

# RADOVI

## ŠUMARSKOG FAKULTETA I INSTITUTA ZA ŠUMARSTVO U SARAJEVU

Stefanović dr V., Manuševa dr L.: Šumska vegetacija i zemljišta  
na perm-karbonskim pješćarima i škriljcima u Bosni

Waldvegetation und Boden auf dem Perm-Karbon in Bosnien

GODINA XI (1966)

KNJIGA 11. SVESKA 3.

---

SARAJEVO 1966.

**ТРУДЫ**

Лесного факультета и Института лесного хозяйства в Сараеве

**WORKS**

of the Faculty of Forestry and Institute for Forestry of Sarajevo

**TRAVAUX**

de la Faculté Forestière et de l'Institut des recherches forestières  
de Sarajevo

**ARBEITEN**

der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen in Sarajevo

**Redaktion — Redaction**

Sarajevo, Zagrebačka 20 — SFR Jugoslavija

Издание Лесного факультета и Института лесного  
хозяйства в Сараеве

Edition of the Faculty of Forestry and Institute for Forestry  
in Sarajevo

Edition de la Faculté Forestière et de l'Institut des recherches  
forestières à Sarajevo

Ausgabe der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen  
in Sarajevo

**SARAJEVO 1966.**

# R A D O V I

ŠUMARSKOG FAKULTETA  
I INSTITUTA  
ZA ŠUMARSTVO  
U SARAJEVU

Uređuje

Komisija za redakciju naučnih i ostalih publikacija Šumarskog fakulteta i  
Instituta za šumarstvo u Sarajevu:

Prof. dr **Pavle Fukarek**, predsjednik i odgovorni urednik

Prof. dr **Vasilije Matić**

Prof. dr **Salko Đikić**

Savjetnik **Karlo Fižbe**

Doc. dr **Ostoja Stojanović**, sekretar i tehnički urednik

Uredništvo i administracija: Šumarski fakultet, Sarajevo  
Zagrebačka 20 — Tel. 39-422

---

Štampa: „aSva Mihić“ — Zemun, Maršala Tita 46-48



**Stefanović dr V., Manuševa dr L.:**

**ŠUMSKA VEGETACIJA I ZEMLJIŠTA NA PERM-KARBONSKIM  
PJEŠČARAMA I ŠKRILJCIMA U BOSNI**

**WALDVEGETATION UND BODEN AUF DEM PERM-KARBON IN BOSNIEN**

## U V O D

### 1. Cilj ispitivanja i problematika

Ovaj rad obuhvata rezultate ispitivanja unutar šireg plana istraživanja šuma u BiH u vezi s određenom geološkom podlogom.\*)

Područje ispitivanja obuhvata reon rasprostranjenja paleozojskih sedimenata i škriljaca u jugoistočnoj Bosni (Prača, Foča, Goražde), istočnoj Bosni (Vlasenica, Srebrenica, Bratunac) i u sjeverozapadnoj Bosni (Sansko-Unska oblast).

Cilj je bio da se ustanovi floristički sastav i građa, kao i šumsko uzgojni oblici šumske vegetacije na području rasprostranjenja pješčara i škriljaca perm-karbona, kao i da se okarakteriše i odredi mjesto šumske vegetacije na perm-karbonu u odnosu na vegetaciju na drugim supstratima.

Ispitivanja su, dalje, imala zadatak da okarakterišu staništa i šumsku vegetaciju, s posebnim osvrtom na zemljišta i njihove karakteristike, sagledavajući uzročnu povezanost vegetacije i zemljišta.

Šumska vegetacija i zemljišta na perm-karbonskom supstratu u Bosni i Hercegovini nisu do sada bila predmet posebnih studija. Parcijalna i općenita istraživanja vegetacije i flore započeo je još početkom ovog stoljeća Beck G. M., a nastavljena su od drugih istraživača — Maly K., Fiala F., Protić Đ. — i u najnovije vrijeme od Fukareka P. i Stefanovića V.

### 2. Metodika rada

Terenska ispitivanja su obavljena u dvije faze. Fitocenološko rekognosciranje terena prethodilo je detaljnom pedološkom i vegetacijskom terenskom ispitivanju.

Pedološko terensko ispitivanje vršilo se proučavanjem otvorenih pedoloških profila (ukupno 50) u vezi sa proučavanjem prirodnih uslova sredine. Poznavanje prirodnih uslova sredine steklo se iz odgovarajuće literature, uz zapažanja na samom terenu.

---

\*) Rad na temi je finansirao Republički fond za naučni rad SR BiH uz participaciju Fonda za naučni rad Instituta za šumarstvo u Sarajevu.

Sakupljenih 125 uzoraka zemlje podvrguto je standardnim laboratorijskim analizama, uobičajenim metodama (57). Osim tih standardnih analiza određen je elementarni sastav u smješi alkalnih karbonata, odnosno sa HF, određivanjem pojedinih elemenata gravimetrijski, kompleksometrijski i flamenfotometrijski (28). Na manjem broju uzoraka određene su adsorbirane baze kompleksometrijski (28) i kvalitet humusa skraćenom metodom po Ponomarevoj (46). Standardne analize obavilo je tehničko osoblje pedološke laboratorije u Institutu, dok je posebne analize izvršila ing. Jasna Đurđević, asistent Instituta.

Mikroskopsku determinaciju stijena, matičnog supstrata, uz grubu ocjenu količinskih sastojaka, izvršio je Geološki zavod u Sarajevu. U istom zavodu određen je i petrografski sastav pijeska iz sitne zemlje.

Pri identifikaciji vrsta stijena sa tog područja ispitivanja pomogli su nam mnogo saradnici Geološkog zavoda dr Jakob Pamić i ing. Marijan Jurić.

Vegetacijska istraživanja vršena su standardnom fitocenološkom metodom, kojim se obavljaju slična istraživanja u našoj zemlji.

Sintetička obrada materijala obavljena je po principu ekološko-florističkog sistema.

Prilikom determinacije nekih vrsta cvjetnica i mahovina izašli su u susret dr Željka Bjelčić, naučni saradnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, i dr Zlatko Pavletić, naučni saradnik Botaničkog instituta u Zagrebu.

## II PRIRODNI USLOVI U PODRUČJU ISPITIVANJA

### 1. Geografski položaj i orografija

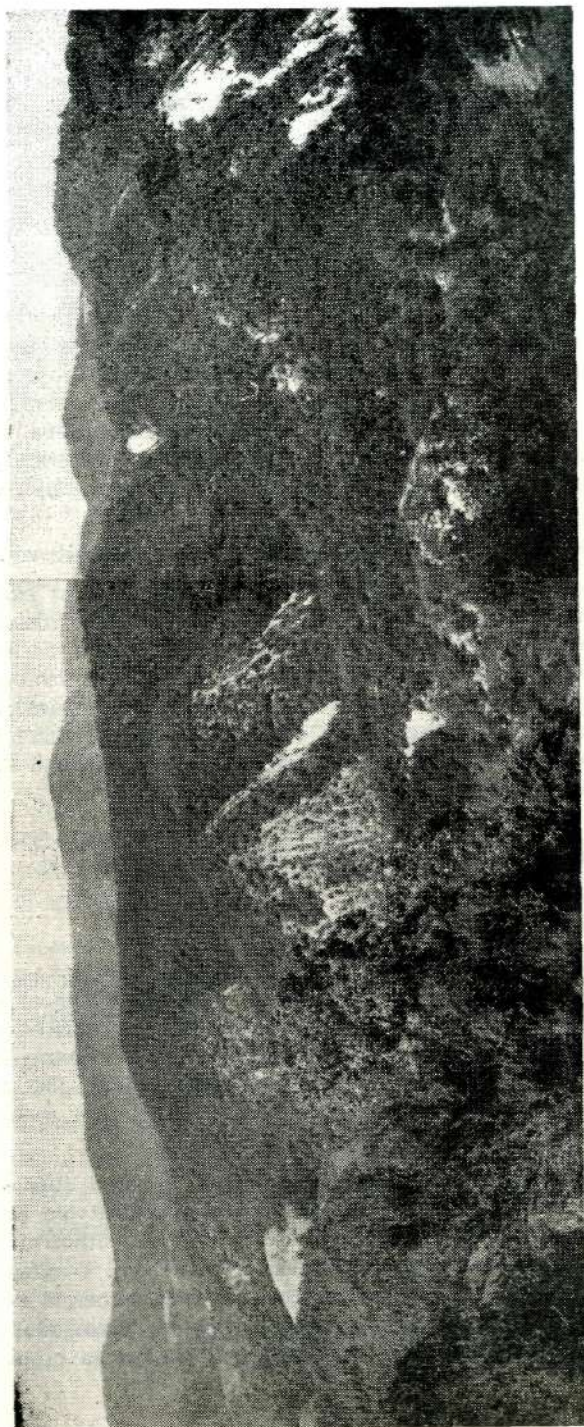
Područje perm-karbona u Bosni, gdje su vršena koordinirana vegetacijsko-pedološka istraživanja, nalaze se u istočnoj, jugoistočnoj i zapadnoj Bosni (Karta). Njima pripadaju veći dijelovi donjeg i srednjeg sliva rijeke Drine i sliva rijeke Sane u zapadnoj Bosni. To su najvećim dijelom cjelovita područja, mada unutar njih mogu biti zastupljene i druge geološke formacije (Verfen, na primjer, u jugoistočnoj i zapadnoj, andezit u istočnoj Bosni itd.)

U geomorfološkom pogledu najizraženija je orografija područja jugoistočne Bosne. Tu, u slivu Prače, prema slivu rijeke Drine, konfiguracija je izražena iako apsolutna nadmorska visina nije velika (1200—1300 m), jer se relativna visina svaki čas mijenja od 500—600 m do 1200 m. Za razliku od verfena, koji se odlikuje blažom konfiguracijom (blagi talasasti tereni zaravnjene visoravni), za perm-karbon je karakteristično, uopšte, da mu je konfiguracija dosta izražena (sl. 1).

### 2. Geološki supstrat

Naša su ispitivanja obuhvatila tipove šumske vegetacije i zemljišta na paleozojskim sedimentima i škriljcima u naprijed pomenutim područjima.





Sl. 1 — Područje perm-karbonsa zapadne Bosne — Behreaginica — sa  
hrastovim i bukovim šumama      Snimak: V. Stefanović

Izostavljeni su paleozojski filiti i lističasti  
stupljeni u manjoj mjeri i fragmentarno.

U području jugoistočne Bosne najčešći je supstrat subgrauvakni pješčar, zatim glineni škriljac i kvarcni pješčar. Subgrauvakni pješčari, crvenkastordaste boje, sitniji su ilikrupno zrnati, sa mnoštvom liskuna. Osim toga, sastavljeni su iz kvarca, često feldspata, klorita i ulomaka stijena uglavnom kvarcita, rožnjaca, glinenih škriljaca. Veoma su trošni i limonitisani. Često alterniraju subgrauvakni pješčari sa glinenim škriljcem koji je sastavljen iz minerala kvarca, sericita, klorita, nešto karbonata i dosta ugljevitih i glinovite materije. Vezivo je silicijsko-glinovito.

Kvarcni pješčari u blizini Foče su tamno plavo-sive boje, siromašni liskunom, ispresijecani tankim žilama kvarca. U manjem broju profila javlja se kao matični supstrat glinoviti pješčar — tj. alevrolitni zeleni kloritni škriljac. Alevroliti predstavljaju prelaz između pješčara i glina, a u pogledu mineraloškog sastava sadrže kvarc, liskune, liskunovite minerale gline, klorit. Tanko slojevite stijene, koje ovlažene klize, čak i ako je nagib bazena taloženja mali.

Paleozojske stijene jugoistočne Bosne dosta su izdrobljene i trošne.

U oblasti istočne Bosne tješnja je veza i isprepletenost između pojedinih vrsta paleozojskih stijena, koje su takođe predstavljene pješčarima i glinenim škriljcima. Od pješčara su zastupljeni limonitični sericitno-kvarcni pješčar sa 40—45% kvarca i 12—18% sericita, muskovita i biotita, često metamorfoziranog u hidrotinjac. Rijetki su feldspati do 7%, ulomaka stijena od 12—15%, i to od kvarcita i glinenog škriljca. Vezivo je limonitično-kvarc-sericitno. Sve je pigmentirano željezovitom materijom, pa smo ih pri terenskom ispitivanju nazvali gvoždevitim pješčarima.

Glinoviti, filitični škriljci sastavljeni su iz kvarca, sericita, klorita, muskovita, ugljevitih supstanci, sa silicijsko-glinovitim vezivom.

Rastrošeni smeđi sitnotinčasti subgrauvakni pješčenjak limonitisani je i istog mineraloškog sastava kao i u jugoistočnoj Bosni.

Paleozojski pješčari i škriljci istočne Bosne probijani su u području Srebrenice vulkanskim izlivom promjenljivog sastava. Uglavnom su to andeziti sa prelazima u dacit, trahit i porfirit. U kontaktu sa efuzivnim stijenama paleozojski sedimenti i škriljci pretrpjeli su promjene u mineraloškom sastavu i teksturi (lokalitet Sase-Gradina). Prema Katzer-u (36), te promjene vode ka potpunom silifikovanju i stvrdnjavanju škriljaca i pješčara, te ka konačnom pretvaranju u kvarcne stijene i rožnace.

Paleozojski sedimenti Sansko-Unske oblasti, i pored sličnosti sa paleozoikom već pomenutih oblasti, odlikuju se većim bogatstvom  $\text{SiO}_2$ , te kao matični supstrat preovlađuje kvarcni pješčar, većinom sitnozrni sa rijetkim listićima tinjaca, bijel ili crvenkasto obojen. U alternaciji s njima dolaze veoma skvarceni crveni subgrauvakni pješčari sa dosta minerala koji se troše. U tipičnoj subgrauvakni uz kvarc dominiraju liskuni. Preovlađuju pjeskoviti sedimenti, ali su zastupljeni i glinoviti (filitični) škriljci sa osnovnom uglje-



vito kvarc-sericitnom masom i njima veoma slični ugljevito-sericitno-kvarcni alevrolit. Za područje Sansko-Unskog paleozoika, dakle, karakterističan je skvarcani materijal sa pukotinama natopljenim limonitnim otopinama. To je područje, kao što znamo, veoma bogato željeznom rudačom, i po mišljenju nekih geologa (40) ne pripada perm-karbonu, kao što je to K a t c e r i drugi (30) utvrdio, nego siluru, što za nas koji tretiramo geološku podlogu kao pedogenetski faktor nije od bitne važnosti. Možda je važno istaći zapažanje geologa i petrografa (30) o tome da su permski sedimenti pretežno pješčari sa zrnima kvarca, dok su karbonski sedimenti i škriljci sa više ili manje glinene primjese.

Velikom značaju, koji se općenito pridaje matičnom supstratu kao pedogenetskom faktoru šumskih zemljišta, doprinosi u našem slučaju specifičnost perm-karbonskog supstrata. Kao što smo vidjeli, to su pretežno pješčari i škriljci, relativno lako trošni i drobivi, podložni mehaničkom raspadanju, ali dosta postojani pri hemijskom trošenju. Zemljište obrazovano iz rezidualnog ostatka trošenja tih stijena nosi zato u sebi osobine prvenstveno naslijeđene iz matičnog supstrata.

U drugim poglavljima ovog rada izniće se da su zemljišta na perm-karbonskim supstratima pretežno glinovitog ili veoma lakog mehaničkog sastava (ilovaste pjeskulje). Manji broj profila pokazuje srednje težak mehanički sastav (ilovača — pjeskovita ilovača). Ovakav mehanički sastav uvjetovan je prvenstveno matičnim supstratom, jer su ilovaste pjeskule obrazovane gotovo isključivo na subgrauvaknom pješčaru, dok su glinovita zemljišta obrazovana na škriljcima pješčare ili glinovitom škriljcu. I podaci koje Z o n n S. V. (66) daje o šumskim zemljištima Bugarske ukazuju na to da mehanički sastav zemljišta varira u zavisnosti od matičnog supstrata: na škriljcima su zemljišta glinovitija, na pješčarima pjeskovitija. M ü c k e n h a u s e n E. (42), opisujući zemljišta na beskarbonatnim pelezozjskim stijenama, pominje, takođe, zakonu povezanost mehaničkog sastava zemljišta sa vrstom paleozojskih stijena.

Petrografskim određivanjem pijeska i sitne zemlje (frakcija 2,00 do 0,25) nađeno je da je sastav pijeska gotovo identičan petrografskom sastavu stijena na kojoj se zemljište obrazovalo. Navešćemo samo nekoliko karakterističnih primjera koji pokazuje pregled na strani 10.

Sasvim je razumljivo da mineraloški i petrografski sastav stijena ne utiče samo na mineraloški sastav pijeska nego i na hemijska svojstva obrazovanog zemljišta, na tip obrazovnog zemljišta i na pravac njegovog razvoja. Matični supstrat u području našeg ispitivanja silikatnog je karaktera, pa je bez obzira na vrstu i osobine uvjetovao obrazovanje serije zemljišta na silikatnim stijenama. Kvarcni pješčari ili skvarcni subgrauvakni pješčari usloveli su, pri ostalim jednakim uslovima, obrazovanje smeđeg podzolastog zemljišta, a unutar istog tipa zemljišta kvarc je uvjetovao jače kiselu reakciju. Suprotno njemu djeluje subgrauvakni pješčar zbog bogatstva stijene mineralima alkalijskih silikata, koji uslovljavaju slabo kiselu reakciju kiselo-smeđih zemljišta.

Uz ostale odgovarajuće uslove glineni škriljci ili pješčari s većim procentom glinovite komponente doprinijeli su obrazovanju ilimerizovanog zemljišta i pseudogleja.

Područje i lokalitet	Vrsta stijene i petrografski sastav	Petrografska oznaka pijeska
Jugoistočna Bosna, s desne strane Drine blizu Goražda	Glineno - kvarcno - sericitni škriljac: 50% kvarca, 2—5% feldspata, do 10% sericita, do 2% kalcita i siderita, ostalo je glinovita komponenta ugljevite primjese limonit i dr.	Mnogo kvarca, fragmenti kvarcita s limonitom i hematitom, fragmenti kvarc-sericitnog pješčenjaka, dosta limonita.
Jugoistočna Bosna — Podgrab	Subgrauvakni pješčar, sitnozrnati sa mnogo liskuna: kvarc, tinjci često feldspati (ortoklas i plagioklasi), ulomci drugih stijena (kvarciti i rožnjaci), glineni škriljavci klorit	Mnogo magnetita, hematita i fragmenata kvarcnih pješčenjaka sa hematitom i magnetitom, u krupnoj frakciji dosta limonitisanog hematita, zrna kvarca, fragmenti kvarcita i vrlo malo fragmenata kvarc-sericitnog škriljca.
Zapadna Bosna — Grobici	Kvarcni pješčari rastrošeni sa rijetkim listićima tinjaca	Zrna kvarca, fragmenti kvarcnih pješčenjaka, kvarcno-sericitnih pješčenjaka i čestice uglja.

### 3. Klima

S obzirom na prostornu udaljenost i različite klimatske uticaje područje naših ispitivanja pripada i različitim klimatskim zonama. Za klimatsko područje jugoistočne Bosne poslužiće nam meteorološka stanica u Goraždu, Čajniču i Prači, za područje istočne Bosne meteorološka stanica u Srebrenici i Vlasenici, za područje zapadne Bosne stanice u Bos. Novom i Sanskom Mostu. Nadmorske visine pomenutih stanica nisu uvijek međusobno jednake, kao ni s nadmorskim visinama rasprostranjenja ispitivanih fitocenoza i zemljišta tako da se daje samo približan karakter klime. U toku izlaganja vodiće se računa o lokalnom dejstvu reljefa, iako taj uticaj u području naših ispitivanja ne treba naročito precenjivati zbog toga što razlike u nadmorskoj visini nisu tako velike, kao što je to slučaj u centralnoj Bosni — području srednjo-bosanskih planina.

Podaci o srednjim godišnjim temperaturama i srednjom sumom oborina uzeti su od Mosheles-a (41):



TABELA 1.

## Srednje mjesečne i godišnje temperature:

Meteorološke stanice	M j e s e c i												Sred. god. temp.	Nadm. visina
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Goražde—Foča	—1,0	2,0	6,6	11,0	15,8	18,3	20,4	20,6	16,2	11,6	5,4	3,1	10,8	345
Čajniče	—4,2	—0,8	3,2	7,9	13,1	16,0	18,4	18,2	13,7	9,4	2,8	0,0	8,1	816
Prača	—4,9	—1,3	2,9	7,2	12,1	14,9	16,6	16,3	12,6	8,8	2,6	0,3	7,3	692
Srebrenica	—2,2	0,9	5,4	9,5	14,2	16,8	18,8	18,9	14,7	10,6	4,3	2,2	9,5	400
Vlasenica	—2,4	0,0	3,9	8,0	13,2	16,1	18,4	18,2	14,2	10,1	3,6	1,5	8,7	668
Bosanski Novi	—1,9	0,8	7,2	10,7	16,0	18,8	20,7	20,0	15,8	12,4	5,3	2,4	10,7	120
Sanski Most	—2,0	0,9	6,3	10,4	15,5	19,1	21,0	20,6	15,5	11,4	4,8	2,5	10,5	162

TABELA 2.

## Srednja mjesečna i godišnja suma oborina:

Meteorološka stanica	M j e s e c i												Godišnje u mm
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Goražde — Foča	44	44	64	55	65	94	59	47	60	81	88	59	760
Čajniče	83	68	115	102	112	136	84	65	80	116	106	80	1147
Prača	49	53	78	54	82	93	67	59	73	93	100	78	879
Srebrenica	70	42	68	88	87	136	89	59	69	106	75	66	955
Vlasenica	76	59	83	100	93	128	87	58	69	106	88	81	1028
Bosanski Novi	56	63	70	107	90	106	86	79	93	99	76	92	1019
Sanski Most	61	65	66	123	97	128	102	81	113	114	84	95	1129

Kao što se iz navedenih tabela vidi, pojedina područja naših ispitivanja prikazana su u podacima meteoroloških stanica koje se nalaze u različitim visinskim položajima. Takav je slučaj sa područjem jugoistočne Bosne, a u manjoj mjeri s istočnom Bosnom, dok je područje ispitivanja u zapadnoj Bosni u tom pogledu dosta jednolično.

U oblasti oko Foče osjeća se submediteranski karakter klime s blažim zimama i dosta toplim i sušnim ljetima. Mjeseci XII, I i II imaju u Foči više apsolutne temperature nego i jedna stanica navedena u tabelama s podacima o temperaturi. Srednja godišnja temperatura u Goraždu — Foči iznosi 10,8 (sa godišnjom sumom padavina od 760 mm), tj. sa najvišom srednjom godišnjom temperaturom (i najnižom količinom padavina) u poređenju s drugim stanicama.

Uticao submediterana prodire dolinom Sutjeske i Drine. U Prači su zime hladne i oštre, a ljeta svježna što uslovljava njen položaj, blizina Jahorine i uticaj visinske klime. Srednja godišnja temperatura je 7,3°C. Čajniče, međutim, stoji u sredini između dviju pomenutih stanica sa srednjom godišnjom temperaturom od 8,1°C zbog svoga istočnijeg položaja i velike nadmorske visine. S time su u vezi i velike količine padavina u poređenju s Goraždem, pa i s Pračom.



Istočna je Bosna predstavljena stanicama Srebrenice, sa srednjom temperaturom od 9,5°C i Vlasenice, s 8,7°C. Postoji razlika u nadmorskoj visini što uslovljava i razliku u temperaturi, uglavnom u zimskim mjesecima. U pogledu padavina osjeća se, takođe, u Vlasenici uticaj veće nadmorske visine. Najsuvlji je mjesec avgust, dok je drugi minimum u februaru.

Oblast zapadne Bosne predstavljena je meteorološkim stanicama u Bosanskom Novom i Sanskom Mostu. Odlikuje se umjerenijom i blažom klimom od istočne Bosne. Srednja godišnja temperatura iznosi 10,5 do 10,7°C, uz godišnju količinu padavina iznad 1000 mm. Najtopliji je mjesec juli (iznad 21°C). Proljeće je toplije od jeseni.

Hidrotermički uslovi makro i mikroklimе uslovljavaju pojave i rasprostranjenost različitih tipova zemljišta i tipova šumske vegetacije. U tom smislu veći broj autora pridaje klimi primarnu važnost (7).

Uočena je pojava klimatske kompenzacije litološko-edafskih uslova. Tako, na primjer, hladnija klima na višoj nadmorskoj visini Prače uslovljava je na subgraovaknom pješčaru pojavu smeđeg podzolastog zemljišta kao na kvarcnom pješčaru u blažoj i vlažnijoj klimi nekih lokaliteta na manjoj nadmorskoj visini zapadne Bosne (atlantski klimatski uticaj).

Elementi reljefa — nadmorska visina, ekspozicija i inklinacija — djeluju kao korektiv makroklimatskih i litoloških prilika. Ima slučajeva da ovi omogućavaju pojavu pojedinih tipova šumske vegetacije u makroklimatskim uslovima, koji ovoj sasvim ne pogoduju, ili omogućavaju obrazovanje tipa zemljišta na supstratu, koji ne bi tu u potpunosti odgovarao.

#### 4. Šumsko-privredne prilike

Šume na perm-karbonu Bosne, s obzirom da su rasprostranjene u relativno manjim nadmorskim visinama (najvećim dijelom od 300—400 do 1000—1100 m) i da su se nalazile na važnijim saobraćajnicama i u blizini ljudskih naselja, bile su u prošlosti pod stalnim antropogenim uticajima. Tome je doprinio i sastav ovih šuma, jer su hrastovi, kao i bukva ranije imali veću upotrebu i vrijednost od četinarskog drveta. Hrastove i bukove šume iskorištavane su za ogrjev, paljenje ćumura, proizvodnju potaše itd. Često su se šume neracionalno krčile uzurpacijama da se dođe do poljoprivrednih obradivih površina. Sve je ovo dovelo do smanjivanja šumskog fonda, osobito produktivnih i kvalitetnih visokih šuma generativnog porijekla. (sl. 2)

Iskorištavanje šuma za proizvodnju potaše (pepeljike) otpočelo je u bosanskim šumama prema Begoviću B. (3) krajem dvadesetih godina XIX vijeka. Ono je predstavljalo „uvod u komercijalnu eksploataciju bosanskih šuma u okviru kapitalističkog sistema proizvodnje“. To je iskorištavanje bilo razvijeno nekoliko decenija i teritorijalno je obuhvaćalo glavna šumska područja bukovih i hrastovih šuma, naročito u sjevernoj polovini Bosne.

Isto tako, prema Begoviću B. (3), eksploatacija hrastovih šuma u Bosni za proizvodnju francuske duge bila je intenzivna u početku u ravni-

čarskim dijelovima Posavine, a kasnije i prema unutrašnjosti uz doline glavnih bosanskih rijeka i njihovih pritoka. Eksploatacija šuma, koja je za vrijeme otomanske uprave bila orijentisana najvećim dijelom na sječu hrastovih



Sl. 2 — Niske šume hrasta kitnjaka (*Quercetum montanum illyricum*) na padinama Majdanske planine prema Prijedorjskoj zaravni

Snimak: V. Stefanović

i bukovih šuma, nastavlja se u istom pravcu poslije okupacije Austro-Ugarske. Begović B. (3) navodi podatke da je koncem XIX v. i početkom XX vijeka proizvodnja hrastove duge iz Bosne ozbiljno konkurisala hrastovoj dugi iz Hrvatske i Slavonije i da je jedno vrijeme nju i pretekla.

Kad se uzme sve ovo u obzir i k tome se doda neracionalna sječa drveta za ogrjev i sječa drveta za proizvodnju drvenog uglja, koja je bila veoma razvijena u pojedinim dijelovima Bosne još od srednjeg vijeka (hupine u našim šumama), mogu se sagledati uzroci koji su doveli do sadašnjeg stanja šuma. Svakako da je i paša doprinijela mnogo slabijem obnavljanju šuma i uslovila često regresiju vegetacije i eroziju zemljišta.

U preostalim visokim šumama iza prvog svjetskog rata otpočela je industrijska eksploatacija šumskih kompleksa (područje Vrhprača, Prača, Podgrab, Sjetlina, Vlaseničko područje — G. Jadar). Tu su šume dosta iskorištene, često s prorijedenim i neobnovljenim sastojinama. Zato se postavljaju svuda prioritetni zadaci — rješavanje niza šumsko-uzgojnih problema.



### III — OSNOVNE KARAKTERISTIKE TIPOVA ZEMLJIŠTA I ŠUMSKE VEGETACIJE U PODRUČJU ISPITIVANJA

#### 1. Zemljišta

Naša su ispitivanja pokazala da je dominirajući tip zemljišta na paleozojskim pješčarima i škriljcima kiselo smeđe zemljište kako pod šumama bukve, tako i hrasta. U seriji s kiselo smeđim zemljištem razvija se na glinovitim škriljcima, na zaravnjenijem terenu i dubljem profilu ilimerizovano zemljište. Na platoima i slabo nagnutim padinama dolazi padinski pseudoglej.

Na supstratu bogatijem kvarcom, ukoliko klimatski uslovi odgovaraju, ili na kvarcnom pješčaru, razvija se smeđe podzolasto zemljište.

Na obrazovanje ovakve razvojne serije tipova zemljišta uticao je prvenstveno matični supstrat, a zatim klimatski uslovi, koji zajedno sa supstratom naizmjenično djeluju kao kompenzacioni faktor.

Odlučujući uticaj matičnog supstrata na obrazovanje zemljišta, u kojima preovlađuje acidifikacija i debazifikacija kao pedogenetski procesi, ostvaruje se zbog preovlađivanja kvarca među mineralima većega dijela stijena. Razlike koje postoje u mineraloškom sastavu stijena iste grupe odražavaju se u osobinama i proizvodnim svojstvima po kojima se zemljišta unutar jednoga tipa ili podtipa međusobno razlikuju.

Granulometrijski sastav stijena unutar jedne grupe takođe je odlučivao o obrazovanju tipa zemljišta ili o fizičkim osobinama jednog te istog tipa. Za razvojnu seriju na paleozojskim pješčarima i škriljcima našeg područja ispitivanja karakteristično je odsustvo početnog stadija obrazovanja zemljišta na silikatnim stijenama — rankera. Objašnjenje za istu pojavu na verfenskim pješčarima i glincima dao je Ćirić M. (16). Supstrati lakšeg granulometrijskog sastava, u kakve spadaju i perm-karbonski pješčari i škriljci, lako se raspadaju te se obrazovanje B-horizonta iz nastalog mineralnog residuma vrši za relativno isto vrijeme koje je potrebno za obrazovanje humusnog horizonta.

Za pomenutu razvojnu seriju karakteristično je isto tako postojanje podtipova — prelaznih oblika između pojedinih jedinica serije. Kiselo smeđe zemljište javlja se kao tipično, ali i u prelaznim formama od najnižeg stepena ilimerizacije do sasvim posebnog tipa ilimerizovanog zemljišta, koje se opet javlja kao tipično i u manjoj ili većoj mjeri površinski oglejeno.

Kiselo smeđe zemljište spada prema Kovđi V. A. (39) u zajednicu „burih lesnih počvi”. Smatramo da nije nastalo iz humusno-silikatnog zemljišta evolucijom, nego da se obrazuje iz starijeg erodiranog kiselog, smeđeg zemljišta ponovnom humifikacijom. U prilog tome može da govori veoma plitak humusni horizont u odnosu na B-horizont. Postanak B-horizonta objašnjava se u ovom slučaju prvenstveno argilifikacijom i akumulacijom seskvioksida. Postoje mišljenja i vrlo poznatih pedologa (66) da (B) — horizont nastaje premještanjem čestica iz gornjih u niže horizonte. Na osnovu naših podataka o mehaničkom sastavu kiselo smeđih zemljišta i o premještanju glinenih čestica moglo bi se zaključiti da je lesivaža, iako ograničeno, ali

stvarno, imala udjela u obrazovanju kiselo smeđih zemljišta. Međutim, takovi profili predstavljaju, vjerovatno, prelazne forme ka ilimerizovanom zemljištu, a ne postoje definirani i provjereni kvantitativni kriterijumi koji bi jasno izdvojili ilimerizovana od kiselih, smeđih zemljišta. U najnovijoj literaturi predlažu se pomenuti kriterijumi (51), ali kod nas se na tome još ne radi.

