticaja edafskih faktora, naročito hemijskih svojstava supstrata i zemljišta, šume bukve i jele na ovim staništima u pogledu sastava i gradje se razlikuju od šuma bukve i jele na krečnjačkim, kao i na različitim silikatnim supstratima, iako su u odnosu na silikatne supstrate u određenim stanišnim uslovima te razlike male ili se u potpunosti gube npr.: ilimerizovana zemljišta i pseudoglej.

Na osnovu ovih razmatranja i prikazanih florističkih i cenotskih karakteristika ovih šuma, odnosa prema edafskim faktorima ovih staništa, kao i komparativnih odnosa sa šumama bukve i jele na krečnjačkim zemljištima predlaže se izdvajanje ovih šuma kao posebne asocijacije pod nazivom:

Abieti - Fagetum serpentinicum, ass. nova, šume bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima.

Medjutim, zbog razlika u florističkom sastavu koje su uslovljene različitim klimatskim uticajima zbog kojih na najnižim ili najizloženijim položajima panonskim klimatskim uticajima izostaje smrča i neki florni elementi subalpinskog karaktera, nužno je diferenciranje ove asocijacije na dvije subasocijacije, i to:

*Abieti - Fagetum serpentanicum typicum**, šume bukve i jele bez smrče, na toplijim položajima, i

* S obzirom na to da u unutrašnjim Dinaridima izostaje smrča u šumama bukve i jele na različitim drugim supstratima, naziv *typicum* za ovu subasocijaciju je sa šireg fitogeografskog aspekta opravdan, iako ima manje rasprostranjenje na ovim supstratima.

Abieti - Fagetum serpentanicum piceetosum, šume bukve i jele sa smrčom, na hladnijim položajima.

Planirana dalja istraživanja ovih šuma treba da daju konkretnije dokaze za eventualno izdvajanje ovih subasocijacija na nivou dviju asocijacija u smislu datog mišljenja G a j i ć a M. (1970) o potrebi razdvajanja šuma bukve i jele od šuma bukve i jele sa smrčom.

Analiza odnosa ovih fitocenoza prema edafskim faktorima pokazuje da je s obzirom na florističke razlike, uslovljene promjenama u humusnom horizontu, nužno diferenciranje obje ove fitocenoze na dvije ekološke varijante/facijese, i to:

ekološka varijanta - facijes sa *Festuca drymeia*, i

ekološka varijanta - facijes sa *Vaccinium myrtillus*.

O karakteristikama ovih ekoloških varijanti izloženo je u dijelu rada gdje su razmatrani odnosi ovih fitocenoza i zemljišta.

Iz fitocenoloških tabela proizlazi da se u sastavu ovih fitocenoza javljaju i neutrofilni i acidofilni elementi. Činjenica da su najzastupljenije sastojine ekološke varijante - facijesa sa *Festuca drymeia*, koja ima neutrofilan karakter, kao i to da su ova zemljišta primarno neutralne do slabo kisele reakcije navodi na zaključak da ove fitocenoze pripadaju svezi bukovih šuma na neutralnim i umjereno kiselim zemljištima (*Fagion illyricum* H o r v. 1938).

Medjutim, ovo se ne može odnositi i na fitocenoze bukve i jele, odnosno bukve i jele sa smrčom na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju na ovim supstratima, koje su zbog florističke i ekološke sličnosti bliske acidofilnim šumama sveze *Luzulo - Fagion* L o h m. et T x. 1954.

Dalja istraživanja ovih šuma na peridotitsko - serpentinitiskim zemljištima će vjerovatno pružiti mogućnost utvrđivanja preciznijeg sistematskog položaja ovih šuma u klasifikacionom sistemu biljnih zajednica.

I sintaksonomski položaj ekološke varijante - facijesa sa bo-rovnicom (*Vaccinium myrtillus*), u kojoj dominiraju florni elementi smrčevih i acidofilnih bukovih šuma, predstavlja interesantno pitanje. U dosljedno provedenom florističkom sistemu klasifikacije ovo rješenje bi se svakako trebalo smatrati uslovnim. Naime, u odredjenim stanišnim uslovi-

vima, zbog dominantnog uticaja nepovoljnih formi humusa i izolovanog uticaja supstrata i na ultrabazičnim supstratima se javljaju acidofilne zajednice. Ovo pitanje ima širi značaj jer se slične pojave sreću i na drugim bazičnim supstratima.

Proučavanje šuma bukve i jele na bazičnim eruptivima, koji se nalaze u ofiolitskoj zoni Dinarida, omogućiće potpuniju komparaciju šuma bukve i jele u ovom području i njihovo sintaksonomsko raščlanjenje, tj. odredjivanje sistematskog položaja i odnosa u klasifikacionom sistemu. U ovako postavljenom sistemu i izdvojenoj ekološkoj varijanti sa borovnicom biće preciznije utvrđeno sistematsko mjesto.

6. ŠUMSKOPRIVREDNE KARAKTERISTIKE

Značaj šuma bukve i jele, odnosno bukve i jele sa smrčom na peridotitsko-serpentinitiskim zemljištima u šumsko privrednom pogledu, s obzirom na površine koje zauzimaju a s tim u vezi i produkciju drvne mase, nije veliki. U ukupnom fondu šumskih zemljišta BiH, peridotitsko-serpentinitiska staništa zauzimaju oko 6% površine (Ć i r i ć M. et al 1972) od čega na ove šume otpada samo jedan dio.

