

DRUŠTVO EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE

UDK 577.4.(05)

YU – ISSN 0352–0781



bilten

serija a

ekološke monografije

GOD. IV

4

SARAJEVO, 1987.

BILTEN
DRUŠTVA EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE
Serija A – Ekološke monografije

BULLETIN
OF THE ECOLOGICAL SOCIETY OF BOSNIA AND HERZEGOVINA
Series A – Ecological monographs

БЮЛЛЕТЕНЬ
ОБЩЕСТВА ЭКОЛОГОВ СР БОСНИИ И ГЕРЦЕГОВИНЫ
Серия А–Экологические монографии

BULLETIN
DER OEKOLOGISCHE GESELLSCHAFT BOSNIENS UND DER
HERZEGOVINA
Series A – Oekologische Monographien

Glavni i odgovorni urednik
(Chief Editor)

Prof. dr Radomir LAKUŠIĆ

Izdavački savjet Biltena

DIZDAREVIĆ dr Muso
JANJIĆ dr Nikola
LAKUŠIĆ dr Radomir
MIJATOVIĆ dr Nada
MIŠKOVIĆ dr Miloš
MIŠIĆ dr Ljubomir
SIJARIĆ dr Rizo
ŠARIĆ dr Taib
ŠILIĆ dr Čedomil
ŠOLJAN dr Dubravka
TRUBELJA dr Fabijan

Tehnički urednik
(Associate Editor)
Mr Sulejman REDŽIĆ
Tiraž 500 kom.

Izdavač: Društvo ekologa Bosne i Hercegovine
71000 SARAJEVO, Vojvode R. Putnika 43-a/XI
tel. 659-377/35

Štampa:
GRAFO-ART ATELJE, SARAJEVO
Za štampariju, Džihan Bukvić, prof.
tel. 512-649, 513-712

UDK: 577.4 (05)

YU ISSN 0352-0781

DRUŠTVO EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE

BILTEN

SERIJA A – EKOLOŠKE MONOGRAFIJE

Vol. 4.

SARAJEVO, 1987.

Redakcioni odbor

Prof. dr Muso DIZDAREVIĆ
Prof. dr Petar GRGIĆ
Prof. dr Radomir LAKUŠIĆ
Mr Dragana MURATSPAHIĆ
Prof. dr Vitomir STEFANOVIĆ

Korektor

Mr Sulejman REDŽIĆ

SADRŽAJ

Originalni naučni radovi

Redžić S., Lakušić R., Omerović S., Cvijović M., Sijarić R., Stanišić J.: Ekoklimatske karakteristike Nacionalnog parka "Sutjeska"	7
Lakušić R., Mišić Lj., Kutleša L., Muratspahić D., Redžić S., Omerović S.: Pregled nešumskih ekosistema Nacionalnog parka "Sutjeska"	29
Lakušić R., Redžić S., Muratspahić D., Omerović S.: Struktura i dinamika fitocenoza na trajnim plohamama Nacionalnog parka "Sutjeska"	53
Lakušić R.: Novi sistemi roda <i>Edraianthus</i> DC na Dinaridima	107
Lakušić R., Mišić Lj., Golić S.: <i>Ranunculetum serbici</i> ass. nova. Lakušić R., Mišić Lj., Golić S.	117
Pavlović D.: Vegetacija voćnjaka okoline Sarajeva u uslovima intenzivne obrade	123
Grgić P., Puhar S.: Prilog poznavanju epifitske vegetacije kao indikatora kvaliteta vazduha Sarajeva i okoline	135

CONTENTS

Original scientific papers

Redžić S., Lakušić R., Omerović S., Cvijović M., Sijarić R., Stanišić.: Ecoclimatic characteristics of the National Park "Sutjeska"	7
Lakušić R., Mišić Lj., Kutleša L., Muratspahić D., Redžić S., Omerović S.: Survey of the non-forest ecosystems of the National Park "Sutjeska"	29
Lakušić R., Redžić S., Muratspahić D., Omerović S.: Structure and dynamics of phytocenoses on observation plots of the National Park "Sutjeska"	53
Lakušić R.: New system of the <i>Edraianthus</i> DC genus on the Dinarides	107
Lakušić R., Mišić Lj., Golić S.: <i>Ranunculetum serbici</i> ass. nova Lakušić R., Mišić Lj., Golić S.	117
Pavlović D.: Orchard vegetation in the surroundings of Sarajevo under the conditions of intensive cultivation	123
Grgić P., Puhalj S.: A contribution to the knowledge of the epiphytic vegetation as an indicator of air quality in Sarajevo and its environment ..	135

UDK: 581.54:712.23 (497.15) (045) = 861/862 – N.P. „Sutjeska“
Originalni naučni rad

EKOKLIMATSKE KARAKTERISTIKE NACIONALNOG PARKA "SUTJESKA"

S. REDŽIĆ, R. LAKUŠIĆ, S. OMEROVIĆ, M. CVIJOVIĆ
R. SIJARIĆ, J. STANIŠIĆ

Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

S. Redžić, R. Lakušić, S. Omerović, M. Cvijović, R. Sijarić,
J. Stanišić (1987): *Ecoclimatic characteristics of the National park
"Sutjeska"*. Bilten Društva ekologa BiH, serija A – ekološke monografije, 4.: 7–28

Ecoclimatic conditions were studied. Special attention was paid to the microclimate of a large number of zonal and azonal ecosystems of the National park "Sutjeska". The climate of this area is perhumid and moderately cold to moderately warm.

UVOD

Za rasvjetljavanje osnovnih zakonitosti distribucije biocenoza, njihove strukture, dinamike, singeneze, sinhronologije i sl. na određenom prostoru, pored poznavanja niza elemenata abiotičke komponente ekosistema, veoma značajno mjesto zauzimaju spoznaje o određenim parametrima klime (hidrotermički i pluviometrijski režim, strujanje vazdušnih masa, insolacija i sl.).

Od posebne važnosti je tzv. fitoklima na čiji karakter, pored ostalih faktora, velikog uticaja ima konkretna vegetacija. U savremenim ekološkim istraživanjima, kako fundamentalnim tako i aplikativnim, posebna pažnja se posvećuje klimatskim prilikama malih prostora, odnosno mikroklimi.

U cilju svestranijeg upoznavanja stanišnih prilika pojedinih biocenoza na trajnim ploham Nacionalnog parka "Sutjeska" vršena su istraživanja mikroklimi, odnosno onih njenih parametara koji imaju najvećeg uticaja u determinaciji biotičke komponente ekosistema.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Mikroklimatska istraživanja izvršena su u različitim aspektima (proljetni, ranoletni, ljetnji, jesenji i kasnojesenji) tokom 1985. godine, a u nekim ekosistemima i 1971 godine¹⁾.

Istraživanja mikroklima izvršena su na staništima većine pojasnih i apojasnih ekosistema na vertikalnom profilu Tjentište-Maglić i to:

- ekosistem hrastovo-grabovih šuma (*Querco-Carpinetum montenegrinum* B l e č i č 58), na Borovnu, 720 m n.v., NW – ekspoziciji i nagibu terena između 15 i 20°, krečnjačkoj podlozi i zemljištu tipa kalkokambisola,
- ekosistem montanih bukovih šuma (*Fagetum moesiaceae montanum* B l e č i č et L k š i č 70, ispod Dragoš Sedla, 1100 m n.v., NW – ekspoziciji i nagibu između 15 i 20°, krečnjačkoj podlozi i kalkomelanosolu,
- ekosistem subalpinskih bukovih šuma na silikatu (*Luzulo-Fagetum moesiaceae subalpinum* L k š i č 69), na Prijedoru, 1629 m n.v., N – NE ekspoziciji i nagibu terena do 30°, verfenskim pješčarima i erodiranom distričnom kombisolu,
- ekosistem klekovine bora (*Pinetum mugi dinaricum silicicolum* L k š i č et al. 73, na Prijedoru, 1730 m n.v., N – ekspoziciji i nagibu terena oko 15°, silikatnoj podlozi i humusnom silikatnom zemljištu i
- ekosistem subalpinskih rudina (*Edraiantho-Veronicetum satureioidis* L k š i č et al. 69), na Prijedoru, 1730 m n.v., W–SWE – ekspoziciji i nagibu terena do 10°, krečnjačkoj podlozi i kalkomelanosolu.

Od mikroklimatskih parametara studirani su – intenzitet sunčeve svjetlosti na površini zemlje, temperatura vazduha na različitim visinama, temperatura zemljišta na različitim dubinama i relativna vlažnost vazduha na različitim visinama.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

1. OPŠTE KLIMATSKE PRILIKE NACIONALNOG PARKA "SUTJESKA"

S obzirom na specifičnost geografskog položaja Nacionalnog parka "Sutjeska", geomorfoloških, hidrografskih i drugih prilika, za sagledavanje klimatskih karakteristika neophodno je raspolagati sa velikim brojem podataka o pojedinim klimatskim parametrima. Pošto na užem području Nacionalnog parka ne postoji meteorološka stanica, to su podaci o osnovnim klimatskim faktorima uzeti sa meteoroloških stanica Suha i Čemerno (Republički hidrometeorološki zavod SR BiH, Sarajevo; Milošavlić, 1969; Muftić-Bašagić, Mičević, 1969).

Prema Milošavliću (1973) na ovom prostoru se osjeća uticaj umjereno-kontinentalne, planinske i submediteranske klime.

¹⁾ – Veliki broj mikroklimatskih mjerjenja u pomenutim i nekim drugim ekosistemima na vertikalnom profilu planina oko Sutjeske izvršen je u periodu 1969–1973 pod rukovodstvom prof. dr Radomira Lakušića (Elaborati Biol. inst. Univ. u Sarajevu). Jedan dio tih podataka, zajedno sa podacima iz 1985. godine je interpretiran u ovom prilogu što je i posebno naglašeno u daljem tekstu.