U području naših ispitivanja izdvojili smo smeđe kisela zemljišta u seriji s ilimerizovanim pod hrastovom i bukovom šumom.

Evolucija pomenutih tipova i podtipova zemljišta odražava se i na tipovima šumske vegetacije. Tako, na primjer, na kiselo smeđem zemljištu, dosta plitkom i erodiranom, kserotermnijeg pedoklimata imamo termofilniju geografsku varijantu brdske šume kitnjaka (*Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris*) sa razvojnom fazom *Genista pilosa*, dok na ilimerizovanom zemljištu imamo drugu, geografsku varijantu — mezofilniju, sa razvojnom fazom *Pteridium aquilinum x Calluna vulgaris*. Sličan je slučaj i kod šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercu-Corpinetum illyricum*), gdje je termofilnija varijanta „*quercetosum cerris*” na kiselo smeđem zemljištu, dok je mezofilnija varijanta „*aceretosum tatarici*“ na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju.

Direktni uticaj jednog tipa šume na osobine zemljišta teško je ustanoviti zbog uticaja drugih faktora, prvenstveno mikroklimе. Bukove šume na kiselo smeđem zemljištu, na području naših ispitivanja, zauzimaju sjeverne ekspozicije i veće nadmorske visine, dok se hrast javlja na manjim nadmorskim visinama i redovito na toplijim ekspozicijama. Time su stanišni uslovi različiti, te je teško uporediti uticaj bukove šume s uticajem hrasta. U sličnim stanišnim uslovima taj se uticaj, ipak, očituje, i to prvenstveno preko prostirke, pa je preko nje i uticaj raznih tipova šuma na osobine zemljišta različit. Međutim, ne zapaža se izrazitija razlika u pedogenezi pod hrastovom i bukovom šumom, što donekle potvrđuje mišljenje onih autora koji smatraju da vegetacija, iako živi faktor, nije jedan od najvažnijih faktora u procesima geneze i evolucije zemljišta (7).

Na zaravnjenijem terenu, većinom na glinenim škriljcima, u profilu dubljem od 60 cm, kiselo smeđe zemljište podliježe manjem ili većem stepenu lesivaže. Kao tipično ilimerizovano zemljište, rjeđe je zastupljeno; kao podtip kiselo smeđe-ilimerizovano, češće. Premještanje gline iz površinskih horizonta u dublji B-horizont omogućeno je zbog većeg bogatstva u glinenim česticama (matični supstrat bogatiji glinom) i zbog omogućene eluvijacije baza u jednom dubljem profilu na zaravnjenom terenu.\* U području našeg ispitivanja pseudoglej se sekundarno razvio iz ilimerizovanog zemljišta gotovo redovito pod šumom hrasta i graba (*Quercu-Corpinetum illöricum aceretosum tatarici*). B-horizont nije potpuno nepropustljiv i relativno je duboko formiran. Matični supstrat, na kojem su obrazovana sva zemljišta iz pomenute serije,

---

\* Poznato nam je da se u pogledu ovih zemljišta još uvijek vode diskusije, jer neki pedolozi ilimerizovano zemljište ne izdvajaju kao samostalan tip, nego ga tretiraju kao određeni stadij razvoja drugog tipa zemljišta. Isti je slučaj i sa pseudoglejem koji nije svuda (u nekim istočnoevropskim zemljama) dobio status samostalnog tipa zemljišta.



ne stvara trošinu dovoljno bogatu česticama gline, te ne postoje ni uslovi za obrazovanje izrazito teškog i potpuno nepropusnog B-horizonta.

Na izrazito silikatnom supstratu (kvarcni pješčar), pod acidofilnom vegetacijom u zapadnoj Bosni, razvilo se smeđe podzolasto zemljište. (sl. 3)



Sl. 3 — Kiselosmeđe zemljište. Na rubu profila vrijesak (*Calluna vulgaris*) koji indicira regresiju šume hrasta kitnjaka.

Snimak: V. Stefanović

Ukoliko supstrat nije kvarcni (subgrauvakni pješčar), kao što je, na primjer, u jednom lokalitetu jugoistočne Bosne (Prača), veća nadmorska visina od 1100 m. i s time u vezi odgovarajuće hidrotermalne prilike izazvale su pojavu istih pedogenetskih procesa i obrazovanje istog tipa zemljišta, kao i na kvarcnom pješčaru daleko manje nadmorske visine (200 do 300 m) blažih klimatskih prilika. Iako je morfološki smeđe podzolasto zemljište blisko kiselom smeđem, po svojoj dinamici bliže je podzolu.

#### Kiselo smeđe zemljište

Kiselo smeđe zemljište ima dubinu profila od 16 do 60 cm, najčešće od 30 do 40 cm. A<sub>00</sub> podhorizont prostirke, obrazovan od otpalih grančica, kore i lista hrasta ili gotovo samo od lišća bukve, deo je 1 do 3 cm, a bukov listinac zna dostići dubinu i do 5 cm. Vrsta prostirke i način njenog raspadaanja uticala je na osobine, o čemu će biti riječi na drugom mjestu. A<sub>1</sub> podhorizont dosta je plitak i rijetko prelazi dubinu od 7 do 8 cm. (B)-horizont je

dubok 20 do 30 cm, često nije izražen kao posebni nego kao prelazni (B) C-horizont. Boja je uglavnom smeđa, ali prvenstveno uslovljena bojom matičnog supstrata, te je crveno-rđasta na gvožđevitom i limonitisanom pješčaru, žućkasto-smeđa na zelenom kloritnom škriljcu, blijedosmeđa na filitnom škriljcu itd. A-horizont u većem broju profila ima oznake 10 YR sa vrijednošću 4 ili 5 i nijansom 2. Boja (B) ili (B) C-horizonta ima redovito oznaku 10 YR 6/4, 7/3, 7/4 ili 7/6.

Kiselu smeđu zemljišta u području ispitivanja jugoistočne i istočne Bosne srednje su teškog i lakšeg mehaničkog sastava. To su pjeskovite ilovače i ilovaste pjeskuše u A<sub>1</sub>-podhorizontu. U području zapadne Bosne kiselu smeđu zemljišta su težeg mehaničkog sastava — gline. Za sve njih je karakteristično bogatstvo na skeletnom materijalu, tako da su to jako skeletoidna i skeletna zemljišta. Teži mehanički sastav kiselih smeđih zemljišta zapadne Bosne uslovljen je osobinama supstrata, čemu je doprinijela i vlažnija klima tog područja.

(B)-horizont kiselog smeđeg zemljišta u reonu jugoistočne i istočne Bosne izrazito je težeg mehaničkog sastava od A-horizonta. Uz to je i procent skeleta u njemu veći zbog blizine matičnog supstrata (pješčar i škriljavi pješčar). Profili kiselog smeđeg zemljišta zapadne Bosne, također pokazuju diferencijaciju u pogledu mehaničkog sastava, samo su razlike u količinama praha i gline male tako da se na osnovu primijenjene klasifikacije za mehanički sastav teksturna oznaka (B) — horizonta ne mijenja.

Reakcija kiselih smeđih zemljišta u A<sub>1</sub>-podhorizontu je slabo kisela i kisela, dok je zemljište u (B)-horizontu kiselije zbog jačeg uticaja kiselog matičnog supstrata.

U skladu sa reakcijom zemljišta je i hidrolitička kiselost koja se u najvećem broju profila kiselog smeđeg zemljišta kreće između 40 i 50 ccm 0,1 n NaOH/100 gr zemlje. Veću vrijednost za hidrolitičku kiselost imaju profili obrazovani na kvarcnim pješčarima, a unutar njih nastupa diferencijacija u vezi s tipom šume u kojoj je profil kopan. Primijećeno je da listinac bukve djeluje na snižavanje hidrolitičke kiselosti nasuprot hrastovom listincu.

Sličnu pojavu konstatovao je i Zonn (65) u Bugarskoj. Proučavajući sastav pepela prostirke pod hrastovom i bukovom šumom u „burii lesni počvi“, konstatovao je da se u pepelu hrastovog listinca akumulira silicijski dioksid te aluminijski oksid u znatno većoj količini nego u listincu bukve.

Vrsta drveća	Supstrat	U % apsolutno suve materije							
		SiO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>2</sub>
		%	%	%	%	%	%	%	%
bukva	glineni škriljac	2,87	3,32	0,80	2,52	2,91	0,31	—	0,50
hrast	glineni eluvij	6,11	5,12	1,60	3,52	2,32	0,31	0,34	0,58

Kiselu smeđu zemljište odlikuje se relativno niskim kapacitetom adsorpcije i nezasićenošću bazama (tabela 3). Kapacitet adsorpcije uglavnom varira u



TABELA 3.

Osobine adsorpcijskog kompleksa nekih profila kiselog smeđeg zemljišta

Redni broj	Broj profila	Oznaka horizonta i dubine u cm.	Ca		Mg		Na		K		mgekv/100 gr			V %
			mgekv/100 gr	u % od T	mgekv/100 gr	u % od T	mgekv/100 gr	u % od T	mgekv/100 gr	u % od T	S	T-S	T	
1	1	A <sub>1</sub> (1-4)	—	—	—	—	—	—	—	—	28,04	14,33	42,37	66,17
2	2	A <sub>1</sub> (1-5)	14,32	27,84	18,09	35,17	3,48	6,77	1,02	1,98	36,91	14,52	51,43	71,77
3	"	(B) (5-35)	6,14	30,52	1,64	8,15	2,61	12,97	0,36	1,79	10,75	9,37	20,12	53,43
4	10	A <sub>1</sub> (1-6)	8,18	15,20	26,31	49,86	3,48	6,60	1,02	1,93	38,99	13,77	52,76	73,90
5	"	(B) (6-30)	5,12	20,59	6,57	26,42	3,04	12,22	0,31	1,25	15,04	9,83	24,87	60,47
6	"	(B)C(30-56)	—	—	—	—	—	—	—	—	3,11	6,40	9,51	32,70
7	11	A <sub>1</sub> (1-8)	11,25	36,53	9,86	32,01	0,43	1,40	1,15	3,73	22,69	8,11	30,80	73,67
8	"	(B) (8-36)	4,03	23,27	3,28	18,71	0,22	1,25	0,46	2,62	8,04	9,49	17,53	45,86
9	"	(B)C(36-58)	8,18	40,64	6,57	32,64	0,43	2,14	0,31	1,54	15,49	4,64	20,13	76,94
10	21	A <sub>1</sub> (0-10)	—	—	—	—	—	—	—	—	17,97	15,13	32,61	55,13
11	"	(B) (10-23)	—	—	—	—	—	—	—	—	4,93	13,26	18,19	27,07
12	"	(B)C(23-60)	—	—	—	—	—	—	—	—	4,87	8,42	13,29	36,64
13	27	A <sub>1</sub> (2-5)	12,27	27,32	11,50	25,60	4,35	9,58	0,61	1,36	28,73	16,19	44,92	63,96
14	"	(B) (5-33)	4,08	11,67	8,22	11,67	3,09	8,84	0,25	0,72	15,64	19,31	34,95	44,74
15	44	A <sub>1</sub> (5-25)	—	—	—	—	—	—	—	—	12,37	20,33	32,70	37,88
16	"	(B) (25-58)	—	—	—	—	—	—	—	—	10,93	10,23	21,16	51,65
17	33	A <sub>1</sub> (2-5)	—	—	—	—	—	—	—	—	11,00	26,37	37,37	28,67
18	"	(B) (5-40)	—	—	—	—	—	—	—	—	2,31	14,45	16,76	13,83

zavisnosti od mehaničkih osobina matičnog supstrata. U  $A_1$  podhorizontu velika količina organske materije djeluje na povećanje kapaciteta adsorpcije. Step en zasićenosti bazama izrazito je mali u kiselom smeđem zemljištu zapadne Bosne, zbog specifičnog mineraloškog sastava matičnog supstrata i vlažnije klime, koja uslovljuje intenzivniju debazifikaciju. V vrijednost u kiselom smeđem zemljištu zapadne Bosne kreće se od 29—38%, dok u oblasti jugoistočne i istočne Bosne V vrijednost se kreće od 55,13—73,90%. (B) ili (B) C horizont većinom je slabije zasićen bazama nego  $A_1$ -horizont, gdje je organska materija izvor baza. Među adsorbiranim bazama (vidj tabelu 3) dominiraju zemno-alkalne kovine, dok alkalija u adsorbiranom obliku ima znatno manje. Neznatne količine adsorbiranog Na i K, i pored bogatstva primarnih minerala u alkalijama, uzrokovane su slabom moći unjedravanja Na-iona u adsorpcijski kompleks ili karakterom obrazovanja minerala gline (za K). Međusobni odnos alkalija u adsorptivnom kompleksu u zavisnosti je od prevage pojedinih minerala u stijeni. Prevaga Na nad K javlja se u profilima na supstratu bogatom plagioklasima, dok se prevaga K javlja kada je u stijeni zastupljen sericit u većem procentu (prof. br. 11).

Kiselom smeđe zemljište u našem području ispitivanja je jako i vrlo jako humozno, jer najveći broj profila u svom  $A_1$ -podhorizontu sadrži preko 10% humusa. Ukupna količina humusa po jedinici površine, međutim, nije velika zbog plitkoće  $A_1$ -horizonta. Iz navedenih podataka reklo bi se da je procenat humusa u kiselom smeđem zemljištu na perm-karbonskom supstratu dosta visok. Tumačenje za tu pojavu moglo bi biti u slabijoj razloženosti organske materije, u njenoj usporenoj mineralizaciji zbog suhosti supstrata i zemljišnog sloja. Debljina tog humusnog sloja je relativno mala, naročito u relaciji sa debljinom sloja listinca, koji doseže u bukovoju šumj i do 8 cm debljine, zajedno s prelaznim slojem na dodiru sa  $A_1$ -podhorizontom. To govori o slabom razlaganju organske materije i tendenciji obrazovanja polusirovog humusa.

Poznavanje kvaliteta i sastava humusa gotovo je od veće važnosti od poznavanja njegove količine, s obzirom da je određen kvalitet i sastav humusa karakterističan i tipičan za određeni tip zemljišta.

Na žalost ne raspoložemo dovoljnim brojem ispitivanja i zaključci ne mogu da se izvode s apsolutnom sigurnošću, ali se u tom smislu, ipak, uočava izvjesna zakonitost. (Tabela 4) U zemljištima koja smo mi ispitivali vidjeli smo da su osobine mineralne komponente uvjetovane matičnim supstratom igrale ulogu korektiva klimatskih prilika. Inače je opće poznato da bioklimatski uslovi igraju dominirajuću ulogu u obrazovanju humusa (38). Ispitivanja su pokazala (63) da je uloga drveća u šumskim biocenozama manja od uloge prizemne i grmolike vegetacije.

Imajući pred očima naprijed rečeno, kao i konkretne prilike u područjima ispitivanja, zaključujemo da su podaci o sastavu humusa, prikazani u tab. 4, logični i lako objašnjivi. U humusu kiselom smeđeg zemljišta, predstavljenog sa četiri profila, preovlađuju fulvokiseline, osim u  $A_1$  podhorizontu, gdje huminskih kiselina ima više od fulvokiselina, što pokazuje odnos  $C_h/C_f$  koji se kreće od 1,08—1,21. Iz podataka za adsorbirani kalcium jon vidimo da



Redni broj	Broj profila	Oznaka horizonta i dubina cm.	Ukupni organ. C u % tla	C humusnih kiselina			C hum C fulvo kiseline	Primjedba
				u % huminske kiseline	opšteg fulvoki- seline	org. C C		
1	2	A <sub>1</sub> (1—5)	6,26	15,03	13,97	1,08	Kiselo smeđe na subgrauvaknom pjesčaru. Šuma <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> .	
2	"	(B)(5—35)	0,88	16,64	18,95	0,88		
3	10	A <sub>1</sub> (1—6)	4,30	13,38	15,78	0,85	Kiselo smeđe na filitičnom škriljcu. <i>Luzulo-Fagetum typicum</i> .	
4	"	(B)(6—30)	0,63	6,19	30,19	0,21		
5	"	(B)C(30—66)	0,34	9,09	44,74	0,20		
6	11	A <sub>1</sub> (1—8)	7,15	14,29	12,68	1,13	Kiselo smeđe na zelenom hlornimom škriljcu. <i>Quercetum confertiae-cerris serbicum carpinetosum orientalis</i> .	
7	"	(B)(8—36)	0,52	11,48	20,13	0,57		
8	"	(B)C(36—68)	0,55	9,81	24,01	0,41		
9	27	A <sub>1</sub> (2—5)	6,57	19,80	16,41	1,21	Kiselo smeđe na sericitno-kvarcnom pjesčaru. <i>Car-damino-Fagetum typicum</i> .	
10	"	(B)(5—33)	1,26	24,95	20,90	1,19		
11	29	A <sub>1</sub> (3—9)	5,32	10,64	14,62	0,73	Ilimerizovano na sitno tinjaštom subgrauvaknom pjesčaru. <i>Quercetum confertiae-cerris</i> .	
12	"	A <sub>2</sub> (9—23)	0,97	3,46	29,81	0,12		
13	"	B(23—45)	0,58	11,58	19,66	0,59		
14	26	A <sub>1</sub> (3—25)	1,51	14,94	20,34	0,73	Pseudoglej na limonitičnom kvarc-sericitnom pjesčaru. <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> .	
15	"	A <sub>2</sub> (25—43)	0,49	10,40	20,21	0,51		
16	"	B <sub>2</sub> (43—83)	0,26	6,46	51,23	0,13		
17	37	A <sub>1</sub> (0—13)	3,35	12,82	12,72	—	Smeđe podzolasto na kvarcnom pjesčaru. <i>Quercetum montanum illyricum aceretosum obfusci pteridii callunosum</i> .	
18	"	B <sub>1</sub> (13—33)	0,95	0,00	37,01	0,00		
19	"	B <sub>2</sub> (33—73)	0,44	1,22	30,96	0,039		

ga u tom podhorizontu ima najviše zbog akumulacije iz mrtvog pokrova ili prizemne vegetacije, pa je i njegova stabilizatorska uloga ovdje najveća. U profilu 10 kalcium jona u adsorbiranom obliku ima najmanje u poređenju sa drugim navedenim profilima, pa je odnos  $C_p/C_f$  uži — 0,85. Prizemnu vegetaciju u ovoj bukovoj šumi predstavljaju acidofilne vrste *Luzula nemorosa* i različite mahovine. U (B) — horizontima svih profila odnos između huminske i fulvokiseline ide u korist fulvokiselina, što znači da se fulvokiseline premještaju. Taj je odnos opet najuži u profilu 10. Iznimku predstavlja profil 27 u kojemu (B) — horizontu ima više huminske od fulvokiselina. Teško je i neuvjerljivo na osnovu samo jednog profila donositi zaključke, ali je očito da je tu prizemna vegetacija u šumi *Cardamino-Fagetum* neutrofilnog karaktera, a i klimatske prilike su drukčije. Interesantno je uporediti profile 10 i 27, oba kopana u šumi, sa istim sastavom drveća na kiselim supstratima, ali u raznim klimatskim oblastima i sa različitom prizemnom vegetacijom.

Na osnovu podataka o sastavu humusa ograničenog broja profila tipova zemljišta, zastupljenih u području naših ispitivanja, zaključujemo da kiselo smeđe zemljište na ovim stijenama prema klasifikaciji Zonn-a (64) spada u prosjeku u fulvo-huminski tip sa slabo agresivnim djelovanjem organske materije na mineralni dio zemljišta.

Elementarni sastav sitne zemlje, prikazan u tabeli 5, prvenstveno je u vezi sa petrografskim i mineraloškim sastavom matičnog supstrata, zatim klime i vrste vegetacije, te procesa u zemljištu koju su funkcija tih faktora.

Procenat  $SiO_2$  varira u  $A_1$  — podhorizontu kiselo smeđeg zemljišta od 65,74 — 75,48% U (B)-horizontu ostaje ta količina skoro neizmijenjena, osim što se u profilu na sericitno-kvarcnom peščaru povećava, a na glinenom škriljcu umanjuje. Općenito je procent  $SiO_2$  u zemljištu veći nego u supstratu, ali je to povećanje relativno zbog ispiranja baza i ima za posljedicu acidifikaciju zemljišta.

Seskvioksidi su zastupljeni sa 17,07 — 27,00%. Po dubini profila se, uglavnom, ne mijenjaju što dokazuje odsustvo procesa destrukcije i migracije seskvioksida.

Količina CaO i MgO varira u pojedinim profilima, ali je za sve karakteristična veća količina u  $A_1$  nego u (B) — horizontu. Ta se pojava dovodi u vezu sa biološkom akumulacijom i jače je izražena u šumi bukve nego hrasta. Opšta količina varira u ovisnosti od matičnog supstrata koji se u pijesku javlja u obliku sitnih krhotina stijena ili primarnih minerala.

Odnos  $SiO_2/R_2O_3$  uglavnom je jednoličan po dubini profila.

#### Ilimerizovano zemljište

Profil ilimerizovanog zemljišta redovito je dublji nego kod kiselo smeđeg, od 65 — 75 cm.  $A_1$  — podhorizont je obično debeo od 5 — 10 cm,  $A_2$  — 20 — 25 cm, dok je B — horizont deblji od 30 — 50 cm.  $A_3$  — podhorizont je svijetlije boje od B — horizonta, jer se ispiranjem čestica gline premještaju i seskvioksidi, koji su u glinenim česticama većim dijelom sadržani, kao i od  $A_1$  podhorizonta koji je tamnije obojen organskom materijom. (Sl. 4).

Tabela 5

## Elementarni sastav u % mineralne materije

Red. broj	Broj profila	Oznaka horizonata i dubina u cm.	Gubitak žarenjem %	SiO <sub>2</sub> %	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	CaO %	MgO %	SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub> /Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P r i m j e d b e
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	A <sub>1</sub> (1-5)	17,01	75,17	19,33	6,26	12,92	1,75	1,44	7,54	9,85	32,10	Kiselo smeđe zemljište na subgrauvaknom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
2	"	(B) (5-35)	5,02	76,64	19,66	6,10	13,50	1,47	0,89	7,51	9,67	33,57	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
3	25	A <sub>1</sub> (2-6)	18,09	74,76	19,71	6,21	13,50	1,34	1,22	7,28	9,43	31,92	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
4	"	(B) (6-33)	3,98	78,29	17,07	5,80	11,27	0,73	0,44	8,87	11,74	36,21	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
5	10	A <sub>1</sub> (1-6)	14,70	71,61	21,33	5,84	15,49	1,38	1,17	6,31	7,84	32,22	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
6	"	(B) (6-30)	5,23	69,78	22,92	6,83	16,09	1,16	1,00	5,78	7,35	27,02	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
7	"	(B) C (30-60)	5,23	—	26,66	10,94	15,72	1,39	2,00	—	—	—	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
8	11	A <sub>1</sub> (1-8)	20,85	65,74	27,00	8,49	18,51	2,37	1,95	4,66	6,02	20,66	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
9	"	(B) (8-36)	5,59	65,50	23,49	13,50	14,99	1,48	1,74	7,70	7,42	12,84	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
10	"	(B) C (36-58)	6,84	59,55	23,42	13,10	10,42	1,50	1,82	5,39	9,73	12,10	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
11	21	A <sub>1</sub> (0-10)	17,49	71,82	—	14,33	—	4,06	3,42	—	—	13,44	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
12	"	(B) (10-23)	7,54	67,81	25,38	14,32	11,06	2,21	2,70	5,73	10,45	12,69	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )
13	"	(B) C (23-60)	5,39	69,39	25,89	8,64	17,25	1,11	1,37	5,18	6,83	21,39	Kiselo smeđe zemljište na limonitičnom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris</i> )



NASTAVAK TABELE 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
14	27	A <sub>1</sub>	(2—5)	19,54	75,48	19,63	5,40	14,23	2,24	1,05	7,27	9,04	36,97	Kiselo smedje zemljište na sericitno kvarcnom pjesčaru ( <i>Cardamino - Fagetum typicum</i> )
15	"	(B)	(5—33)	6,71	76,55	19,94	5,97	13,97	0,91	0,86	7,33	9,31	34,46	
16	29	A <sub>1</sub>	(3—9)	15,21	75,00	18,16	6,25	11,91	1,47	1,76	8,01	10,68	32,03	Himerizovano zemljište na silnotinčastom subgrauvaknom pjesčaru ( <i>Quercetum confertae — cerris</i> )
17	"	A <sub>3</sub>	(9—23)	5,88	75,07	21,01	6,77	14,24	0,58	1,38	6,87	8,93	29,76	
18	"	B	(23—45)	4,96	74,26	21,28	6,28	15,00	0,42	1,33	6,65	8,41	31,69	
19	31	A <sub>1</sub>	(4—22)	17,17	62,77	30,45	8,57	21,88	1,38	1,81	3,88	4,86	19,35	Himerizovano na filitičnom škrljicu i grubljeznatnoj subgrauvki ( <i>Cardamino - Fagetum illyricum typicum</i> )
20	"	A <sub>3</sub>	(22—42)	10,63	62,89	31,33	8,72	22,61	1,23	1,80	3,78	4,72	19,04	
21	"	B	(42—65)	8,41	63,04	30,97	8,62	22,35	0,87	1,53	4,07	5,14	19,43	
22	33	A <sub>3</sub>	(6—30)	11,64	73,61	20,84	5,76	15,08	0,89	0,89	6,66	8,28	34,06	Himerizovano zemljište na skvarcnom subgrauvaknom pjesčaru ( <i>Quercus-Carpinetum illyricum aceretosum tatarici</i> )
23	"	B	(30—60)	5,71	72,45	21,45	5,93	15,52	1,11	0,95	6,38	7,93	32,59	
24	26	A <sub>1</sub>	(3—25)	6,14	78,72	17,20	5,79	11,41	0,85	0,47	7,64	11,71	36,42	Pseudoglej na limonitičnom kvarescicitnom pjesčaru ( <i>Quercus - Carpinetum illyricum</i> )
25	"	A <sub>3</sub>	(23—43)	4,94	75,51	20,47	5,57	14,90	0,81	1,03	6,94	8,61	35,91	
26	"	B <sub>g</sub>	(43—83)	5,32	72,73	22,07	6,11	15,96	1,45	1,13	6,21	7,71	31,86	
27	15	A <sub>1</sub>	(0—4)	49,11	68,28	23,92	9,53	14,59	2,16	1,37	5,69	8,06	19,0	Smedje podzolasto na subgrauvaknom pjesčaru ( <i>Luzulo-Fagetum nigritellatosum</i> )
28	"	B <sub>1</sub>	(25—47)	6,01	68,20	25,82	6,49	19,33	1,06	0,42	4,94	6,01	28,0	
29	"	B <sub>2</sub>	(45—75)	6,51	65,70	27,94	6,73	21,21	1,17	0,58	4,34	5,21	26,0	
30	37	A <sub>1</sub>	(0—13)	10,58	44,16	20,49	5,36	15,13	1,40	1,05	6,79	8,34	36,0	Smedje podzolasto na kvarenom pjesčaru ( <i>Quercetum montanum illyricum aceretosum obtusati (pteridii callunosum)</i> )
31	"	B <sub>1</sub>	(13—33)	5,91	71,71	21,83	6,05	15,78	1,16	1,16	6,19	7,70	31,0	
32	"	B <sub>2</sub>	(33—73)	5,43	69,86	23,50	6,50	17,00	1,05	1,58	5,59	6,96	28,0	

Ilimerizovana zemljišta su težeg mehaničkog sastava od kiselo smeđih. To su u  $A_1$  podhorizontu pjeskovite ilovače ili ilovače. Profil je u pogledu mehaničkog sastava izdiferenciran, kao što je to karakteristično za ilimerizovana zemljišta. Količina gline u B-horizontu je za 1,1 — 1,7 puta veća od količine čestica koloidne gline u A-horizontu, uzimajući u obzir srednju vrijednost za  $A_1$  i  $A_3$  — podhorizonte.  $A_3$  — podhorizont redovito sadrži veću količinu koloidne gline od  $A_1$  — podhorizonta, što znači da se eluvijacija odvija uglavnom u  $A_1$  — podhorizontu.  $A_3$  podhorizont, međutim, svjetlije je boje zbog ispiranja slobodnog željeza i zbog slabije humizacije.



Sl. 4 — Ilimerizovano zemljište pod šumom hrasta kitnjaka (*Quercetum montanum aceretosum obtusati*) u degradacionoj fazi *Pteridium aquilinum* X *Calluna vulgaris*.

Snimak: V. Stefanović

Ilimerizovano zemljište je, također, slabo kiselo ili kiselo u  $A_1$  podhorizontu, dok je zemljište u  $A_3$  podhorizontu nešto kiselije, a u B-horizontu manje kiselo. Ispiranjem glinenih čestica i taloženjem u B-horizontu premještaju se i baze koje umanjuju kiselost sredine.

Adsorptivni kompleks ilimerizovanog zemljišta takođe je slabo zasićen bazama, među kojima dominiraju, jednakim međusobnim količinama, Ca i Mg-ion, dok alkalija, naročito kalija, ima u znatno manjoj mjeri. (Tabela 3).

U površinskom sloju ilimerizovanog zemljišta procenat humusa dosta varira, od dosta humoznog do vrlo jako humoznog.

U ilimerizovanom zemljištu koje je, na žalost, samo sa jednim profilom ispitano na kvalitet humusa, odnos huminskih i fulvokiseline je manji



od 1. U  $A_2$  podhorizontu ilimerizovanog zemljišta ta se vrijednost spušta do 0,12. Ilimerizovano zemljište spada u huminsko-fulvokiselinski tip sa agresivnim djelovanjem humusa na mineralni dio zemljišta.

Ilimerizovano zemljište sadrži slične količine  $SiO_2$  kao i kiselo smeđe, pri čemu se u B-horizontu  $SiO_2$  neznatno smanjuje. U profilu 31 na karbonatnim filitičnim škrljicima pod bukvom sa neutrofilnijom prizemnom vegetacijom (*Cardamino-Fagetum*) količina je  $SiO_2$  znatno manja nego u druga dva navedena profila. To dovodimo u vezu s matičnim supstratom, koji rjeđe sadrži kvarc, kao i sa vegetacijom. Količine seskvioksida, takođe slične tim količinama u kiselom smeđem zemljištu, migriraju neznatno zajedno s česticama gline. Izrazito veća količina seskvioksida nalazi se u profilu 31.

### Pseudoglej

U profilima pseudogleja,  $A_1$  — podhorizont je smeđe boje, dok je  $A_2$  oker-žute, a B-horizont, obično na dubini 45 cm mozaično prošaran.

Pseudoglej je u našem području ispitivanja glinovitog sastava sa procentom čestica koloidne gline koji raste s dubinom.

Reakcija sredine je kisela. Pseudoglej ima nezasićen adsorptivni kompleks (tabela 3) u većoj mjeri nego kiselo smeđe ili ilimerizovano zemljište. Adsorptivni kompleks u B-horizontu sadrži veći procenat baza, što se objašnjava dinamikom ispiranja baza u tom tipu zemljišta. Variranje po dubini profila u rastućim vrijednostima primjećuje se samo kod zemno-alkalnih kovina, dok su alkalije zastupljene sa dosta jednoličnim količinama po cijeloj dubini profila.