Medjutim, činjenica da su ovo isključivo šumska zemljišta i da se nalaze u jednom od najšumovitijih područja Bosne ističe značaj i ovih šuma.

S druge strane, koncentrisanost peridotitsko - serpentinitiskih supstrata u nekliko šumskoprivrednih područja, u kojima se nalaze veliki preradjivački kapaciteti drvne industrije (Teslić, Zavidovići, Višegrad), čini veoma značajnim ova staništa za ova područja.

U pogledu produktivnosti peridotitsko-serpentinitiskih staništa šuma bukve i jele, odnosno bukve i jele sa smrčom treba istaći da se u cjelini uzevši radi o šumskim staništima osrednjih proizvodnih mogućnosti.

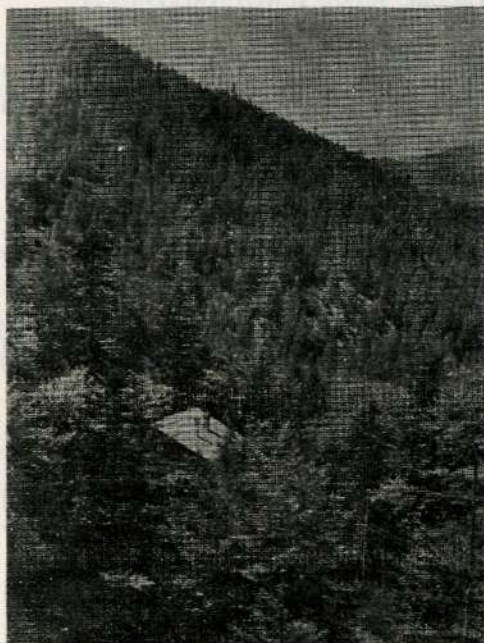
Istraživanjem proizvodnog potencijala šumskih zemljišta BiH, na osnovu podataka inventure šuma, dobijeni su podaci o dosta visokoj produktivnosti eutričnih smedjih zemljišta na ovim supstratima u odnosu na smrču i jelu; medjutim, testiranja pouzdanosti pokazuju da su ovi podaci

potpuno nesigurni (Ćirić M. et al 1972).

Tipološkim istraživanjem ovih šuma na osnovu podataka inventure šuma utvrđeno je da je za buku i jelu bonitetni razred približno treći, a godišnji zapreminski prirast najniži od svih istraživanih šuma bukve i jele $4,66 \text{ m}^3$ sveukupne drvne mase po hektaru (Ćirić M. et al 1971).

Dobiveni rezultati o produktivnosti ovih šuma imaju orijentacionu vrijednost, a za utvrđivanje pouzdanijih podataka o produktivnosti ovih staništa potrebno je raspolagati sa većim brojem mjerenja.

Uz specifične stanišne prilike, naročito edafske, na produktivnost ovih staništa veliki uticaj imaju i antropogeni faktori.



Sl. 5: Sukcesije sa brezom na staništu šuma bukve i jele sa smrčom u području Gostovića, lokalitet Jezero-Tajan

Dugotrajno i jako industrijsko iskorišćavanje šuma u ovim područjima, koje je započelo već krajem prošlog vijeka, prouzrokovalo je velike promjene na šumskoj vegetaciji. Zbog specifične prirode peridotitsko-serpentinitskih staništa promjene na šumskoj vegetaciji na ovim supstratima su najdrastičnije. Iako su staništa šuma bukve i jele, odnosno

bukve i jele sa smrčom u odnosu na ostala na ovim supstratima relativno najmanje izmijenjena, promjene su različito ispoljene.

Česti požari, koji su obično nastajali na staništima borovih šuma, širili su se i na okolne šume koje su na većim površinama uništene. Na opožarenim površinama staništa ovih šuma javljaju se različiti stadiji sukcesija vegetacije, od kojih su najzastupljenije inicijalne šumske fitocenozе sa heliofilnim vrstama drveća: brezom, ivom i jasikom.

Na drugim površinama antropogeni uticaji doveli su do izmjena u florističkom sastavu ovih šuma, naročito u udjelu edifikatorskih vrsta drveća, zbog kojih su česte površine u kojima izostaje neka od edifikatorskih vrsta ili sa različitim njihovim odnosima.

Zbog svih ovih uticaja nužan je različit tretman ovih šuma, i to kako u fazi njihovog tipološkog istraživanja tako i u provodjenju praktičnih mjera. U tom smislu rezultati fitocenoloških istraživanja ovih šuma na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima imaju i odredjeni praktični značaj. Oni daju precizniju osnovu za tipološko klasifikovanje ovih šuma, koje je nužno obaviti u okviru dva skupa, i to: šuma bukve i jele i šuma bukve i jele sa smrčom.

Analizom florističkog sastava ovih šuma u čitavom području njihovog rasprostranjenja omogućen je adekvatniji izbor vrsta drveća s obzirom na specifičnosti stanišnih uslova i različitosti u stanišnim uslovima u pojedinim dijelovima areala ovih šuma. U pogledu izbora vrsta drveća treba naglasiti da na ovim specifičnim i dosta nestabilnim staništima nema mogućnosti za raznovrsniji izbor vrsta, iako su okolne šume bukve i jele na drugim supstratima sa znatno većim brojem vrsta drveća. Ovdje se kod gazdovanja praktično ostaje na edifikatorskim vrstama drveća.