Tabela 1 – Neke karakteristike klime područja Suhe i Čemerna
– Some characteristics of the climate in the regions of Suha and Čemerno

KARAKTER	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD.
PADAVINE (mm)	75,0	138,0	127,0	124,0	108,0	117,0	47,0	48,0	98,0	195,0	182,0	169,0	1428,0
TEMPERATURA ($^{\circ}$ C)	-3,1	0,1	3,9	8,1	12,9	15,7	18,0	18,0	14,2	9,7	3,9	1,8	8,6
KIŠNI FAKTOR	—	1380,0	32,6	15,3	8,4	7,5	2,6	2,7	6,9	20,1	46,7	93,9	166,0
HUMIDNOST	ph	ph	ph	ph	h	h	a	a	h	ph	ph	ph	ph
TOPLINSKI KARAKTER	n	n	hl	ut	t	t	t	t	t	ut	hl	hl	ut
PADAVINE (mm)	157,0	137,0	175,0	134,0	133,0	119,0	78,0	69,0	108,0	192,0	307,0	311,0	1913,0
TEMPERATURA ($^{\circ}$ C)	-4,5	-2,9	0,4	5,2	9,3	12,8	14,9	15,2	11,7	7,8	3,7	-1,4	6,0
KIŠNI FAKTOR	—	—	437,5	25,7	14,3	9,3	5,2	4,5	9,2	24,6	82,9	—	318,8
HUMIDNOST	ph	ph	ph	ph	ph	h	sh	sa	h	ph	ph	ph	ph
TOPLINSKI KARAKTER	n	n	n	uhl	ut	t	t	t	ut	uhl	hl	n	uhl

Za sagledavanje što realnije slike o ekoklimatskim prilikama ovog prostora, izračunati su mjesечni i godišnji kišni faktori (KF i KFm), zatim determinisana humidnost i toplinski karakter klime (G r a č a n i n, 1950). Dobijeni rezultati prikazani su na tabeli 1.

Na prostoru Suhe, srednja godišnja temperatura vazduha varira oko $8,6^{\circ}\text{C}$, a srednja godišnja relativna vlažnost vazduha oko 75%. Najniže temperature registrovane su u toku zimskih mjeseci, a najviše u toku ljeta, kada srednja mjesечna temperatura dostiže vrijednost i do 18°C . Samo jedan mjesec u godini ima srednju temperaturu ispod 0°C ($-3,1^{\circ}\text{C}$), što se pored ostalog može pripisati uticaju orografskih faktora s jedne i topografskom položaju ovog područja s druge strane.

Godišnja količina padavina na ovom prostoru varira oko 1428 mm, čime se ovo područje stvrstava u zonu sa većom količinom padavina. Sa najviše vodenog taloga su kasnojesenji i ranoproljetni periodi, a sa najmanje ljetnji, kada padne svega između 47 i 48 mm taloga u mjesecu. Odnos srednjih mjesечnih temperatura i mješevine količine padavina (Graf. 1) jasno ukazuje na postojanje sušnog perioda u julu i avgustu, što se manifestuje u značajnoj mjeri kako na biljni tako i na životinjski svijet.

Podaci o humnidnosti klime (Tabela 1) ukazuju da najveći broj mjeseci u toku godine karakteriše perhumidna (I–IV; i X–XII), zatim humidna (V; VI i IX), a ljetnje mjesece čak aridna klima. U pogledu toplinskog karaktera, najveći broj mjeseci ima toplu, odnosno umjereno-toplu, a zimski mjeseci i nivalnu klimu.

Na prostoru Čemerna (1305 m n.v.) klimatske karakteristike su znatno drugačije. Ovo područje karakteriše planinska sa određenim uticajem submediteranske klime.

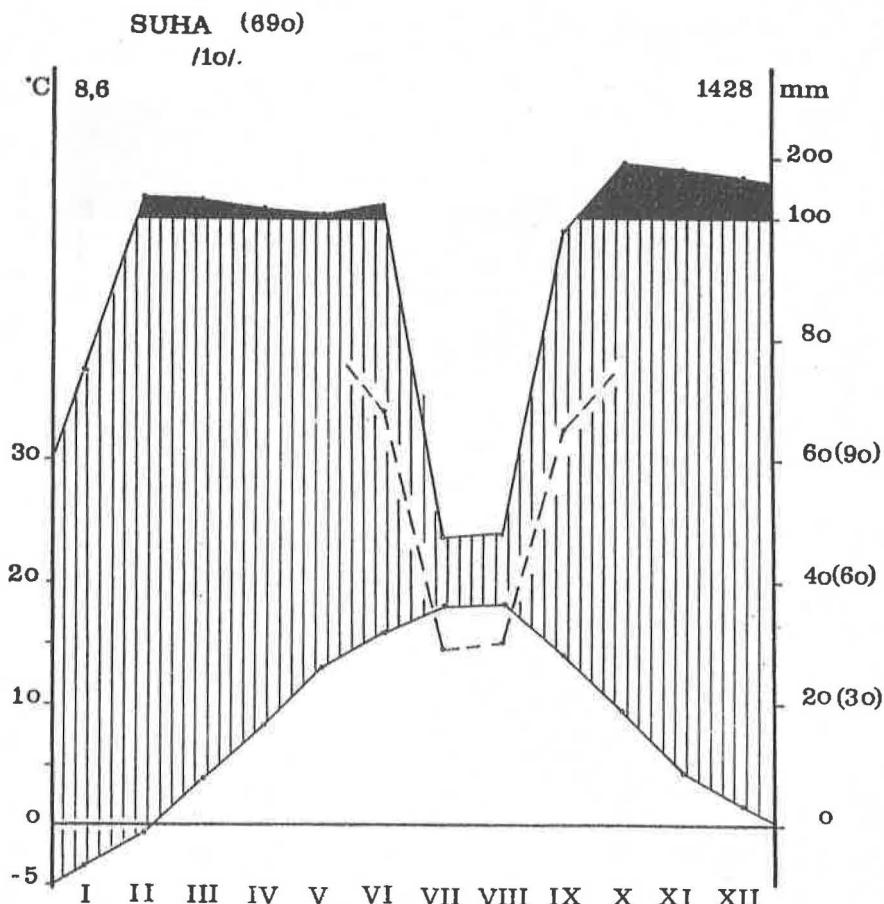
Srednja godišnja temperatura na ovom prostoru varira oko 6°C ; apsolutne minimalne temperature se spuštaju i do -22°C , u toku zimskih mjeseci, a apsolutne maksimalne dostižu vrijednost i do 30°C . Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha varira oko 80%. Područje Čemerna obiluje padavinama u toku cijele godine. U toku jedne godine padne oko 2000 mm taloga. Sa najviše padavina su kasnojesenji, zimski i proljetni mjeseci, a sa najmanje ljetnji mjeseci (avgust).

Analizom odnosa srednjih godišnjih temperatura i mješevine količine padavina (Graf. 2) vidljivo je postojanje humnidnog perioda tokom cijele vegetacione sezone i godine što u sadejstvu sa ostalim faktorima utiče na razvoj šumske vegetacije (*Abieti-Fagetum* s.lat.) koja je na širem prostoru veoma zastupljena i sa visokim stepenom razvijenosti. Samo dva mjeseca u toku godine imaju manje od 100 mm padavina.

Područje Čemerna, prema G r a č a n i n u (1950), karakteriše umjereno-hladna i perhumidna klima. U ljetnjem periodu izražen je uticaj hmidne do semi-aridne klime.

Toplinski karakter klime veoma varira u toku godine. Četiri mjeseca karakteriše nivalna klima, što jasno govori o dužini zimskog perioda. Ljetnji mjeseci su sa toplom, a jesenji i proljetnji sa umjereno-hladnom do umjereno-toplom klimom (Tabela 1).

Interpolacijom ovih podataka mogu se dobiti aproksimativne vrijednosti za temperaturu vazduha šireg dijela istraživanog područja. Naime, poznata je zakonitost opadanja temperature vazduha sa porastom nadmorske visine; za svakih 100 m temperatura se u prosjeku smanjuje za $0,55^{\circ}\text{C}$ u toku godine (Vujović, in Milosavljević, 1973; Jovanović et Kolić, 1980). Tako bi srednja



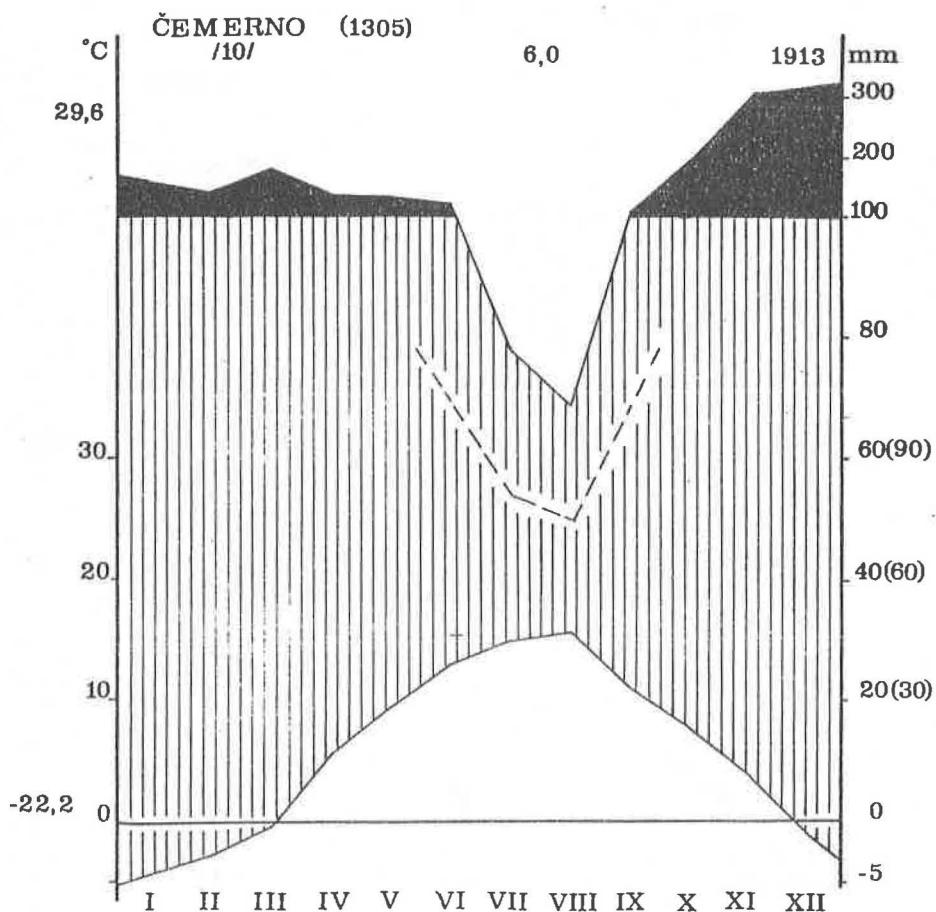
Graf. 1 – Klimadijagram (po Walter-u) za stanicu Suha
— Climate diagram (according to Walter) of the station Suha

godišnja temperatura vazduha u pojasu hrastovo-grabovih šuma (*Querco-Carpinetum montenegrinum*) varirala između 9,5 i 8,7°C, a u zoni montanih šuma hrasta kutnjaka (*Quercetum montanum montenegrinum*) od 8–7°C.