Karakteristično je za pseudoglej da adsorbirani natrij dolazi u znatno većim količinama nego u drugim tipovima zemljišta.

Pseudoglej je slabo humozan u  $A_1$  podhorizontu, a humoznost i dalje po dubini profila opada.

Odnos huminske i fulvokiseline je manji od 1, i u Bg horizontu ta se vrijednost spušta do 0,12.

Pseudoglej spada, kao i ilimerizovano zemljište, u huminsko-fulvokiselinski tip sa agresivnim djelovanjem humusa na mineralni dio zemljišta.

Elementarni sastav pseudogleja ispitivan je samo u jednom profilu. Količina  $SiO_2$  je veća nego u kiselom-smeđem i ilimerizovanom zemljištu, a sa dubinom opada. Nasuprot tome, količina seskvioksida raste u B-horizontu, naročito  $Al_2O_3$ , što je u vezi sa procesima pedodinamike u pseudogleju.

### Smeđe podzolasto zemljište

Eluvijalni horizont u smeđe podzolastom zemljištu obično nije obrazovan. Međutim, u jednom našem profilu (Prača) on je morfološki uočljiv. Humusni horizont, sa moder humusom, mjestimično je plitak, a mjestimično dublji. Debljina mu varira od 4—15 cm. Tamo gdje je uočljiv,  $A_2$  podhorizont je izbljedio; debeo je 20 cm. Oba podhorizonta obiluju kvarcnim zrcima. Iluvijalni horizont je jasno izdiferenciran u plići, čokoladne boje i, nešto deblji, rdaste boje podhorizont (iluvijacija seskvioksida).

Što se tiče mehaničkog sastava smeđe podzolastog zemljišta, to su ilovaste pjeskuše, pjeskovite ilovače ili ilovače, koje obavezno u horizontu iluvijacije postaju težeg sastava — gline. Procenat čestica koloidne gline raste idući od A<sub>1</sub> prema B horizontu.

Reakcija sredine u smjedom podzolastom zemljištu je kisela, jako kisela i vrlo jako kisela.

Potpuno je nezasićen adsorptivni kompleks smeđe podzolastog zemljišta u kojem dominira magnezijum, zatim dolazi kalcijum, dok alkalija u adsorbiranom obliku ima sasvim neznatno.

Smeđe podzolasto zemljište je vrlo jako humozno sa > 25% humusa u A<sub>1</sub> podhorizontu. U A<sub>2</sub> i B horizontu procenat je humusa znatno manji. Kao što smo već rekli, humus u A<sub>1</sub> podhorizontu smeđe podzolastih zemljišta je polusirov.

Smeđe podzolasto zemljište predstavlja krajnost u pogledu sastava humusa u ispitivanoj seriji zemljišta, jer u humusu nisu zastupljene huminske kiseline uopšte, ili su one prisutne samo u neznatnim količinama. Smeđe podzolasto zemljište spada zbog toga u huminsko-fulvokiselinski do čisto fulvokiselinski tip zemljišta sa agresivnim i najagresivnijim djelovanjem na mineralni dio zemljišta.

Na osnovu podataka o elementarnom sastavu smeđe podzolastog zemljišta zaključujemo da je količina silicijskog dioksida u smeđe podzolastom u subgrauvaknom pješčaru manja nego na kvarcnom. Seskvioksidi migriraju u B<sub>1</sub> i B<sub>2</sub> horizont.

\* \*  
\*

Proizvodno-ekološke osobine šumskih zemljišta uopšte prvenstveno su uvjetovane njihovom dubinom, vodno-fizičkim svojstvima, podložnosti eroziji i dr.

Kiselo smeđa zemljišta našeg područja ispitivanja, kao što smo iz ranijeg izlaganja vidjeli, srednje su plitka, ali im se fiziološka dubina povećava zahvaljujući relativno trošnom supstratu. Ilimerizovana zemljišta i pseudooglejna imaju dublje profile i u tom pogledu predstavljaju pogodnija šumska staništa.

Povoljnog su mehaničkog sastava, naročito ona glinovita, a veća primjesa skeleta ne smeta šumskim kulturama.

Kiselo smeđa zemljišta su veoma podložna eroziji čemu je, uz ostale faktore, mnogo doprinio čovjek. Male nadmorske visine i blizina naselja omogućili su intenzivnije uništavanje šuma, zbog čega su to veoma slabe, prorijeđene šume, a zemljišta izložena eroziji.

U prosjeku su kisela smeđa zemljišta na perm-karbonskom supstratu zbog propusnosti matičnog supstrata i srednje teškog mehaničkog sastava dosta suva staništa. To je svojstvo jače izraženo u istočnoj i dijelom jugoistočnoj Bosni zbog hidro-termalnih uslova klime. Vlažnija klima u zapadnoj Bosni (atlantski uticaj) obezbjeđuje više vlage i u zemljištu i čini da su zemljišta u tom reonu u pogledu režima vode pogodnija, a šume višega boniteta.



Glineni škrljci, nasuprot pješčarima, takođe djeluju u pozitivnom smislu na vlažnost kiselog smeđeg zemljišta u sva tri istraživana područja. Mikro-klimatski uslovi (sjeverna ekspozicija, donji dijelovi padina) takođe stvaraju pogodniji vodni režim u tim zemljištima. Pored ovih prirodnih faktora, šumska vegetacija, sa svoje strane, doprinosi poboljšanju ili pogoršanju osobina zemljišta. Tako je dokazano (56), a i mi smo uočili, da hrastova šuma ne djeluje povoljno na fizička svojstva kiselo smeđih zemljišta.

Obezbijednost lako pristupačnim fosforom kiselo smeđih zemljišta, ilimerizovanih i pseudooglejenih je slaba. Humusni sloj sadrži tog elementa nešto više zbog biološke akumulacije, što je izrazitije u šumama bukve. Podaci koje Zonn S. V. (65) navodi za šumska zemljišta Bugarske pokazuju da u pepelu lišća bukve ima više fosfora nego u hrastu. Šumakov V. S. (56) navodi takođe da je postirka hrasta u poređenju sa drugim lišćarima nasiromašnija fosforom.

Fiziološki aktivnim kalijem su kisela smeđa zemljišta dobro opskrbljena u  $A_1$  — horizontu, gdje je on dospio biološkim putem. (B) i (B) C-horizonti su srednje do slabo obezbijedeni kalijem u lako pristupačnoj formi, ali bogatstvo u mineralima matičnog supstrata garantuje ishranu šumskih kultura tim hranljivim elementom.

Količina azota je velika u vezi s velikim procentom humusa u kiselom smeđem zemljištu. Kvalitet humusa, međutim, te stepen humifikacije i mineralizacije nije najpovoljniji, tako da je veliki dio ukupnog azota u neaktivnoj formi.

Ocjena plodnosti šumskog zemljišta na osnovu snabdjevenosti hranjivima ne odgovara. Međutim, poznato je da produktivnost drveća zavisi od niza faktora a ne samo od količine lako pristupačnih hranjiva. Zato nije ni izražen odnos između fiziološki aktivnih hranjiva u zemljištu i produktivnosti šumskog drveća (45). Zemljišta slabo obezbeđena lako pristupačnim hranjivima mogu raspolagati dobrom potencijalnom plodnošću za šumsko drveće. Iz tih razloga nam podaci o količini fiziološki aktivnih hranjiva mogu poslužiti samo orijentaciono.

Problem povećanja produktivnosti kiselo-smeđih zemljišta na perm — karbonskom supstratu, kao i uopšte, treba tretirati zajedno sa uređivačima i fitocenozima (tipolozima). Utvrđivanje postojećeg prirasta i boniteta šume, zatim utvrđivanje vrsta šumskog drveća koje bi bolje odgovaralo i imalo bolji bonitet na datom staništu, zajedno sa poznavanjem proizvodno-ekoloških osobina zemljišta, poslužilo bi kao osnova za šumsko-uzgojne smjernice.

Ilimerizovana zemljišta, dublja povoljnijeg mehaničkog sastava, na završenim površinama koje obezbeđuju nakupljanje vlage i gotovo ne podliježu eroziji imaju mnogo bolji vodni režim od kiselo smeđih zemljišta. To su zemljišta sposobna za gajenje intenzivnih šuma bez ikakvih melioracija (9). Međutim, na području perm-karbona ona nisu šire zastupljena i po tom znatnije zaostaju iza kiselo smeđih zemljišta.



## 2. Šumska vegetacija

Područja perm-karbonska u istočnoj, jugoistočnoj i zapadnoj Bosni, gdje su vršena vegetacijska istraživanja, nose regionalno posebna biljno-geografska obilježja. U tom pogledu postoje naročito osjetne razlike između područja istočne, jugoistočne Bosne i zapadne Bosne. Dok zapadna Bosna spada u regionalno rasprostranjenje klimatogene šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum*), rasprostranjene u klimi s humidnijim obilježjima, područja istočne i jugoistočne Bosne pripadaju kontaktnoj — prelaznoj zoni između spomenute šume i klimatogene šume sladuna i cera (*Quercetum confertae — cerris*), koja takođe ima regionalno šire rasprostranjenje, u uslovima kontinentalne klime, istočnih krajeva naše zemlje.

Ove makroklimatske i šire regionalne karakteristike uslovile su izvjesne veće razlike florogenetske prirode kod šumskih zajednica, te izvjesne vegetacijske jedinice nose specifična obilježja za određena geografska područja i karakterišu sa florističke kao određene geografske varijante. Tako se npr. razlikuje geografska varijanta acidofilne šume hrasta kitnjaka istočnog i jugoistočnog dijela Bosne (*Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris*) od varijante u zapadnoj Bosni (*Quercetum montanum illyricum aceretosum obtusati*). Kod šume hrasta kitnjaka i običnog graba postoji, takođe, termofilnija varijanta istočne i jugoistočne Bosne (*Quercus-Carpinetum quercetosum cerris*) i mezofilnija varijanta zapadne Bosne (*Quercus-Carpinetum aceretosum tatarici*), i tome slično.

Geografske varijante odražavaju regionalne, (klimatske)-biljno-geografske razlike u vegetacijskim jedinicama ovih područja. One takođe odražavaju sasvim određene stanišne uslove, koji su odraz ne samo regionalne klime nego i ostalih ekoloških činioca — na prvom mjestu konfiguracije terena, prirode matičnog supstrata i s njim u vezi određenih tipova zemljišta i njihovih svojstava.

Izvjesne specifičnosti, kako šumske vegetacije u cjelini na permo-karbonu u Bosni, tako i pojedinih nižih vegetacijskih jedinica, u direktnoj su vezi s karakterom ovog supstrata i uslovima obrazovanja zemljišta određenih svojstava.

Na perm-karbonu u Bosni su rasprostranjene hrastove i bukove šume. Četinarske šume ili mješovite šume jele i bukve nisu rasprostranjene.\*) Ovoj pojavi nisu samo razlog klimatske, niti geomorfološke prilike, nego karakter supstrata i osobine pojedinih tipova zemljišta obrazovanih na njemu.

Da bi se bolje moglo sagledati koliko priroda supstrata i određena svojstva zemljišta utiču na karakter vegetacije i njene osobine, izvršice se izvjesna

---

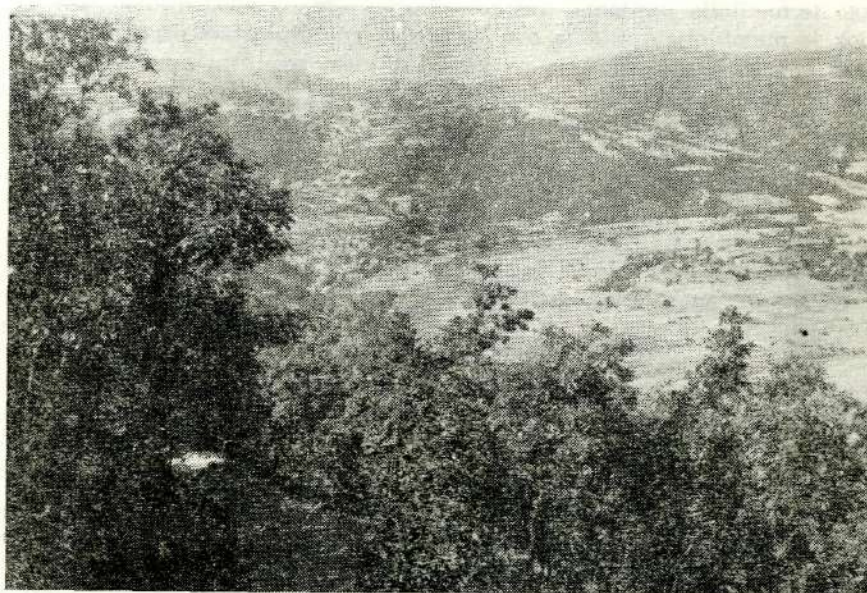
\*) U području jugoistočne Bosne kod Viteza (Odjel 162, 163), na nadmorskoj visini 1.000—1.100 m, na sjevernim ekspozicijama, rasprostranjena je šuma jele i bukve sa smrčom. Ona je floristički analizirana. Međutim, u ovoj vegetacijskoj studiji nije posebno obrađena, i to iz dva razloga: prvo, što je rasprostranjena na sasvim malim površinama, drugo — što se ovdje dodiruju i miješaju supstrati perma i verfena. Prema svom sastavu i stanišnim uslovima ona je najrodnija šumi jele i bukve na verfenu (*Fago-Abietetum festucetosum*, Stef., 1964.).

poređenja između vegetacije na perm-karbonu i verfenu, jer se ova dva supstrata često nalaze u istim geografskim (klimatskim) područjima.

Na osnovu analize mnogih staništa na perm-karbonu, s različitim tipovima šumske vegetacije, uočeno je da se pod istim ostalim orografskim uslovima ova staništa odlikuju izraženijim stepenom kserotermnosti u odnosu na ona na verfenu. Tako npr. dok se u istom području na verfenu već na 900 m nadmorske visine nalaze četinarske šume bijelog bora i smrče, šume smrče i jele ili mješovite šume jele i bukve, na perm-karbonu u sličnim uslovima se nalaze montane bukove šume.

U jugoistočnoj Bosni, u slivu Prače (Podgrab, Prača, Vrhprača), na perm-karbonu su pretežno rasprostranjene šume kitnjaka i običnog graba i šume bukve. Pojava četinarara vezana je za pojavu verfena i tu vegetacija jasno pokazuje granice jednih i drugih geoloških supstrata.

Isto tako u hrastovoj zoni jugoistočne Bosne, na primjer na perm-karbonu najtoplijih položaja (sl. 5), nalaze se rasprostranjene šume sladuna i cera



Sl. 5 — Šume hrasta sladuna i cera (*Quercetum confertae — cerris*) u području Foča—Ustikolina

Snimak: V. Stefanović

(*Quercetum confertae-cerris*), dok u sličnim uslovima na verfenu nije rasprostranjena ova šuma, nego je to acidofilna šuma hrasta kitnjaka (*Quercetum montanum illyricum*).

Navedeni primjeri potvrđuju iznijeto mišljenje da određeni karakter matičnog supstrata i tipovi zemljišta obrazovani na njemu, kao važna kom-



ponenta staništa, mogu uslovljavati rasprostranjenje određenih tipova šumske vegetacije.

Usporedna istraživanja vegetacije i zemljišta su pokazala da može postojati izvjesna korelacija između određene šumske zajednice i tipa zemljišta. Isto tako na istom tipu zemljišta mogu da budu rasprostranjene više šumskih zajednica. Tako npr. na kiselo smeđem zemljištu, kao najzastupljenijem tipu zemljišta na perm-karbonu, rasprostranjene su gotovo sve šumske zajednice kao šire vegetacijske jedinice. Međutim, pojedine njihove geografske i stanišne varijante vezane su za podtipove i varijetete zemljišta, bilo da su u pitanju fizičko-hemijska svojstva, bilo određene ekološko-proizvodne karakteristike zemljišta.

Tako je jedna šumska zajednica, kao npr. acidofilna bukova šuma — *Luzulo-Fagetum myrtylletosum*, rasprostranjena na smeđe podzolastom zemljištu, a — *Luzulo-Fagetum typicum* na kiselo smeđem zemljištu; šuma hrasta kitnjaka i običnog graba, *Quercus-Carpinetum illyricum quercetosum cerris*, kao termofilnija varijanta, rasprostranjena je na kiselo smeđem zemljištu, dok je mezofilnija varijanta ove šume, *Quercus-Carpinetum illyricum aceretosum tatarici*, rasprostranjena na ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju. Sličan je slučaj kod acidofilne šume hrasta kitnjaka, gdje termofilnija varijanta na kiselo smeđem, a mezofilnija varijanta, *Quercetum montanum illyricum*, s degradacionom fazom *Pteridium aquilinum* — *Calluna vulgaris*, na ilimerizovanom zemljištu, itd.

Isto tako se bukove šume mogu razlikovati znatnije po čitavom nizu odlika i na istom geološkom supstratu kakav je slučaj na perm-karbonu. Jedne pripadaju acidofilnim, druge više, po zastupljenosti izvjesnih elemenata, neutrofilnim zajednicama. To je bio razlog da su i na ovom supstratu, ovisno od svojstava zemljišta, stanišnih uslova i sindinamskog momenta, bukove šume diferencirane u dvije ekološko-florističke serije. Prvoj pripada acidofilna šuma bukve *Luzulo-nemorosae Fagetum*, drugoj — koja je rasprostranjena na supstratu gdje se obrazuju slabo kisela zemljišta — mezofilna šuma bukve — *Cardamino-Fagetum illyricum*.

Kao kriterij za izdvajanje geografskih varijanti opisanih šumskih zajednica nije bio presudan momenat da se tu radi eventualno o dva tipa zemljišta. Presudan je bio karakter određenog staništa u cjelini, te vezanost određenih vrsta, prvenstveno diferencijalnih za pojedine geografske varijante. Isto tako i vezanost određenih ekoloških skupina vrsta, karakterističnih za određene sveze i redove, služio je kao osnova za diferenciranje neke šumske zajednice na geografske varijante.

Prema tome, šumske zajednice na perm-karbonu s izdvojenim varijantama po svom florističkom sastavu i građi imaju biljno-geografska obilježja područja u kojemu su rasprostranjene. Tako, na primjer, geografske varijante zajednica zapadne Bosne imaju jače izražene flornogenetske veze s vegetacijom zapadnih krajeva naše zemlje, nasuprot onima iz područja istočne i jugoistočne Bosne. To dolazi naročito do izražaja u regresivnim stadijima — degradacionim fazama određenih šumskih zajednica. Navodi se primjer šume hrasta kitnjaka (*Quercetum montanum illyricum*). U njenoj mezofilnijoj va-



rijanti zapadne Bosne — u klimi s humidnijim obilježjima karakteristična je degradaciona faza *Pteridium aquilinum* — *Calluna vulgaris*. Dakle, dominiraju vrste s atlantskim flornogenetskim obilježjima.

U istočnoj Bosni u termofilnijoj varijanti nema ovih vrsta, ali se zato ističe *Genista pilosa*, jedan isto subatlantski elemenat termofilnijih staništa, sveže *Calluno* — *Genistion-a*, koji prati acidofilne šume i njihove degradacione oblike — vrištine i prodire dublje u kontinent.

Interesantno je dalje primijetiti da obična breza (*Betula verrucosa*) ne igra tako značajnu ulogu u sukcesijama na perm-karbonu, iako se ovdje radi često o šumskim sastojinama koje predstavljaju u sindinamskom pogledu progresivne i regresivne stadije, kao što je to bio slučaj na verfenu (52, 53). Na verfenu smo imali veoma izražen i čest stadij „*calluno-betuletosum*” kojemu na perm-karbonu odgovara stadij »*pteridio-callunetosum*«, (sl. 6); uglavnom, s veoma neznatnim procentom zastupljenosti breze.



Sl. 6 — Prorijeđene sastojine hrasta kitnjaka sa vrijeskom (*Calluna vulgaris*) i bujadi (*Pteridium aquilinum*) na permskim pješčarima zapadne Bosne (Brahmaginica)

Snimak: V. Stefanović

To ilustruje da nije identičan sukcedani niz u jednom i drugom slučaju. Razloge treba tražiti u specifičnostima supstrata i pedogeneze na njima. Zato je sigurno i adekvatniji naziv za brdsku šumu hrasta kitnjaka — *Quercetum montanum illyricum* — od naziva *Betulo-Quercetum*. Ovu šumu kitnjaka

i breze opisali su Fabijanić B., Fukarek P. i Stefanović V. (14) iz slivnog područja Lepenice kod Kiseljaka i ona predstavlja prelazni stadij u razvoju vegetacije samo za određene slučajeve, gdje je breza kao edifikator s očito prolaznim karakterom u svojoj pionirskoj ulozi.

Pored navedenih i opisanih vegetacijskih jedinica u ovom radu izostale su neke zajednice koje su rasprostranjene fragmentarno na perm-karbonu na neznatnim i malim površinama. U njihovim sastojinama često su stanišni uslovi, kao i floristički sastav i građa toliko uplvisani spoljnim faktorima da njihovom analizom ne bismo dobili pravu sliku stanja u naprijed spomenutom. To su u pitanju najčešće fragmenti zajednice crne johe, crne i sive johe ili zajednica vrba.

U području sliva rijeke Prače, naročito na relaciji Prača — Podgrab — Vrhprača, gdje dolaze do izražaja specifične mikroklimatske prilike kao posljedica izražene depresije između Jahorine i Romanije planine, u najnižem položaju hrastovo-grabovih šuma dolazi do izražaja znatni udio običnog graba (*Carpinus betulus*) u ovim sastojinama. Slične pojave, samo na znatno manjim površinama, mogle su se zapaziti i drugdje gdje su izražene inverzije temperatura, što više odgovara ekologiji graba kao i vrsti drveća.

#### IV PREGLED OSNOVNIH TIPOVA ŠUMSKE VEGETACIJE

##### 1. — Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na kiselu smeđem — ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju

*Querceto-Carpinetum illyricum* Stef. subas. *quercetosum cerris* prov. et *aceretosum tatarici*, Stef., 1961.

(Syn. *Querceto-Carpinetum croaticum* Horv., 1938; *Querceto-Carpinetum illyricum luzuletosum nemorosae*, Fab, Fuk, Stef. 1963).

Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba, poznata kao klimatogena šumska zajednica šireg regionalnog rasprostranjenja područja umjerene i kontinentalne klime s humidnijim obilježjima zapadnog i središnjeg dijela naše zemlje, opisana je prvi put pod nazivom *Querceto-Carpinetum croaticum*, Horvat, 1938. Međutim, kako se ona rasprostire u dosta heterogenim biljno-geografskim područjima neujednačenih prirodnih uslova, pokazalo se kasnije da je bilo potrebno lučiti posebne njene geografske varijante. Jedna je njena varijanta u Sloveniji, gdje se gube ilirske vrste, a pojavljuju se srednjoevropske (*Querceto-Carpinetum slovenicum*, Tomažić, 1929), druga u Crnoj Gori (*Querceto-Carpinetum montenegrinum*, Blečić, 1958), treća u Srbiji (*Querceto-Carpinetum serbicum*, Rudski, 1949), četvrta u Makedoniji (*Querceto-Carpinetum macedonicum*, Em).

U području Bosne i Hercegovine ova šuma je nazvana *Querceto-Carpinetum illyricum*, Stef., 1961., s obzirom da sadrži izvjesne ilirske termofilne elemente flore u svom sastavu i da njen edifikator *Quercus petaeae* ima ovdje



posebna morfološko-sistematska obilježja koja ga odlikuju kao posebnu svojtu *Quercus deschampii*, Tenore — Fabijanić B., Fukarek P. i Stefanović V. (14).

Pod nazivom *Quercus-Carpinetum illyricum* obuhvaćena je, dakle, šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na neutralnom i slabo do umjereno kiselom zemljištu, na geološkoj podlozi različitog petrografskog i mineraloškog sastava, gdje se obrazuju različiti tipovi zemljišta, ali ne ekstremno kisela zemljišta. Ova zemljišta pripadaju ili seriji krečnjačkih zemljišta ili seriji kiselo smeđih zemljišta.

Na zemljištima iz ove druge serije (kiselo smeđe, ilimerizovano i pseudoglej) dosad su opisane šume hrasta kitnjaka i običnog graba na tercijernom flišu sjeverne Bosne — Fabijanić B. (15), na tercijernom flišu centralne Bosne — Fabijanić B., Fukarek P., Stefanović V. (14), na verfenskim pješčarima i gliccima istočne Bosne — Stefanović V. i Popović B. (53), Stefanović V. (54).

Poznato je da čak, i u ovom relativno užem području istraživanja šuma hrasta kitnjaka i običnog graba nije jedinstvena, nego da postoje njene geografske varijante. U ovim varijantama dolaze do izražaja florni elementi okolnih biljno-geografskih provincija: srednjoevropske, ilirske, pontsko-sar matske i istočno-mediteranske.

### Geografsko rasprostranjenje

U sva tri istraživana područja perm-karbona rasprostranjena je šuma hrasta kitnjaka i graba. U jugoistočnoj Bosni najčešće se sreću njene sastojine u slivu Prače (Podgrab, Prača, Sjetlina). U nižim i toplijim položajima, na potezu Goražde, Foča, Šćepan Polje, nju zamenjuju najčešće termofilna šuma hrasta kitnjaka i cera (*Quercetum montanum illyricum*) i šuma sladuna i cera (*Quercetum confertae-cerris*). Ovdje se ona može sresti samo u posebnim orografsko-mikroklimatskim uslovima umjereno toplih položaja. Veoma slične prilike su i u istočnoj Bosni oko Drinjače i Bratunca prema Srebrenici.

Očekivalo bi se, s obzirom na humidniji karakter klime Sansko-Unskog područja u zapadnoj Bosni, kao i na njegove geomorfološke karakteristike da je šuma hrasta kitnjaka i običnog graba u optimumu svog rasprostranjenja. Međutim, ovdje je takođe najrasprostranjenija acidofilna šuma hrasta kitnjaka (*Quercetum montanum illyricum*), a šuma hrasta kitnjaka i običnog graba nalazi se samo na zaravnjenim — plakornim položajima ili na donjim dijelovima padina umjereno hladnih ekspozicija, alternirajući tu i tamo sa šumom bukve, koja je na hladnijim ekspozicijama.

### Stanišne prilike

Iz vegetacijske tabele (Tabela I) se vidi osnovna ekološka karakteristika šume kitnjaka i običnog graba. Razlikuju se dvije varijante: prva, toplija

i nešto suvlja istočne i jugoistočne Bosne — „*quercetosum cerris*” i druga mezofilnija, uglavnom zapadne Bosne „*aceretosum tatarici*”.\*

Sastojine šume koje pripadaju prvoj varijanti rasprostranjene su na nadmorskoj visini od 350 do 900 m (prosjeak od 600 do 700 m), na padinama sa prosječnim nagibom od 15 stepeni. Sastojine šume iz druge varijante rasprostranjene su od 180 do 400 m nadmorske visine (prosjeak od 200 do 300 m). Najčešće se one nalaze na umjereno hladnim ekspozicijama (istočnoj, sjeveroistočnoj, sjeverozapadnoj), dok su vrlo rijetko na toplijim ekspozicijama (južnoj i jugozapadnoj). Ako se rasprostire na toplijim ekspozicijama, onda su to viši položaji — uglavnom preko 700 m. nadm. visine (Prača).

Za razliku od šume sladuna i cera (*Quercetum confertae-cerris*) rasprostranjene na supstratima u kontaktu s karbonatnim škrljčima i na kiselo smeđem zemljištu neutralne reakcije, šuma kitnjaka i običnog graba nalazi se na kiselo smeđim zemljištima slabo kisele reakcije, na pješčarima bogatijim kvarcom.

Izvjesni stepen mezofilnosti staništa u odnosu na šumu sladuna i cera, kao i na acidofilnu šumu kitnjaka uslovljen je, pored orografskih uslova, i osobinama zemljišta.

Po mehaničkom sastavu zemljišta pod šumom kitnjaka i običnog graba varijante „*quercetosum cerris*” su ilovače za razliku od zemljišta pod šumom sladuna i cera, gdje su ilovaste pjeskuše. Intermedijalno mjesto (pjeskovite ilovače), po mehaničkom sastavu, pripada zemljištima pod šumom hrasta kitnjaka geografske varijante „*quercetosum cerris*”. To je u skladu s osobinama pomenutih šuma i njihovim zahtjevima prema staništu.

Ujedno sve ovo pokazuje da na istom tipu zemljišta mogu biti rasprostranjene više različitih fitocenoza, što je uvjetovano, u ovom slučaju, različitim fizičkim osobinama zemljišta.

Zemljišta pod šumom hrasta kitnjaka i običnog graba neobezbijedena su fosforom, a dobro su obezbijeđena fiziološki aktivnim kalijem. Dosta do jako su humozna u A<sub>1</sub> podhorizontu, dok s dubinom humoznost naglo opada. (Tabela a).

U većini slučajeva, s obzirom na izražene antropogene uticaje, zemljišta su erodirana i plitka, što im smanjuje proizvodnu vrijednost.

Druga varijanta šume kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum illyricum aceretosum tatarici*) zastupljena je na drugim tipovima zemljišta — ilimerizovanom i pseudogleju, na glinenom škrljcu. To su dublja zemljišta, preko 60 cm, svježja. Po mehaničkom sastavu su ilovače i gline, sa slabije zastupljenim skeletom. S dubinom profila mehanički sastav postaje teži. (Ta-

---

\* Ova druga varijanta poznata je dosad i iz okoline Sarajeva, zatim na potezu Sarajevsko-Zeničke kotline, na tercijernijim sedimentima — Stefanović V. (54) Ona se odlikuje mezofilnijim karakterom staništa i mjestimično većim udjelom žestilja (*Acer tataricum*), kao i zastupljenošću lužnjaka (*Quercus robur*) i brijesta (*Ulmus campestris*).



Tabela a

Broj profila, oznaka i dubina horizonta u cm	Tip zemljišta	pH		mg/100 gr			Humus %	V %	Čestica >0,02 mm	Teksturna oznaka
		u H <sub>2</sub> O	n KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O					
17 A <sub>1</sub> (0-7)	kisel	5,65	4,50	1,17	44,03	8,52	36,85	35,22	jako skeletoidna pjesk. ilovača	
" (B) (7-28)	smeđe	5,05	3,55	0,20	10,66	1,90	—	45,41	skeletoidna ilovača	
20 A <sub>1</sub> (0-5)	kisel	5,20	4,50	0,55	43,82	3,79	—	57,08	skeletoidna glina	
" (B) (5-40)	smeđe	5,75	3,75	0,05	14,54	1,12	21,13	38,56	jako skeletna pjesk. ilo- vača	
" (B) (40-50)		5,75	3,75	0,03	8,15	0,51	18,23	56,50	jako skeletoidna glina	
24 A <sub>1</sub> (2-6)	kisel	5,60	4,70	0,98	31,37	12,52	43,68	27,11	slabo skeletoidna pesk. ilovača	
" (B) (6-42)	smeđe	5,45	4,15	0,37	8,62	1,53	17,81	40,44	skeletoidna ilovača	
25 A <sub>1</sub> (2-6)	kisel	6,23	5,20	1,41	50,0	13,35	44,49	29,91	skeletoidna pjesk. ilovača	
" (B) (6-33)	smeđe	5,00	3,85	0,85	7,31	0,71	14,47	40,65	jako skeletoidna ilovača	

Tabela b

3 A <sub>1</sub> (2-5)	ilimerizovano	5,65	4,85	0,68	38,46	17,73	55,65	46,31	skeletoidna ilov. pjeskuša
" A <sub>3</sub> (5-30)		5,30	4,00	0,09	17,32	3,92	24,00	52,25	jako skeletoidna pjesk. ilovača
" B (30-57)		6,05	4,85	0,03	14,01	3,17	57,48	54,44	jako skeletoidna pjesk. ilovača
38 A <sub>1</sub> (5-30)	ilimerizovano	4,95	3,75	0,23	12,91	7,97	23,16	58,71	jako skeletoidna ilovača
" B (30-60)	slabo oglejeno	5,75	4,35	0,01	9,37	1,65	35,90	65,92	skeletna glina
49 A <sub>1</sub> (5-10)		4,40	3,35	0,17	23,43	16,28	—	58,09	glina
" A <sub>3</sub> (10-27)	ilimerizovano	4,95	3,90	0,33	31,72	3,35	—	67,54	glina
" B <sub>1</sub> (27-57)	slabo oglejeno	5,05	3,85	0,01	12,17	1,27	—	73,92	glina
" B <sub>2</sub> (57-74)		5,10	3,85	0,01	6,09	0,71	—	72,28	glina
50 A <sub>1</sub> (0-20)		4,65	3,35	0,31	8,46	5,29	—	60,91	ilovača
" A <sub>3</sub> (20-40)		5,05	3,70	0,01	7,35	1,30	—	67,98	glina
" B <sub>5</sub> (45-63)	pseudoglej	5,10	3,70	0,00	7,49	0,59	—	66,68	glina



bela b.) Reakcija se izuzetno kreće u velikom intervalu, jer je slabo do jako kisela, sadržaj fiziološki aktivnog fosfora oskudan, kalija osrednji. Zemljišta su jako humozna, s dubinom procenat humusa opada postepeno, za razliku od kiselo smeđeg zemljišta.