Medjutim, kada je u pitanju smrča, treba imati u vidu da se ona ne javlja u svim dijelovima areala sa bukvom i jelom u području peridotitsko-serpentinitskih staništa, i da je učestalost pojavljivanja smrče različita u visinskom dijapazonu rasprostranjenja ovih šuma. S tim u vezi, udio smrče, u dijelu areala u kom se javlja zajedno sa bukvom i jelom, treba biti različit. Na višim položajima, uglavnom iznad 800 m n.v., udio smrče u omjeru smjese treba da se kreće između 0,20 i 0,25, dok u nižim položajima ovaj odnos treba biti između 0,10 i 0,15. Smrču ne treba unositi u primarne šume bukve i jele na peridotitsko-serpentinitskim zemlji-

štima, uglavnom obodni pojas ovih šuma prema Panonskom bazenu, gdje se ona zbog toplije klime ne javlja.

Od drugih vrsta drveća u kserotermnijim stanišnim uslovima, naročito ukoliko dodje do ogoljavanja takvih staništa na većim površinama, moguće je unositi bijeli bor, a u izuzetnim prilikama i crni bor. Na najlošijim ovakvim staništima treba gazdovati sa borovima, pretežno bijelim borom.

Na najmezofilnijim staništima, duboki i humozni podnožni deluvijumi i površine sa ilimerizovanim zemljištima, treba obezbijediti i učešće gorskog javora.

Odnos bukve i jele u omjeru smjese treba prilagodjavati stanišnim uslovima s ciljem da se dobije što veći prinos. Na boljim staništima udio ove dvije vrste može biti podjednak, dok na plićim zemljištima prednost treba dati jeli.

Jaka podložnost zemljišta eroziji, zatravljivanju (sa *Festuca drymeia* i *Calamagrostis varia*) i zakorovljavanju (sa *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Rubus hirtus*) uz ostale specifičnosti staništa uslovljavaju oprezno gazdovanje sa ovim šumama.

Od pravilnog izbora i omjera vrsta drveća, kao i sistema gazdovanja zavisi veličina i kvalitet prinosa i očuvanje biološke ravnoteže ovih staništa što je uslov i za postizanje zadovoljavajućeg prinosa. S tim su istovremeno obezbijedjene mnogobrojne opštekorisne funkcije šuma čiji je značaj za ljudsko društvo sve veći.

7. ZAKLJUČCI

Na osnovu prikupljenih i analiziranih podataka o stanišnim i florističkim karakteristikama šuma bukve i jele, odnosno bukve i jele sa smrčom na peridotitsko-serpentinitskim staništima mogu se donijeti sljedeći zaključci:

1. Ove šume zastupljene su u svim kompleksima peridotitsko-serpentinitskih stijena u Bosni, ali su u višegradskom području na ovim supstratima neznatno rasprostranjene.

Javljaju se u širokom visinskom intervalu, nešto ispod 300 m n.v. pa do preko 1300 m n.v., ali su najzastupljenije između 500 i 1100 m n.v. (gotovo 85% slučajeva).

U odnosu prema ekspozicijama utvrđeno je da su najzastupljenije na sjevernim ekspozicijama (50% slučajeva), zatim zapadnim (25% slučajeva) i istočnim ekspozicijama (17,5% slučajeva).

S obzirom na inklinaciju, pretežno su zastupljene na manje do srednje nagnutim padinama do 30° nagiba (preko 82% slučajeva).

2. U pogledu edafskih uslova u kojima su rasprostranjene ove šume, utvrđena je sljedeća učestalost tipova zemljišta: dominira eutrično smeđe zemljište (preko 71% slučajeva), zatim eutrični ranker (22,5% slučajeva) dok preostali dio otpada na ilimerizovano zemljište i pseudo-glej, od kojih je ilimerizovano zemljište nešto zastupljenije.

3. Specifični stanišni faktori usloveli su da se ove šume u florističkom pogledu odlikuju osobenostima koje ih izdvajaju od šuma bukve i jele na drugim supstratima.

Djelovanjem specifičnih mikro i pedoklimatskih prilika, zbog čijeg uticaja su ova staništa hladnija, u ovim šumama se javlja smrča, iako izostaje na okolnim staništima na raznim drugim supstratima. Smrča se javlja na 54% probnih površina, a njena zastupljenost u pojedinim visinskim pojasevima je različita; u submontanom pojasu, do 500 m n.v. 11%, u montanom pojasu 26% i planinskom pojasu, iznad 800 m n.v., na 85% ploha. Izostaje u perifernim sjevernim dijelovima areala ovih šuma izloženim jačim klimatskim uticajima Panonskog bazena i u najnižim položajima.

U sličnim stanišnim uslovima u kojima se javlja smrča pojavljuju se jarebika (*Sorbus aucuparia* L.) i neke vrste prizemne flore subalpskog karaktera: *Luzula silvatica*, *Cirsium erisithales*, *Phyteuma spicatum*, *Valeriana montana*, *V. tripteris*, *Heraclium sphondylium*.

Zbog specifičnih uticaja hemijskih svojstava supstrata i zemljišta floristički sastav ovih šuma odlikuje relativno siromaštvo biljnih vrsta i dosta monoton izgled. U prizmenoj flori, koja je obično veće pokrovnosti, preovladjuje nekoliko biljnih vrsta među kojima dominiraju *Festuca drymeia* i *Vaccinium myrtillus*.