Srednje godišnje temperature vazduha u pojasu montanih bukovih šuma (*Fagetum moesiaceae montanum*) iznose između 7,5°C i 6°C, u pojasu bukovo-jelovih šuma sa smrčom (*Abieti-Fagetum moesiaceae*) od 6 do 4°C, a u zoni subalpinskih bukovih šuma *Luzulo-Fagetum moesiaceae subalpinum*) od 3,5 (4) do 2,5°C.

U pojasu klekovine bora (*Pinetum mugii dinaricum*) srednja godišnja temperatura varira između 2,55 i 1°C, a u pojasu planinskih rudina (*Oxytropidion dinariaceae*) od 2 do -1,3°C (vrh Maglića).

Naravno da na korekciju temperature vazduha značajno utiče vegetacija, orografski, geološko-pedološki faktori, pravac strujanja vazdušnih masa itd., te su date vrijednosti za temperaturu samo aproksimacija stvarnih vrijednosti ovog važnog faktora u razvoju živog svijeta.



Graf. 2 – Klimadijagram (po Walter-u) za stanicu Čemerno
— Climate diagram (according to Walter) of the station Čemerno

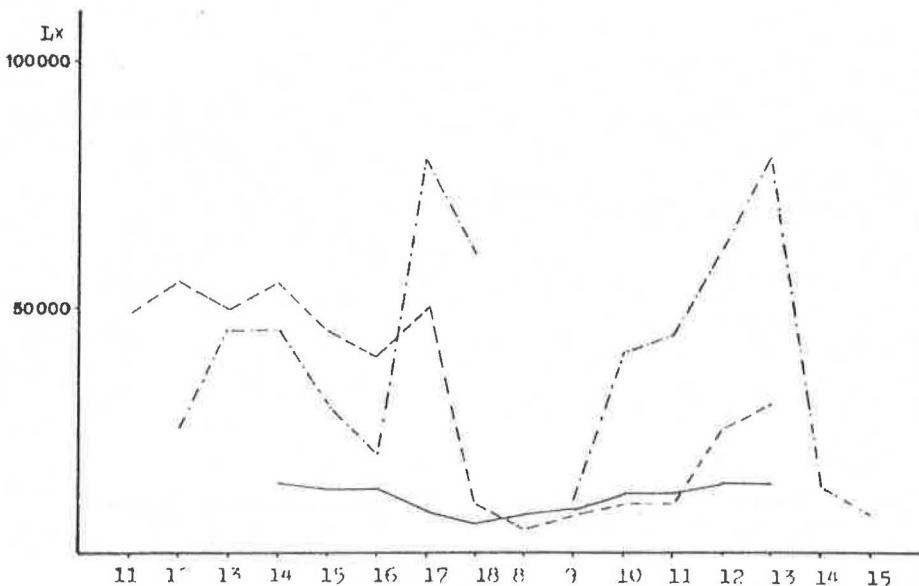
2. MIKOKLIMATSKE KARAKTERISTIKE ISTRAŽIVANIH EKOSISTEMA

2.1. Intenzitet sunčeve svijetlosti

Intenzitet sunčeve svijetlosti različito varira u pojedinim ekosistemima i u toku dana. Tako su najveće vrijednosti ovog faktora konstatovane u ekosistemu montanih bukovih šuma *Fagetum moesiaca montanum*) – oko 80 000 lx, a najmanje u ekosistemu *Luzulo-Fagetum moesiaca subalpinum*) oko 25 000 lx.

U ekosistemu hrastovo-grabovih šuma (*Querco-Carpinetum*) najveća vrijednost zabilježena je u podnevnim satima i iznosila je oko 70 000 lx.

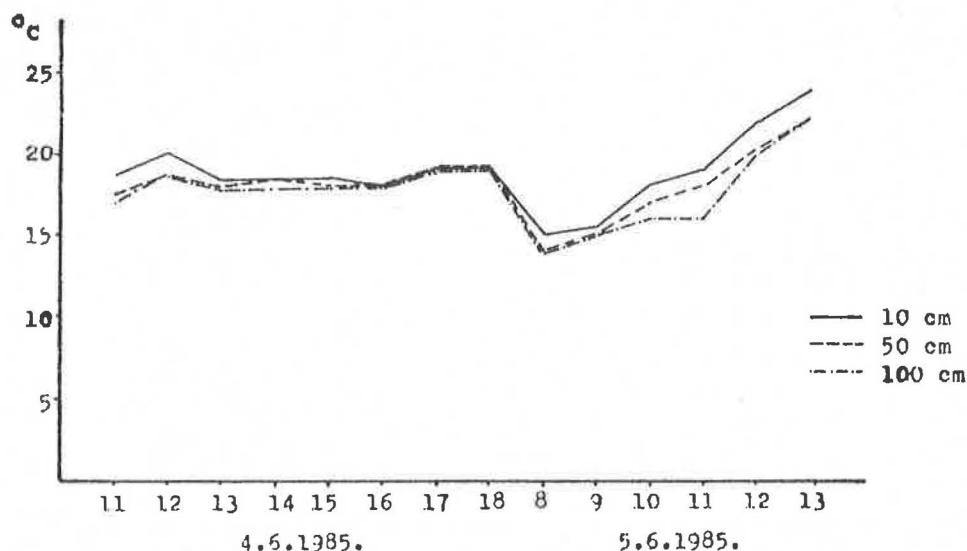
Generalno posmatrano, najveće vrijednosti ovog faktora registrirane su u podnevnim, a najmanje u jutarnjim i poslijepodnevnim satima (u vrijeme sumraka). Dnevno variranje intenziteta svjetlosti u nekim ekosistemima prikazano je na grafikonu 3.



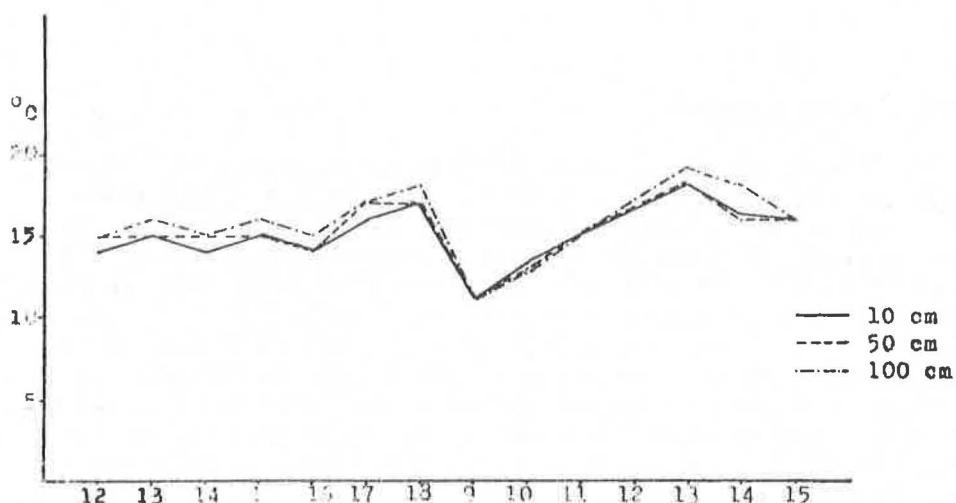
Graf. 3 – Dnevno variranje intenziteta svjetlosti u ekosistemima:
 — Daily variation in the light intensity in ecosystems:
 - - - - *Querco-Carpinetum montenegrinum* (4–5.6. 1985.)
 - - - - - *Fagetum moesiaceae montanum* (4–5.6. 1985.)
 — *Luzulo-Fagetum moesiaceae subalpinum* (22–23.7. 1985.)

2.2. Temperatura vazduha

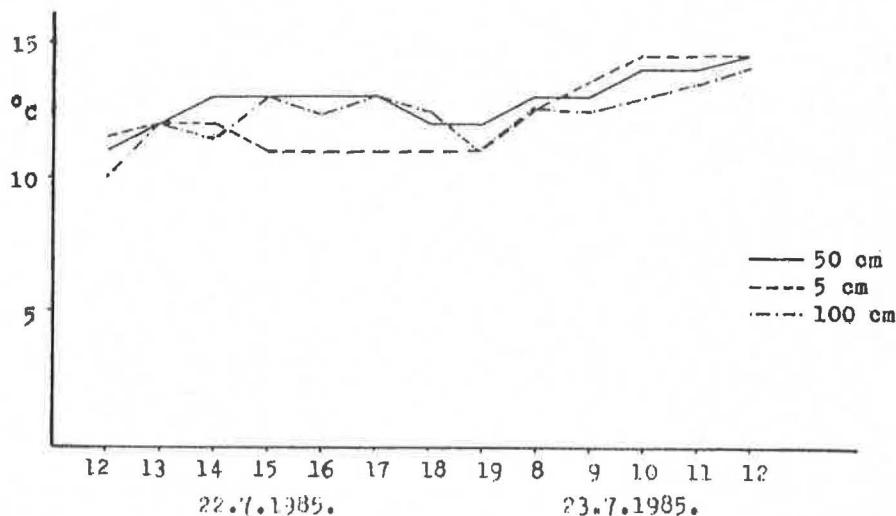
Temperatura vazduha mjerena je na različitim visinama – 10, 20, 25, 50 i 100 cm. Analizom dobijenih rezultata (Graf. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 11) jasno proizilazi zakonitost opadanja temperature sa porastom visine u najvećem broju proučavanih ekosistema, što su pokazala brojna istraživanja o mikroklimi šumskih staništa (Janković, 1958, 1959, 1961; Stefanović, 1961; Janković et al., 1962, 1964, 1970; Lakušić et al. 1969, 1973, 1982; Janković, 1981; Jovanović, 1980; Redžić, 1986 i dr.). Pored toga konstatovani su i slučajevi obrnutog odnosa vrijednosti temperature vazduha i visine; tako npr. u ekosistemu *Edraiantho-Veronicetum* srednja vrijednost ovog parametra je iznosila i nekoliko stepeni više na visini od 100 cm u odnosu na vrijednost na 20 cm (Graf. 11), što se može dovesti u vezu sa visokim stepenom variranja osnovnih ekoloških faktora u prizemnom sloju vazduha, a naročito strujanja koje znatno utiče na vrijednosti temperature. Strujanje vazduha na staništu ove zajednice je znatno izraženo tokom cijelog dana. Ovakvi odnosi konstatovani su i na staništima brojnih visokoplanskih zajednica i vrsta (Bjelčić, 1966; Lakušić, 1966; Lakušić et al. Kutleša, 1971; Lakušić et al. Papeš, 1971; Lakušić et al. 1982; Mišić, 1984).