Proizvodna vrijednost ovih zemljišta je relativno visoka zbog čega su znatnije površine šuma iskrčene za poljoprivredna zemljišta.

#### Floristički sastav, građa i raščlanjenje

Iz vegetacijske tabele (Tabela I) uočava se jasno da je termofilnija varijanta „*quercetosum cerris*” istočne i jugoistočne Bosne siromašnija s vrstama u sloju drveća od druge, mezofilnije varijante zapadne Bosne. Dok u prvoj varijanti, pored kitnjaka i običnog graba, obilno ima cera i sasvim neznatno klena (*Acer campestre*), divlje kruške (*Pirus piraster*) — u drugoj varijanti, u svim snimcima ima žestilja.\*) Pored ove vrste, po kojoj je nazvata ova varijanta (*Subas. aceretosum tatarici*), u većini sastojina ima brekinje (*Sorbus torminalis*), a tu i tamo klena (*Acer campestre*).

Što se tiče strukture i građe sastojina, veoma je karakteristično da i u termofilnoj varijanti — „*quercetosum cerris*“ dominira nad grabom kitnjak i cer u sloju drveća. U drugoj varijanti dominira, pak, grab (*Carpinus betulus*) nad kitnjakom. To je u skladu s biljnogeografskim karakterom ovih područja, kao i sa stanišnim uslovima ovih šuma, u jednom i drugom slučaju.

Sloj grmlja nije osobito izražen. Među vrstama koje su najčešće pojedinačno raspoređene u sastojinama, u drugoj varijanti zapaža se u nekim snimcima *Rhamnus frangula*, što takođe ilustruje mezofilniji karakter ovih staništa.

Među vrstama prizemne flore izdvojene su karakteristične vrste zajednice, zatim vrste sveze i reda *Fagetalia* i vrste sveze i reda *Quercetalia robori petraeae* i najzad vrste tzv. „pratilice”. Na kraju su prikazane mahovine i lišaji. Ovdje je, takođe, važno istaknuti da po stepenu prisutnosti vrsta, zatim po njihovoj brojnosti i pokrovnosti u dvije izdvojene varijante, jasno dolazi do izražaja tendencija povećanih pobrojanih kvantitativnih osobina kod varijante zapadne Bosne „*aceretosum tatarici*”. Ove vrste pripadaju većinom redu *Fagetalia*, odnosno svezi mezofilnih hrastova — grabovih šuma *Carpinion (betuli) illyrico-podolicum*, Horvat (1956) 1962. To je, takođe, u skladu s biljno-geografskim karakterom ova dva dosta različita klimatska područja.

---

\*) Veći udio žestilja (*Acer tataricum*) u šumama kitnjaka i graba zapadne Bosne može se objasniti s povećanim uticajem sjeverne dodirne pontsko-sarmatske provincije. Ova vrsta, kao aralo-kaspijski florni element, nalazi se prema Zolyomi-u B. (67) u hrastovim šumama Mađarske, gdje je njena zapadna granica u Panoniji, a prema istoku i jugoistoku sve do južnog dijela Rusije i Turske. U našoj zemlji, prema Jovanoviću B. (31), nalazi se u šumama lužnjaka i jasena, kitnjaka i graba, cera i sladuna u istočnim i sjeveroistočnim dijelovima zemlje.

QUERCO-CARPINETUM ILLYRICUM

Tabela I

Broj snimka	Subsociojacije (geograf. varijanta)																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Stanišna varijanta	Luzula nemorosa									Ajuga reptans									
	Mihiti - Nisigi (Vlasenica)	Iznad sela Gunjevića	Obra - Rasica (Gal Vlasenica)	Josanića - Misihi - Ustikolina	Iznad sela Palićak	Podkoranom (Praca)	Iznad sela Nikolića (Podgrab)	Iznad sela (Podgrab)	Bogovici (Podgrab)	Iznad Gazivoda (Podgrab)	Kod sela Radocića	Šućka Mastovarić dolina Sane	Gornje Lufje (Bos. Novi)	Arapska (Brehmaginica)	Gornja Trnova (Brehmaginica)	Donja Strazinska Bronzani majdan	Jelovci (Bratunac)	Kod sela Pozarevo (Podgrab)	Dvoisti - Nikolići
Nadmorska visina	380	520	640	630	770	720	820	750	810	920	920	180	210	240	250	280	300	450	790
Ekspozicija	JZ	Z	S	I	SI	I	I	I	Jl	Z	JZ	I	SI	I	I	SZ	JZ	S	SZ
Inklinacija	5	20	10	10	10	25	20	20	20	15	15	2	5	5	10	10	5	10	10
Geološka podloga	permski pjesčari i škriljavi glinci																		
Serija — tip zemljišta	kisele zemljište i ilimerizovano — pseudogley																		
Sktop sastojine	0.9	0.8	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	0.7	0.8	0.7
Visina stabala u m	14	6	10	12	10	15	18	22	12	17	24	9	17	13	18	15	10	14	13
Srednji prsni prečnik (cm)	18	9	12	18	15	20	25	35	17	18	30	14	22	18	25	20	16	30	20
Veličina snimka (m <sup>2</sup> )	600	400	400	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	400	600	600	600
Vrijeme snimanja - mjesec	7	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	7	8	8	8	8	7	8	8
Sprat																			
Drveće	2.2	3.4	2.3	4.4	4.4	3.3	3.3	3.3	4.5	4.5	4.5	2.1	3.4	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1
Quercus petraea	+1	+2.2	+1.1	+	2.2	+	+	+	+	+	+	2.1	+	1.1	+	+	+	+	+
	+	+	+1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	.	1.1	+	+	.	.	.	+
Carpinus betulus	+	+1	+1	1.1	+	+	1.1	+	1.2	+	+	1.2	2.3	2.2	3.3	3.4	1.1	3.3	2.3
	+	+	+	1.1	2.1	1.1	1.2	1.2	1.2	+	+	1.2	2.2	1.1	1.2	1.1	3.2	1.1	1.1
	+	+	+	1.1	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	1.1	+	1.1	2.1	+
Quercus cerris	3.2	+	2.1	(+)	+	+1	1.1	+	1.1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	(+)
	+1	+1	1.1	.	+	+	+	+	(+)	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
	+	+	+	1.1	(+)	+	+	1.1	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.





Nastavak tabele I

Broj snimka	Nastavak tabele I																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Step pr.
Prizemna flora																				
Karakt. vrste zajednice																				
<i>Galium vernum</i>	+	+1	+	+	+	1.1	+	+	+	+1	1.1	+	+	+1	+	+1	+	+	+	V
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	+	+	.	+	+	+	+1	+	+	+	+	1.1	+	.	+	+1	+	IV
Vrste sveže i reda																				
<i>Fagetalia</i>																				
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	IV
<i>Viola silvestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1.2	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Ajuga reptans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+1	+	+	+	+	+	+	III
<i>Cicerbita muralis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Sanicula europaea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Pulmonaria officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Dryopteris filix mas</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Athyrium filix femina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Athyrium mollugo</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	II
<i>Dryopteris robertionum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	II
<i>Carex sibiratica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	II
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	II
<i>Aposeris foetida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	II
<i>Anemone nemorosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	I
Vrste sveže i reda																				
<i>Quercetabilia robori</i>																				
petraeae																				
<i>Veronica officinalis</i>	.	+1	.	+	+	+1	+	+	+	+	+	+	+1	+	+	+	+	+	+	IV
<i>Hieracium umbellatum</i>	+	1.1	+	+1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III
<i>Melampyrum pratense</i> ssp.	+	1.1	+	+	+	+2	+	+	+	+	+	1.2	+2	+	+	+	+	+	+	III
<i>Luzula nemorosa</i>	+	+	+	+	+	1.1	+1	+1	1.1	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	III
<i>Cytisus sagittalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	II
<i>Betonica officinalis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	I
<i>Potentilla erecta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	I
<i>Hieracium bauhini</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	I
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	I
<i>Carex pilosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+2	+	+	+	I

1 57 3 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 66 68 70 72 74 76 78 80 82 84 86 88 90 92 94 96 98 100



Broj snimka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
<b>Pratilice</b>																				
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	+1	+	+	+	+	+	+2	+	+	+	1.1	+1	+	+	1.1	+	+	+	+	+
<i>Helleborus odoratus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Poa nemoralis</i>	+	+	+	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aristolochia pallida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Campanula trachelium</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Luzula campestris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Symphytum tuberosum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Arenaria agrimonoides</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Holcus mollis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Silene nutans</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Satureja vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Primula vulgaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Galium Schultesii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+1	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Melittis melissophyllum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex pallescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cephalanthus longifolia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agrostis capillaris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Mahovine i škajci**

<i>Hypnum cupressiforme</i>	+	+2	+2	+	+	+	+3	+	+	+2	+	+2	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polytrichum commune</i>	+2	+2	+2	+	+2	+	+	+	+	+	+	+	1.2	1.2	+2	+	+	+	+	+
<i>Dicranum scoparium</i>	+	+	+	(+2)	+	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	(+2)	+	+	+	+2
<i>Atrichum undulatum</i>	+	+	+	+	+	+	+2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+2
<i>Eurhynchium striatum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+2
<i>Hylacomium proliferum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Leucobryum glaucum</i>	+	+	+	(+)	+	+	+	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

U tabeli nisu navedene sljedeće vrste:  
 u sloju drveća — *Tilia platyphyllos* (1,16), *Acer pseudoplatanus* (1,12), *Fraxinus ornus* (1), *Ulmus campestris* (13,18);  
 u sloju grmlja — *Acer platanoides* (1,12), *Alnus glutinosa* (2), *Lonicera caprifolium* (2,3), *Evonymus verrucosa* (6,13), *Cytisus hirsutus*, *Genista piosa* (2,5);  
 u sloju prizemne flore — *Gentiana asclepiadea* (11, 12, 14), *Carex montana* (2, 5, 9), *Hypericum perforatum* (1, 6, 9), *Poa angustifolia* (2, 58), *Festuca heterophylla* (3, 6, 18), *Cerastium caespitosum* (3, 12, 18), *Euphorbia cyparissias* (3, 5, 12), *Dactylis glomerata* (9, 10, 11), *Anthoxanthum odoratum* (5, 13, 14), *Asperula odorata* (12, 15, 19), *Festuca silvatica* (5, 13), *Asarum europaeum* (14, 18), *Rumex acetosella* (5, 11), *Festuca ovina* (3, 6), *Sieglingia decumbens* (5, 17), *Vaccinium myrtillus* (8, 11), *Viscaria nodosa* (5, 7), *Cardamine bulbifera* (9, 11), *Geum urbanum* (8, 10), *Mercularia perennis* (7, 19), *Polygonatum multiflorum* (11, 14), *Stachys silvatica* (12, 13), *Orchys* sp. (12, 15), *Geranium robertianum* (13, 18), *Luzula* (14, 18), *Asperula taurina* (18), *Oxalis acetosella* (18), *Cardamine impatiens* (18), *Euphorbia angustata* (16), *Galium silvaticum* (13, 18), *Primula columbae* (19), *Cardamine europaeum* (19), *Medica aniflora* (18), *Leontodon hispidus* var. *glabrata* (3), *Serratula tinctoria* (14), *Migostis sibirica* (18), *Cyclamen europaeum* (18), *Centaurium ambellatum* (12), *Doronicum austriacum* (11), *Epimedium alpinum* (12), *Lysimachia nummularia* (18), *Mintium undulatum* (4, 9), *Brachybotium velutinum* (6, 10), *Leucodon setimiroides* (10), *Thuidium deltidatum*, *Lamium orvala* (12, 18).

Izraženiji stepen prisutnosti, kao i brojnost i pokrovnost vrsta iz sveze i reda acidofilnih hrastovih šuma (*Quercetalia robori — petraeae*) u prvoj varijanti je u vezi s hemijskim svojstvima zemljišta i njihovom pedoklimom.

Ako se uporedi floristički sastav ove šume sa sastavom šume koji je dao Horvat I. (24) u sintetičko-komparativnoj tabeli za šumu *Quercus-Carpinetum croaticum, serbicum* i *montenegrinum*, uočava se da je najbližiji sastav sa šumom *Quercus-carpinetum croaticum*, Horvat, mada kod naše šume nedostaju izvjesni elementi (na primjer, tamo je znatno raširena *Hacquetia epipactis*).

Zapaža se da postoji dosta velika podudarnost u pogledu florističkog sastava ove šume sa šumom kitnjaka i graba područja Lepenice (14). Izvjesne karakteristične i diferencijalne vrste mogle bi biti i zajedničke, što govori za sebe o zajedničkim karakteristikama staništa, odnosno o zajedničkim flornogenetskim osobinama. Sličnost postoji, takođe, sa šumom kitnjaka i graba okoline Sarajeva, koja je rasprostranjena na tercijernom flišu (*Quercus-Carpinetum illyricum aceretosum tatarici*, Stefanović, 1963).

U prvoj subasocijaciji ili varijanti šume kitnjaka i običnog graba na permskim pješčarima i škrljncima za karakterisanje razvojne (degradacione) faze i tipa staništa diferencijalne vrste su: *Luzula nemorosa*, *Hieracium bauhini* i *H. pilosella*; u drugoj varijanti, to su vrste mezofilnih stanišnih uslova: *Ajuga reptans* i *Aposeris phoetida*.

#### Spektar arealtipova zajednice\*

Od ukupno 113 vrsta biljaka (cvjetnica), koje ulaze u sastav ove zajednice, na pojedine florne elemente otpada sljedeći broj vrsta izražen u procentima prema ovim odnosima: 1. Evroazijsko-suboceanski — 13,0%; 2. subatlantsko-submediteranski — 26,5%; 3. srednjoevropsko kontinentalni — 26,0%; 4. umjereno kontinentalno-submediteranski — 12,3%; 5. ilirski (ilirsko-balkanski) — 12,2%; 6. pontsko-sarmatski — 4,6%; 7. evroazijsko-cirkumpolarni — 3,2%; 8. kosmopolitski — 2,0%.

Kao što se vidi iz areal spektra vrsta, šuma kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum illyricum*) karakteriše se nizom flornih elemenata. Najveći procenat vrsta otpada na srednjoevropsko-kontinentalne i umjereno kontinentalne, kao i na subatlantsko-submediteranske vrste. Međutim, veoma je značajno učešće ilirsko-balkansko-karpatških elemenata, što ukazuje na osobenosti ove zajednice, s obzirom na njen biljnogeografski položaj; ona se rasprostire ovdje na dodiru triju regija, gdje elementi iz pojedinih provincija, naročito ilirske, dolaze do većeg izražaja.

\*) Spektar arealtipova određen je prema E. Oberdorfer-u (44), E. Meusel-u (40a), A. Borhidi-u (4a) — R. Soo — S. Javorka. Pri određivanju spektra arealtipova zajednice uzete su u obzir sve vrste, čak i one koje su zabilježene jedanput ili dvaput u snimcima tabela.



## Biološki spektar

Procentualno učešće životnih oblika u zajednici kitnjaka i običnog graba na perm-karbonu u Bosni je sljedeće: fanerofiti — 22,6 %, hemikriptofiti — 49,4 %, hamefiti — 11,4 %, geofiti — 14,1 % i terofiti — 2,5 %.

Ovakav biološki spektar je u skladu sa mezofilnijim uslovima staništa ove zajednice, kao i sastavom i strukturom, jer znatniji udio geofita, među kojima najveći broj proljetnica, završi svoj ciklus razvoja prije nego što ova šuma doživi svoj najbujniji razvitak u proljeće.

## Sistematski položaj zajednice

Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na perm-karbonu u Bosni ima u svom sastavu niz zajedničkih vrsta mezofilnih hrastovo-grabovih šuma, kao i neke termofilne vrste. Po tome, ona ima regionalno obilježje i jasno se diferencira od srednjoevropske zajednice (*Quercus-Carpinetum medicuropaeum* Tx.).

Ona ulazi u red *Fagetalia*, svezu *Fagion illyricum*, Horvat, a jednim dijelom pripada i svezi *Carpinion (betuli) illyricum podolicum* Horvat, 1962, za koju su regionalno značajne mnoge vrste reda *Fagetalia*, kao i neke vrste pomenute svezu, a koje se susreću češće u ovoj šumi kitnjaka i graba na permu (*Carpinus betulus*, *Prunus avium*, *Rosa arvensis*, *Stellaria holostea*, *Melampyrum nemorosum*, *Galium silvaticum*, itd.).

## Šumsko-uzgojni oblici

U istraživanim područjima, kako istočne i jugoistočne Bosne, tako i zapadne, ova šuma se nalazi danas u 90 procenata kao niska izdanačka šuma. U području zapadne Bosne to je još više izraženo, jer je šuma više krčena na račun obradivog zemljišta. (Sl. 7.)

Ove izdanačke šume su prosječne visine od 8 do 10 m i prsnog promjera od 15 do 18 cm, srednje sklopljenosti 0,7. S obzirom da su sastojine u blizini ljudskih naselja, nalaze se još uvijek pod antropogenim uplivima. Ipak, u većini slučajeva, ove sastojine su se vidno oporavile u odnosu na period prije ovog rata i nalaze se u jednoj progresivnoj sukcesiji, stvarajući povoljnije mezofilnije uslove za šumu.

Kao ekonomsko-gospodarski tipovi šuma, one, ipak, ni izdaleka ne zadovoljavaju, jer njihov bonitet ne odgovara bonitetu staništa po potencijalnim njegovim mogućnostima. Potrebna je njihova konverzija. Ovdje, na ovim staništima, crni i bijeli bor su vrste drveća koje zaslužuju pažnju, s obzirom da su dosadašnji pokušaji introdukcije, naročito s crnim borom dali sasvim zadovoljavajuće rezultate — dobar prirast i dobru vitalnost.



Sl. 7 — Jako degradirana sastojina šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus — Carpinetum illyricum*) na erodiranom kiselom srednjem zemljištu u slivnom području rijeke Prače

Snimak: V. Stefanović

## 2. Šuma hrasta kitnjaka na kiselosrednjem i ilimerizovanom zemljištu

Ass. *Quercetum montanum illyricum*, Stef. et Pop., 1962.

Subas. (geografska varijanta) *quercetosum cerris et aceretosum obtusati*, prov.

(Syn. *Calluno-Quercetum* Fuk., *Quercetum montanum serbicum*, Černj. et Jov. 1953, *Quercetum petraeae-cerris*, Soo, 1962).

Šuma hrasta kitnjaka, poznata kao acidofilna šumska zajednica vezana je za kisele silikatne supstrate na kojima se obrazuju najčešće kiselom srednjem zemljišta iz istoimene serije. Javlja se u više geografskih varijanti s dosta specifičnim florističkim sastavom. Poznate su dosad njene varijante gotovo iz svih dijelova naše zemlje: iz Srbije — *Quercetum montanum serbicum* Černj. et Jov., 1953, iz Hrvatske i Slovenije — *Lathyro-Quercetum petraeae*, Horvat, 1963, iz Bosne — *Quercetum montanum illyricum*, Stef. 1964 i *Betulo-Quercetum*, Fab., Fuk. Stef. 1963.

U zapadnom i središnjem dijelu naše zemlje ova šuma je raširena unutar klimatogene šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum cro-*



*aticum*, Horvat), dok se u istočnim dijelovima ona nalazi unutar druge klimatoгене šumske zajednice — šume sladuna i cera) *Quercetum confertae - cerris*, Rudski, 1949). Prema tome, u području jugoistočne i istočne Bosne ona je u kontaktnoj zoni ovih šire regionalno rasprostranjenih hrastovih šuma. Svakako da će ovakav njen geografski položaj uticati na floristički sastav i druge njene osobine u ovom dijelu njenog areala.

### Geografsko rasprostranjenje

U sva tri istraživana područja perm-karbona ova šuma spada među nerasprostranjenije šumske zajednice. U istočnoj i jugoistočnoj Bosni njenom raširenju najbolje odgovaraju orografsko-edafski i klimatski uslovi. Ona je rasprostranjena znatnije i u zapadnoj Bosni iako bi tamo više pogodovali klimatski uslovi rasprostranjenju šume kitnjaka i običnog graba (*Quercus - carpinetum illyricum*), koja bi trebalo da se tamo nalazi u svom optimumu, s obzirom na karakteristike klime. Međutim, određeni stanišni uslovi, na prvom mjestu osobine matičnog supstrata, pedogeneza na njemu i svojstva obrazovanih zemljišta, uticali su u datim orografskim uslovima da šuma kitnjaka bude šire rasprostranjena.

Antropogeni faktori su doprinijeli, takođe, da poneka mezofilnija staništa šume kitnjaka i običnog graba poslije degradacije šumske vegetacije poprime kserotermniji karakter, pri čemu postepeno iščezavaju elementi mezofilnijih staništa\*). Međutim, pogrešno je pretpostaviti da je to jedini i presudni faktor koji je doprinio rasprostranjenju ove šume u području zapadne Bosne.

### Stanišne prilike

U sva tri dijela areala ove šume na perm-karbonu ona nije rasprostranjena u podjednakim stanišnim uslovima. U zapadnoj Bosni (geografska varijanta „*aceretosum obtusati*“) ona se prostire od 240 do 400 m nadmorske visine, dok u istočnoj i jugoistočnoj Bosni (geografska varijanta „*quercetosum cerris*“) dijapazon njenog visinskog rasprostranjenja je znatno širi i kreće se od 400 do 1000 m nadmorske visine, s optimumom od 500 do 700 m.

U većini slučajeva, gotovo sa 90 procenata od analiziranih njenih sastojina, ona zauzima tople ekspozicije (jugozapadnu, zapadnu, južnu i jugo-

\*) T ü x e n R. (59), za uslove zapadne Evrope, navodi da se antropogenim uticajima visoke šume pretvaraju u niske, pri čemu bukove šume iz sveze *Eu-Fagion* prelaze u „*Fraxino-Carpinion*“, one iz *Cephalanthero-Fagion-a* u *Quercion pubescentis*, iz *Luzulo-Fagion-a* u *Quercion robori-petraeae*.

Ovakove promjene se pri regresiji šumske vegetacije moraju, prema ovom autoru (l. c.), uzeti naročito u obzir za određivanje sistematskog položaja neke vegetacijske jedinice. U ovom slučaju za jedan važeći prirodni sistem bukovih visokih šuma potrebno je imati fitocenološke snimke iz sastojina visokog uzgoja generativnog porijekla.

istočnu). U pogledu stepena nagiba — inklinacije, to su najčešće padine s prosječnim nagibom od 15 do 20 stepeni, mada postoje izvjesne razlike u pojedinim područjima. Tako je intenzitet nagiba znatno izraženiji u istočnoj i jugoistočnoj Bosni (varijanta „*quercetosum cerris*“), nego u zapadnoj Bosni (geogr. var. „*aceretosum obtusati*“). To je u skladu s karakterom staništa pomenutih geografskih varijanti.

Ocjenjujući posredno mikroklimatske uslove ove šume preko florističkog sastava — elemenata koji indiciraju hidro-termičke uslove ovih staništa, ona bi zauzimala intermedijalno mjesto između šume *Quercus-Carpinetum illyricum* i šume *Quercetum confertae-cerris* na perm-karbonu u Bosni. U istočnoj i jugoistočnoj Bosni ona bi se više približavala po ovom karakteru staništima šume sladuna i cera. U cjelini uzevši, staništa ove šumske zajednice imaju kserotermniji karakter od staništa iste šume koju su opisali Stefanović V. i Popović B. (52) u dodirnim područjima na verfenskim pješčarima i glincima, ili slične šume *Betulo-Quercetum* iz slivnog područja Lepe nice (14). Ovdje treba tražiti razloge u karakteru jednog i drugog supstrata i osobinama zemljišta obrazovanim na njima.

Sastojine šume kitnjaka — geografske varijante „*quercetosum cerris*“ — rasprostranjene su na kiselo smeđem zemljištu, plitkom i skeletnom. Matični supstrat je subgraovakni pješčar. Humusni horizont je veoma erodiran i plitak, što je posljedica izražene konfiguracije i antropogenih uticaja.

Tabela c

Broj profila, oznaka hori- zonta, dubina u cm	Tip zemljišta	pH		mg/100gr		Humus %	V %	Čestica $\sqrt[3]{0,02mm}$ ‰	Teksturna oznaka
		u	u	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
		H <sub>2</sub> O	nKCl						
1 A <sub>1</sub> (1—4)	kiselo	6,25	7,15	3,14	37,04	17,38	66,17	41,64	skeletoidna pjeskovita ilovača
„ (B) (4—16)	smeđe	5,00	3,37	1,76	7,64	3,16	—	51,71	jako skeletoidna glina

Reakcija zemljišta je slabo kisela, humoznost velika. Snabdjevenost fiziološki aktivnim kalijem dobra, fosforom slaba.

Prema mehaničkom sastavu to je pjeskovita ilovača, u (B) horizontu glina s velikim procentom skeleta.

Sastojine šume kitnjaka — geografske varijante „*aceretosum obtusati*“ — rasprostranjene su na ilimerizovanom zemljištu. Matični supstrat je kvarcni ili subgraovakni pješčar. Mjestimično je ilimerizovano zemljište i slabo oglejano.

Na osnovu Tabele d zaključuje se da je reakcija zemljišta slabo kisela i kisela. Sadržaj aktivnog fosfora je minimalan, fiziološki aktivnog kalija srednji. Zemljište je srednje teškog mehaničkog sastava — ilovača, u dubljem dijelu profila glina. Za razliku od zemljišta varijante „*quercetosum cerris*“ ovo zemljište sadrži mali procenat skeleta.



Tabela d

Broj profila, oznaka horizonta i dubina u cm.	Tip zemljišta	pH		mg/100 g			Humus %	V %	Čestice <0,02 mm %	Teksturna oznaka
		$\frac{u}{H_2O}$	$\frac{u}{nKCl}$	$P_2O_5$	$K_2O$					
36 A <sub>1</sub> (3—20)	ilimerizovano	5,90	5,00	0,33	15,03	46,83	64,90	46,83	skeletoidna ilovača	
" A <sub>2</sub> (20—38)		5,80	4,50	0,06	7,87	54,46	45,71	54,46	skeletoidna glina	
" B (38—50)		5,65	4,15	0,02	8,36	57,93	35,84	57,93	skeletoidna glina	
42 A <sub>1</sub> (0—20)	ilimerizovano	5,30	4,20	0,63	20,15	64,17	—	64,17	glina	
" A <sub>2</sub> (20—45)		—	4,15	0,12	17,61	71,87	23,61	71,87	glina	
" B (45—90)		5,05	4,10	0,28	15,10	74,18	31,66	74,18	glina	
40 A <sub>1</sub> (3—18)	ilimerizovano slabo pseudooglejeno	5,40	4,25	—	15,22	47,23	—	47,23	ilovača	
" A <sub>2</sub> (18—38)		5,75	4,35	0,16	12,58	51,86	22,57	51,86	glina	
" B <sub>g</sub> (38—83)		5,85	4,35	0,02	12,77	67,31	29,96	67,31	glina	
35 A <sub>1</sub> (0—20)	ilimerizovano	—	4,55	0,65	40,01	44,19	39,61	44,19	ilovača	
" A <sub>2</sub> (12—32)		5,65	4,30	0,07	9,26	52,21	10,59	52,21	glina	
" B (32—50)		—	—	0,05	6,99	62,38	—	62,38	glina	

## Floristički sastav, građa i raščlanjenje

Vegetacijska tabela (Tabela II) ilustruje floristički sastav, građu i raščlanjenje ove šume. Geografski momenat dolazi vidno do izražaja i uslovljava da se šuma jasno biljnogeografski diferencira na dvije posebne geografske varijante. Prva varijanta — subasocijacija „*quercetosum cerris*” — karakteristična je za područje jugoistočne i istočne Bosne, dok je druga varijanta „*aceretosum obtusati*” rasprostranjena u zapadnoj Bosni.

U dodirnim područjima šume sladuna i cera u istočnoj i jugoistočnoj Bosni, u svim analiziranim sastojinama nalazi se cer (*Quercus cerris*), dok u zapadnoj Bosni on u potpunosti izostaje. Pored cera, u pola analiziranih sastojina nalazio se i sladun (*Quercus conferta*), dok je bijeli grab (*Carpinus orientalis*) bio neznatnije zastupljen. U zapadnoj Bosni — u geografskoj varijanti — subas. „*aceretosum obtusati*”, ove vrste potpuno nedostaju. Umjesto njih, u većini slučajeva nalazio se javor gluhač (*Acer cfr. obtusatum* ssp.), po kojemu je ova geografska varijanta šume i dobila svoj naziv.\*)

Zajednička karakteristika za obje varijante je znatniji procenat javljanja, u analiziranim sastojinama crnog jasena (*Fraxinus ornus*), što indicira kserotermniji karakter staništa, kao i sistematsko mjesto ove šume.

Među vrstama u sloju grmlja najdominantnije su *Genista* i *Cytisus* vrste. Ostalih vrsta je malo i može se zaključiti da je sloj grmlja slabo razvijen.

Karakteristične vrste zajednice su: *Hieracium sabaudum*, *Potentilla micrantha* i *Galium aristatum*. Unutar geografskih varijanti, gdje su diferencijalne vrste cer (*Quercus cerris*) i javor gluhač (*Acer cfr. obtusatum* ssp.), izdvajaju se, takođe, diferencijalne vrste za određena staništa ili razvojne (degradacione) faze ove šume. To su žutilovka (*Genista pilosa*) za geografsku varijantu „*quercetosum cerris* istočne i jugoistočne Bosne, te vrijesak (*Calluna vulgaris*) i bujad (*Pteridium aquilinum*) za geografsku varijantu „*aceretosum obtusati*” zapadne Bosne. Bujad je, doduše, zastupljena sporadično i u prvoj varijanti istočne Bosne, dok vrijesak gotovo potpuno izostaje (izuzev u jednom snimku).

Rasprostranjenje vrijeska, kao vrste koja je prema Meusel-u P. kako to navodi Fukarek P. (17), spada među evropske atlantske svojte „evropsko-boreomeridionalnim do borealnim areal karakterom”, u skladu je s ekologijom i arealom ove vrste. Otuda je razumljivo rijetko učešće vrijeska u hrasatovo-bukovoj zoni u istočnom dijelu Bosne, dok u višim zonama bjeloboro-smrčevih šuma i ovdje ova vrsta može biti raširena — Stefanović v. (53).