4. U pogledu edafskih faktora, razlike u florističkom sastavu su manje u odnosu na različite tipove zemljišta, nego prema stanju humusnog horizonta istog tipa zemljišta. Promjene u ovom dijelu zemljišta odražavaju se na sastavu prizemne flore u čijem sastavu se javljaju neutrofilni ili acidofilni florni elementi, iako ovu pojavu ne bi trebalo očekivati s obzirom na karakter matičnog supstrata, naročito kod plićih i genetski mladjih zemljišta.

Floristički sastav ovih šuma na najrazvijenijim zemljištima, ilimerizovanom i pseudogleju karakteriše velika sličnost sa acidofilnim šumama bukve i jele, mada ona zbog malih i razbacanih površina ovih zemljišta nije uvijek potpuno ispoljena.

5. Raspoloživi podaci omogućili su da se izvrši komparacija florističkog sastava i gradje ovih šuma sa šumama bukve i jele na krečnjačkim zemljištima.

Utvrđene su znatne razlike u florističkom sastavu i gradji ovih šuma u odnosu na šume bukve i jele na krečnjačkim zemljištima. Ove razlike ogledaju se u floristički znatno siromašnijem sastavu u odnosu na šume bukve i jele na krečnjaku, što se odražava i na gradji ovih šuma.

U spratu drveća upadna je mala zastupljenost plemenitih lišćara u ovim šumama u odnosu na šume bukve i jele na krečnjačkim zemljištima.

Sprat grmlja je veoma slabo razvijen dok je na krečnjačkim zemljištima izražena brojnost vrsta i bujnost ovoga sprata. Pojedini rodovi i vrste grmlja potpuno izostaju na peridotitsko-serpentinitskim staništima, dok su u šumama bukve i jele na krečnjacima veoma česte, npr.: *Rhamnus fallax*, *Lonicera* vrste, zatim *Evonymus latifolia*, *Daphne laureola*.

I u pogledu florističkog sastava prizemne flore zapažaju se velike razlike, bilo da mnoge vrste na peridotitsko-serpentinitskim staništima ovih šuma potpuno izostaju, kao, npr.: neke vrste iz roda *Cardamine*, *Allium ursinum*, *Lunaria rediviva*, *Paris quadrifolia*, *Hepatica nobilis* i dr., ili su, pak, veoma rijetke, npr.: *Mercurialis perennis*, *Phyllitis scolopendrium*, *Cardamine enneaphyllos*, *C. bulbifera*, *Polygonatum verticillatum* i dr. Druge vrste koje su u šumama bukve i jele obilne u ovim šumama na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima su znatno rjedje i ne javljaju se u većim skupinama, npr.: *Asperula odorata*, *Aremonia agrimonioides*, *Sanicula europaea*.

6. Analiza stanišnih faktora, florističkog sastava i gradje, te odnosa prema drugim šumama bukve i jele ukazuje na nužnost izdvajanja ovih šuma na peridotitsko-serpentinitskim zemljištima kao posebne sistematske jedinice, na nivou asocijacije. Izdvojena asocijacija ovih šuma označena je kao: *Abieti-Fagetum serpentanicum*, ass. nova.

Medjutim, zbog različitosti u stanišnim i florističkim karakteristikama ovih šuma ova asocijacija diferencirana je na dvije subasocijacije: *Abieti-Fagetum serpentanicum typicum*, šume bukve i jele bez smrče na toplijim položajima, i *Abieti-Fagetum serpentanicum piceetosum*, šume bukve i jele sa smrčom na hladnijim položajima.

Unutar obje ove subasocijacije, zbog razlika u edafskim uslovima, promjena u humusnom horizontu, izdvojene su dvije ekološke varijante - facijesa, i to: ekološka varijanta - facijes sa *Festuca drymeia*, kao neutrofilna varijanta ovih šuma i ekološka varijanta - facijes sa *Vaccinium myrtillus*, kao acidofilna varijanta ovih šuma.

S obzirom na to da se ove fitocenoze javljaju na zemljištima koja su primarno neutralne do slabo kisele reakcije, kao i da ekološka varijanta - facijes sa *Festuca drymeia*, koja ima neutrofilan karakter, ima veće rasprostranjenje, ove šume su pripojene svezi bukovih šuma na neutralnim ili slabo kiselim zemljištima (*Fagion illyricum* H o r v. 1938).

Fitocenoze bukve i jele, odnosno bukve i jele sa smrčom koje se javljaju na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju na peridotitsko-serpentinitskim supstratima, medjutim, ne mogu se obuhvatiti ovom svezom zbog florističkih i ekoloških sličnosti sa acidofilnim šumama bukve i jele, što se naročito zapaža kod regresije ovih šuma koja ide u pravcu obrazovanja vriština, ove šume su priključene svezi acidofilnih šuma bukve (*Luzulo-Fagion* L o h m. et T x. 1954).

U pogledu sintaksonomskih odnosa ovih šuma dalja istraživanja treba da daju nove dokaze i preciznije odrede njihov sistematski položaj.