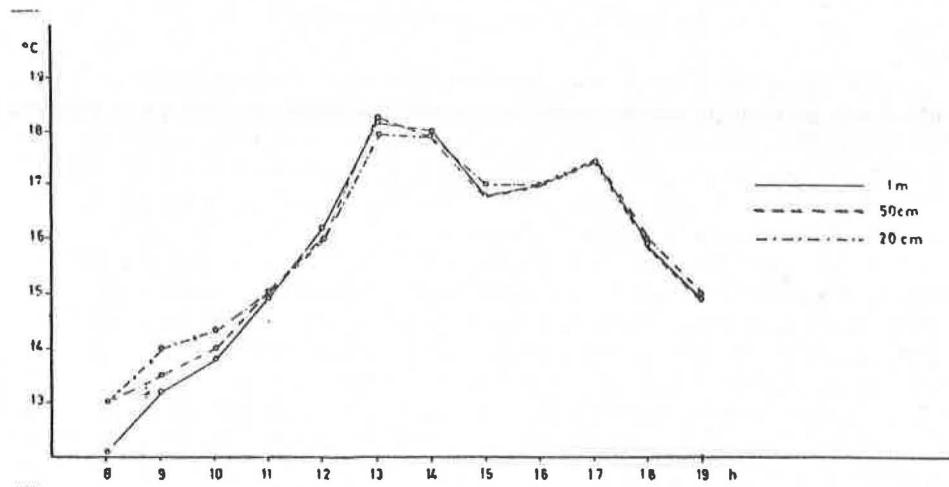
Graf. 4 – Dnevno variranje temperature vazduha u ekosistemu
Querco-Carpinetum montenegrinum
 – Daily variation in the air temperature in ecosystem
Querco-Carpinetum montenegrinum



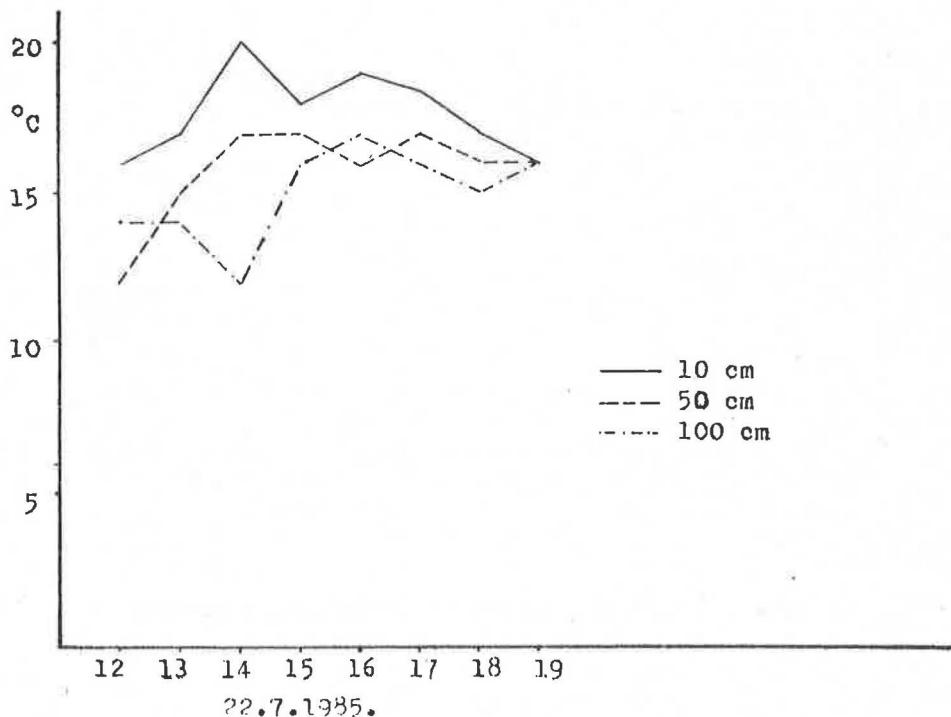
Graf. 5 – Dnevno variranje temperature vazduha u ekosistemu
Fagetum moesiacaemontanum (4–5.6. 1985.)
 – Daily variation in the air temperature in ecosystem
Fagetum moesiacaemontanum (4–5.6. 1985.)



Graf. 6 – Dnevno variranje temperature vazduha u ekosistemu
Luzulo-Fagetum moesiaca subalpinum
 – Daily variation in the air temperature in ecosystem
Luzulo-Fagetum moesiaca subalpinum



Graf. 7 – Dnevno variranje temperature vazduha u ekosistemu
Pinetum mugi dinaricum silicicolum 29.5. 1971
 (LAKUŠIĆ et al. 1973)



Graf. 8 — Dnevno variranje temperature vazduha u ekosistemu
Edraiantho—Veronicetum satureioidis
 — Daily variation in the air temperature in ecosystem
Edraiantho—Veronicetum satureioidis

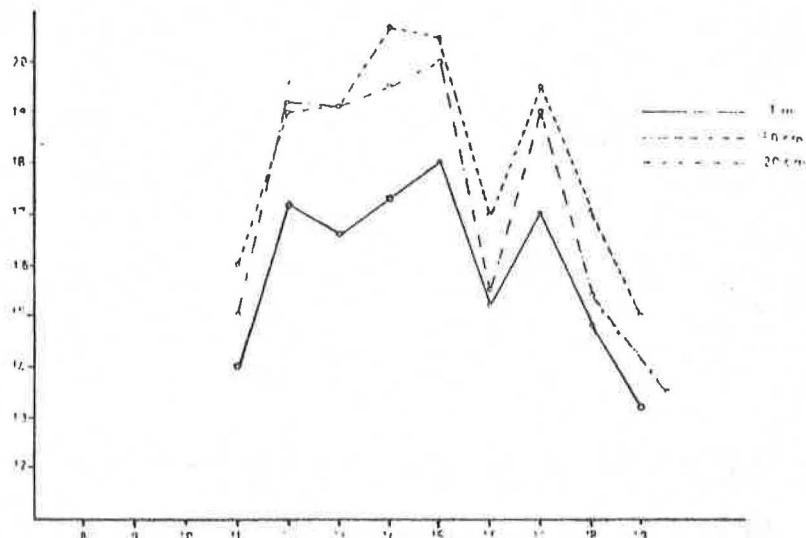
U ekosistemu *Pinetum mugi dinaricum silicicolum*, visoka sklopljenost sastojine doprinosi manjem stepenu variranja osnovnih ekoloških faktora, pa su konstatovane približne vrijednosti temperature vazduha na svim visinama. Najveća vrijednost registrovana je u podnevnim satima (oko 18°C) na svim visinama i u poslijepodnevnim satima (17,00) kada je iznosila oko 17°C. Najmanje vrijednosti i u ovom ekosistemu konstatovane su u jutarnjim satima.

U tipičnim šumskim ekosistemima *Fagion moesiaceae* i *Carpinion betuli*, variranje temperature vazduha u toku dana mnogo je ujednačenije u odnosu na variranja u ekosistemu planinskih rudina, što se dovodi u vezu sa stabilnijim ekološkim prilikama u šumskim ekosistemima koje, pored ostalih, obezbjeđuje sklopljenost kruna drveća, odnosno specifična struktura.

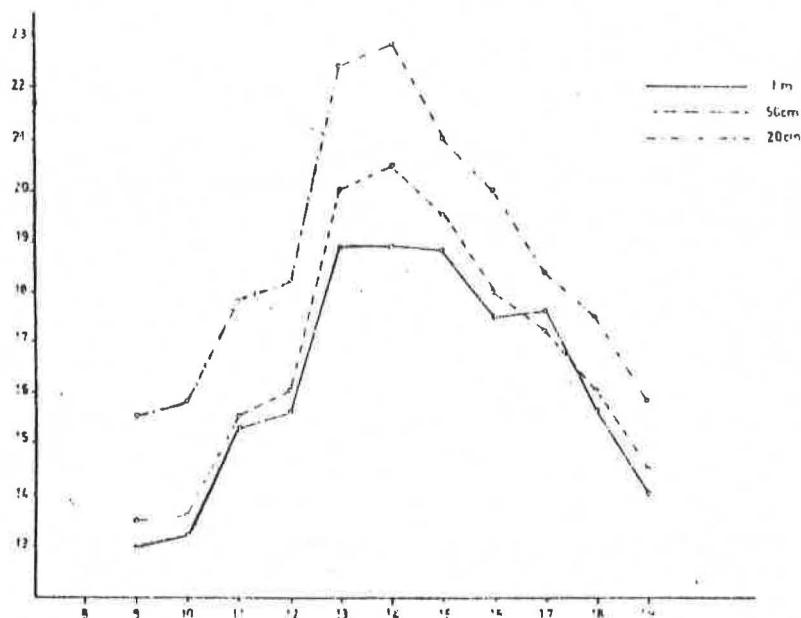
Najniže temperature vazduha konstatovane su u ekosistemu subalpinskih šuma bukve (Graf. 6). Najveće vrijednosti u ovom ekosistemu registrovane su na visini od 5 i 50 cm (15°C), a najmanje (10°C) na visini od 100 cm. Srednja vrijednost varirala je oko 11°C na svim nivoima.

Na staništu montanih bukovih šuma temperatura vazduha je znatno viša i dostiže vrijednost i do 19°C na visini od 100 cm (Graf. 5). Maksimalne vrijednosti zabilježene su u podnevnim, a minimalne u jutarnjim satima, na svim nivoima.