---

\*) Javor gluhač (*Acer cfr. obtusatum* ssp.) ovdje je diferencijalna vrsta. Ovaj javor kao termofilna i heliofilna vrsta Dinarskih krečnjačkih planina, u različitim šumskim cenzozama, počevši od hrasatovog do subalpinskog pojasa, sastavni je elemenat šume kitnjaka na perm-karbonu zapadne Bosne. Sličnu je pojavu zapazio na silikatima u Makedoniji Anić M. (1). Morfološka varijabilnost je u skladu s velikom ekološkom amplitudom ove vrste.















Broj snimka 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 St. pr.

Mahovine i  
lišaji

<i>Hypnum cupressiforme</i>	+2	+	+	+2	·	+2	+2	1.2	·	+2	1.2	+	·	+2	1.2	+	+2	1.2	+	+2	+	+3	·	+2	IV	
<i>Polytrichum commune</i>	+	+2	·	1.2	+	·	+	+2	·	+	1.2	+	·	+2	1.2	+	1.2	+	1.2	+	1.2	+	1.2	·	1.2	IV
<i>Dicranum scoparium</i>	·	1.2	·	1.2	·	+	1.2	·	+	1.2	1.2	2.3	+	·	+2	+	·	+2	+	·	+2	+	·	+2	III	
<i>Hylacomium triquetrum</i>	·	+	·	·	·	+2	·	·	·	+	·	+	·	+2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I
<i>Rhacomitrium hypnoides</i>	·	·	·	+	·	+2	·	+2	·	·	2.3	·	·	·	·	·	·	+2	1.2	·	·	·	·	·	·	I
<i>Rhacomitrium canescens</i>	·	·	+	1.3	·	·	·	·	·	+3	·	·	·	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·	·	·	I
<i>Brachythecium vellutin</i>	+	+2	·	1.3	·	+	·	+	·	+	·	+2	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I
<i>Leucobrium glaucum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+2	+2	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I
<i>Cladonia pividata</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·	·	I
<i>Cetraria sp. div.</i>	·	·	·	·	·	·	·	+2	·	+	·	·	·	·	·	·	+2	·	·	·	·	·	·	·	·	II
<i>Lobaria pulmonaria</i>	·	·	·	·	+	·	+	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II

U pojedinim snimcima zabilježene su i sljedeće vrste: *Acer campestre* (6, 7, 8), *Prunus avium* (7, 17, 20), *Malus silvestris* (6), *Tilia tomentosa* (19);

— u sloju drveća: *Carpinus betulus* (4, 10, 20), *Fagus moesiaca* (10, 13, 19), *Pirus piraster* (2, 9, 18);

— u sloju grmlja: *Crataegus oxyacantha* (1, 5, 9), *Prunus spinosa* (6, 7, 19), *Cornus sanguinea* (1, 11), *Rhamnus rupestris* (3, 13);

— u sloju prizemne flore: *Sedum cepaea* (1, 6, 7), *Pimpinella saxifraga* (1, 8, 20), *Campanula glomerata* (10, 20, 22), *Hieracium murorum* (12, 15, 20), *Asplenium trichomanes* (2, 14, 17), *Antoxanthum odoratum* (7, 11, 23), *Centaureum umbellatum* (3, 13, 14), *Astragalus glycyphyllos* (3, 6), *Vicia oroboides* (3, 7, 21), *Trifolium dubium* (4, 5, 22), *Coronilla vaginata* (5, 7), *Serratula tinctoria* (5, 10, 17), *Vicia cracca* (6, 12, 14), *Helleborus odoratus* (5, 11), *Scabiosa leucophylla* (6, 7), *Prunella vulgaris* (7, 9, 13), *Vicia pannonica* (9, 16), *Vaccinium myrtillus* (10, 21), *Cephalanthera longifolia* (17, 22), *Hieracium cymosum* (16, 18), *Filago arvensis* (16), *Lysimachia punctata* (17), *Luzula campestris* (18, 23), *Vicia tetrasperma* (19), *Betonica officinalis* (20, 23), *Hieracium racemosum* (17, 22), *Erigeron canadensis* (23), *Gallium Schultesii* (14, 17), *Carex muricata* (12, 23), *Poa trivialis* (8, 12), *Teucrium chamaedrys* (1, 4), *Sonchus asper* (3, 20).

Vegetacijska tabela, takođe, pokazuje veću zastupljenost, brojnost i pokrovnost vrsta iz reda *Quercetalia robori-petraeae*.

Vrste reda *Fagetalia*, sveze *Fagion illyricum*, znatno su rjeđe.

Među izdvojenim vrstama kao „pratilice“ karakteristične su neke koje indiciraju kserotermnost ovakovih šumskih staništa iz reda *Quercetalis pubescentis* Br. Bl. To se ispoljava naročito kod geografske varijante „*quercetodum cerris*“, gdje su češće vrste: *Vulpia myurus*, *Thymus* cfr. *serpyllum*, *Hieracium hopeanum*, *Lychnis coronaria*, *Festuca ovina* itd.

Relativno znatnija pokrovnost mahovina, među kojima vrsta kseroternijih (insoliranih) staništa, kao na primjer: *Rhacomitrium canescens*, *Rh. velutinum*, *Brachythecium velutinum* — indicira, sa svoje strane, i određeni stepen degradacije sastojina. Sve vrste mahovina i lišajeva nisu, međutim, podjednako zastupljene u obje varijante šume kitnjaka. Tako, na primjer, mahovina *Leucobrium glaucum*, te lišaji iz redova *Cladonia* sp. div. i *Cetraria* sp. div., znatno su zastupljeniji u varijanti zapadne Bosne u degradacionoj fazi *Calluna vulgaris* × *Pteridium aiuullinum*. (Sl. 8.)

Ako se uspoređi floristički sastav ove šume na perm-u u Bosni s florističkim sastavom acidofilnih hrastovih šuma iz šireg područja Srbije, *Quer-*



Sl. 8 — Niska degradirana sastojina šume kitnjaka veoma lošeg boniteta sa mahovinama — Behramaginica (zapadna Bosna).



*cetum montanum serbicum* Černj. et Jovanović, 1953. (29, 33), zapaža se da je znatan procenat zajedničkih vrsta za obje šume. Od 60 do 100 procenata zastupljene su sljedeće vrste: *Quercus petraea*, *Genista ovata*, *Veronica officinalis*, *Lichnis coronaria*, *Rosa arvensis*, *Pteridium aquilinum*, te mahovine: *Leucobrium glaucum*, *Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium*. S obzirom na biljnogeografski karakter područja Srbije, gdje se već znatnije osjeća uticaj flornih elemenata pontsko-sarmatske provincije, javljaju se izvjesni elementi karakteristični za ta područja to su na primjer: *Tilia tomentosa*, *Ruscus aculeatus*, *Achillea Neilreichii*, *Galium tenuissimum*, itd. kojih nema u šumi kitnjaka na permu u Bosni.

U šumi kitnjaka zapadne Hrvatske (*Lathyro-Quercetum sessiliflorae*, Horvat) susreću se, takođe, mnoge vrste zajedničke s opisanom šumom na permskim pješčarima — od drveća naročito cer (*Quercus cerris*) i divlja kruška (*Pirus piraster*); u sloju prizemne flore tu se ističu osobito crni grahor (*Lathyrus niger*) i vlasulja (*Festuca heterophylla*). Ove vrste su zastupljene, takođe, i u šumi sladuna i cera. Ipak, po navodima I. Horvata (24) hrvatska šuma kitnjaka i grahora (*Lathyro-Quercetum sessiliflorae*) sadrži mnoge elemente prilagođene na vlažnu klimu „pa se može smatrati konvergentnom zajednicom vlažnijeg zapadnog područja prema sladunovoj šumi šireg istočnog područja”.

#### Spektar arealtipova zajednice

U ovom dijelu svog areala brdska šuma hrsta kitnjaka (uzevši u obzir i geografsku varijantu sa cerom) ima sljedeći odnos flornih elemenata: 1. evroazijsko-suboceanski — 17,3 %; 2. srednjoevropsko-kontinentalni — 26,7 %; 3. subatlantsko-submediteranski — 18,2 %; 4. južноеvropski (ilirski) montani — 20,2 %; 5. pontsko-sarmatski — 8,2 %; 6. circumpolarni — 6,0 %; 7. kosmopolit-ski — 3,4 %.

Najveći procenat (oko 70 %) vrsta koje ulaze u sastav montane kitnjakove šume pripada srednjeevropskom i njemu sličnom mezofilnom elementu, dok ostali dio pripada južноеvropskom flornom elementu. To ukazuje na flornogenetsku vezu ovih šuma sa onim iz srednje i zapadne Evrope, ali isto tako i na prodiranje kserofilnih elemenata u sastav ove zajednice iz susjednih toplijih područja šume sladuna i cera i šume medunca i bijelog graba.

#### Biološki spektar

Analizom životnih oblika šume hrsta kitnjaka (*Quercetum montanum illyricum*) biološki spektar ima sljedeće odnose životnih oblika izražene u procentima: fanerofiti — 27 %; hemikriptofiti — 50,4 %, hamefiti — 11,2 %, geofiti — 3,8 %, terofiti — 9,4 %.

Povećani udio hamefita i terofita, kao i smanjeni procenat udjela geofita ukazuje da su ovdje u izvjesnoj mjeri kserotermniji uslovi u odnosu na

šurnu kitnjaka i graba. Ipak, ova šuma ima hemikriptofitsko obilježje (50,4 %), što je i u skladu sa spektrom arealtipova zajednice, gdje, kako je to istaknuto, dominiraju mezofilniji elementi.

#### Sistematski položaj zajednice

Šuma kitnjaka na perm-karbonu u Bosni spada u red acidofilnih hrastovih šuma *Quercetalia robori-petraeae* Br. Bl. et Tx, 1943., sveze *Quercion robori-petraeae* (Malc. 1929), Br. — Bl. 1932. Ovdje spadaju acidofilne šume koje se razvijaju na kiselim silikatnim supstratima, a povezane su u sukcedanom nizu s vrištinama i bujadnicama.

Geografska varijanta „*quercetosum cerris*“ sadrži, doduše, izvjesne termofilne elemente reda *Quercetalia pubescentis* Br. — Bl., što odgovara njenom intermedijalnom položaju prelaznih područja između šume hrasta sladuna i cera i šume hrasta kitnjaka i običnog graba. Zato su neki autori, kao na primjer Soó R. (50), acidofilnu šumu kitnjaka s cerom (*Quercetum petraeae cerris*) svrstali u red *Quercetalia pubescentis* Br. — Bl. Međutim, kako spomenuta šuma po svom sastavu i raščlanjenju u mnogom podsjeća na šume iz naših područja, postavlja se, ipak, pitanje koliko je opravdano, pogotovo kad i ova šuma pored termofilnih vrsta sadrži i niz acidofilnih elemenata iz reda *Quercetalia robori-petraeae* Br. — Bl. et Tx.

#### Šumsko-uzgojni oblici i karakteristike

Najveći procenat analiziranih sastojina, kao i inače sastojina u prirodi, odnosi se na niske šume izdanačkog porijekla. Visoke šume generativnog porijekla su veoma rijetke i malo ih ima u većim kompleksima (sl. 9). One su se sačuvala, tu i tamo, kao privatni gajevi.

Niske šume-izdanačke su visine od 10 do 12 m, prsnog promjera od 15 do 20 cm, srednje sklopljenosti 0,6 do 0,7. One su najčešće niskog boniteta, naročito u područjima istočne i jugoistočne Bosne. Ne odgovaraju kao ekonomske šume, te je potrebno njihovo prevođenje (konverzija) u privredno vrednije tipove šuma. U tom pogledu crni bor (*Pinus nigricans* var. *austriaca*), prema dosad pokazanim rezultatima, bio bi veoma pogodna vrsta u određenoj smjesi s hrastom kitnjakom za buduće sastojine na ovim staništima.

#### 3. Šuma sladuna i cera na kiselosmedem zemljištu

*Quercetum confertae — cerris*, Rudski, *carpinetosum orientalis*,  
(Knap) Jovanović, 1956.

Već je Beck M. (2) utvrdio da je u graničnim dijelovima Bosne prema Srbiji rasprostranjena termofilna šuma hrastova-sladuna i cera, koja se po čitavom nizu odlika razlikuje od termofilne kraške šume medunca i crnog



graba zapadnih i jugozapadnih dijelova naše zemlje. Tek kad je ova šumska zajednica temeljitije istražena u području njenog regionalnog rasprostranjenja — Rudski I. (40), Knapp R. (37), Jovanović B. (32), Gajić M. (20, 31), Glišić M. (22), Borisavljević Lj (5), Nikolovski T. (43), Em H., bilo je moguće Horvatu I. (24) prikazati grube granice njenog



Sl. 9 — Visoka sastojina hrasta kitnjaka sa izraženim stepenom pokrovnosti bujadi (*Pteridium aquilinum*) u slivu rijeke Prače.

Snimak: V. Stefanović

rasprostranjenja. Na osnovu rezultata svih ovih istraživanja, kao i na osnovu vlastitih istraživanja sa područja Hercegovine, Fukarek P. (18) je dao iscrpne podatke o rasprostranjenju i nomenklaturi hrasta sladuna uopšte. Iz priložene karte rasprostranjenja sladuna u Bosni i Hercegovini i datih podataka jasno se vidi da je ova vrsta hrastova rasprostranjena u sjeveroistočnoj, istočnoj i jugoistočnoj Bosni, kao i u srednjem i donjem toku sliva rijeke Neretve u Hercegovini. Fitocenološke studije ovih šuma istočne Bosne — područja Majevice obuhvata rad Fabijanića B. (14). Hercegovački dio areala su obradili Fukarek P. i Ćirić M. (19), dok se analiza florističkog sastava, građe i stanišnih uslova ove šume za područje istočne i jugoistočne Bosne daje u ovom radu.

## Geografsko rasprostranjenje

Od sastavaka Tare i Pive — Šćepan Polja, pa uzvodno uz rijeku Drinu prema Brodu, Foči i Goraždu, rasprostranjena je na najtoplijim i najnižim položajima šuma sladuna i cera. Drugi je dio njenog areala, koji je obuhvaćen ovim istraživanjima, u području Drinjače i Bratunca prema graničnom dijelu Srbije, gdje se dalje rasprostire u istočnom i sjeveroistočnom pravcu.

Na ovom dijelu areala, s obzirom na prelazni karakter područja u pogledu granice regionalno šire rasprostranjenih hrastovih šuma istočnog i zapadnog dijela naše zemlje, šuma sladuna i cera ne zauzima nikad veće komplekse. Ona dolazi umutar šume kitnjaka sa cerom (*Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris*) u vidu odvojenih i izolovanih grupa sastojina.

### Stanišni uslovi

Područje istočne i jugoistočne Bosne, gdje je rasprostranjena šuma sladuna i cera, odlikuje se s prelaznim karakterom klime susjednih područja — submediteranskog i istočno kontinentalnog. To uslovljava ovdje rasprostranjenje edifikatora fitocenoze.

Šuma je rasprostranjena na nadmorskoj visini od 350 do 670 m; najčešće između 400 i 500. Nalazi se pretežno na toplim ekspozicijama — južnim, zapadnim i jugozapadnim, na padinama s nagibom prosječno od 25 stepeni.

Kserotermnosti staništa ove termofilne fitocenoze doprinosi matični supstrat i osobine zemljišta. Na hladnijim ekspozicijama, gdje kserotermni uslovi ne bi inače postojali, matični supstrat i osobine zemljišta ih uslovljavaju. Beskarbonatni glineni škrljac ili škrljavi pješčar kao supstrat kiselo smeđih zemljišta pod ovom šumom je redovito u kontaktu s karbonatnim škrljcem. Otud je i reakcija kiselo smeđeg zemljišta ovdje slabo kisela ili neutralna, što nije slučaj s kiselo smeđim zemljištem u drugim šumskim zajednicama.

Zemljište je lakog mehaničkog sastava, redovito ilovasta pjeskuša s visokim procentom skeleta, koji negdje prelazi i preko 50 procenata. Izrazito je plitko, ne prelazi dubinu od 40 cm. (Tabela e)

Zbog izražene kserotermnosti u zemljištu razlaganje organske materije je usporeno, te je u nekim profilima procenat humusa visok iako je debljina tog humusnog horizonta vrlo plitka. Fiziološki aktivnog fosfora ima nedovoljno, kalija mnogo, što je uslovljeno mineraloškim sastavom supstrata.

Kserotermnost staništa je, takođe, potencirana i atropogenim uticajima, jer u prorijedenim sastojinama — prosječne sklopljenosti 0,6 do 0,7, mikro-klimatski ekstremi dolaze do vidnog izražaja (sl. 10). Sve to ima odraza na floristički sastav i gradnju ove fotofilne i termofilne fitocenoze.

### Floristički sastav, građa i raščlanjenje

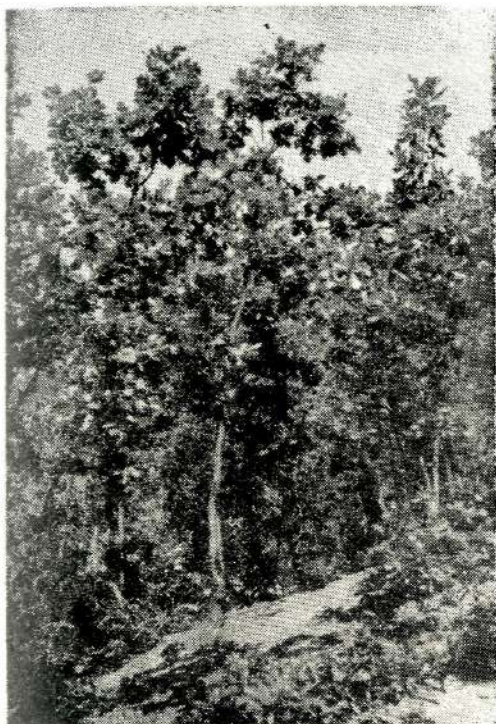
Na osnovu vegetacijske tabele (Tabela III) može se sagledati floristički sastav i građa ove šume u ovom dijelu njenog areala. Pored sladuna i cera



Tabela e

Broj profila oznaka i dubina horizontata	Tip zemljišta	pH		mg/100 gr			Hu- mus %	V %	Čestice <0,02 mm %	Teksturna oznaka
		u H <sub>2</sub> O	u n KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O					
5 A <sub>1</sub> (2-4)	kiselo smeđe	5,75	4,75	1,21	45,71	14,55	60,12	29,81	slabo skeletoidna ilovasta pjeskuša	
" (B) (4-36)		5,20	3,75	0,19	79,44	1,77	25,93	38,44	jako skeletoidna pjeskovita ilovača	
7 A <sub>1</sub> (2-10)	kiselo smeđe	5,00	4,20	—	86,83	23,05	64,09	28,91	slabo skeletoidna pjeskovita ilovača	
" (B) (10-36)		5,15	3,70	0,18	11,83	2,44	—	53,28	skeletoidna glina	
8 A <sub>1</sub> (2-13)	kiselo smeđe	7,10	6,00	1,35	22,70	4,01	—	34,06	skeletoidna ilovasta pjeskuša	
" (B) (13-40)		6,60	5,00	0,69	11,03	1,06	—	46,79	jako skeletoidna pjeskovita ilovača	
9 A <sub>1</sub> (1-5)	kiselo smeđe	6,55	5,75	4,62	39,22	10,17	—	34,10	skeletna ilovasta pjeskuša	
" (B) (5-39)		6,10	4,65	0,10	17,15	2,57	43,10	45,42	jako skeletna ilovača	
11 A <sub>1</sub> (1-8)	kiselo smeđe	6,35	5,65	2,74	51,48	15,59	73,67	38,01	skeletoidna ilovasta pjeskuša	
" (B) (8-36)		5,60	3,90	0,09	16,51	0,56	45,86	52,52	skeletoidna ilovača	
" (B) C (36-58)		5,90	4,45	0,10	10,75	0,66	76,94	46,10	skeletna ilovača	
13 A <sub>1</sub> (2-12)	kiselo smeđe	5,90	4,95	1,19	14,07	5,89	58,64	39,24	skeletoidna pjeskovita ilovača	
" (B) C (12-35)		5,95	4,95	0,13	6,45	0,99	56,10	41,90	jako skeletoidna pjeskovita ilovača	

kao edifikatora, zastupljenost bijelog graba (*Carpinus orientalis*) u svim istraženim sastojinama ukazuje da je ovdje rasprostranjena jedna dosad dobro poznata i istraжена varijanta ove šume s bijelim grabom (*Quercetum confertae-cerris carpinetosum orientalis* (Knapp), Jovanović, 1956).



Sl. 10 — Izdanačka šuma sladuna i cera (*Quercetum confertae-cerris*) u dolini Drine (Foča—Brod na Drini)

Snimak: V. Stefanović

U sloju drveća, pored edifikatora, dosta se često pojavljuje crni jasen (*Fraxinus ornus*), dok je oskоруša (*Sorbus domestica*) znatno rjeđa.

Za razliku od njene varijante jednog dijela Srbije i Makedonije, koja je tipično građena, gdje ima kako to navode Jovanović B. (32), Gajić M. (21), Em H. (12, 13), Tomašević Dj. (58), vrlo često medunca, ovdje je ta vrsta zabilježena samo u jednom snimku. Umjesto medunca, u sastojinama ima, tu i tamo, pokoje stablo kitnjaka (*Quercus petraea*), što je u skladu s biljnogeografskim karakterom ovog područja.

U sloju drveća nalaze se još i breza (*Betula verrucosa*) i divlja kruška (*Pirus piraster*), dok su klen (*Acer campestre*), žestilj (*Acer tataricum*), jasika (*Populus tremula*) i brekinja (*Sorbus torminalis*) zabilježeni samo u po jednom snimku.

Sloj grmlja nije naročito razvijen. Karakteristične su tu izvjesne vrste žutilovki (*Genista* i *Cytisus* sp. div.), ruže (*Rosa tomentosa*), hudike (*Viburnum lantana*).





Nastavak tabele III

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	St. pr	
<i>Quercus petraea</i>	(+)	+	.	.	+	.	(+)	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	(+)	
"	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Betula verrucosa</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	
"	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Sorbus domestica</i>	+	.	+	.	.	.	.	(+)	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
"	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Pirus piraster</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
"	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Grmlje:	+	+	.	+	.	+	(+)	1.1	+	+	.	+	+	.	+	(+)	.	.	IV	
<i>Cytisus hirsutus</i>	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
<i>Rosa tomentosa</i>	+	.	+	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Genista ovata</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Rubus cfr. fruticosus</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Juniperus communis</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Crataegus oxyacantha</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cytisus austriacus</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Prunus spinosa</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Viburnum lantana</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ligustrum vulgare</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	(+)	.	.	.	.	.	I
<i>Corylus avellana</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

Prizemna flora:

Karakteristične vrste zajednice

*Silene viridiflora*  
*Dianthus cruentus*  
*Lychnis coronaria*  
*Physospermum aquilegifolium*

IV  
 III  
 II  
 II  
 I  
 I  
 I  
 I

+

+

+

+

+

+

+









Broj snimka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	St. pr.
Mahovine i lišajci:																			
<i>Brachythectum</i>																			
<i>velutinum</i>		2.2	.	+2	.	.	1.2	+2	1.2	+2	1.2	.	+	(+2)	.	1.2	+2	.	+
<i>Polytrichum commune</i>	+2	.	+2	+	+	.	+2	.	+2	1.2	+2	.	.	1.2	+	+2	.	.	.
<i>Rhacomitrium</i>																			
<i>hypnoides</i>	+	+	+	.	1.2	+	.	.	+2	.	.	+2	1.2	.	.	1.3	1.2	+2	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	+2	+2	.	.	.	1.2	+	+2	.	.	.	1.2	.	.	1.2	.	+2	+	+
<i>Rhacomitrium</i>																			
<i>vellutinum</i>	+	.	.	+2	.	.	+2	.	.	.	+2	.	.	1.2	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	+2	.	.	.	.	+2	+2	.	.	+2	.	.	.	.	+2	.	.	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	.	1.2	+	(+2)	.	.	.	.	(+2)	.	+	+	+	+	+	.	+	+
<i>Hylacomium triquetrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	(+2)	.	.
<i>Orthotrichum</i>	.	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>speciosum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cetraria</i> sp.																			

U pojedinim snimcima su zabilježene sljedeće vrste:

— u sloju drveća: *Prunus avium* (4), *Populus tremula* (6), *Quercus pubescens* (8), *Acer campestre* (12), *Acer tartaricum* (10), *Sorbus torminalis* (13), *Malus silvestris* (12);

— u sloju grmlja — *Carpinus betulus* (1, 3, 12), *Cornus sanguinea* (1, 16), *Rhus cotinus* (13), *Lonicera caprifolium* (16);

— u sloju prizemne flore — *Doronicum herbaceum* (6, 10, 17), *Poa nemoralis* (4, 6, 15), *Tunica saxifraga* (2, 11, 14), *Thesium barvarum* (8, 11, 18), *Vicia cracca* (5, 10, 15), *Satureja thymifolia* (11, 13, 18), *Agrostis vulgaris* (1, 14), *Pimpinella saxifraga* (1, 8), *Achillea millefolium* (2, 9), *Trinia* sp. (4, 10), *Veronica Jacquinii* (5, 12), *Cirsium acule* (8, 13), *Medicago lupulina* (5, 14), *Vicia pannonica* (6, 9), *Euphorbia amygdaloides* (10, 16), *Rumex acetosella* (11, 17), *Astragalus glycyphyllos* (12), *Luzula campestre* (12, 15), *Lapsana communis* (13, 14), *Viscaria nodosa* (16), *Geum urbanum* (17), *Chrysanthemum leucanthemum* (16), *Sempervivum tectorum* (16), *Arabis saxatilis* (6), *Inula hirta* (14), *Centaurea cyanus* (15), *Epimedium alpinum* (1), *Luzula pilosa* (3), *Sieglingia decumbens* (3), *Galium vernum* (7), *Galium Schultesi* (3), *Luzula campestris* (9), *Lithospermum purpureo-coeruleum* (10), *Chysopogon gryllus* (15), *Geranium sanguineum* (3).

Kao karakteristične vrste za ovu zajednicu izdvojene su: *Silene viridiflora*, *Dianthus cruentus*, *Lychnis coronaria*, *Physospermum aquilegifolium*\*).

Među ostalim vrstama ističe se skupina termofilnih vrsta hrastovih šuma iz reda *Quercetalia pubescentis* Br. Bl. U skupini „Pratilica“ ima takođe, dosta velikij broj zastupljenih vrsta, među kojima poznatih vrsta kserotermnih staništa i zajedničkih za istočne dijelove areala ove šume (32,48), koji i tamo označavaju određeni stepen degradacije sastojina i zemljišta. To su, na primjer, vrste: *Vulpia myurus*, *Potentilla micrantha*, *Lychnis coronaria*, *Aira capillaris*, *Setaria viridis*, *Myosotis arvensis*, *Trifolium arvense*, *Filago arvensis*, *Festuca ovina* itd.

Kserotermni karakter staništa potenciran degradacijom sastojina ove šume na perm-karbonu istočne i jugoistočne Bosne potvrđuje i relativno veća zastupljenost kserofitnih vrsta mahovina, kao što su: *Brachytegium velutinum*, *Rhacomitrium hypnoides*, *Rhacomitrium vellutinum*, *Atrichum undulatum* i drugih.

Poređenjem florističkog sastava ove varijante šume na perm-karbonu sa florističkim sastavom opisane šume iz jugoistočne Srbije — Jovanović B. (32) može se lako utvrditi da je procenat zastupljenosti vrsta koje ulaze u karakteristični skup ovdje znatno slabiji. Naprotiv, ovdje su zastupljeni izvjesni termofilni elementi karakteristični za ilirsko područje termofalnih hrastovih šuma, kao na primjer: *Thymus serpyllum*, *Stachys recta*, *Galium lucidum*, *Teucrium chamaedris* i dr. Ove pak vrste i slične druge termofilnog karaktera označavaće izvjesne karakteristike ove šume u pogledu njenog sistematskog položaja.

Pored opisane varijante »*carpinetosum orientalis*«, ostale pak, varijante poznate iz šireg područja gdje ova šuma ima regionalni značaj, (»*typicum*«, »*nudum*«, »*aculeatetsum*«, »*carpinetosum betuli*«) nisu mogle biti zapažene u istraživanim područjima. To bi se podudaralo i sa biljnogeografskim karakterom ovog prelaznog područja, jer u boljim stanišnim uslovima, umjesto da se javi jedna od spomenutih varijanti, rasprostranjene su šumske zajednice s drugim edifikatorima — brdska šuma kitnjaka (*Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris*) ili šuma kitnjaka i običnog graba (*Quercus* — *Carpinetum illyricum quercetosum cerris*).

Podrobnija analiza flornih elemenata i njihov areal-spektar će nesumnjivo pokazati da ova šuma sladuna i cera u ovom prelaznom području sadrži, pored srednoevropskih i ilirskih, izvjestan procenat istočnomediterskih elemenata flore.

#### Spektar arealtipova zajednice

Veoma inštruktivnu sliku u pogledu flornogenetskih osobina, te biljnogeografskog položaja ove zajednice unutar ostale šumske vegetacije, pruža spektar arealtipova. Po zastupljenosti flornih elemenata veoma je karakteristično da dolazi znatniji procenat vrsta koje pripadaju istočnomediterskom,



odnosno balkansko-ilirskom i pontsko-panonskom flornom elementu. Gotovo 60 procenata vrsta koje ulaze u sastav ove šume, kako će se vidjeti, pripada ovim flornim elementima.

Procentualni odnosi spektra arealtipova su sljedeći: 1. Submediteransko-istočnomediteranski — 24,5%; 2. subatlansko-submediteranski — 16,3%; 3. balkansko-ilirski — 23,9%; 4. pontsko-panonski — 8,2%; 5. srednjoevropski — 9,5%; 6. evroazijsko-kontinentalni — 8,1%; 7. evroazijsko-suboceanski — 9,5%.

Veća zastupljenost istočnomediteranskih, balkansko-ilirskih, te pontsko-panonskih biljnih vrsta u spektru arealtipova ove zajednice odgovara stanišnim uslovima dosta ekstremnim koji ovdje vladaju. Upravo, na perm-karbonu istočne i jugoistočne Bosne gdje se nalaze rasprostranjene sastojine ove šumske zajednice daleko su ekstremniji uslovi u pogledu mikroklimata, nego na staništima drugih šumskih zajednica, te se ova staništa približavaju onima u istočnim dijelovima naše zemlje gdje ova šuma ima širi regionalni karakter u uslovima kontinentalno polustepske klime.

#### Biološki spektar

Kroz odnos životnih oblika takođe će se bolje okarakterisati životne prilike ove zajednice. Analizom svih vrsta koje ulaze u sastav ove šume po sistemu Raunkiaer-a biološki spektar je sljedeći: fanerofiti — 31,3%, hemikriptofiti 30,1%, hamefiti — 16,4%, geofiti — 4,1%, terofiti 18,1%. Ovakvo učešće pojedinih životnih oblika karakteriše ovu šumsku zajednicu kao hemikripto-terofitsku uz jače učešće fanerofita. To je u skladu i sa spektrom arealtipova koji odražavaju i klimatske prilike u ovom prelaznom području prema klimatogenoj šumi istočnih krajeva Balkanskog poluostrva gdje ova ima šire regionalno prostiranje.