7. Na osnovu analize ekoloških prilika i florističkih karakteristika ovih šuma u radu je dat osvrt na njihov šumskoprivredni značaj i ukazano na specifičnosti ovih staništa i šuma o čemu je značajno voditi računa prilikom gazdovanja. Rezultati istraživanja pružaju precizniju osnovu za tipološko klasifikovanje ovih šuma i izbor vrsta drveća s obzirom na navedene stanišne specifičnosti, kao i razlike u stanišnim uslovima u

pojedininim dijelovima areala ovih šuma u Bosni; što je od značaja za povećanje prinosa i očuvanje biološke stabilnosti ovih staništa. Ovim su istovremeno obezbijedjene mnogobrojne opštekorisne funkcije šuma, čiji značaj postaje sve veći, a naročito su od značaja za područje ofiolitske zone pripanonskog dijela Bosne, s obzirom na karakter i položaj ovog regiona.

Vladimir BEUS, dipl. ing.

DIE PFLANZENGESELLSCHAFT DES BUCHEN-TANNENWALDES AUF PERIDOTIT UND SERPENTINIT BOSNIENS

(Magisterarbeit)

ZUSAMMENFASSUNG

Die Peridotit- und Serpentinitgebiete stellen spezifische Standorte dar, die sich durch zahlreiche Kennzeichen hervorheben, was in der Flora und der Vegetation sichtbar wird, und die sich somit floristisch und vegetativ von anderen Standorten unterscheiden. Diese Tatsachen wurden von vielen Wissenschaftlern unter Betracht gezogen, die sich jedoch mehr an die Untersuchung der Flora und Vegetation xerothermer Standorte gehalten haben, wo auf Grund extremerer Standortbedingungen der Einfluss des Substrats stärker ist, sodass ausgeprägtere floristische und vegetationsartiges Eigenarten vorherrschen. Manchmal handelte es sich um rein floristische Studien ohne Analysen der Vegetationsverhältnisse, oder es wurden die Untersuchungen der Vegetation für weniger wichtig gehalten.

Aus diesen Gründen beanspruchten mesophyle Pflanzengesellschaften in den Analysen der Flora und der Vegetation der Peridotit-Serpentinitgebiete bei den meisten Autoren wesentlich geringeren Raum. Dies ist auch mit Buchen- und Tannenwäldern der Fall, die auf diesen Substrat die häufigsten mesophylen Pflanzengesellschaften darstellen.

Diese Arbeit wurde aus der Erkenntnis geschrieben, wie notwendig neue Untersuchungen dieser Wälder sind, und sie strebt danach, einen neuen Beitrag zur Kenntnis dieser Wälder zu leisten. Die Arbeit ist auf einer grossen Anzahl von phytozoologischen und pedologischen Aufnahmen begründet, die bei der Durchführung der Waldinventur auf grossen Flächen (1964-1968) und zusammen mit typologischen und pedologischen Kartierungen (1969-1976) aus allen Gebieten mit einer Verbreitung der Buchen- und Tannenwälder auf Peridotit-Serpentinitböden in Bosnien gesammelt wurden.

Die Aufnahmen wurden auf insgesamt 173 Probeflächen mit einem Radius von 10 m gemacht, auf denen eine phytozoenologische Aufnahme nach der phytozoenologischen Methode von Braun-Blanquet durchgeführt wurde. Auf allen Probeflächen sind auch pedologische Aufnahmen gemacht worden sowie das Feststellen orographischer Faktoren.

Auf Grund der gesammelten und analysierten Angaben über die floristischen und Standortcharakteristiken der Buchen- und Tannenwälder bzw. der Buchen- und Tannenwälder mit Fichte auf Peridotit- und Serpentinböden können diese Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Diese Wälder sind in allen Peridotit-Serpentin - Komplexen in Bosnien vertreten, jedoch in der Gegend von Višegrad sind sie auf diesen Substraten gering verbreitet.

Sie kommen in einem breiten Höhenintervall vor, etwas unter 300 m ü. M. bis zu über 1300 m ü. M., aber am häufigsten sind sie in einer Höhe von 500 bis 1100 m ü. M. anzutreffen (ca. 85%).

Im Verhältnis zu den Expositionen wurde festgestellt, dass sie am häufigsten in nördlichen Expositionen (50%) vorkommen, dann in westlichen (25%) und in östlichen Expositionen (17,5%).

Hinsichtlich der Inklination sind sie überwiegend auf gering bis mittel-steilen Hängen bis 30° Neigung (über 82%) anzutreffen.

2. In Bezug zu den edaphischen Bedingungen, in denen diese Wälder vorkommen, wurde eine folgende Häufigkeit an Bodentypen festgestellt: es dominiert eutrische Braunerde (über 71%), dann eutrischer Ranker (22,5%), während der übrige Teil auf Parabraunerde und Pseudogley entfällt, von denen Parabraunerde etwas häufiger ist.

3. Die spezifischen Standortbedingungen verursachten ein Vorkommen von Merkmalen dieser Wälder in floristischer Hinsicht, durch die sie sich von den Buchen- und Tannenwäldern auf anderen Substraten unterscheiden.

Durch die Wirkung spezifischer mikro- und pedoklimatischer Gegebenheiten, die diese Standorte als kältere beeinflussen, kommt in diesen Wäldern die Fichte vor, obwohl sie in benachbarten Standorten auf verschiedenen anderen Substraten fehlt. Die Fichte erscheint auf 54% Probeflächen, und ihr Vorkommen in den einzelnen Höhengürteln ist unterschiedlich; im submontanen Gürtel, bis 500 m ü. M., 11% im montanen Gürtel 26% und im

Gebirgsgürtel, über 800 m ü. M., 85% Fläche. Sie fehlt in den peripheren nördlichen Arealteilen dieser Wälder, die stärkeren klimatischen Einflüssen des Pannonischen Beckens auch in niedrigsten Lagen ausgesetzt sind.