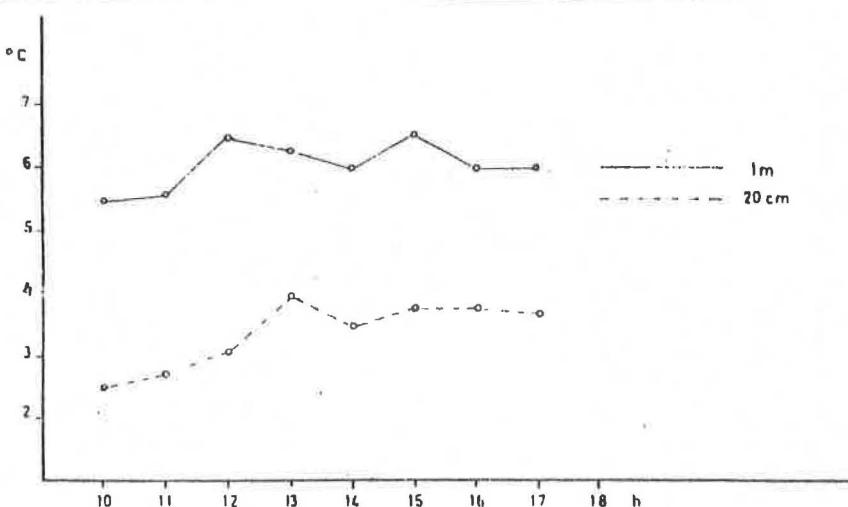
Najveće vrijednosti temperature vazduha konstatovane su u ekosistemu hrastovo-grabovih šuma (Graf. 4). Maksimalna vrijednost zabilježena je u podnev-



Graf. 9 – Dnevno variranje temperature vazduha u ekosistemu
— Daily variation in the air temperature in ecosystem
Edraiantho-Veronicetum satureioidis – 28.5. 1971.
(LAKUŠIĆ et al. 1973)

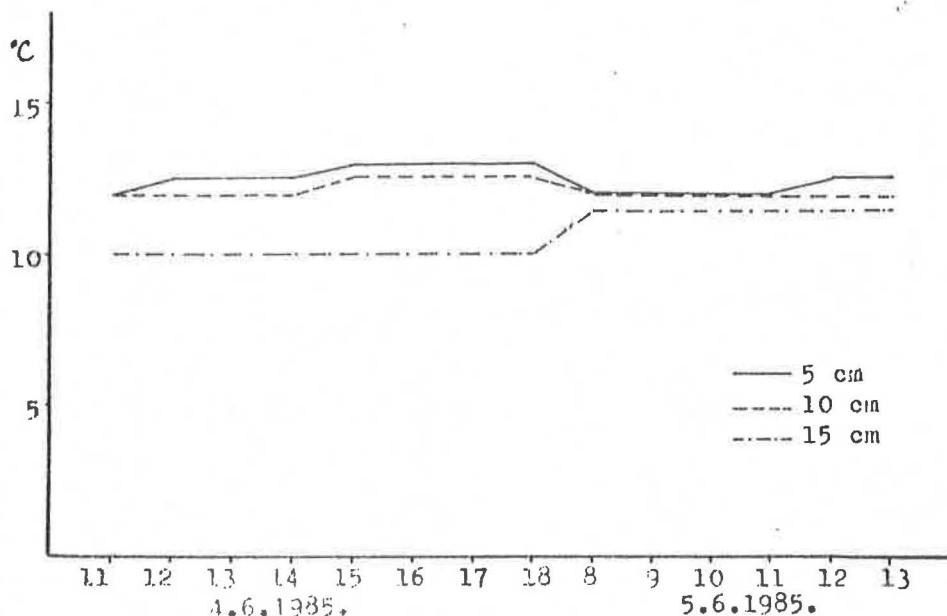


Graf. 10 – Dnevno variranje temperature vazduha u ekosistemu
— Daily variation in the air temperature in ecosystem
Edraiantho-Veronicetum satureioidis – 29.5. 1971.
(LAKUŠIĆ et al. 1973)



Graf. 11 – Dnevno variranje temperature vazduha u ekosistemu
Edraiantho-Veronicetum satureioidis – 23.10. 1971.
(LAKUŠIĆ et al. 1973)

– Daily variation in the air temperature in ecosystem
Edraiantho-Veronicetum satureioidis – 23.10. 1971.
(LAKUŠIĆ et al. 1973)

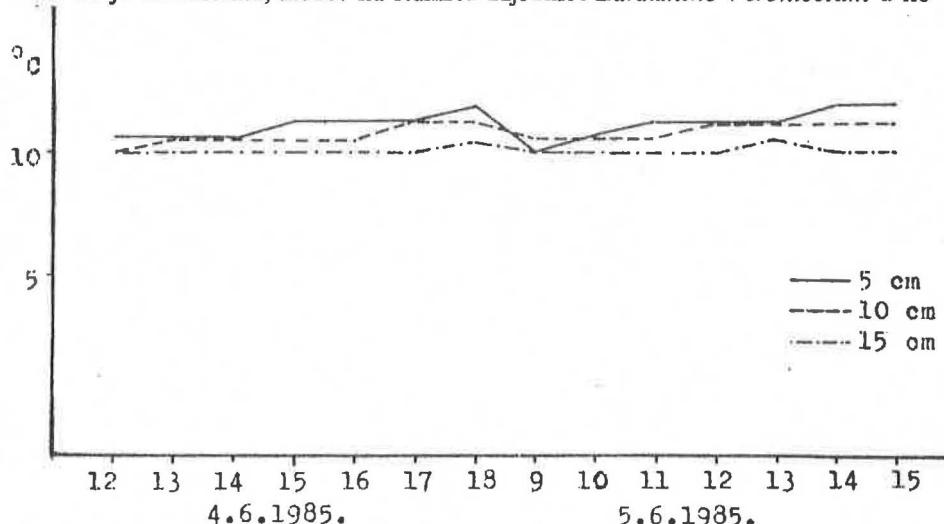


Graf. 12 – Dnevno variranje temperature zemljišta u ekosistemu
Querco-Carpinetum montenegrinum
– Daily variation in the soil temperature of ecosystem
Querco-Carpinetum montenegrinum

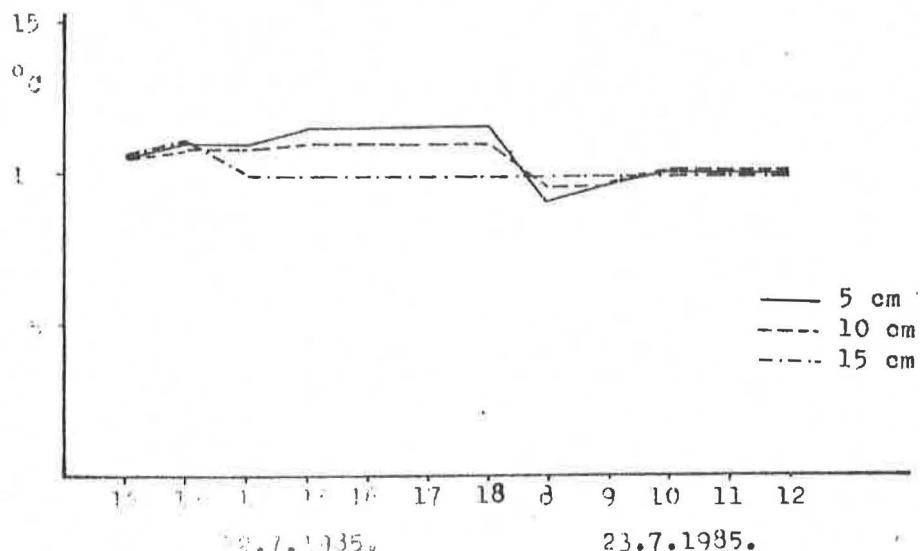
nim satima (22°C), na visini od 100 cm, a najmanja (10°C) na istoj visini u jutarnjim satima.

2.3 Temperatura zemljišta

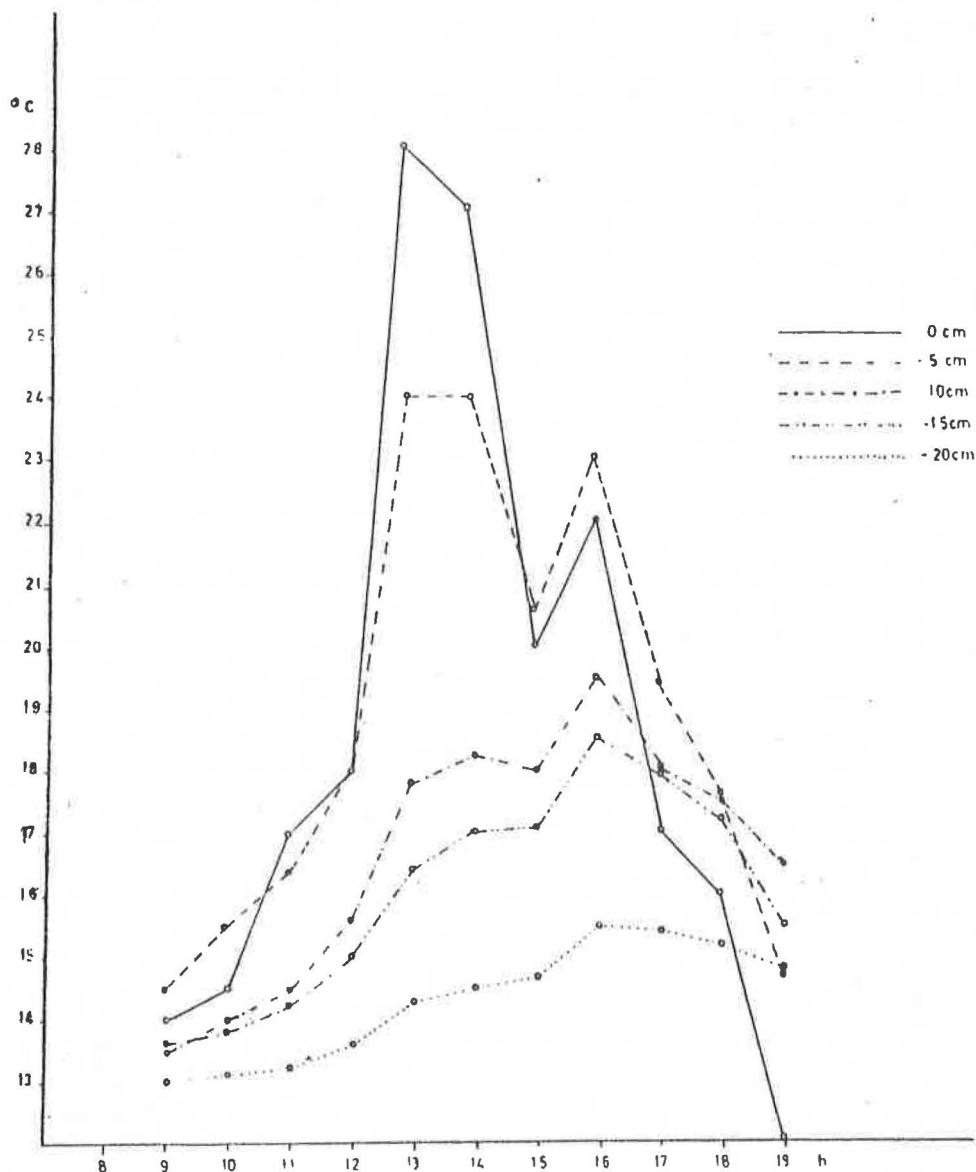
Temperatura zemljišta u pravilu opada sa porastom dubine zemljišta u najvećem broju ekosistema, izuzev na staništu zajednice *Edraiantho-Veronicetum* u ko-



Graf. 13 – Dnevno variranje temperature zemljišta u ekosistemu
– Daily variation in the soil temperature of ecosystem
Fagetum moesiacaemontanum