#### Sistematski položaj zajednice

Razmatrajući sistematske odnose termofilnih hrastovih i borovih šuma jugoistočne Evrope, Horvat I. (23) je unutar reda termofilnih hrastovih šuma *Quercetalia pubescentis* Br.-Bl. izdvojio posebnu istočnobalkansku svezu *Quercion confertae*, Horvat, 1959. U ovu svezu pomenuti autor (L. c.) uvrstio je dosad zoznate šume sladunacera — *Quercetum confertae* — *cerris serbicum* i *Quercetum confertae* — *cerris macedonicum*, dok je termofilne šume submediteranskog područja svrstao u drugu svezu *Carpinion orientalis*, Horvat, 1959, s obzirom da je utvrdio da su za jednu i drugu svezu regionalno karakteristične i diferencijalne druge vrste u pogledu njihovog flornogenetskog karaktera.

Prema tome, geografska varijanta šume sladuna i cera u području istočne i jugoistočne Bosne, iako sadrži izvjesne elemente iz susjednog područja submediteranskih šuma, po zastupljenosti većine elemenata karakterističnih

za šumu sladuna i cera, gdje je ona regionalno rasprostranjena, pripada redu termofilnih šuma istočne Evrope (*Quercetalia pubescentis*), svezi *Quercion confertae*, Horv., 1959.

#### Šumsko-uzgojni oblici i karakteristike

U istraživanom području šuma sladuna i cera se nalazi najčešće kao niska šuma izdanačkog porijekla. Od ukupno 18 analiziranih sastojina svega dvije sastojine su bile generativnog porijekla. Ove sastojine niske šume su najčešće prorijeđenog ili prekinutog sklopa. Sloj drveća je prosječno visine od 8 do 12 m, prsni prečnik 15 do 20 cm. Rijetkost je vidjeti sastojine gdje bi stabla bila većih dimenzija, izuzev onih generativnog porijekla. Sastojine se slabo obnavljaju, čemu je razlog znatna erodiranost zemljišta i vrlo ekstremni mikroklimatski uslovi. Zemljišta su najčešće skeletna i plitka, jer su pod antropogenim uticajem. Šuma ne pokazuje vitalnost što se ispoljava u opštem izgledu stabala (iskrivljenost, granatost, male dimenzije, spor rast itd.), kao i slabo obnavljanje. Sve u svemu, bonitet šume je loš.

Imajući u vidu stanje ovih sastojina i stanišne uslove, potrebno je spriječiti daljnju eroziju zemljišta i postepeno provesti konverziju u ekonomsko vredniji tip šume. Tu dolazi u obzir jedino crni bor (*Pinus nigricans var. austriaca*), kao vrsta najznatnijeg udjela budućih sastojina.

#### 4. Šuma bukve na kiselosmeđem i smeđepodzolastom zemljištu

Ass. *Luzulo nemorosae* — *Fagetum*, Wraber, 1952., *typicum* et *myrtilletosum*, Fab., Fuk., Stef., 1963

(Syn. *Luzulo* — *Fagetum*, Stef., 1962, *Blechno-Fagetum*, Horvat, 1950)

Acidofilne bukove šume, opisane kod nas prvi put u Sloveniji pod nazivom *Luzulo nemorosae* — *Fagetum*, Wraber, 1952, rasprostranjene su, prema I. Horvatu (24) i u Hrvatskoj na Medvednici, u Bosni na Vranici planini, u Srbiji na Kopaoniku, u Makedoniji na Bistri. U Bosni je, međutim, ova šuma šire rasprostranjena, kako su to pokazala kasnija istraživanja šumske vegetacije. (14, 52, 62). Uglavnom, njeno rasprostranjenje je vezano za kisele silikatne supstrate. Ove šume, prema tome, ulaze u kompleks ili seriju zajednica bukovih šuma na kiselim silikatnim podlogama — *Fagetum montanum silicicolum*, Stef., 1963. U njihovom sastavu ima najveći udio ekološka skupina acidofilnih elemenata iz reda *Quercetalia robori* — *petraeae* Br.-Bl. et Tx, sveze *Luzulo* — *Fagion* Lohm, et Tx, 1954 incl. *Quercion robori* — *petraeae* Br.-Bl. U ove više sistematske jedinice ulaze, uglavnom, acidofilne i ekstremno acidofilne bukove šume, te šume kitnjaka i kestena (61). One čine, prema I. Horvatu (25), »u vegetaciji Evrope zasebnu cjelinu«.



## Geografsko rasprostranjenje

Ova šuma je znatno više rasprostranjena u područjima istočne i jugoistočne Bosne, nego u zapadnoj Bosni, što je u skladu sa osobinama geološkog supstrata i određenim svojstvima zemljišta. S obzirom da, pored karaktera klime, ovaj faktor igra jednu od odlučujućih uloga na rasprostranjenje određenih tipova šumske vegetacije, to uslovljava da su na perm-karbonu Bosne znatno više rasprostranjene bukove šume neutrofilnog karaktera uopšte u odnosu na ove acidofilne šume.

### Stanišne prilike

Sastojine acidofilne bukove šume nalaze se u širem visinskom dijapazonu, od 280 m u zapadnoj Bosni, do 1100 m u jugoistočnoj Bosni. Najčešće se nalaze na hladnijim ekspozicijama, na padinama s nagibom od 10 do 15 stepeni (subas. *myrtilletosum*) i od 20 do 25 stepeni (subas. *typicum*).

Prva subasocijacija »*myrtilletosum*« rasprostranjena je na smeđe podzolastom zemljištu, dok je druga »*typicum*« na kiselo smeđem zemljištu. S obzirom da je nagib manje izražen kod prve subasocijacije, to je i dubina zemljišta veća.

Matični supstrat smeđe podzolastog zemljišta u višim položajima (1000—1100 m) je subgraovakni pješčar. Ukoliko je nadmorska — visina mnogo manja (250 do 350 m), kvarcni pješčar kao matični supstrat djeluje kompenzaciono, uslovljavajući slične prilike. (Tabela f)

Reakcija zemljišta je jako do veoma jako kisela. Sadržaj fiziološki aktivnog fosfora je nedovoljan — u  $A_1$  horizontu ga ima više, uglavnom u organskoj formi zbog bogatstva organske materije. Obezbijednost fiziološki aktivnim kalijem je srednja do dobra. Humus je moder-tipa, nedovoljno razložen, te ga ima mnogo u vrlo plitkom  $A_1$  horizontu. Procenat humusa naglo opada. Po mehaničkom sastavu, to su u  $A_1$  horizontu lakša ili srednja teška zemljišta (ilovasta pjeskuša — ilovača), dok je B horizont redovito glinovit. Karakteristično je prisustvo skeleta.

Šuma *Luzulo — Fagetum typicum* rasprostranjena je u istočnoj Bosni, na kiselo-smeđem zemljištu, na alevrolitu ili glinovitom škrljcu. Zauzima strmije padine, na plićem zemljištu.

Lakši mehanički sastav i prisustvo skeleta doprinijelo je da je stanište acidofilne šume bukve kserotermnije u odnosu na stanište šume *Cardo-mino-Fagetum illyricum*. Smatramo da je taj momenat kserotermnosti bio značajan, te se acidofilna bukova šuma, *Luzulo-Fagetum typicum* nalazi na staništu, koje, inače, nije izrazito kiselo. (Tabela g)

Reakcija kiselo smeđeg zemljišta je, dakle, slabo kisela. Obezbijednost fiziološki aktivnim fosforom u  $A_1$  podhorizontu zbog bodatstva organske materije je povećana, dok je u (B) horizontu ispod minimuma. Lako pristupačnog kalija ima u osrednjim količinama. Po mehaničkom sastavu, to su lakša zemljišta (ilovaste pjeskuše), koja s dubinom postaju teža (glina, ilovača). Karakteristično je prisustvo veće količine skeleta.

Tabela f

Broj profila, oznaka hori- zonta i dubina u cm	Tip zemljišta	pH		mg/100 gr		Humus %	V %	Čestice <0,02 mm	Teksturna oznaka
		u H <sub>2</sub> O	n KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
15 A <sub>1</sub> (0—4)	smeđe	4,55	3,65	5,00	44,92	34,52	—	11,37	Skeletoidna ilovasta pjeskuša
" B <sub>1</sub> (25—47)	podzolasto	5,25	3,70	0,04	8,64	0,92	37,11	41,53	Jako skelet. pjesk. ilovača
" B <sub>2</sub> C (47—75)		5,25	3,80	0,06	17,47	0,59	36,36	54,31	Jako skeletoidna glina
41 A <sub>1</sub> (2—6)	smeđe	3,95	3,15	1,93	24,74	18,63	—	39,53	Pjeskovita ilovača
" A <sub>2</sub> (6—26)	podzolasto	5,05	3,90	0,11	9,54	4,04	26,20	63,31	Skeletoidna glina
" B (26—51)		5,25	4,05	0,01	8,32	1,37	9,83	68,93	Glina

Tabela g

Broj profila, oznaka hori- zonta i dubina u cm	Tip zemljišta	pH		mg/100 gr		Humus %	V %	Čestice <0,02 mm	Teksturna oznaka
		u H <sub>2</sub> O	n KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
6 A <sub>1</sub> (3—7)	kiselu	6,05	5,10	5,50	—	43,92	—	21,20	ilovasta pjeskuša
" (B) (7—28)	smeđe	5,65	3,90	0,17	13,07	2,39	24,26	54,97	skeletoidna ilovača
" (B)C (28—48)		5,40	3,70	0,14	14,69	1,14	11,90	58,60	jako skeletna glina
10 A <sub>1</sub> (1—6)	kiselu	5,60	4,70	4,43	38,11	10,02	53,04	32,45	jako skeletoidna ilovasta pjeskuša
" (B) (6—30)	smeđe	5,65	4,05	0,13	11,89	1,14	33,78	38,80	jako skeletoidna pjeskovita ilovača
" (B)C (30—56)		5,95	4,15	0,08	11,01	0,48	42,81	38,24	skeletna ilovača



## Floristički sastav, građa i raščlanjenje

Floristički sastav acidofilne bukove šume na perm-karbonu odlikuje se zajedničkim osobinama acidofilnih bukovih šuma iz drugih krajeva naše zemlje. To su prije svega: oskudnost u sastavu vrsta i izražena dominantnost acidofilnih elemenata (Tab. IV).

U sloju drveća dominira bukva. Pojedinačno se nalaze i sljedeće vrste: običan grab (*Carpinus betulus*), kitnjak (*Quercus petraeae*), breza (*Betula verucosa* i jarebika (*Sorbus aucuparia*).

Sloj grmlja je nerazvijen. Samo pojedinačno, tu i tamo, ima sljedećih vrsta: *Genista trincetoria*, *Juniperus communis*, *Rubus* cfr. *fruticosus* i *Corylus avellana*.

U sloju prizemne flore, kao karakteristične vrste zajednice, ističu se bekice — *Luzula nemorosa* i *L. pilosa*. Diferencijalna vrsta za prvu subasocijaciju je borovnica (*Vaccinium myrtillus*), koja se uvijek javlja sa većim stepenom brojnosti i pokrovnosti\*). Unutar ove subasocijacije s borovnicom »myrtilletosum« izdvaja se jedna sa rebračom »blechnosum«. To su upravo manji fragmenti šume gdje ima ove vrste (*Blechnum spicnat*) u manjim grupama. Ovdje se ne bi moglo raditi o acidofilnoj zajednici bukve i rebrače (*Blechno* — *Fagetum*) iz zapadnih krajeva zemlje, gdje ova izgrađuje veće cjelovite sastojine i zauzima, kao, na primjer, u Gorskom Kotaru (24), veće površine. To je u skladu sa atlatskim flornogenetskim obilježjima ove zajednice (44, 61, 62).

U sloju prizemne flore dominiraju tzv. acidofilni elementi iz reda *Quercetalia robori* — *petraeae* Br. Bl. et. Tx., dok su neutrofilni elementi sasvim rijetki. Među ove prve spadaju: *Veronica officinalis*, *Hieracium umbelatum*, *H. pilosella*, *Lathyrus montanus*, *Deschampsia flexuosa*, *Cytisus sagittalis*, *Potentilla erecta* i dr.

Kod subasocijacije »typicum«, borovnice (*Vaccinium myrtillus*) je vrlo malo, a dominiraju *Luzula* vrste s pobrojanim elementima.

### Spektar arealtipova zajednice

Ako se analiziraju vrste (samo više biljke) koje ulaze u sastav ove acidofilne bukove šume, dobija se sljedeći procentualni odnos flornih elemenata: 1. evrazijski (suboceanski) — 29,3%; 2. evroazijski (kontinentalni) — 15,5%; 3. evroazijski (cirkumpolarni) — 8,3%; 4. subatlant-

\*) Sinuzije s borovnicom često su karakteristična pojava za geološke supstrate gdje je znatnije zastupljena kvarcna materija i gdje su razvijeni podzoli ili smeđe podzolasta zemljišta, bez obzira na vegetaciju. Dosad je ta pojava utvrđena u Bosni — u hrastovom pojasu za šumu *Betulo* — *Quercetum*, Fab. Fuk. et Stef, 1965. (*Quercetum montanum illyricum* Stef.), u bukovom pojasu kod šume *Luzulo* — *Fagetum*, Fab, Fuk. et. Stef., kod šume bijelog bora i smrčce *Piceo* — *Pinetum silicicolum*, Stef, 1964. na verfenu i *Piceo* — *Pinetum illyricum* Stef, 1961 na rožnacima, u šumi bijelog bora i maljave breze (*Pineto* — *Betuletum pubescentis*, Stef. 1962).







Nastavak tabele IV

Broj snimka	Stepen prisutnosti													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<i>Polytichum lobatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	(+)	.	I
<i>Viola silvestris</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	+	I
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	I
Pratiliće	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	1.1	+	+	+	+2	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	V
<i>Aremonia agrymonioides</i>	.	.	.	+2	+	.	+	.	.	+1	+	.	+	III
<i>Galium rotundifolium</i>	.	.	.	.	+	.	+2	.	.	+2	.	.	+	II
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+	.	II
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	II
<i>Luzula luzulina</i>	.	.	.	.	+2	.	.	+	+2	.	1.1	+	.	II
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	(+2)	+2	.	+	.	.	+	.	II
<i>Prunella vulgaris</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	II
<i>Poa nemoralis</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+2	+	.	.	II
<i>Glechoma hirsuta</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II
<i>Gnaphalium silvaticum</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Poa pratensis</i> var.	+	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Carex brizoides</i>	.	.	.	.	.	.	+	+1	+	.	.	.	.	I
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+2	.	.	.	.	I
Mahovine i lišaji	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dicranum scoparium</i>	+2	1.2	+2	+	+2	1.2	+2	.	+	1.2	+2	1.2	+2	V
<i>Polytrichum commune</i>	+	.	1.2	+2	1.2	+2	.	+	1.2	+	+2	1.2	+	IV
<i>Hylacomium proliferum</i>	+2	+2	.	+	.	.	1.3	.	+	+2	+	.	+2	III
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	+	.	1.2	.	+	.	.	+	+	+	+	.	III
<i>Rhacomitrium hypnoides</i>	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	+	(+2)	.	.	I
<i>Pleurozium Schreberi</i>	.	.	.	+	.	.	.	1.2	+2	.	.	.	.	I
<i>Leucobrium glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+2	I

U tabeli nisu navedene sljedeće vrste:

- u sloju drveća — *Picea excelsa* (4, 5), *Populus tremula* (2), *Abies alba* (4);  
u sloju grmlja — *Populus tremula* (2, 3), *Abies alba* (3), *Acer tataricum* (7), *Sorbus torminalis* (7), *Fracinus excelsior* (11), *Acer campestre* (11); *Crataegus monogyna* (2, 6), *Primula vulgaris* (8, 11), *Orchis* sp. (2, 11), *Carex montana* (3, 12), *Listera ovata* (4, 5), *Gentiana asclepiadea* (3, 11), *Cephalanthera longifolia* (1, 2), *Hypericum perforatum* (1, 5), *Stellaria holostea* (12), *Chrysanthemum leucanthemum* (12), *Dryopteris robertiana* (12), *Agrostis capillaris* (13), *Epilobium montanum* (10), *Carex silvatica* (3), *Lotus corniculatus* (1), *Sieglingia decumbens* (8).



sko-submediteranski — 36,1%; 5. srednjoevropski (umjereno kontinentalni) — 8,3%; 6. pontsko-sarmatski — 2,5%;

Ovakav spektar arealtipova acidofilne brdske šume bukve (*Luzulo* — *Fagetum*) nedvosmisleno pokazuje da je to fitocenoza sjevernih i zapadnih krajeva, hladnije i vlažnije klime, jer više od tri četvrtine flornih elemenata, izraženo u procentima, pripada ovim krajevima. Ovaj odnos se još više mijenja u korist vrsta iz sjevernih i sjeverozapadnih (hladnijih i vlažnijih krajeva), kad se uzmu u obzir i niže biljke (mahovine), koje najvećim dijelom pripadaju evroazijskom-borealnom flornom elementu. Prema tome, ova fitocenoza predstavlja šumsku zajednicu hladnije i vlažnije klime. Otuda se može objasniti relativno mali njen areal u istočnim i jugoistočnim dijelovima Bosne, dok je prema zapadu njen areal u vlažnijoj klimi znatno širi.

#### Biološki spektar

Procentualni odnos životnih oblika izražen u procentima za ovu acidofilnu bukovu šumu je sljedeći: fanerofiti — 23,6%; hemikriptofiti — 52,7%; hamefiti — 11,2%, geofiti — 11,2%; terofiti — 1,3%. Znatno preovlađivanje hemikriptofita, te podređeni položaj terofita, u skladu je sa stanišnim prilikama, koji su karakteristični za ovu šumu. Relativno veća zastupljenost fanerofita, nego što je to slučaj kod ove fitocenoze iz zapadnih vlažnijih krajeva, može se dovesti u vezu sa njenim »ostrvskim« položajem i većim uplivom fitocenoza vitalnijih i sa većim brojem vrsta, koje okružuju ovu acidofilnu bukovu šumu.

#### Sistematski položaj

Bukove šume na kiselim silikatnim supstratima, gdje se primarno obrazuju kisela zemljišta iz serije kiselo smeđih zemljišta, razlikuju se ekološko-floristički od drugih bukovih šuma na neutralnim i bazičnim supstratima i čine jedan poseban sukcedani niz ili seriju (kompleks) zajednica. Zbog toga je sasvim opravdano što su one u fitocenološkom sistemu biljnih zajednica izdvojene u poseban red acidofilne šumske vegetacije — *Quercetalia robori-petraeae* Br.-Bl. et Tx., sveza *Luzulo* — *Fagion* Lohm. et Tx. 1954 apud Horvat 1962 (Syn. *Quercion robori* — *petraeae* (Malc.) B.-Bl. 1932.

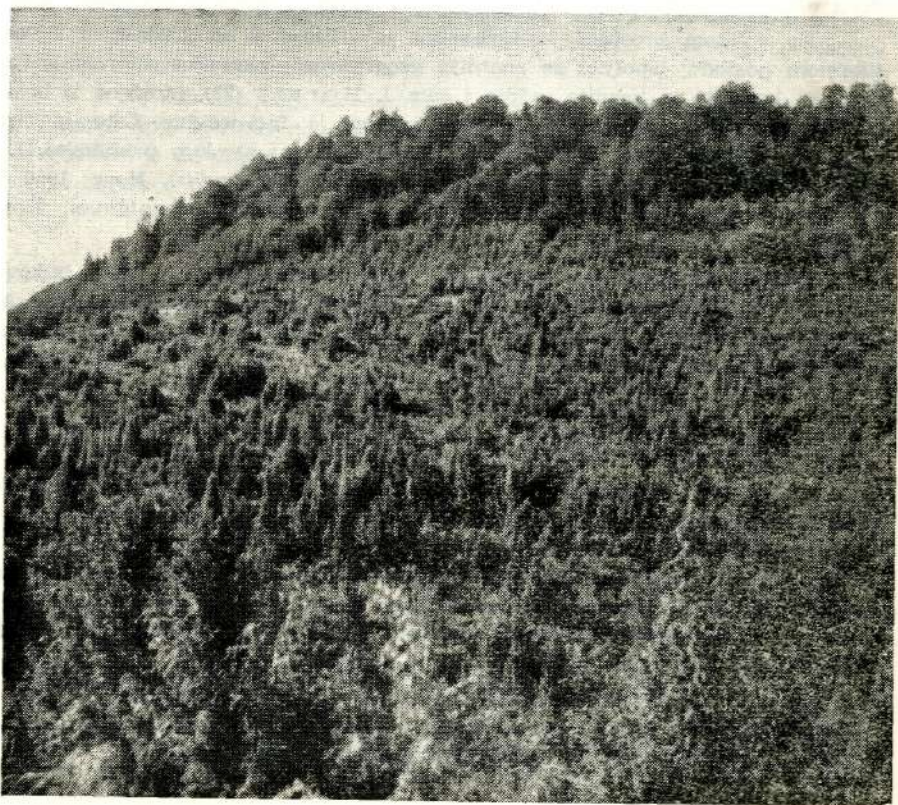
Ove šume se mogu javljati u različitim varijantama. Svima njima je zajedničko da su siromašne s vrstama.

#### Šumsko-uzgojni oblici i karakteristike

Acidofilna bukova šuma zastupljena je kao visoka i kao niska šuma izdanačkog porijekla. U nižim položajima zbog blizine ljudskih naselja pretežno su izdanačke šume. U višim predjelima ima i izdanačkih i visokih šuma generativnog porijekla. Međutim, sve ove šume su antropogeno jače uplivisane i sastojine su im češće prorijeđenog sklopa.

Prema stanišnim uslovima, uglavnom zavisno od nadmorske visine, svojstava zemljišta i stepena degradacije ovih sastojina, zavisiće biomeliorativne mjere. Introdukcijske vrste četinarâ, već prema njihovoj ekologiji i konkretnim stanišnim uslovima, dolazi u obzir kao mjera za konverziju ovih sastojina u ekonomski vrijednije tipove šuma.

Antropogeni uticaji doveli su na mnogim staništima do krajnjih regresivnih stadija ove šume. Jedan od najčešćih je onaj gde dominira borovnica (*Juniperus communis*) i bujad (*Pteridium aquilinum*) (Sl. 11). On bi mogao predstavljati i posebnu degradacionu fazu ove šume (*Luzulo — Fagetum pteridio-juniperosum*). U ovom vidu regresija ove šume zauzima ponedje i veće površine (Vlaseničko — Srebreničko područje). Za uspostavlja-



Sl. 11 — Regresivni stadij brdske bukove šume (*Luzulo nemorosae — Fagetum pteridio juniperosum*). Predjel Osmača kod Srebrenice.  
Snimak: V. Stefanović

nje progresivnog razvoja na ovakvim staništima bijeli bor (*Pinus silvestris*) i smrčâ (*Picea excelsa*), kao pionirske vrste, imali bi veći biomeliorativni značaj.



## 5. Bukova šuma na kiselosmeđem, kiselosmeđem-ilimerizovanom i ilimerizovanom zemljištu

Ass. *Cardamino-Fagetum illyricum*, Stef, 1964.

Subass. *typicum et carpinetosum betuli* prov.

(Syn. *Fagetum croaticum montanum*, Horvat, 1938, *lathyretosum et corydaletosum*)

Pod širim nazivom »*Fagetum croaticum australe*«, Horvat, 1938, opisana je bukova šuma zapadnog dijela Dinarskih planina. Ona obuhvata najveći dio bukovih šuma izuzev onih na ekstremno kiselim supstratima. Ona se ističe, po riječima I. Horvata (24), »kao floristički i genetski jasno omeđena cjelina i razlikuje se od svih ostalih bukovih šuma u Evropi«.

Na velikom prostoru, koji zauzima ova šuma u horizontalnom i vertikalnom pogledu, ispoljila se znatnija geografska i ekološka diferencijacija, koja je, kako je to kasnije uvidio i sam I. Horvat (25), izražena u brojnim geografskim varijantama, subasocijacijama i faci-jesima. Zato je šire shvaćenu bukovu šumu I. Horvat (25) podijelio u: a) skup primorske bukove šume — *Fagetum croaticum seslerietosum (autumnalis)*, Horv, 1950, i b) skup montanih bukovih šuma — *Fagetum croaticum montanum*, Horvat, 1938.

U ovaj drugi skup — *Fagetum croaticum montanum* — ulazi bukova šuma na perm-karbonu Bosne, koja se rasprostire na zemljištima gdje se ne ispoljava izražena kiselost i u čijem sastavu ima više neutrofilnih elemenata u sloju prizemne flore.

### Geografsko rasprostranjenje

U sva tri istraživana područja perm-karbona ova bukova šuma je znatnije rasprostranjena i spada zajedno sa brdskom šumom hrasta kitnjaka u najraširenije šumske zajednice na ovom supstratu. U odnosu na acidofilnu bukovu šumu (*Luzulo — Fagetum*), koja je bila prostorno dosta ograničena, ova više neutrofilna šuma zauzima češće i čitave komplekse. To je u skladu sa zastupljenošću ovog supstrata određenog mineraloško-petrografskog sastava koji uslovljava formiranje zemljišta određenih svojstava.

Najveći kompleksi ovih šuma nalaze se u slivu rijeke Prače, (Prača — Podgrab, Sjetlina) u jugoistočnoj Bosni, u gospodarskoj jedinici »Kravica — Polom« istočne Bosne i na Majdanskoj planini zapadne Bosne.

### Stanišne prilike

Imajući u vidu vegetacijsku tabelu (Tabela V), može se uočiti da stanišni uslovi nisu identični za cijelu zajednicu. To se odnosi na nadmorsku visinu, ekspoziciju, nagib, tip zemljišta, dakle, na sve one faktore koji u kompleksnom svom djelovanju uslovljavaju određena svojstva staništa.

Za prvu subasocijaciju »*typicum*« je karakteristično da se najveći broj analiziranih njenih sastojina nalazi na nadmorskoj visini od 300 do 400 m, na sjevernim i sjeveroistočnim padinama, s prosječnom inklinacijom od 10 do 15 stepeni.

Druga subasocijacija »*carpinetosum betuli*«, koja je u cjelini rasprostranjena u jugoistočnoj Bosni unutar sliva rijeke Prače, nalazi se od 550 do 1000 m nadmorske visine, najčešće na sjevernim, a rjeđe i na sjeverozapadnim ekspozicijama, na padinama sa izraženijim nagibom.

Ocenjujući mikroklimatske uslove posredno kroz sagledavanje niza ekoloških faktora i vegetacije kao odraza ovih u njihovom integralnom djelovanju, kao i pojedinih flornih elemenata koji su karakteristični za vegetaciju uopšte, može se zaključiti da su ova staništa bukove šume, uglavnom mezofilnog karaktera. Ova sinekološka karakteristika varira kod subasocijacija i varijanti ove bukove šume. To je, nesumnjivo, odraz i određenih svojstava zemljišta, u pojedinim slučajevima.

U prvoj subasocijaciji *Cardamino — Fagetum typicum*, za varijantu ili tip staništa koji se diferencira s mekanom većinom (*Ruscus aculeatus*), karakteristično je da dolazi na kiselo smeđem zemljištu od 40 do 60 cm dubine koje se obrazuje iznad subgraovaknog pješčara. (Tabela h)

Tabela h

Broj profila oznaka hori- zonta i dubi- na u cm	Tip zemlji- šta	pH		mg/100 gr		Humus %	V %	Čestica < 0,02 mm	Teksturna oznaka
		u H <sub>2</sub> O	nKCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
33 A <sub>1</sub> (2—5)	kiselo	5,15	3,85	4,21	19,62	15,60	28,67	53,08	jako skeletoidna
„ (B) (5—40)	smeđe	5,60	4,05	1,90	14,07	2,18	13,88	63,51	glina
44 A <sub>1</sub> (5—25)	kiselo	5,15	4,00	0,42	14,03	7,21	37,88	52,01	skeletna glina jako skeletoidna
„ (B) (25—58)	smeđe	5,85	4,55	0,07	11,89	3,38	51,65	61,38	glina jako skeletoidna
47 A <sub>1</sub> (5—20)	kiselo	4,85	3,75	0,11	11,37	8,12	18,28	55,50	glina jako skeletoidna
„ (B) (20—45)	smeđe	5,30	4,05	2,36	8,33	5,23	25,47	59,19	glina jako skeletoidna
„ (B) C (45—70)		5,30	4,00	0,06	10,06	2,34	23,61	65,57	glina

Reakcija zemljišta je kisela u A<sub>1</sub> podhorizontu, sa dubinom pH vrijednost postaje veća. Zemljište je slabo obezbijeđeno hranljivim materijama — fosforom i kalijem. Procenat humusa je manji, nego u zemljištu šume *Luzulo-Fagetum myrtilletosum*. Težeg je mehaničkog sastava (glina).

Očekivalo bi se da pojava ovog tipa šume bude vezana za stanište manje kiselo od staništa pod acidofilnom šumom bukve *Luzulo-Fagetum*. Već



smo ranije istakli da je, izgleda, reakcija zemljišta bila od drugostepenog značaja, dok je kserotermnost, odnosno mezofilnost bila odlučujuća. Kiselo smeđe zemljište u šumi *Cardamino-Fagetum illyricum* je znatno dublje od zemljišta pod acidofilnom bukovom šumom. Dubina profila i težak mehanički sastav uslovlili su mezofilno stanište, dok je stanište acidofilne šume kserotermnije.