In ähnlichen Standortbedingungen, in denen die Fichte auftritt, erscheint *Sorbus aucuparia* L.; ebenso einige Arten bodennaher Flora subalpinen Charakters: *Luzula silvatica*, *Cirsium erisithales*, *Phyteuma specatum*, *Valeriana montana*, *V. tripteris*, *Heraclium sphondylium*.

Auf Grund spezifischer Einflüsse der chemischen Eigenschaften Substrats und der Böden ist die floristische Zusammensetzung dieser Wälder durch eine relative Armut an Pflanzenarten und ein ziemlich monotones Aussehen gekennzeichnet. In bodennaher Flora die gewöhnlich stärker verunkrautet ist, überwiegen einige Pflanzenarten, unter denen *Festuca drymeia* und *Vaccinium myrtillus* dominieren.

4. Hinsichtlich der edaphischen Faktoren sind die Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung geringer in Verhältnis zu den verschiedenen Bodentypen als zu der Lage des Humushorizontes bei gleichem Bodentyp. Veränderungen in diesem Teil des Bodens machen sich in der Zusammensetzung der bodennahen Flora bemerkbar, in der neutrophyle oder acidophyle flore Elemente auftreten, obwohl diese Erscheinung nicht zu erwarten wäre durch den Charakter des Muttersubstrats, besonders bei flachgründigen und genetisch jüngeren Böden.

Die floristische Zusammensetzung dieser Wälder ist auf den meistentwickelten Böden, Parabraunerde und Pseudogley, durch eine starke Ähnlichkeit mit acidophylen Buchen- und Tannenwäldern gekennzeichnet, wenn sie auch nicht immer wegen kleiner und zerstreuter Flächen dieser Böden zum Vorschein kommt.

5. Die verfügbaren Daten ermöglichten die Durchführung eines Vergleichs der floristischen Zusammensetzung und des Baus dieser Wälder mit Buchen- und Tannenwäldern auf Kalksteinböden.

Es wurden wesentliche Unterschiede in der floristischen Zusammensetzung und im Bau dieser Wälder im Verhältnis zu den Buchen- und Tannenwäldern auf Kalksteinböden festgestellt. Diese Unterschiede werden in der floristisch wesentlich ärmeren Zusammensetzung im Verhältnis zu den Buchen- und Tannenwäldern auf Kalkstein sichtbar, was sich auch auf den Bau dieser Wälder ausdrückt.

In der Baumschicht ist das geringe Vorkommen von Edelhölzern in diesen Wäldern auffallend im Verhältnis zu den Buchen- und Tannenwäldern auf Kalkstein.

Die Buschschicht ist sehr schwach entwickelt, während auf den Kalksteinböden eine Artenvielfalt und ein Reichtum dieser Schicht vorherrscht. Einzelne Buschsippen und -arten fehlen völlig auf Peridotit-Serpentinitböden, während sie in Buchen und Tannenwäldern auf Kalksteinböden sehr häufig anzutreffen sind, z. B.: *Rhamnus fallax*, *Lonicera*-Arten, *Evonymus latifolia*, *Daphne laureola*.

Auch hinsichtlich der floristischen Zusammensetzung der bodennahen Flora sind grosse Unterschiede zu beobachten, entweder fehlen viele Arten auf Peridotit-Serpentinit-Standorten dieser Wälder völlig, wie z. B. einige Arten der Sippe *Cardamine*, *Allium ursinum*, *Lunaria rediviva*, *Paris quadrifolia*, *Hepatica nobilis* u.a. oder sie sind sehr selten, z.B.: *Mercurialis perennis*, *Phyllitis scolopendrium*, *Cardamine enneaphyllos*, *C. bulbifera*, *Polygonatum verticillatum* u.a. Andere Arten, die in den Buchen- und Tannenwäldern reichhaltig vorkommen, sind in den Wäldern auf Peridotit-Serpentinitböden sehr viel seltener und erscheinen nicht in grösseren Gruppen: *Asperula odorata*, *Arenaria agriminoidea*, *Sanicula europaea*.

6. Eine Analyse der Standortfaktoren, der floristischen Zusammensetzung und des Baus sowie des Verhältnisses zu anderen Buchen- und Tannenwäldern macht die Notwendigkeit einer Aussonderung dieser Wälder auf Peridotit-Serpentinitböden als besondere systematische Einheit und als Assoziation deutlich. Die gesonderte Assoziation dieser Wälder wird bezeichnet als: *Abieti-Fagetum serpentanicum*, ass. nova.

Diese Assoziation wird jedoch wegen der Unterschiede in floristischen und Standortmerkmalen dieser Wälder in zwei Subassoziationen gegliedert: *Abieti-Fagetum serpentanicum typicum* der Buchen- und Tannenwälder ohne Fichte auf wärmeren Lagen, und *Abieti-Fagetum serpentanicum piceetosum* der Buchen- und Tannenwälder mit Fichte auf kälteren Lagen.

Innerhalb dieser beiden Assoziationen werden auf Grund der Unterschiede in edaphischen Bedingungen, der Veränderungen im Humushorizont zwei ökologische Varianten/Facies geschieden, und zwar: die ökolo-

gische Variante/Facies mit *Festuca drymeia* als *neutrophyle* Variante dieser Wälder und die ökologische Variante/Facies mit *Vaccinium myrtillus* als *acidophyle* Variante dieser Wälder.