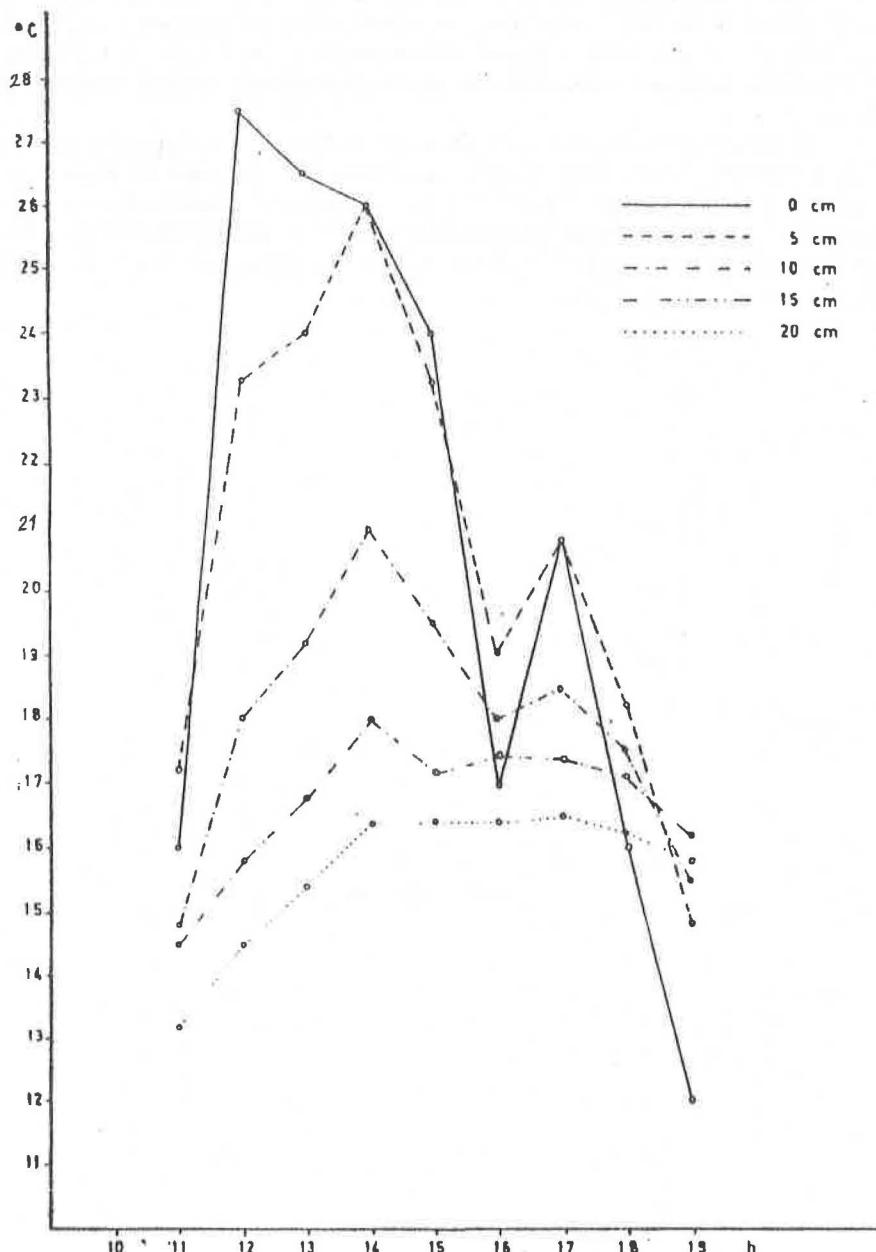


Graf. 14 – Dnevno variranje temperature zemljišta u ekosistemu
– Daily variation in the soil temperature of ecosystem
Luzulo-Fagetum moesiacaemontanum



Graf. 15 – Dnevno variranje temperature zemljišta u ekosistemu
Pinetum mugi dinaricum silicicolum – 29.5. 1971.
 (LAKUŠIĆ et al. 1973)

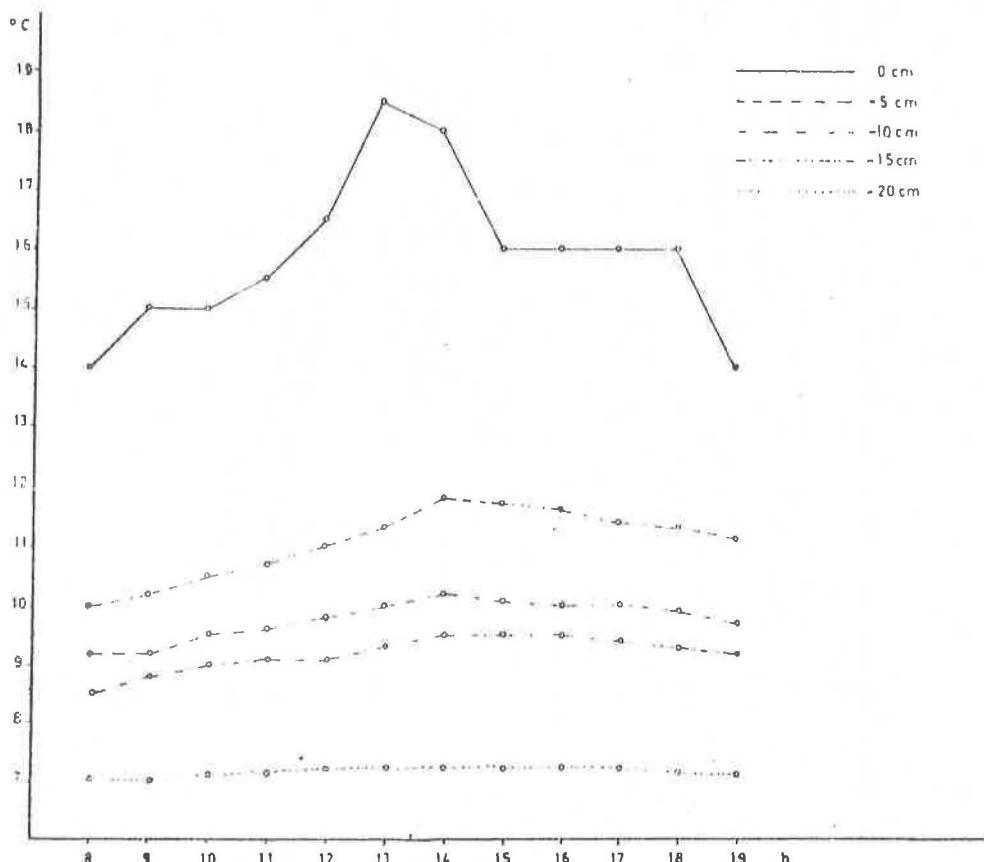
– Daily variation in the soil temperature of ecosystem
Pinetum mugi dinaricum silicicolum – 29.5. 1971.
 (LAKUŠIĆ et al. 1973)



Graf. 16 – Dnevno variranje temperature zemljišta u ekosistemu
Pinetum mugi dinaricum silicicolum – 28.5.1971.
(LAKUŠIĆ et al. 1973)
– Daily variation in the soil temperature of ecosystem
Pinetum mugi dinaricum silicicolum – 28.5.1971.
(LAKUŠIĆ et al. 1973)

jem je dnevni tok temperature približno jednak na površini zemlje i dubini od 20 cm, što se može dovesti u vezu sa već pomenutim visokim stepenom varijabilnosti ekoloških prilika u prizemnim slojevima vazduha (Graf. 16, 17, 18 i 19). U ljetnjem aspektu situacija je nešto drugačija i temperatura postepeno opada sa porastom dubine.

U šumskim ekosistemima temperatura zemljišta pravilno opada sa porastom dubine. Najveće variranje ovog faktora zabilježeno je na površini zemljišta, kada je amplituda variranja iznosila i do 20°C u toku dana, npr. na staništu klekovine bora (Graf. 15). Najmanja variranja ovog faktora registrovana su na dubini od 15 i 20 cm gdje je temperatura zemljišta približno ista u toku cijelog dana (Graf. 12, 13, 14, 15, 16 i 17).



Graf. 17 – Dnevno variranje temperature zemljišta u ekosistemu

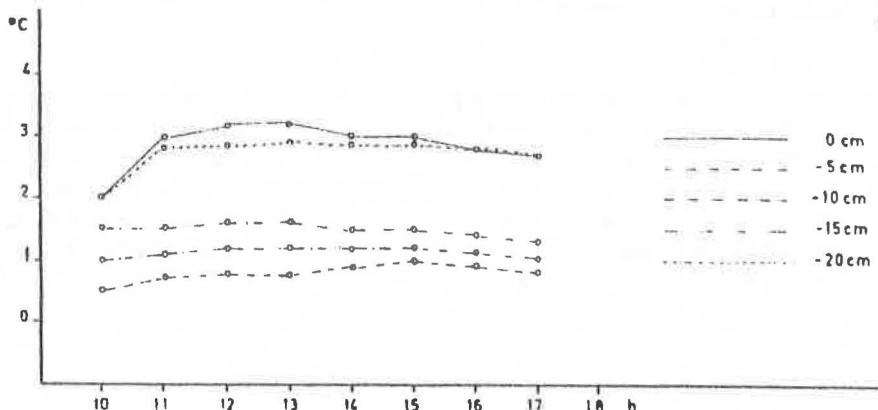
Pinetum mugi dinaricum silicicolum – 29.5. 1971.

(LAKUŠIĆ et al. 1973)

– Daily variation in the soil temperature of ecosystem

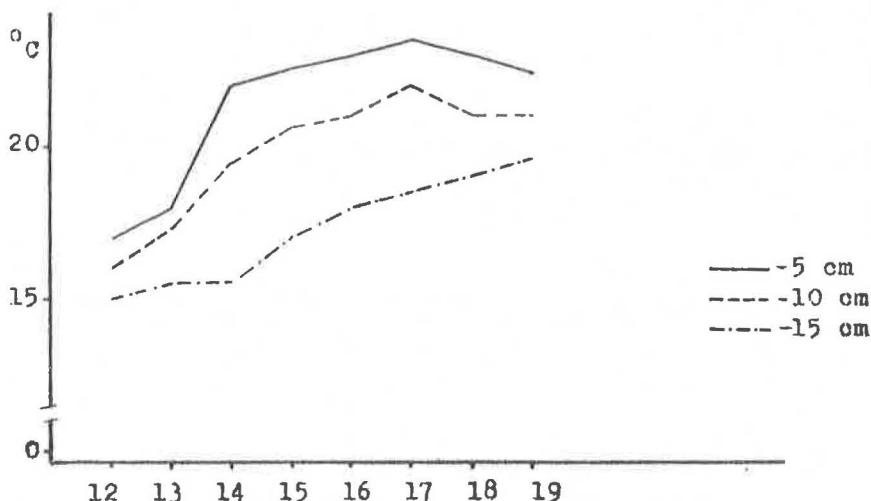
Pinetum mugi dinaricum silicicolum – 29.5. 1971.