Za varijantu ili tip staništa iste subasocijacije, gdje je diferencijalna vrsta *Circaea lutetiana*, karakteristično je da su zemljišta pretežno tipa ilimerizovanog zemljišta. Tu i tamo zastupljeni su i prelazni oblici između kiselo smeđeg i ilimerizovanog zemljišta. Ona se obrazuju na škrljavom pješčaru. Dublja su i vlažnija nego kod prve varijante sa mekanom veprinom (*Ruscus aculeatus*). To indicira i *Circaea lutetiana*, vrsta mezofilnih stanišnih uslova.\*

Tabela i

Broj profila oznaka hori- zonata i du- bina u cm.	Tip zemljiš- ta	pH		mg/100 gr.		Humus %	V %	Čestica < 0,02 mm	Teksturna oznaka
		u H <sub>2</sub> O	u nKCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
28 A <sub>1</sub> (3—8)	Ilime-	5,20	4,33	—	24,39	16,20	63,64	39,03	jako skeletoidna pjeskovita ilovača
„ A <sub>3</sub> (8—18)	rizo-	5,00	3,70	—	7,70	3,95	—	67,41	jako skeletoidna glina
„ B (18—46)	vano	5,23	3,85	0,32	6,40	1,64	—	68,92	skeletoidna glina jako skeletoidna
31 A <sub>1</sub> (4—22)	Kiselo	5,00	3,70	0,49	10,31	9,40	—	57,79	glina
„ A <sub>3</sub> (22—42)	smeđe	5,60	4,00	0,34	—	4,01	—	35,78	pjeskovita ilovača
„ B (42—65)	ilimeri- zovano	5,55	4,08	0,37	6,95	1,37	30,97	67,00	skeletoidna glina

Reakcija zemljišta je kisela (pH 5,0 do 5,60). Zemljište je jako humozno. Po mehaničkom sastavu je pjeskovita ilovača ili glina. (Tabela i)

Za drugu subasocijaciju ove šume *Cardamino — Fagetum carpinetosum betuli* — vrsta jednocvjetni mekuš (*Melica uniflora*) diferencira određenu va-

\* Prema Oberdorf-u E. (44) *Circaea lutetiana* rasprostranjena je od vlažnih ravničarskih lišćarskih šuma do mješovitih lišćarsko-četinarskih šuma, na svežijim i hranljivim zemljištima, sa umjereno blagim humusom. Kao vrsta sjene i polusjene slabo je karakteristična za svezu *Alno-Padion*, diferencijalna je vrsta zajednicama na svježijim zemljištima reda *Fagetalia* — od ravnice do brdskih položaja. Evroazijsko subokeanski je element.

rijantu ili tip zemljišta.\*\*) Karakteristično je da je rasprostranjena na kiselo smeđem i kiselo smeđem — ilimerizovanom zemljištu, Matični supstrat je pretežno subgraovakni pješčar. Zemljište je u prosjeku pliče. Stanište pod ovom subasocijacijom stoji po mezofilnosti između staništa sa *Luzulo-Fagetum typicum* i staništa sa *Cardamino-Fagetum illyricum*. (Tabela j)

Tabela j

Broj profila, oznaka hori- zonata i du- bina u cm	Tip zemljiš- ta	pH		mg/100 gr		Humus %	V %	Čestice < 0,02 mm	Teksturna oznaka
		u H <sub>2</sub> O	u nKCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O				
12 A <sub>1</sub> (2-7)	kiselo	5,30	4,55	5,00	—	18,25	—	35,79	skeletoidna pjes- kovita ilovača
„ (B) (7-27)	smeđe	5,05	3,35	0,15	7,39	1,73	—	56,35	jako skeletoidna ilovača
„ (B) C (27-35)		5,60	3,80	0,09	4,70	0,84	—	49,84	jako skeletoidna ilovača
16 A <sub>1</sub> (3-13)	kiselo	5,40	4,50	0,74	18,46	9,70	52,20	37,22	skeletoidna ilo- vasta pjeskuša
„ (B) (13-33)	smeđe	5,65	3,85	0,07	5,48	1,21	—	50,49	skeletoidna ilo- vača
„ (B) C (33-100)	ilimeri- zovano	5,20	3,90	0,03	4,70	0,49	23,19	59,93	jako skeletoidna glina
19 A <sub>1</sub> (2-7)	kiselo	5,40	4,30	0,61	32,25	10,58	41,10	38,85	skeletoidna ilo- vasta pjeskuša
„ (B) (7-27)	smeđe	5,65	4,00	0,10	9,31	2,06	22,74	40,05	skeletoidna pjes- kovita ilovača
„ (B) C (27-45)		5,75	3,90	0,25	7,62	0,72	—	50,65	skeletoidna ilo- vača
21 A <sub>1</sub> (0-10)	kiselo	5,55	4,75	0,60	32,67	10,26	57,63	47,39	slabo skeletoidna ilovača
„ A <sub>3</sub> (10-23)	smeđe	5,55	4,00	0,14	10,71	1,48	38,30	53,05	jako skeletoidna glina
„ B (23-60)	ilimeri- zovano	5,80	4,10	0,06	5,59	0,51	44,64	50,89	skeletoidna glina

\*\*) *Melica uniflora*, prema istom autoru (l. c.), vrsta je bukovich i mješovitih lišćarskih šuma, na svježem, hranjivom i bazama bogatijem, većinom u krečnjaku siromašnom ili dekalciranom, neutralnom, umjereno kiselim, srednje dubokom zemljištu. Indikator je glinovito-ilovastih zemljišta. Dolazi u dubljim položajima bukovich šuma (*Melico-Fagetum*), sveza Fagion-a i Carpinion-a, od ravnice do srednje brdskih položaja. Subatlantsko-submediteranski je element.



Reakcija je slabo kisela, u dubljem dijelu profila kiselost opada. Lakog je i srednje teškog mehaničkog sastava, B horizont sadrži veći procenat gline.

#### Floristički sastav, građa i rašćlanjenje

Pored svoje fizionomske ujednačenosti, bukova šuma — *Cardamino-Fagetum illyricum* — floristički dosta varira. To se ne ispoljava toliko u sastavu kod sloja drveća i sloja grmlja, koliko dolazi do izražaja u sloju prizemne flore. Ima, doduše, razlika kod dvije izdvojene subasocijacije i u sloju drveća, jer kod subasocijacije »*typicum*« gotovo da i nije zastupljen obični grab (*Carpinus betulus*), dok se kod subasocijacije »*carpinetosum betuli*« ova vrsta drveća nalazi s pojedinačnim stablima u svim analiziranim sastojinama.

Izvjesni elementi hrastovo — grabovih šuma u ovoj zajednici približavaju se floristički i genetski bukovim šumama na neutralnim i umjereno kiselim zemljištima iz zapadnih krajeva zemlje (*Carpinus betulus*, *Pirus piraster*, *Ruscus hypoglossum*, *Lathyrus vernus*, *Galium silvaticum*, itd.). Slično kao kod skupa montanih bukovih šuma — *Fagetum croaticum montanum*, Horvat — u šumi *Cardamino-Fagetum* dolaze do izražaja pobrojani florni elementi. U subasocijaciji *Fagetum croaticum montanum lathyretosum* uzima učešće obični grab (*Carpinus betulus*), kao što je to slučaj kod šume *Cardamino-Fagetum carpinetosum betuli*.

U sloju grmlja, koji je razvijeniji nego kod acidofilne bukove šume (*Luzulo-Fagetum*), zastupljene su neke vrste iz neutrofilnih bukovih šuma Dinarskih planina, kojih inače nema u acidofilnim bukovim šumama. To su: *Daphne mesereum*, *Lonicera xylosteum*, *Crataegus monogyna*, *Ruscus hypoglossum*.

Znatno bogatiji floristički sastav ove šume, naročito prizemnog sloja flore, odraz je povoljnih stanišnih uslova. Čitav niz vrsta karakterističnih za red *Fagetalia*, Pawl., sveze *Fagion illyricum*, Horvat i sveze *Carpinion (Betuli) illyrico-podolicum*, Horv, 1956, ne samo da ulazi u sastav ove šume nego se izvjestan broj tih vrsta javlja sa izraženom brojnosti i pokrovnosti. Vrste reda *Quercetalia robori — petraeae* Br. — Bl. et Tx., naprotiv, znatno su rjeđe. Ovo se odnosi i na sloj mahovina koji je ovdje slabije izražen. (Tabela V).

Ova bukova šuma na perm-karbonu Bosne diferencirana na dvije subasocijacije. Prva, pod nazivom »*typicum*« predstavlja nižu stepenicu (250 do 450 m nadmorske visine). Ona se dalje diferencira, prema uslovima staništa, na dvije varijante ili tipa staništa, od kojih je prva karakteristična za zapadnu Bosnu sa diferencijalnom vrstom mekanom veprinom (*Ruscus hypoglossum*); druga, rasprostranjena u istočnoj Bosni s diferencijalnom vrstom — velikom bahornicom (*Circaea lutetiana*).

Druga subasocijacija ove šume (*carpinetosum betuli*) rasprostranjena je u jugoistočnoj Bosni u slivu rijeke Prače. U njoj ima uvijek jednocvjetnog mekušca (*Melica uniflora*), koji se javlja kao diferencijalna vrsta za ovu varijantu i tip staništa.

CARDAMINO — TACETUM ILLYRICUM

Tabela V

Broj snimka	t y p i c u m c a r p i n e t o s u m b e t u l i																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Subas.— Geografska varijanta																				
— Stanišna varijanta																				
Lokaliitet																				
Behre maginica																				
Ruscus hypoglossum																				
Circaea lutetiana																				
Melica uniflora																				
Ljubija																				
Brdo (Majdan)																				
Sasine (Bronzaska planina)																				
Mikanovo Br. (Stari Majdan)																				
Okolina Ljubije																				
Jezetica, odj. G. J. Kravica-Polom																				
Kod Milica																				
Krasanovica																				
Krapovo Brdo																				
Jadar — Ljeben Do																				
Jasenova (Jadar)																				
Odska (Mravinjac)																				
Podgrađ (desna strana Prače)																				
Kod Prače																				
Iznad Viteza odj. 177/163																				
Ritela (Vrhprata)																				
Krvavica (Podgrađ)																				
Hani Bare (Gornje Bare)																				
Prača																				
Stepen pristanosti																				
Nadmorska visina																				
Ekspozicija																				
Inklinacija																				
Geološka podloga																				
Serija — tip zemljišta																				
Sklop sastojine																				
Visina stabala (m)																				
Srednji prs. prečnik. (cm)																				
Veličina snimka (m)																				
Vrijeme snimanja (mjes.)																				
Drveće																				
Sprat																				
Fagus moesiaca																				
Carpinus betulus*																				
Tilia platyphyllos*																				

per m s k i p j e š č a r i i g l i n c i

I/II II V III III





Nastavak tabele V

Broj snimka																					St. pr.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Galium vernum</i>	+	+	.	.	.	+	+	.	+	+	.	+1	.	+2	+	+	.	+	+	.	III
<i>Polystichum lobatum</i>	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Polygonatum multiflorum</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Vicia oroboides</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Geranium robertianum</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Mercurialis perennis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	II
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	+	+1	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Salvia glutinosa</i>	.	+2	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Vrste sveze i reda																					
<i>Quercetalia robori</i> —																					
<i>petraeae</i> (Luzulo-Fagion)																					
<i>Luzula nemorosa</i>	.	.	+	.	(+)	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Hieracium umbellatum</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Veronica officinalis</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cytisus sagittalis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
Pratilice																					
<i>Glechoma hirsuta</i>	+	1.1	+	(1.1)	+	+1	+	.	1.1	2.1	+	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	+	+	.	V
<i>Viola silvestris</i>	+	+	+	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+1	+	+	+	+	+	+	+	IV
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
<i>Symphytum tuberosum</i>	+1	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	1.1	.	.	.	.	.	.	I
<i>Aposperis foetida</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	II
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Gentiana asclepiadea</i>	+	+	.	.	.	.	.	(+)	+2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Pteridium aquilinum</i>	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Galeobdolon luteum</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Poa nemoralis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+2	+



Nastavak tabele V

Broj snimka	St. pr.																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Polypodium vulgare</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+.1	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Cephalanthera longifolia</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helleborus odoratus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+.2	.	.	.	+	.	.	.	.	+.2
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
Mahovine i lišaji																				
<i>Polytrichum commune</i>	.	+.2	+	.	.	+.2	.	.	.	+.2	+	.	+.2	+	.	+.2	+	+.2	.	+.2
<i>Dicranum scoparium</i>	.	+.2	.	.	.	.	+	.	+.2	.	+	.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	+.2	.	+	+	.	.	+.2	+	.	.	+.2	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Hylacomium triquetrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+.2	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+

U tabeli nisu navedene sljedeće vrste:

u sloju drveća — *Acer campestre* (8, 14, 19), *Pirus piraster* (8, 10, 14), *Salix caprea* (5), *Picea excelsa* (20), *Populus tremula* (15);  
u sloju grmlja — *Hedera helix* (3,5), *Sambucus nigra* (2, 8), *Prunus spinosa* (10), *Evonymus europaea* (13), *Evonymus verrucosa* (15), *Rosa sp.* (19), *Clematis vitalba* (5), *Genista tinctoria* (4);  
u sloju prizemne flore — *Orchis sp.* (1, 3, 12), *Primula vulgaris* (1, 8, 14), *Cardamine eneaphylos* (16, 17, 18), *Asplenium viride* (16, 17, 18), *Doronicum austriacum* (5, 8, 14), *Cardamine savensis* (9, 13, 16), *Festuca silvatica* (3, 9, 12), *Paris quadrifolia* (10, 13, 16), *Cardamine impatiens* (7, 9, 17), *Campanula patula* (9, 11, 19), *Stellaria nemorosum* (7, 8, 17), *Alliaria officinalis* (14, 15), *Stellaria holostea* (5, 17), *Senecio nemorensis* (17), *Isopyrum thalictroides* (13, 15), *Asperula taurina* (13, 14), *Arum maculatum* (10, 14), *Geranium pheum* (10), *Cerastium caespitosum* (10), *Cystopteris montana* (9), *Cystopteris fragilis* (19), *Lilium martagon* (16, 18), *Polygonatum verticillatum* (6), *Dactylis glomerata* (9), *Lamium orvala* (6, 13), *Epimedium alpinum* (3, 5).

Iako ova šuma ima izvjesnih sličnosti u pogledu florističkog sastava sa šumom iz zapadnih krajeva — bukovom šumom iz skupa montanih bukovih šuma (*Fagetum croaticum montanum*, Horvat, 1938, *Cardamino-Fagetum*, Wrober, 1960), ipak ona predstavlja u cjelini jednu geografsku varijantu prije nego vikarnu zajednicu za ovo geografsko područje. Ovdje nedostaju, doduše, izvjesni florni elementi iz zapadnih krajeva, kao na primjer: *Hacquetia epipactis*, *Omphalodes verna*, *Scopalia carniolica*, *Cardamine trifolia*, *C. polyphylla*, itd. Međutim, ipak je zajednički niz vrsta.

U poređenju s nekim opisanim šumama iz srednje i zapadne Evrope (*Dentario-Fagetum*, *Melico-Fagetum*), koje je Tuxen R. (59) pripojio svezi *Eu - Fagion*, vidi se prema njihovom sastavu, koji daje Seibert P. (49), da u ovim zajednicama nedostaju izvjesne vrste, poznate kao relikti i endemi u našim krajevima. Prema Horvatu I. (25), ovdje treba tražiti razloge u flornogenetskim odlikama jednih i drugih šuma.

#### Spektar arealtipova zajednice

U spektar arealtipova ove brdske bukove šume na perm-karbonu ulaze florni elementi iz više biljnogeografskih područja. Izražen u procentualnim odnosima arealspektar svih vrsta viših biljaka koje ulaze u sastav ove šume je sljedeći: 1. srednjoevropski (umjereno kontinentalni) — 23,3%, 2. evroazijski (suboceanski, submetiteranski i kontinentalni) — 33,3%, 3. subatlantsko-submediteranski — 22,2%, 4. evroazijsko-cirkumpolarni — 4,0%, 5. ilirsko-balkansko-karpatki — 14,5%, 6. kosmopolitski — 3,1%.

Poređenjem arealspektra ove zajednice (*Cardamino-Fagetum illyricum*) sa spektrom acidofilne brdske šume (*Luzulo-Fagetum*) uočava se da je ovdje manji procenat evroazijskih flornih elemenata, dok se povećava znatnije procentualno učešće srednjoevropskih i južnoevropskih flornih elemenata, (narocito ilirsko-balkansko-karpatkih). To odgovara arealu ove zajednice, koja ima u ovim područjima znatno šire rasprostranjenje. Takođe je to u skladu sa znatno povoljnijim ekološkim uslovima ove šumske zajednice.

#### Biološki spektar

Biološki spektar ove zajednice takođe, odražava znatno povoljnije životne prilike u odnosu na acidofilnu bukovu šumu. Veće učešće geofita, vrsta mezofilnijih stanišnih uslova, to takođe potvrđuje. Pojedini životni oblici su ovdje zastupljeni: fanerofiti — 23%, hemikriptofiti — 44%, geofiti — 23%, hamefiti — 5% i terofiti — 1%. Prema tome, ova šuma se karakteriše kao hemikriptofitsko-geofitska s dosta izraženim učešćem fanerofita. Po tim svojstvima ona se u izvjesnoj mjeri približava mezofilnoj šumi hrasta kitnjaka i običnog graba na perm-karbonu u Bosni, i to onoj varijanti na dubljim ilimerizovanim položajima povoljnijih stanišnih uslova.



### Sistematski položaj

Bukove šume naših krajeva Horvat I. (23) je uvrstio u posebnu svezu *Fagion illyricum*, Horvat, 1938. Međutim, trebalo je da prođe nekoliko decenija pa da ova originalna zamisao bude priznata i prihvaćena od većine istraživača vegetacije. U najnovijoj studiji, Borhidi A. (4a), na osnovu analize 850 fitocenoloških snimaka iz naših krajeva, u sintetičkoj vegetacijskoj tabeli dokazuje potpunu ispravnost postavljanja sveze *Fagion illyricum*, Horvat, 1938.



Sl. 12 — Bukova šuma (*Cardamino — Fagetum illyricum*) na perm-karbonu boljeg boniteta, Predio Ježetica kod Bratunca.

Snimak: V. Stefanović

Prihvatajući fitocenološku klasifikaciju bukovih šuma koju je dao Soó (1962), (1. c.), bukove šume sveze *Fagion illyricum*, Ht, 1938, geografski ograničava Borhidi A. (1. c.). Osi područja Jugoslavije, po ovom autoru, one se rasprostiru u jugoistočnim Alpima, jugozapadnoj Mađarskoj, Albaniji i Grčkoj. Niz zajedničkih vrsta koje pripadaju ilirskom, ilirsko-karpatском, te alpsko-ilirskom elementu daju osnovu, po ovom autoru, da se okarakterišu flornogenetski kao veoma bliske.

#### Šumsko-uzgojni oblici i karakteristike

Ova bukova šuma, naročito pojedine njene varijante na ilimerizovanom zemljištu (npr. varijanta sa vrstom *Circaea lutetiana*), po produkcionim mogućnostima spadaju među najbolja šumska staništa. Na ovakovim staništima šuma postiže najbolje bonitete, kako u zapadnoj tako i u istočnoj i jugoistočnoj Bosni. Takvi su npr. neki odjeli u Gospodarskoj jedinici Kravica — Polom, predio Ježetica u istočnoj Bosni, gdje stabla dostižu visine do 40 m i prsni promjer do 120 cm. (Sl. 12).

### V — PREGLED VEGETACIJSKIH JEDINICA NA PERM-KARBONU U BOSNI

#### (po sistemu fitocenološke klasifikacije)

Razred: *Quercio-Fagetea* Br.-Bl et Vlieg. 1937.

A. red: *Fagetalia* Pavl. 1928.

I sveza: *Carpinion (betuli) illyrico-podolicum*, Horv. (1956) 1962.

As. *Quercio-Carpinetum illyricum*, Stef. 1961.

(Syn. *Quercio-Carpinetum croaticum*, Horv. 1938) — Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba unutrašnjeg područja Jugoslavije

Subas. *quercetosum cerris*, prov. (geografska varijanta istočne i jugoistočne Bosne)

Subas. *aceretosum tatarici*, prov. (geografska varijanta zapadne Bosne)

II sveza: *Fagion illyricum*, Horvat, 1938.

As. *Cardamino-Fagetum illyricum*, Stef. 1961. — bukova brdska šuma unutrašnjeg dinarskog područja

Subas. *typicum*, prov.

(geografska varijanta zapadne Bosne)

Subas. *carpinetosum betuli*, prov.

(geografska varijanta jugoistočne Bosne)

B. red *Quercetalia pubescentis*, Br.-Bl (1931) 1932.

III sveza *Quercion confertae*, Horv. 1954.

As. *Quercetum confertae — cerris serbicum*, Rudski apud Horvat, 1946. — šuma hrastova sladuna i cera

Subas. *carpinetosum orientalis* (Knapp), Jovanović, 1956.



Razred: *Quercea robori-petraeae* Br.-Bl et Tx. 1943.

Red: *Quercetalia robori-petraeae*, Tx. 1931.

I. sveza: *Quercion robori-petraeae* (Malc, 1929) br.-Bl., 1931  
(Syn. *Calluno-Quercion*, Fuk, 1959).

As. *Quercetum montanum illyricum*, Stef. 1961.

— acidofilna šuma hrasta kitnjaka

Subas. *quercetosum cerris*, prov.  
(geografska varijanta jugoistočne Bosne)

Subas. *aceretosum obtusati*, prov.  
(geografska varijanta zapadne Bosne)

II. sveza: *Luzulo-Fagion* Lohm, et Tx. 1954 apud Horv, 1962

As. *Luzulo nemorosae* — *Fagetum*, Wraber, 1952

Syn. *Luzulo* — *Fagetum*, Stef, et Pop. 1962,

*Blechno* — *Fagetum*, Horv, 1950

— acidofilna bukova šuma brdskog pojasa.

Subas. *myrtylletosum*, Fab. Fuk. et Stef., 1963.  
(bukova šuma na smeđe podzolastom zemljištu i podzolu)

Subas. *typicum*, prov.  
(bukova šuma na kiselo smeđem i kiselo-smeđem — ilimerizovanom zemljištu).

## VI — ZAKLJUČCI

U ovoj vegetacijsko-pedološkoj studiji istraživani su osnovni tipovi vegetacije i zemljišta na geološkoj podlozi permokarbona u Bosni. Koordiniranim ispitivanjima, na tri, po površini velika, odvojena područja permokarbona, istraživana je floristički sastav i građa šuma, stanišni uslovi, sindinamski karakter vegetacijskih jedinica, uz sagledavanje njihovih šumsko-uzgojnih oblika i osobina.

Na osnovu analize navedenih elemenata ustanovljena je zakonitost pojave određenih tipova vegetacije i zemljišta, proučene su njihove osobine i uzajamni odnosi na ovom geološkom supstratu. Rezultati istraživanja omogućuju da se donesu sljedeći zaključci:

1. Na permokarbonu Bosne, koji zauzima velike i cjelovite teritorijalne površine u istočnoj, jugoistočnoj i zapadnoj Bosni, (karta 1.) rasprostranjeni su veći kompleksni šuma. To su gotovo isključivo hrastove i bukove šume. Ove šume unutar pojedinih kategorija šuma (fitocenoloških viših jedinica sveza i redova) nisu jedinstvene biljnogeografski, što uslovljava da se pojavljuju izvjesni florni elementi unutar jednih ili drugih. Makroklimatske i šire regionalne karakteristike uslovile su, dakle, izvjesne veće razlike flornogenetske prirode.

2. Područje zapadne Bosne perm-karbona, u uslovima umjereno kontinentalne klime s humudnijim obilježjima, razlikuje se u tom pogledu znatnije od područja istočne i jugoistočne Bosne, koja su u uslovima aridnije — kontinentalne klime. To ima za posljedicu da su u zapadnoj Bosni rasprostranjene neke šumske zajednice unutar klimatogene šume hrasta kitnjaka i običnog graba (*Quercus-Carpinetum*), dok se u istočnoj i jugoistočnoj Bosni ispoljava kontaktna i prelazna zona prema klimatogenoj šumi hrastova sladuna i cera (*Quercetum confertae — cerris*).

3. Zajednice koje imaju šire rasprostranjenje i areal im je u jednom i drugom području pojavljuju se sa svojim posebnim geografskim varijantama. Ove odražavaju regionalne (biljno-geografske) razlike. Isto tako, one su odraz i specifičnih stanišnih uslova orografsko (mikroklimatsko) — edafskih, osobina geološkog supstrata i karaktera pedogeneze na njemu.

4. Geološki supstrat na područjima koja su istraživana predstavljen je subgrauvaknim pješčarom, glinenim škriljcem i kvarcnim pješčarom i uglavnom je dosta sličan u sva tri područja. Paleozojski sedimenti Sansko-Unske oblasti odlikuju se većim bogatstvom  $SiO_2$ , tako da preovlađuju kvarcni pješčari ili veoma skvarceni subgrauvakni pješčari.

Općenito, ima više pjeskovitih sedimenata, manje glinenih škriljaca. Dominirajući tip zemljišta je kiselo smeđe zemljište. U seriji sa kiselo smeđim zemljištem, ali slabije zastupljeni, dolaze ilimerizovano zemljište i pseudoglej, smeđe podzolasto u zavisnosti od matičnog supstrata, konfiguracije terena i klime.

Odlučujući značaj među pedogenetskim faktorima se pridaje matičnom supstratu zbog njegove relativne postojanosti prema hemijskom trošenju. Posljedica toga je da zemljišta nose u sebi osobine, prvenstveno naslijeđene iz matičnog supstrata.

Osobine po kojima se zemljišta istog tipa ili podtipa međusobno razlikuju u vezi su sa razlikama koje postoje u mineraloškom sastavu stijena iste grupe. S druge strane, te osobine uslovljavaju pojavu određenih tipova šumske vegetacije.

Erozivnim procesima, uslovljenim drugim faktorom, svakako je doprinio sam supstrat zbog svoje trošnosti i drobitosti.

5. Osobine perm-karbona i zemljišta na njemu uslovljavaju da se u podjednakim orografsko-mikroklimatskim uslovima (u odnosu na verfen kao najbliži i dodirni supstrat sa perm-karbonom) ovdje očituje kserotermniji karakter staništa nego na verfenu. Otuda se može objasniti rasprostranjenje termofilnije šumske vegetacije u istom geografskom području na perm-karbonu. Tako je, na primjer, šuma sladuna i cera, sa svojom degradacionom fazom gdje se javlja bijeli grab — *Quercetum confertae — cerris*, Rudski, *carpinetosum orientalis* (Knapp), Jovanović, na kserotermnijim staništima perm-



-karbona. Obrnuto na verfenu, na nadmorskim visinama već iznad 900 m, pojavljuju se i na većim površinama četinarske šume bijelog bora i smrče, šume smrče i jele, dok su na perm-karbonu rasprostranjene u tim uslovima bukove šume. To ukazuje da je za rasprostranjenje određenih tipova šumske vegetacije od većeg značaja, također, i geološki supstrat i zemljišta obrazovana na njemu.

6. Vegetacija na perm-karbonu, kao silikatnom geološkom supstratu, pripada najvećim dijelom jedinstvenoj ekološko-florističkoj seriji ili sukcedanom nizu, karakterističnom za kisele silikatne supstrate. Ovdje je, međutim, potrebno naročito istaknuti da se i na ovom geološkom supstratu, zavisno od mineraloško-petrografskog sastava, u konkretnim slučajevima mogu razviti zemljišta sa slabo ili umjereno izraženim aciditetom. To uslovljava pojavu vegetacijskih jedinica s neutrofilnim karakterom. Tako, na primjer, u skladu s naprijed iznesenim, na ovom supstratu mogu biti rasprostranjene acidofilne bukove šume (*Luzulo-Fagetum*), sveze *Luzulo-Fagion-a*, bukove šume (*Cardamino-Fagetum*), sveze *Fagion Illyricum*, Horv. Da li će biti rasprostranjene šume iz jedne ili druge sveze ili ekološko-florističke serije, zavisi od više faktora, na prvom mjestu od karaktera matičnog supstrata i od mezofilnosti, odnosno kserotermnosti staništa.

7. Između pojedinih vegetacijskih jedinica i tipa zemljišta može i ne mora postojati određena korelacija. Ukoliko je neka vegetacijska jedinica ekološki usko specijalizirana, tj. ima užu ekološku amplitudu, ona je više ograničena na jedan tip zemljišta. Tako je npr. bukova šuma s borovnicom (*Luzulo nemorosae* — *Fagetum myrtilletosum*) vezana za smeđe podzolasto zemljište, dok čitav niz šuma sa širom ekološkom amplitudom može biti rasprostranjen na jednom te istom tipu zemljišta, osobito ako je taj tip zemljišta jedan od najzastupljenijih. Takav je slučaj sa kiselosmedim zemljištem, na kojem su rasprostranjene gotovo sve istraživane šume. Naravno, da su pojedine geografske varijante, kao i stanišne varijante i degradacione faze, ograničene na tip zemljišta sa određenim svojstvima na podtipove i varijetete.

8. Šumska vegetacija na perm-karbonu Bosne znatnije je antropogeno uplivisana. Rasprostranjene su najvećim dijelom izdanačke šume, dok je procenat zastupljenosti visokih šuma generativnog porijekla sasvim neznan.

Istraživanja vegetacije i zemljišta na perm-karbonu Bosne su pokazala, da iako se češće radi o dosta izmijenjenim prvobitnim, uslovima, stanišne prilike su relativno povoljne kod većine šumskih zajednica. Izuzetak čine površine gdje je šumska vegetacija devastacijom u potpunosti uništena, a radi se o izloženoj konfiguraciji erodiranih terena. Ovim erozivnim procesima, u takvim slučajevima, doprinio je i sam supstrat zbog svoje trošnosti i drobljivosti.

Područja perm-karbona bi, nesumnjivo, trebalo uzeti u obzir među prioritetna kod zavodenja intenzivnijih šumskih meliorativnih mjera prilikom konverzije niskih šuma u visoke šume. U tom smislu i ova studija treba da posluži kao biološka osnova.

Dr Vitomir STEFANOVIĆ  
Dr Loti MANUŠEVA

## WALDVEGETATION UND BODEN AUF DEM PERM- KARBON IN BOSNIEN

### Zusammenfassung

Der Bereich der Untersuchungen umfasst das Verbreitungsgebiet der paläozoischen Sedimente und Schiefer in Südostbosnien (Prača, Foča, Gorazde), Ostbosnien (Vlasenica, Srebrenica, Bratunac) und in Nordwestbosnien (das Sana-Unaflussgebiet).

Es wurden dabei die paläozoischen Phylliten, Kalksteine und Konglomerate, die auch sonst in kleineren Masse und fragmentiert vertreten sind, ausgelassen.

Die Untersuchungen hatten zum Ziel die floristische Zusammensetzung und die Struktur der Waldvegetation, die Ausbreitung in dem erwähnten Gebiet festzustellen, die Standorte mit dieser Waldvegetation, unter besonderer Berücksichtigung auf den Boden und dessen Merkmale, zu charakterisieren.

In geomorphologischer Hinsicht hat das Perm-Karbon-Gebiet eine sehr ausgeprägte Konfiguration der Landschaft, besonders in den südöstlichen Gebieten Bosniens, wo die relative Höhe von 500—1000 m variiert.

Das geologische Substrat ist ein subgraovaker Sandstein, Tonschiefer und Quarzsandstein, die ziemlich locker und brüchelig sind. Sie unterliegen sehr dem mechanischen Zersetzungsprozess, doch sind sie beim chemischen Verbrauch ziemlich widerstandsfähig. Der Boden, der aus residuellen Verwitterungsresten dieser Steine entstanden ist trägt Eigenschaften in sich die in erster Linie aus dem Muttergestein vererbt sind.

Das Untersuchungsgebiet ist klimatisch ziemlich heterogen. In den südöstlichen Gebiet Bosniens ist ein submediterranes Klima und in Westbosnien gemäßigtes kontinentales Klima mit mehr humiden Merkmalen. Es wurde das Auftreten einer klimatischen Kompensation litologisch-edaphischer Bedingungen konstatiert.

Der dominante Bodentyp auf paläozoischen Sandsteinen und Schiefen ist der saure Braunerde sowohl unter den Buchen als auch unter den Eichenwäldern.

Auf Tonschiefer, geebneten Terren und tieferem Profil, hat sich ein illimerisierter Boden gebildet und auf Platos und schwach geneigten Berghängen ein berghang Pseudogley. Auf quarzreicheren Muttergestein oder auf Quarzsandstein hat sich der Braunerde-Podsol entwickelt. Das Fehlen des initialen Anfangs- ausbildungsstadiums des Bodens auf Silikatgestein-Ranker ist charakteristisch. Für die erwähnte Entwicklungsserie ist ebenfalls das Bestehen von Untertypen, Übergangsformen innerhalb der einzelnen Einheiten der Serie, charakteristisch. Die saure Braunerde ist grösstenteils ziemlich dünn, von mittelschwerer und leichterer mechanischer Zusammensetzung, ausser im Gebiet Westbosnien, wo sie eine schwere mechanische Zusammensetzung oft reich an Skelettmaterial aufweist. Die Bodenreaktion ist eine saure oder schwach saure und das adsorptionskomplex mit relativ niedrigem adsorptionskapazität und ungesättigt mit Basen. Der Gehalt der Böden an organischer Substanz ist sehr stark in ziemlich dünner Humusschicht.

In dem Humus der sauren Braunerde überwiegen die Fulvosäuren, so dass die saure Braunerde in unserem Untersuchungsgebiet zu dem Fulvohumin



Bodentyp mit schwach aggressivem Einwirken der organischen Stoffe auf den mineralen Teil des Bodens gehört. Der illimerisierte Boden ist immer tiefer und von schwererer mechanischer Zusammensetzung als die saure Braunerde. Die Bodenreaktion ist schwach sauer oder sauer mit Adsorptionkomplex schwach gesättigt mit Basen. Der Boden ist ziemlich humusreich und nach der Humusqualität gehört er zum Humin-fulvosäuren Typ mit aggressiver Wirkung des Humus auf den mineralischen Teil des Bodens.