Da diese Phytozosen auf Böden vorkommen, die eine primär neutrale bis schwach saure Reaktion zeigen, und da die ökologische Variante/Facies mit *Festuca drymeia* mit *neutrophylem* Charakter eine stärkere Verbreitung aufweisen, so sind diese Wälder an den Verband der Buchenwälder mit neutralen oder schwach sauren Böden gebunden (*Fagion illyricum* H o r v. 1938).

Die Phytozosen der Buche und Tanne, bzw. der Buche und Tanne mit Fichte, die auf Parabraunerde und Pseudogley auf Peridotit-Serpentin - Substraten vorkommen, können jedoch nicht mit diesem Verband umfasst werden. Wegen floristischer und ökologischer Ähnlichkeiten mit acidophylen Buchen- und Tannenwäldern, was besonders bei einer Regression dieser Wälder zu beobachten ist, die in Richtung einer Heidebildung geht, so sind diese Wälder dem Verband acidophyler Buchenwälder angeschlossen (*Luzulo - Fagion* L o h m. et T x. 1954).

Im Hinblick auf syntaxonomische Verhältnisse dieser Wälder müssen weitere Untersuchungen neue Aufschlüsse ergeben und präziser ihre systematische Lage bestimmen.

7. Auf Grund einer Analyse der ökologischen Gegebenheiten und floristischen Charakteristiken dieser Wälder wird in der Arbeit ein Überblick ihrer forstwirtschaftlichen Bedeutung gegeben und auf die besonderen Merkmale dieser Standorte und Wälder hingewiesen, die bei einer Bewirtschaftung unbedingt beachtet werden müssen. Die Untersuchungsergebnisse bieten eine präzisere Grundlage für eine typologische Klassifizierung dieser Wälder und eine Auswahl der Holzarten im Hinblick auf die angeführten spezifischen Standorte und die Unterschiede in den Standortbedingungen in einzelnen Arealteilen dieser Wälder in Bosnien, was für eine Ertragserhöhung und für ein Erhalten der biologischen Stabilität dieser Standorte von Bedeutung ist. Es werden ihnen gleichzeitig zahlreiche allgemein nützliche Funktionen des Waldes erhalten, deren Bedeutung ständig wächst und die besonders wichtig sind für das Gebiet der ofioliten Zone des vorpannonischen Teils von Bosnien im Hinblick auf den Charakter und die Lage dieser Region.

LITERATURA

- Ćirić, M. (1961): Ein Beitrag zur Bodenbildung auf Serpentin. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde, 96 (141.) Band, Heft 2.
- Ćirić, M. (1962): Pedologija za šumare. Jugoslovenski savjetodavni centar za poljoprivredu i šumarstvo, Beograd.
- Ćirić, M., Stefanović, V., Drinić, P. (1971): Tipovi bukovich šuma i mješovitih šuma bukve, jele i smrče u Bosni i Hercegovini. Šumarski fakultet i Institut za šumarstvo u Sarajevu, Posebna izdanja: br. 8, Sarajevo.
- Ćirić, M., Stojanović, O., Beus, V., Golić, S., Travar, J. (1972). Proizvodni potencijal šumskih zemljišta BiH. Zemljište i biljka, Vol. 21, No 1, Beograd.
- Ćirić, M., Pantović, M. (1974): Uticaj reliktnih kore raspadanja na modifikaciju pedogenetičkih procesa na ultrabazitima. Zemljište i biljka, Vol. 23, No 2-3, Beograd.
- Fabijanić, B., Burlica, Č., Vukorep, I., Živanov, N. (1966): Tipovi šuma na eocenskom flišu sjeverne Bosne. Institut za šumarstvo u Sarajevu, Manuscr.
- Filipovski, G., Ćirić, M. (1963): Zemljišta Jugoslavije. Jugoslovensko društvo za proučavanje zemljišta, No 9, Beograd.
- Fukarek, P., Fabijanić, B. (1967): Die Tanne und die Tannenwälder am südlichen Rande des Pannonischen Beckens. Manuscr.

- Fukarek, P. (1970): Areali rasprostranjenosti bukve, jele i smrče na području Bosne i Hercegovine. ANUBiH, Radovi - XXXIX, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Knj. 11, Sarajevo.
- Fukarek, P. (1970a): Die Fichte und die Fichtenwälder an ihren südlichen Arealgrenzen in der Balkanländern. ANUBiH, Radovi - XXXIX, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Knj. 11., Sarajevo.
- Fukarek, P., Beus, V., Travar, J. (1974): Drveće i grmlje koje ne raste ili je veoma rijetko na peridotitsko-serpentinitskim staništima. ANUBiH, Radovi - LIV, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Knj. 15, Sarajevo.
- Gajić, M., Kojić, M., Ivanović, M. (1954): Pregled šumskih fitocenoza planine Maljena. Glasnik šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, br. 7.
- Gajić M. (1960): Sadašnja i nekadašnja staništa bukovo-jelovih šuma (*Abieto-Fagetum* Jov.) u šumadiji. Šumarstvo, 1-2, Beograd.
- Gajić, M. (1970): Neka zapažanja o bukovo-jelovim šumama (*Abieti-Fagetum*) u Jugoslaviji, ANUBiH, Posebna izdanja - XV, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Knj. 4, Sarajevo.
- Golić, S. (1974): Pedološka i tiploška karta P.j. "Mała Ukrina" (R 1:25000). Institut za šumarstvo u Sarajevu, Manuscr.
- Golić, S., Miloš, B., Talović, N. (1975): Pedološka i tipološka karta P.j. "Varda-Rzav" (R 1:25000). Institut za šumarstvo u Sarajevu, Manuscr.
- Jovanović, B. (1959): Prilog poznavanju šumskih fitocenoza Goča. Glasnik šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Knj. 16, Beograd.
- Kišpatić, M. (1897): Kristalinsko kamenje serpentinske zone u Bosni. Rad JAZU, CXXXIII. Zagreb.
- Krause, W., Ludwig, W. (1957): Zur Kenntnis der Flora und Vegetation auf Serpentinstandorten des Balkans. II. Pflanzengesellschaften und Standorte im Gostović-gebiet (Bosnien). Flora od. allgem. Zeitung, Bd. 145, Jena.