(LAKUŠIĆ et al. 1973)



Graf. 18 – Dnevno variranje temperature zemljišta u ekosistemu
Edraiantho–Veronicetum satureioidis (23.10. 1971.)
(LAKUŠIĆ et al. 1973)

– Daily variation in the soil temperature of ecosystem
Edraiantho–Veronicetum satureioidis – 23.10. 1971)
(LAKUŠIĆ et al. 1973)

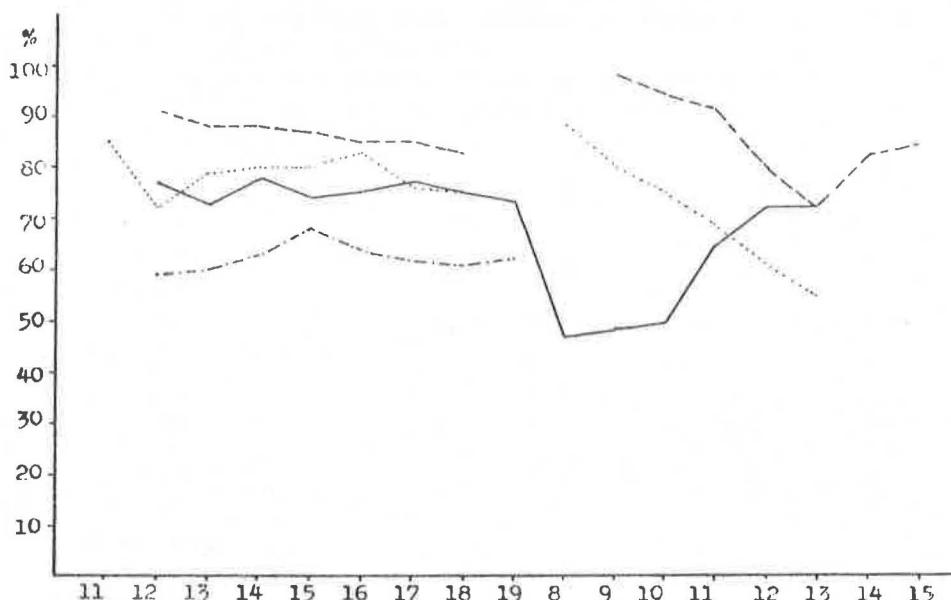


Graf. 19 – Dnevno variranje temperature zemljišta u ekosistemu
Edraiantho–Veronicetum satureioidis (22.7. 1985)

– Daily variation in the soil temperature of ecosystem
Edraiantho–Veronicetum satureioidis (22.7. 1985)

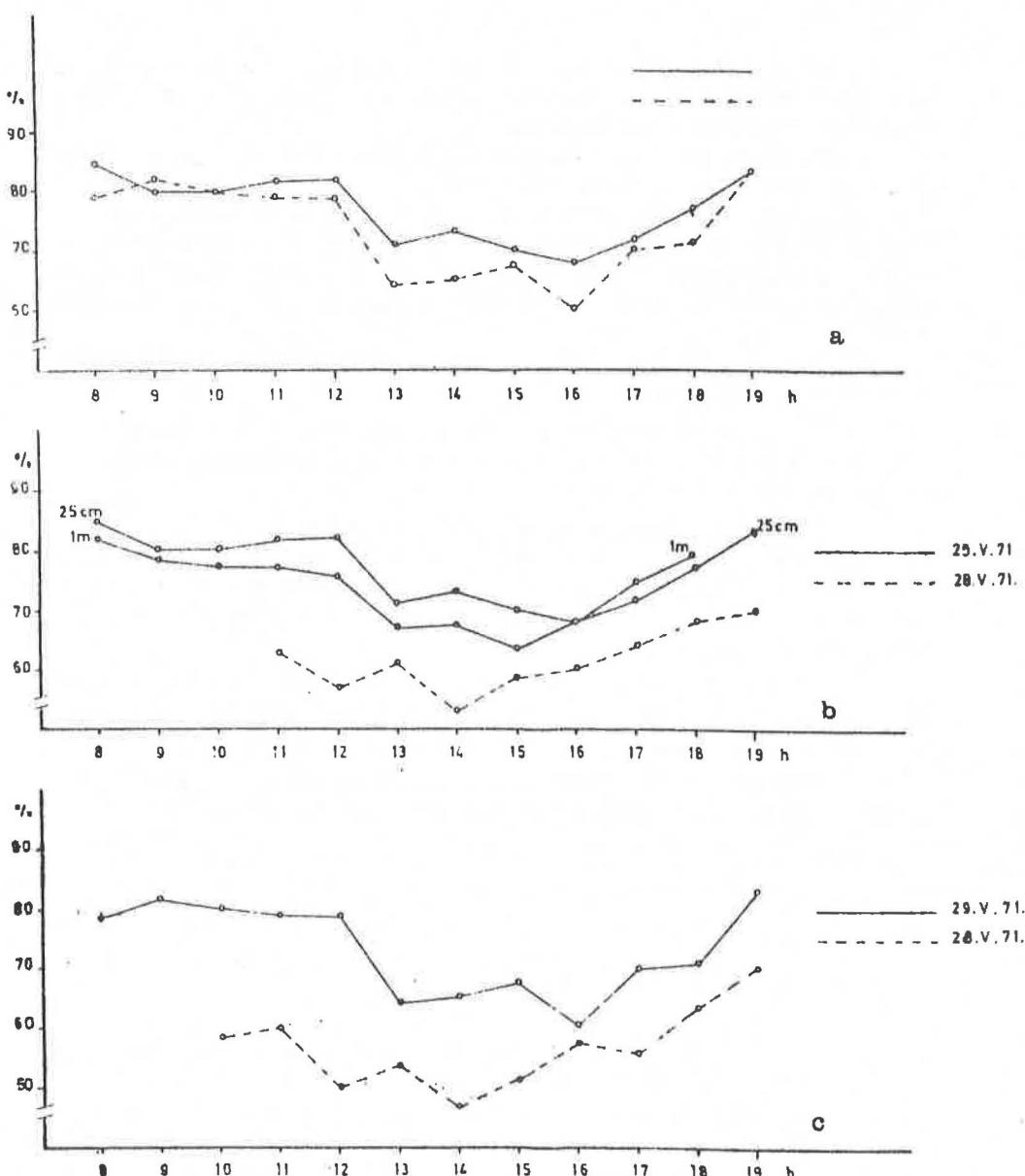
2.4. Relativna vlažnost vazduha

Relativna vlažnost vazduha je, u pravilu, u negativnoj korelaciji sa vrijednošću temperature vazduha. Najniže vrijednosti relativne vlažnosti vazduha zabilježene su na staništima subalpinskih rudina u svim aspektima, a najviše u montanim bukovim šumama (Graf. 20, 21-a, b, c). Na staništu ove zajednice srednja vrijednost relativne vlažnosti varira oko 60%. Najniže vrijednosti zabilježene su u podnevnim satima (oko 50%) kada su bile i najviše temperature vazduha. Najviše vrijednosti u svim ekosistemima registrovane su u jutarnjim i večernjim satima (blizu 100%).



Graf. 20 – Dnevno variranje relativne vlažnosti vazduha u ekosistemima:
— Daily variation in the relative air humidity of ecosystems:

- *Querco-Carpinetum montenegrinum* (4–5.6. 1985.)
- — — *Fagetum moesiaceae montanum* (4–5.6. 1985.)
- *Luzulo-Fagetum moesiaceae subalpinum* (22–23.7. 1985.)
- - - *Edraiantho-Veronicetum satureioidis* (22.7. 1985.)



Graf. 21-a, b, c: Dnevno variranje relativne vlažnosti vazduha u ekosistemima:
— Daily variation in the relative air humidity of ecosystems:
— Pinetum mugi dinaricum silicicolum
— Edraiantho-Veronicetum satureoidis 29.5. 1971.
(LAKUŠIĆ et al. 1973)

REZIME

Područje Nacionalnog parka "Sutjeska" karakterišu vrlo specifične klimatske prilike. Srednja godišnja temperatura vazduha varira između $9,5^{\circ}\text{C}$ (područje Tjentišta) i $-1,3^{\circ}\text{C}$ (planinski pojas Maglića).

Odnos srednjih mjesecnih temperatura i mjesecne količine padavina ukazuje na postojanje humidnog perioda tokom cijele godine. Najviše padavina (preko 100 mm) imaju proljetnji, jesenji i zimski mjeseci. U odnosu na humidnost ovo područje karakteriše, najvećim dijelom godine, perhumidna klima, a u toku ljetnih mjeseci osjeća se jak uticaj aridne klime. Prema toplinskom karakteru, klima je umjerenohladna do umjerenotopla, sa uticajem nivalne u zimskim i vruće u ljetnim mjesecima.

Na osnovu mikroklimatskih istraživanja u pojedinim ekosistemima ovog prostora može se konstatovati sljedeće:

- Intenzitet svjetlosti značajno varira u svim ekosistemima. Na njegove vrijednosti velikog uticaja ima sklopjenost fitocenoze, razvijenost sprata zeljastih biljaka, ekspozicija i inklinacija terena.

- Temperatura vazduha u svim šumskim ekosistemima u pravilu opada sa porastom visine. U ekosistemu planinskih rudina nije zabilježena ova pravilnost. Sa porastom visine, u pravilu, opada i koeficijent varijabilnosti. Najveća variranja ovog faktora i najveće amplitude variranja zabilježene su na površini zemlje u većini proučavanih ekosistema.

- Temperatura zemljišta ima tendenciju opadanja sa porastom dubine u svim šumskim ekosistemima izuzev na staništu planinskih rudina u kojem je temperatura na većim dubinama često veća nego u površinskim slojevima.

- Relativna vlažnost vazduha je u negativnoj korelaciji sa vrijednostima temperature vazduha, a u pozitivnoj sa stepenom sklopjenosti fitocenoze.

LITERATURA

- Bjelić, Ž. (1966): Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Sarajevo, prirodne nauke, 5: 31–103.
- Gračanin, M. (1950): Mjesečni kišni faktori i njihovo značenje u pedološkim istraživanjima. Poljoprivredna znanstvena smotra, Zagreb, 12: 51–67.
- Janković, M. M. (1958): Prilog poznavanja munikinskih šuma (*Pinetum heldreichii*) na metohijskim Prokletijama. Arhiv bioloških nauka, Beograd, 10: (1–4): 51–77.
- Janković, M. M. (1950): A study in thermal conditions in some plant communities of mountainous Prokletije of Metohija. Glasnik Botaničkog zavoda i baštne Univerziteta u Beogradu, 1: 29–78.
- Janković, M. M. (1961): O svjetlosnoj klimi šumskih zajednica *Pinetum heldreichii typicum* M. Jank. i *Fagetum abietosum* Horv. na Prokletijama prema posmatranjima u 1958. godini. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, 17: 143–213.