Pseudogley ist von einer tonerdhaltigen Zusammensetzung mit einem Prozent des koloiden Tonanteils, der mit der Bodentiefe steigt. Die Reaktion der Mitte ist eine saure, der Adsorptionkomplex ungesättigt mit Basen bei denen in grösserer Menge als bei den anderen erwähnten Bodentypen adsorbiertes Natrium aufgewiesen wurde. Pseudogley ist schwach humös, und nach der Humusqualität gehört es zu dem humin-fulvosäuren Typ mit aggressiver Wirkung des Humus auf den mineralischen Teil des Bodens.

Der Braunerde-Podzol ist von mittelschwerer mechanischer Zusammensetzung, mit starker und sehr starker Sauerreaktion, mit vollkommen ungesättigtem Sorptionkomplex in dem das Magnesium am stärksten vertreten ist. Sehr stark humös mit > 25% Humus in A' Subhorizont Moderhumustyp. Was die Humusqualität unbetrifft stellt dieser Bodentyp ein Extrem bei der untersuchten Serie des Bodens dar und gehört zu dem humin-fulvosäuren bis zu rein fulvosäuren Typ mit aggressiver und höchst aggressiver Wirkung auf den mineralischen Teil des Bodens.

In unserem Untersuchungsgebiet ist überhaupt eine grössere physiologische Tiefe der Bodenprofile bedingt durch den Zerfall des Muttergesteines. Die Böden sind von günstiger mechanischer Zusammensetzung, besonders diejenigen tonerdhaltigen. Im Durchschnitt ist die saure Braunerde ziemlich trocken, besonders in östlichen und südöstlichen Gebieten Bosniens als Folgender hydrothermalen klimatischen Bedingungen. Ein feuchteres Klima (Westbosnien), Tonschiefer als Substrat, mikroklimatische Bedingungen (nördliche Exposition und die niedere Lage der Hänge) verschaffen ein günstigeres Wasserregim auch auf diesen sauren braunen Böden.

Die Waldvegetation auf dem Perm-Karbon in Bosnien gehört grösstenteils zu der ökologisch-floristischen Serie, die für die saure silikatreiche Substrate (Klasse *Quercea robori — petraea* Br.—Bl et Tx, 1943, Ordnung *Quercetalia robori — petraea*) charakteristisch ist. Jedoch, einige Vegetationseinheiten mit Rücksicht darauf, dass sie auf den Substraten verbreitet sind, die sich nach der mineralogisch-petrographischen Zusammensetzung und ihren Eigenschaften denjenigen Substraten nähern auf denen sich Waldböden mit basischer und mehr neutraler Reaktion formieren, gehören einer anderen ökologisch floristischen Serie (Klasse *Quercus — Fagetalia* Br.—Bl. Wiliig, 1937, Ordnung *Fagetalia*, Pavl, 1928.). Die systematische Stelle aller untersuchten Waldgesellschaften auf dem Perm — Karbon in Bosnien ist in der Übersicht I gegeben, während hier über die Hauptcharakteristiken der untersuchten Wälder berichtet wird.

1. Der Wald der Traubeneiche und Heimbuche auf saurem braunem illimerisirt Boden und Pseudogley (*Querce-Carpinetum illyricum*, Stef, 1961.) ist ein klimatogener Wald in westlichem und zentralem Teil Jugoslawiens. Er ist in dem Gebiet des gemässigten Kontinentalklimas mit mehr humiden Charakteristiken verbreitet. In seinem südöstlichem Teil kommen bestimmte thermophile Elemente illyrischer Flora zum Vorschein. Die Traubeneiche (*Quercus petraea*) hat ebenfalls hier besondere morphologisch-systematische Merkmale, die sie als eine besondere systematische Einheiten (*Quercus deleschampi* Tenore) charakterisieren.

Es sind zwei Typen dieser Waldgesellschaft beschrieben: der erste Typ oder Subassoziationen *aceretosum tatarici* stellt die mehr mezzophile Variante auf dem illimerisierten Boden und Pseudogley, im Gebiet Westbosniens dar. Hier sind bestimmte Elemente der mezzophilreicheren Standorte



(*Acer tataricum*, *Rhamnus frangula*, *Ajuga reptans*, *Aposeris phoetida*, usw.) charakteristisch. Die zweite Variante oder Subassoziationen *quercetosum cerris* stellt die thermophilreichere Variante des Traubeneichen- und Heinebuchenwaldes dar, die in den Gebieten von Ost- und Südostbosnien, im Grenzgebiet zum klimatogenem Wald der Ungarischen- und Zerreiche (*Quercetum confertae — cerris*) verbreitet ist. Neben einem grösseren Anteil der acidophilen Elemente hat in den Beständen dieser Variante des Traubeneichen- und Heinebuchenwaldes, immer einen grösseren Anteil der Traubeneiche (*Quercus petraea*) und der Zerreiche (*Quercus cerris*) als der Heinebuche. Das stimmt mit dem Charakter dieser Standorte überhaupt überein.

2. Der Wald der Traubeneiche auf saurem braunem und illimerisierten Boden (*Quercetum montanum illyricum*, Stef, 1962) gehört zu den meist verbreiteten Eichenwäldern auf dem Perm-Karbon in Bosnien. Er differenziert sich auch in zwei geographische Varianten oder Subassoziationen. Die erste Variante *quercetosum cerris* (Syn. »*fraxinetosum ornii*«) ist für das Gebiet Ost- und Südostbosniens charakteristisch, während die zweite Variante *aceretosum cfr. obtusati* mehr in Westbosnien verbreitet ist. Die Standortbedingungen bei der ersten Subassoziation sind mehr xerothermisch, der Boden ist flachgründiger und skelettreicher. Das ist meist ein saurer brauner Boden. Bei der anderen Subassoziation oder Variante sind mehr mezophilische Bedingungen. Hier handelt es sich um einen tieferen sauren und illimerisierten Boden auf dem quarzigem oder subgraovakem Sandstein. Die floristische Zusammensetzung der einen und der anderen Variante zeigt die Vegetationstabelle (Tabelle II).

Mit Hinsicht auf die ziemlich ausgeprägten anthropogenen Einflüsse, heute sind das die meist verbreiteten Niederwälder von triebartiger Abstammung. Die Bestände des Hochwaldes sind relativ kleiner. In Westbosnien kann man oft die Degradationsphasen *Pteridium aquilinum — Calluna vulgaris*, vorfinden, während in Ostbosnien die Degradationsphase von *Genista pilosa* häufiger ist. Es wird notwendig sein diese Bestände einer Konversion oder Umwandlung in wirtschaftlich wertvoller Waldtypen, in denen die Nadelhölzer von raschwachsender Art einen grösseren Anteil haben werden, zu unterziehen. In diesem Sinne wrden hier auch bestimmte Empfehlungen gegeben.

3. Der Wald der Ungarischen-Eiche und Zerreiche auf saurem braunem Boden (*Quercetum confertae-cerris*, Rudski, 1950.) ist auf dem Perm-Karbon Ost- und Südostbosnien verbreitet. Er nimmt hier nicht grössere und umfassendere Komplexe ein, wie, es der Fall in den östlichen Teilen Jugoslawiens ist, sondern er verbreitet sich auf relativ kleineren Flächen, als ein dauerndes Vegetationsstadium, das orographisch-edaphisch, innerhalb eines weit verbreiteten Traubeneichenwaldes mit Zerreichen, bedingt ist, (*Quercetum montanum illyricum quercetosum cerris*). Häufig befindet er sich auf den wärmsten Expositionen, an einer durchschnittlichen Meereshöhe von 400—600 m, auf flachgründigem und ziemlich erosiven Boden, der nach seiner Zusammensetzung ein toniger Sandboden ist.

Die vorherbeschriebene Variante aus den Ostgebieten Jugoslawiens (*Quercetum confertae-cerris*, Rudski, *carpinetosum orientalis* (Knapp), Jovanović, 1956.) ist die meist vertretene Variante. Obwohl nach der floristischen Zusammensetzung eine ziemliche Ähnlichkeit zwischen diesem Wald und jenem in den östlichen Gebieten Jugoslawiens besteht, gibt es aber auch gewisse Unterschiede, denn das Vorkommen der Pflanzarten, welche die charakteristische Artenliste bilden (*Silene viridiflora*, *Dianthus cruentus*, *Physospermum aquilegifolium*) ist im Vergleich zu dem Prozent des Vorkommens viel weniger zum Ausdruck gebracht. Im Gegenteil, kommen hier gewisse thermophile Elemente, die für das illyrische Gebiet der thermophilen Eichenwälder charakteristisch sind, mehr zum Ausdruck (*Thymus serpyllum*, *Stachys recta*, *Galium lucidum*, *Teucrium chamaedrys*, usw.) Das stimmt



mit dem pflanzengeographischen Charakter dieses Gebietes, das in diesem Sinn den Übergang von dem Eichen-Hagebuchenwald der westlichen, zum Traubeneichen-Zerreichenwald der östlichen Gebiete Jugoslawiens bildet, überein. Diese Waldgesellschaft gehört zu einem besonderen ostbalkanischen Verband *Quercion confertae* Horvat, 1959, als Gegensatz zum Verband *Carpinion orientalis*, Horvat, welcher die thermophilen Wälder des typischen submediterranen Gebiets umfasst.

4. Acidophiler Buchenwald auf saurer Braunerde und Braunerde-Podzol (*Luzulo nemorosae* — *Fagetum*, Wraber, 1952) ist im Diapason von 300—1100 m verbreitet. In Bezug auf die edaphischen Bedingungen kann man zwei Subassoziationen — ökologische Varianten: Subassoziation »typicum« und Subassoziation »myrtilletosum«, differenzieren. Die erste Variante ist für der sauren Braunerde charakteristisch, während die zweite an den braunen Podzol gebunden ist. Hinsichtlich der Buchenwälder auf neutralen und basischen Substraten, wird hier überall ziemlich ausgeprägte Armut an Pflanzenarten bemerkbar. Moose sind hier regelmässig immer vertreten, (Tabelle IV).

Die Bestände des Hochwaldes generativen Ursprungs, hinsichtlich der ziemlich ausgeprägten anthropogenen Einflüsse und demzufolge die regressiven Stadien der Wälder, sind seltener. (Bild 11) Das häufigste Stadium ist jenes, wo der Wacholder (*uniperus communis*) und der Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) dominieren, welches Stadium eigentlich die Degradationsphase dieser Waldgesellschaft darstellt (*Luzulo nemorosae* — *Fagetum*, Wraber, 1952), *Pteridio-juniperotosum*).

5. Der Wald der Buche auf saurem braunem und illimerisierten Boden (*Cardamino* — *Fagetum illyricum*) gehört zusammen mit dem Gebrigs-Traubeneichenwald unter die am meisten verbreiteten Waldgesellschaften auf dem Perm-Karbon in Bosnien. Die grössten Waldkomplexe dieser Wälder befinden sich im südöstlichem Gebiet Bosniens (Flussgebiet des Prača-Flusses).

Im Bezug auf die Unterschiede die in den Standortbedingungen bestehen, und zwar in erster Reihe in den Bodeneigenschaften, können zwei Subassoziationen differenziert werden: *typicum* und *carpinetosum betuli*. Die beiden Subassoziationen zeichnen sich durch mehr mezzophil-ausgeprägte Standorte mit tieferem und tonhaltigerem Boden, im Vergleich zu dem acidophilen Buchenwald (*Luzulo nemorosae* — *Fagetum*, Wraber aus). Was die Produktionsmöglichkeit anbetrifft, sind das relativ bessere Standorte auf denen der Wald öfters die I. und II. Bonität erreicht. (Bild 12) Es können drei Standortvarianten ausgesondert werden: die erste mit *Ruscushypoglossum*, die zweite mit *Circaea lutetiana* und die dritte mit *Melica uniflora*.

Die bedeutend reichere floristische Zusammensetzung dieser Waldgesellschaft (Tabelle V) ergibt günstigere Standortbedingungen. Es kommt ein grösserer Anteil charakteristischer Pflanzenarten für die Reihe *Fagetalia*, Pawl., Verband *Fagion illyricum*, Horvat und Verband *Corpinion Betuli* *illyrico podolicum*, Horvat, 1956, zum Vorschein. Gewisse Elemente der Eichen-Hainbuchenwälder nähern sich floristisch und genetisch den Buchenwäldern auf neutralem und schwach saurem Boden des Westgebietes. (*Carpinus betulus*, *Ruscus hypoglossum*, *Lathyrus vernus*, *Galium silvaticum*). Jedoch sind hier gewisse Elemente der Flora aus dem Westgebiet nicht vorhanden, wie zum Beispiel: *Hacquetia epipactis*, *Omphalodes verna*, *Scopalia carniolica*, *Cardamine trifolia*, usw., was darauf hinweist, dass es sich hier um eine vikare Waldgesellschaft, die im Zentralgebiet Jugoslawiens in Richtung süd-ost verbreitet ist, handelt.

## LITERATURA

1. Anić M.: O javoru gluhaču (*Acer obtusatum* Kit). Šumarski list, sv. 5—6 1962, Zagreb, pp. 207—210.
2. Beck G. M.: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder, »Vegetation der Erde«, Leipzig, 1901.
3. Begović B.: Historija šumarstva, Šumarska enciklopedija 1, pp. 109—113, Zagreb, 1959.
4. Blečić V.: Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive (Vegetation des Forêts et celle des Rochers et des éboulis dans la vallée de la rivière Piva Montenegro). Glasn. Prirodnjačkog muz. u Beogradu, serija B, knj. 11, Beograd, 1958.
- 4a Borhidi, A.: Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. Acta Botanica Ak. Sc. Hungaricae, Tom IX, Fasc. 3—4, Budapest, 1963.
5. Borisavljević Lj., Jovanović-Dunjić R. i Mišić V.: Vegetacija Avale (Vegetation auf der Avala) Inst. za ekol. i biog. S. A. N. Zbornik radova, knj. 6, Beograd, 1955.
6. Crnolatac I.: Tumač geološkoj karti (1:5000) severnih i južnih revira Ljubiskog rudišta. Rudnik Ljubija u Ljubiji (rukopis).
7. Čikišev A. G.: Svjaz rastištnova pokrova s klimatičeskim i počveno litologičeskim uslovijam na srednjem Uralem. Rastitelni indikatori počv gornih parod i podzemnih vod (Novi metodi indikatornoj geobotaniki i ih primenenie v narodnom hazajstve. Moskva, 1964.
8. Ćirić M.: Neka zapažanja o vegetaciji kao indikatoru zemljišnih svojstava. Zemljište i biljka, № 2, Beograd, 1965.
9. Ćirić M.: Zemljišta Jugoslavije sa gledišta iskorištavanja u šumskoj proizvodnji. Agrohemija № 1, 1962.
10. Donchev J. B.: Higher Institute of Technoforestry, People's Republic Bulgaria. The place of climate and forest, vegetation in the soil forming process and the genetic classification of soils in Bulgaria. Abstracts of papers — Bucarest, 1964. g.
11. Ellenberg H.: Vegetation Mitteleuropa mit den Alpen. Einführung in die Phytologie. Bd. IV. Teil 2. Stuttgart. 1963.
12. Em H.: Prilog poznavanju dendroflora i vegetacije šuma u NR Makedoniji — Šumski masiv Vrvot Cocan kod Kičeva, Skopje, 1950.
13. Em H.: Šumata na ploskačo i na cerot vo SR Makedonija *Quercetum farnetto-cerris macedonicum* Oberd. 1948 emd. Ht. God. Zbornik na Zemj. šum. fak. Skopje knj. XVII 1963/64, Skopje, 1964.
14. Fabijanić B., Fukarek i Stefanović V.: Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije Lepenice. Naučno društvo BiH, posebna izdanja, knjiga III, Sarajevo, 1963.

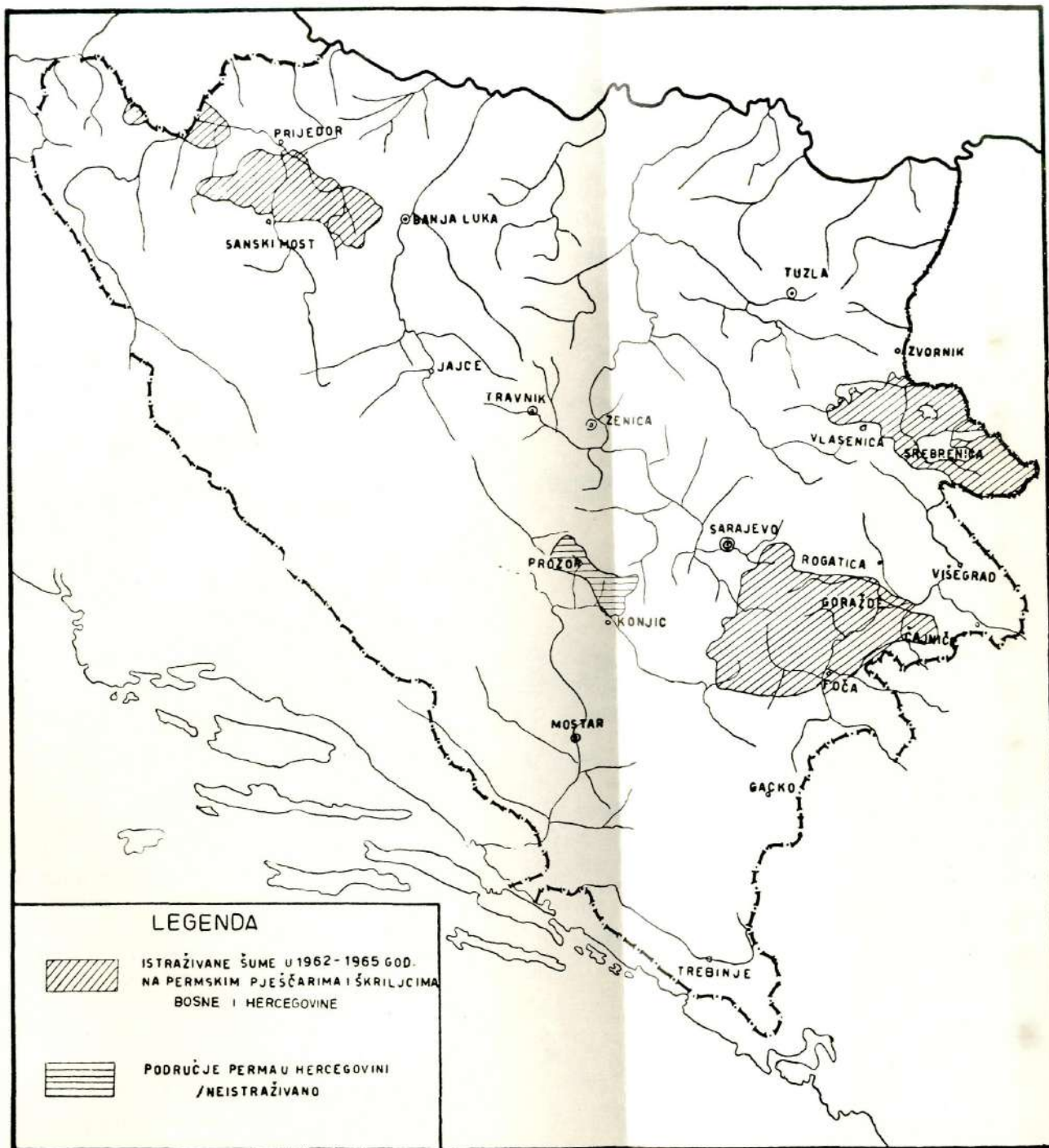


15. Fabijanić B.: Šumske fitocenoze i staništa Majevice (rad u rukopisu).
16. Filipovski G. i Ćirić M.: Zemljišta Jugoslavije, Jugoslovensko društvo za proučavanje zemljišta № 9, Beograd, 1963.
17. Fukarek P.: Vrišt — *Calluna vulgaris* (L.) Hull. — na jugozapadnoj granici svoje rasprostranjenosti (Die Besenheide — *Calluna vulgaris* (L.) Hull. — an der südwestlichen Grenze ihrer Verbreitung. Godišnjak Biološkog inst. Univ. u Sarajevu, God. XVI, Sarajevo, 1963.
18. Fukarek P.: Prilog poznavanja nomenklature i rasprostranjenosti hrasta sladuna (*Quercus conferta* Kit. in Schult. — *Q. farnetto* Ten). (Contribution a l'étude de la nomenclature et de l'aire d'expansion du chêne hongroise). Naučno društvo SR BiH, »Radovi«, knj. XXII, Sarajevo, 1963.
19. Fukarek i Ćirić M.: Šuma sladuna u području Hercegovine (*Quercetum confertae hercegovinicum* (Rukopis).
20. Gajić M.: Fitocenoze i staništa planine Rudnik i njihove degradacione faze (Phytocenosen und Standorte des Gebirges Rudnik und ihre Degradationsphasen). Izdanje Univer. u Beogradu, posebna publikacija, Beograd, 1961.
21. Gajić, Kojić M. i Ivanović M.: Pregled šumskih fitocenoza planine Maljena. Glasnik šum. fak. Beograd, 1954.
22. Glišić M.: Prilog poznavanju areala šuma hrastova cera i sladuna (*Quercetum confertae — cerris*, Rudski (u severoistočnoj Bosni) Beitrag zur Kenntnis des Areals der *Quercetum confertae-cerris* — Wälder in Nordost Bosnien). Narodni šumar, sv. 1—2/1956, Sarajevo.
23. Horvat I.: Biljno-sociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj (Pflanzen-sociologische Walduntersuchungen in Kroatien). Glasnik za šumske pokuse, 6. pp. 127—279, Zagreb, 1938.
24. Horvat I.: Šumske zajednice Jugoslavije. Šumarska enciklopedija, 2, Zagreb MCMLXIII, pp. 560—590.
25. Horvat I.: Vegetacija planina zapadne Hrvatske (La vegetation des montagnes de la Croatie d'ouest). Acta Biologica II, Jugoslovenska akadem. zn. i umjetn., Knjiga 30, pp. 1—179, Zagreb, 1962.
26. Horvat I.: Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma jugoistočne Evrope (Wärmer liebende Eichen- und Kiefernwälder Südosteuropas in Systematischen Betrachtung). Biološki glasnik 12/1959, Zagreb.
27. Horvat I.: Rasprostranjenje i prošlost mediteranskih, ilirskih i pontskih elemenata u flori sjeverne Hrvatske i Slovenije (Die Verbreitung und Geschichte der mediterraner, illyrischen und pentischen Florenelemente in Nord Croatien und Slovenien). Acta Botanica, Vol. VI, 1929, Zagreb.
28. Jackson, M. L.: Soil chemical analysis. Prentice Hall, Inc. Englewood, Cliffs, N. J. 1962.
29. Janković M., Mišić V. i Popović M.: Rezultati uporednih fitocenoških, dendrometrijskih i ekoloških ispitivanja u nekim osnovnim šumskim tipovima hrasta kitnjaka na Fruškoj Gori (*Quercetum montanum festucetosum montanae* M. Jank. et V. Miš. i *Quercetum sessiliflorae acetoselletum* M. Jank. et V. Miš.) Arhiv bioloških nauka, XIII, 3—4/1961, Beograd.
30. Jeremić M.: Ruda željezovito boksitnih ležišta istočne Bosne, Geološki glasnik, Sarajevo, 1957.
31. Jovanović B.: O klimatogenoj šumi jugoistočne Srbije (Über die klimatogene Phytocenose Südostserbiens). Institut za ekologiju i biogeografiju, Zbornik radova, knj. 7, Beograd, 1956.

32. Jovanović B.: Fitocenoza *Quercetum confertae* — *cerris* kao biološki indikator. Glasnik Sumarskog fakulteta, 8, Beograd, 1954. La phytocénose *Quercetum confertae* — *cerris* comme indicateur biologique.
33. Jovanović B.: O dvema fitocenzama istočne Srbije — *Quercetum montanum* i *Fageto* — *muscetum* (Deux phytocénoses de la Serbie Orientale. Zbornik S. A. N. XXIX. Inst. za ekologiju i biogeografiju S. A. N., knj. 3, 1952—1953.
34. Jovanović B.: Šumske fitocenoze i staništa Suve planine (Waldphytocénosen und Standorte der Suva planina). Glasn. Sumarskog fak., sv. 9/1955, Beograd.
35. Jurić M.: Karbonski brahiopodi u istočnom dijelu sanskog paleozoika u sjeverozapadnoj Bosni. Geološki glasnik br. 8, Sarajevo, 1963.
36. Katzer dr F.: Geologija Bosne i Hercegovine (preveli T. Jakšić, M. Milojković), sv. 1, Sarajevo, 1926.
37. Knapp R.: Vegetationsstudien in Serbien. Halle, 1944.
38. Kovalevskaja N. P. i Koršun N. N.: O kačestvenom sastavu humusa počv Bretskoj oblasti, raspoloženih na različnih elementah reljefa. Zbornik naučnih statjaj k VIII Meždunarodnomu Kongresu počvovedov. Moskva, 1964.
39. Kovda V. A.: Obščnost i različja v istoriji počvenova pokrova kontinentov (k sostavljeniju počvenoj karti mira) Počvovedenie № 1. 1965.
40. Kulenović E.: Rasprostranjenje silura na području paleozoika Sane. Geološki glasnik № 9, Sarajevo, 1964.
- 40a Meusel E.: Vergleichende arealkunde, Berlin, 1943.
41. Moscheles, J.: Das klima von Bosnien und der Hercegovina, Sarajevo, 1918.
42. Mückenhausen, E.: Die schweren Böden Europas. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde. Band 104/2, Februar 1964.
43. Nikolovski T.: Drvenestata rastitelnost vo NR Makedonija, Sumarski pregled, III, Skoplje, 1955.
44. Oberdorfer R.: Pflanzensociologische Excursionsflora für Süddeutschland und die agrenzenden Gebiete. Zweite Aufl. 1962.
45. Orlov, A. A. i Košel'kov, S. P.: Ob ocenke plodorodia lesnih počv. Počvovedenie № 3, 1965.
46. Ponomareva, B. B.: K metodike izučenija sostava humusa po sheme I. B. Tjurina, Počvovedenie № 8, 1957. Izdaletstvo Akademiji nauk SSSR, Moskva.
47. Rode A. A.: K voprosu ob opodzolovaniji i lesivaže. Počvovedenie № 7, 1964.
48. Rudski I.: Tipovi lišćarskih šuma jugoistočnog dela Šumadije. Prirodnački muzej Srpske zemlje. Naučna knjiga, Beograd, 1949.
49. Seibert P.: Die Wald- und Forstgesellschaften im Graf Gortzischen Forstbezirk Schullitz. »Angewandte Pflanzensoziologie«, Stolzenau (Weser 1954).
50. Soo R.: Sistematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften V. — Die Gebirgswälder. Acta Bot. Ak. Sc. Hung. 8, Budapest, 1962.
51. Soročkin V. M.: K voprosu o lesivaže i opodzolivaniji, Počvovedenie № 11, 1965.
52. Stefanović V. i Popović B.: Tipovi šuma na verfenskim pješčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne (Prethodno saopštenje), »Radovi« Sumarskog fakulteta u Sarajevu, sv. 6, Sarajevo, 1962.



53. Stefanović V.: Šumska vegetacija na vertenskim pjesčarima i glincima istočne i jugoistočne Bosne »Radovi« Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvenu industriju u Sarajevu, God. IX, Br. 9, sveska 3, Sarajevo, 1964.
54. Stefanović V.: Šumska vegetacija šireg područja Trebeviča — Naučno društvo BiH, »Radovi« XXV, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, knj. 7/1964.
55. Stefanović V.: Tipologija šuma, Univer. u Sarajevu, Sarajevo, 1963.
56. Šumakov V. S.: Tipi lesnih kultur i plodorodje počv, Moskva, 1963.
57. Thun R., Herrmann R. i Knickmann E.: Die Untersuchung von Böden, Handbuch der Landwirtschaftlichen Versuchs und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch), Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs und Forschungsanstalten, Berlin, 1955.
58. Tomašević Dj.: Pregled fitocenoza Grdeličke klisure (Über die Phytocenosen der Grdelička klisura (Godišen Zb. na zemlj. šum. fakult. — Sumarstvo, 1949/1950, Skopje, 1951.
59. Tüxen R.: Zur Systematik der west- und mitteleuropäischen Buchenwälder, Extrait du Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembleux Hors serie, Volume II, 1960, Gembleux (Belgique).
60. Vemić M.: O klimi Bosne i Hercegovine III kongres geografa Jugoslavije, Sarajevo, 1954.
61. Wraber M.: Fitosociološka rasčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji (Pflanzensoziologische Gliederung der Waldvegetation in Slovenien) Separatum »ex Ad annum Horti botanici läbäcensis solemnem«, Ljubljana, 1960.
62. Wraber M.: Gozdna vegetacija slovenskih Goric (Die Waldvegetation in Hügellgebiet der Slovenske Gorice). Biološki vestnik, IX, Ljubljana, 1961.
63. Zonn S. V.: Evolucija počv v lesnih biogenocenozah. Počvovedenie № 10, 1963.
64. Zonn S. V.: Principi klasifikaciji lesnih počv i metodi ih izučenija v SSSR, Počvovedenie № 2, 1963.
65. Zonn S. V.: Lesni počvi Bolgariji, Izdatelstvo Akademiji nauk SSSR, Moskva, 1957.
66. Zonn S. V.: Gorno-lesnij počvi hvojnih i bukovih lesov Bolgariji Izdatelstvo Bolgarskoj Akademiji nauk Sofija, 1961.
67. Zolyomi B.: Der Tatarenhorn-Eichen-Loswald der Zonalen Waldsteppe (Acereto tatarici-Quercetum). Acta botanica Ak. Sc. Hung. Tom III, Fasc. 3—4, Budapest, 1957.



Karta B i H sa ucrtanim granicama područja istraživanja šuma na permkarbonatu



## S A D R Ž A J

	Strana
<b>I U V O D</b>	
1. Cilj ispitivanja i problematika — — — — —	5
2. Metodika rada — — — — —	5
<b>II PRIRODNI USLOVI U PODRUČJU ISTRAŽIVANJA</b>	
1. Geografski položaj i orografija — — — — —	6
2. Geološki supstrat — — — — —	6
3. Klima — — — — —	10
4. Šumsko privredne prilike — — — — —	12
<b>III OSNOVNE KARAKTERISTIKE TIPOVA ZEMLJIŠTA I ŠUMSKE VEGETACIJE U PODRUČJU ISPITIVANJA</b>	
1. Zemljišta — — — — —	14
2. Šumska vegetacija — — — — —	28
<b>IV PREGLED OSNOVNIH TIPOVA ŠUMSKE VEGETACIJE</b>	
1. Šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na kiselo-smeđem, ilimerizovanom zemljištu i pseudogleju ( <i>Querco-carpinetum illyricum</i> )	32
2. Šuma hrasta kitnjaka na kiselo smeđem i ilimerizovanom zemljištu ( <i>Quercetum montanum illyricum</i> ) — — — — —	43
3. Šuma sladuna i cera na kiselo smeđem zemljištu ( <i>Quercetum confertae, cerris</i> ) — — — — —	55
4. Šuma bukve na kiselo smeđem i smeđe podzolastom zemljištu ( <i>Luzulo nemorosae — Fagetum</i> ) — — — — —	67
5. Šuma bukve na kiselo smeđem i ilimerizovanom zemljištu ( <i>Cardamino — Fagetum illyricum</i> ) — — — — —	76
<b>V PREGLED VEGETACIJSKIH JEDINICA NA PERM — KARBONU U BOSNI (po sistemu fitocenološke klasifikacije) — — — — —</b>	
<b>VI ZAKLJUČCI</b> — — — — —	88
<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> — — — — —	91
<b>LITERATURA</b> — — — — —	95