- Maksimović, Z. (1966): Minerali i hemijski sastav fosilne kore raspada-
nja harzburgita u Golešu. IV savjetovanje geologa, Ohrid.
- Maksimović, Z. (1968): Halloysite and kaolinite Formed through Alteration
of Ultramafic Roks. XXIII Inter. geol. Congress.
- Matić, V. (1964): Metod inventure šuma za velike površine (I i II dio).
Institut za šumarstvo Šumarskog fakulteta u Sarajevu.
- Milosavljević, R. (1973): Klima Bosne i Hercegovine (doktorska diserta-
cija). Sarajevo.
- Pamić, J. (1964): Magmatske i tektonske strukture u ultramafitima bosan-
ske serpentinske zone. Posebna izdanja Geološkog glasnika, Knj.
II. Geološki zavod u Sarajevu.
- Pamić, J. (1972): Osnovne petrografske karakteristike najvažnijih geolo-
ških supstrata na području BiH. Skripta, Sarajevo.
- Pamić, J. (1974): Ofiolitski kompleks Borje i Mahnjače. Manusc., Sara-
jevo.
- Pavlović, Z. (1951): Vegetacija planine Zlatibor. Zbornik radova Insti-
tuta za ekologiju i biogeografiju SAN, 2, Beograd.
- Pavlović, Z. (1953): Prilog poznavanju serpentinske flore Ozren Planine
kod Sjenice. Glasnik Prirod. muzeja srpske zemlje, Serija B,
Knj. 5-6, sv. 1., Beograd.
- Pavlović, Z. (1955): Prilog poznavanju serpentinske flore i vegetacije
Ozrena kod Sjenice (II). Glasnik Prirod. muzeja, Serija B, Knj.
7, sv. 1., Beograd.
- Pavlović, Z. (1962): Karakteristični elementi serpentinske flore Srbije.
Glasnik Prirod. muzeja, Serija B, Knj. 18, Beograd.
- Pavlović, Z. (1964): Borove šume na serpentinima Srbije. Glasnik Prirod.
muzeja, Serija B, Knj. 19, Beograd.
- Riter-Studnička, H. (1963): Biljni pokrov na serpentinima u Bosni. Godiš-
njak biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, God. XVI, Fasc.
1-2, Sarajevo.
- Riter-Studnička, H., Klement, O. (1968): Über Flechtenarten und deren Ge-
sellschaften auf Serpentin in Bosnien. Österr. Bot. Z. 115, 93-
99.

- Riter-Studnička, H. (1969): Über die Flora Bosnischer und Toskanischer Serpentinvorkommen. Mitt. ostalp. din. pflanzensoz. Arbeitsgem., Camerino.
- Riter-Studnička, H. (1970): Die Flora der Serpentinvorkommen in Bosnien. Bibliotheca botanica, Heft 130, Stuttgart.
- Riter-Studnička, H. (1970a): Die Vegetation der Serpentinvorkommen in Bosnien. Vegetatio acta Geobotanica, Vol. XXI, Fasc. 1-3.
- Soó Rezső (1964): A magyar flora és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve I. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Soó Rezső (1966): A magyar flora és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve II. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Soó Rezső (1968): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve III. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Soó Rezső (1970): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve IV. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Stefanović, V. (1964): Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne. Radovi šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju, God. IX, Knj. 9, Sv. 3, Sarajevo.
- Stefanović, V. (1970): Die Fichte und Fichtenwälder in Bosnien und Hercegovina in den Vegetationsverhältnissen der Dinariden. Ekologija, Vol. 5, No 1, Beograd.
- Talović, N. (1975-76): Pedološka i tipološka karta P.j. "Lim Rudo" (R 1:25000). Institut za šumarstvo u Sarajevu, Manuscr.
- Talović, N., Miloš, B. (1974): Pedološka i tipološka karta P.j. "Velika Ukрина" (R 1:25000). Institut za šumarstvo u Sarajevu, Manuscr.
- Tatić, B. (1969): Flora i vegetacija Studene Planine kod Kraljeva, Glasnik Botaničkog zavoda i bašte Univerziteta u Beogradu, Tom IV, No 1-4, Beograd.
- Trubelja, F., Ramović, M., Karamata, S., Varićak, D., Pamić, J. (1974): Geologija Bosne i Hercegovine, knj. IV, Magmatizam i metalogenija, Geoinženjering, Sarajevo, Manuscr.
- Živković, M. (1952): Zemljišni pokrivač Zlatibora. Zemljište i biljka, No 1, Bgd