- Janković, M. M., Bogoević, R. (1962): Prilog poznavanju šuma endemičnih borova munike (*Pinus heldreichii*) i molike (*Pinus peuce*) na severoistočnoj strani Šarplanine i njenih metohijskim ograncima, Arhiv bioloških nauka, Beograd, 14 (3–4): 143–155.
- Janković, M. M., Bogoević, R. (1964): Prvi prilog poznavanju mikroklimatskih uslova u nekim šumskim zajednicama u Sremu (*Quercetum roboris-Carpinetum betuli*) prov. i *Fraxinetum angustifoliae* prov. na osnovu posmatranja u 1963. godini. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, 19: 107–125.
- Janković, M. M., Bogoević, R. (1974): Uporedna mikroklimatska proučavanja u hrastovim (*Quercetum confertae-cerris*) i bukovim (*Fagetum montanum*) šumama na Avali. Zbornik naučnih skupova SANU – ANUBIH, Odj. pri.-mat. nauka, I: 143–150.
- Janković, M. M., Bogoević, R., Živanović, Ž., Blaženčić, Ž. (1981): Rezultati uporednih proučavanja mikroklimatskih uslova u različitim visinskim pojasevima Šarplanine. Ekologija, Beograd, 16 (1): 57–78.
- Jovanović, B. (1980): Šumske fitocenoze i staništa Suve planine. Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu, serija A – Šumarstvo, posebno izdanje, 55: 1–216.
- Jovanović, B., Kolić, B. (1980): Klimatološko-vegetacijska (oroklimatogena) reonizacija Suve planine. Glasnik Šumarskog fakulteta u Beogradu, 54 (A): 19–63.
- Lakušić, R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. Glasnik Biol. inst. Univ. u Sarajevu, 19 (1–2): 25–186.
- Lakušić, R. et al. (1969): Biološko upoznavanje prašumskog područja Perućice u kompleksu planina Maglić, Volujak i Zelengora. Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu.
- Lakušić, R., Papeš – Mirković, D. (1971): Ekološko-citološka diferencijacija evropskih vrsta roda *Wulfenia* Jacq. Ekologija, Beograd, 6 (2): 231–243.
- Lakušić, R., Kutleša, L. (1971): Ekologija endemičnih oblika *Lilium bosniacum* Beck i *Lilium albanicum* Grsg. Ekologija, Beograd, 6 (1): 93–104.
- Lakušić, R., et al. (1973): Geobiocenoze u kompleksu planina Maglić, Volujak i Zelengora. Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu.
- Lakušić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., Mišić, Lj. (1982): Ekosistemi planine Vlašić. Bilten Društva ekologa BiH, A, I (1): 1–131.
- Milosavljević, R. (1969): O klimi slivnog područja rijeke Sutjeske. Radovi ANUBIH, Odj. pri.-mat. nauka, posebno izdanje, XI (3): 51:63.
- Milosavljević, R. (1973): Klima Bosne i Hercegovine. Doktorska teza, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu.
- Mišić, Lj. (1984): Vegetacija livada i pašnjaka planine Treskavice. Doktorska teza. Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu.
- Muftić – Bašagić, Z., Mičević, Z. (1969): Klimatske karakteristike područja Čemerno. Radovi ANUBIH, odj. pri.-mat. nauka, posebno izdanje, XI (3): 65–72.
- Redžić, S. (1986): Mikroklima, struktura i dinamika fitocenoza nekih šumskih ekosistema centralne Bosne u uslovima čiste sječe. Magistarski rad, Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu, 1–496.
- Stefanović, V. (1961): Prilog poznavanju mikroklima nekih šumskih staništa u području istočne Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu, 6 (6): 115–135.

ECOCЛИMATIC CHARACTERISTICS OF NATIONAL PARK "SUTJESKA"

S. REDŽIĆ, R. LAKUŠIĆ, S. OMEROVIĆ, M. CVIJOVIĆ,
R. SIJARIĆ, J. STANIŠIĆ

Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

S U M M A R Y

The area of the National Park "Sutjeska" has very specific climatic conditions. Mean annual temperature of air ranges between 9.5°C (Tjentište area) and -1.3°C (mountainous zone of Maglić).

Relation between mean monthly temperatures and monthly amounts of rainfall suggests the presence of humid periods all year around. The largest amounts of rainfall (over 100 mm) occur in spring, autumn and winter months. Regarding humidity, the area is characterised by perhumid climate for the most part of the year, while in summer months there is a strong influence of arid climate. In terms of its warmth, the climate is moderately cold to moderately warm being influenced by nival climate in winter and by hot weather in summer months.

Microclimatic observations in individual ecosystems of the area have revealed the following:

- Light intensity considerably varies in all the ecosystems. It is highly affected by the canopy of phytocenosis, degree of development of the floor of herbaceous plants, the position and inclination of the ground.
- Air temperature in all the forest ecosystems regularly decreases with the rise in height. This regularity was not recorded in the ecosystem of mountainous meadows. The coefficient of variability also decreases with the increase in height. The largest variation of this factor as recorded on the soil surface in most of studied ecosystems.
- The soil temperature has the tendency to fall with increase in depth in all the forest ecosystems except in the habitat of mountainous meadows where the temperature in greater depths is often higher than in surface layers.
- Relative humidity of air is in negative correlation with the air temperature and in positive correlation with tree density.

UDK: 581.5+591.5:712.23 (497.15) (045) = 861/862 – N.P. „Sutjeska”
Originalni naučni rad

PREGLED NEŠUMSKIH EKOSISTEMA NACIONALNOG PARKA "SUTJESKA"

LAKUŠIĆ R.,¹⁾ MIŠIĆ LJ.,²⁾ KUTLEŠA L.,¹⁾ MURATSPAHIĆ D.,³⁾
REDŽIĆ S.,¹⁾ OMEROVIĆ S.,³⁾

¹⁾ Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

²⁾ Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu

³⁾ Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

Lakušić R., Mišić Lj., Kutleša L., Muratspahić D., Redžić S., Omerović S. (1987): *Survey of the non-forest ecosystems of the "Sutjeska" National Park* — Bilten Društva ekologa BiH, serija A — ekološke monografije, Vol. 4.: 29—51

The "Sutjeska" National Park comprises the highest mountains of Bosnia and Herzegovina, Maglić (2386 m), Volujak (2337 m and 2294 m), Zelengora (2015 m) with very expressed relief contours, different types of climate, different substrata, different biocenoses and soils and different natural, climax and anthropogenic, both secondary and Tertiary ecosystems. In the coldest habitats of the area, arcto-alpine — glacial and relict communities and their populations live, while the warmest areas are inhabited by Tertiary relict biocenoses with circummediterranean distribution, and very rich in endemic species with southeast dinaric, dinaric and Balkan spread.

UVOD

Prostor Nacionalnog parka "Sutjeska", tj. planine Maglić, Volujak i Zelengoru proučavali su tokom XIX i XX stoljeća različiti prirodnjaci, od kojih ćemo pogoditi: Cvijić, Milojević, Kacera, Adamović, Becka, Protić, Rajzera, Fijalu, Murbeka, Malija, Rohlen, Formaneka, Havelku, Plavšića, Fukareka, Stefanovića, Blečića, Slavnića, Bjelčić, Lakušića, Živadinović,

Dizdarevića, Cvijovića, Sijarića, Obratila, Šilića, Mišića, Grgića, Kutleša, Marinković, Kačanski, Tanasićević, Kreka, Trubelju, Milašinovića, Atanackovića, Čirića, Manuševu, Burlicu, Vukorepa, Muratspahić, Redžić, Abadić, Omerović i Pavlovića. Proučavanja tokom XIX i prve polovine XX stoljeća su se odnosila samo na pojedine komponente (ili njihove elemente) ovog prostora, a od 1962. godine počela su kompleksna proučavanja geobiocenoza, odnosno ekosistema planina oko Sutjeske, koja su kroz četiri trogodišnja perioda (Lakušić R., Bjelčić Ž., 1966, Lakušić, 1969, Lakušić, Živadinović J., 1973 i Živadinović, 1986, sa brojnim saradnicima) kumulirala veliki broj naučnih spoznaja o fizičkim, hemijskim, biološkim i ekološkim sistemima, koje su u nekim slučajevima fragmentarno publikovane, dok je naučna sinteza ekološkog nivoa sve do danas ostala neobjavljena široj naučnoj javnosti. Pa i ovaj put, kroz nekoliko radova, koji se nalaze u ovom broju Biltena Društva ekologa BiH., biće dat, s jedne strane, pregled nešumskih ekosistema i, s druge strane, stacionarna ekološka proučavanja, uglavnom šumskih ekosistema na vertikalnom profilu Maglića, što čini neku vrstu prethodnice ekološkoj monografiji, koja je u pripremi i koja će imati sveobuhvatan karakter.

MATERIJAL I METODIKA

Vertikalnim i horizontalnim transektaima na prostoru planina oko Sutjeske utvrđeni su prije svega pojasci, ekstrapojasci i apojasni ekosistemi, a nakon toga se pristupilo detaljnijem proučavanju njihove strukture i dinamike, tj. sagledavanju uzroka njihove diferencijacije, kako po osnovu diferencijacije klime, tako i po osnovu diferencijacije orografskih faktora, fizičko-hemijskih osobina matičnog supstrata, fizičko-hemijskih i bioloških osobina zemljišta, te stepena složenosti životnih zajednica, specifičnosti njihovih fitocenoza i životinjskih naselja. U najnovijoj fazi proučavanja ekosistema planina oko Sutjeske afirmisana su stacionarna istraživanja u svim značajnijim pojasmima ekosistemima, koja pružaju naučne informacije o najfinijim sezonskim, godišnjim i višegodišnjim promjenama, kako na nivou populacija i biocenoza, tako i na nivou ekosistema u cjelini.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

1. EKOSISTEMI OKO SNJEŽANIKA NA KARBONATIMA

(*Salicetalia retusae serpyllifoliae* Lakušić 68)

Pod najvišim vrhovima Bioča (2396 m), Maglića (2386 m), Vlasulje, Volučaka i Zelengore, u sjeveru okrenutim ponikvama, gdje se snijeg i led zadržavaju do jula, avgusta, ili tokom cijele godine, pa srednje godišnje temperature variraju između 0 i -2°C najčešće, na plitkim karbonatnim tlima – organogenim crnicama ili karbonatnom sirozemcu žive glacijalnoreliktnе životne zajednice, koje su specifične za magličko-volučički subsektor durmitorskog sektora visokodinarske provincije alpsko-visokonordijske regije, za durmitorski sektor ili za cijelu visokodinarsku provinciju. Malih dimenzija i poput mozaika uprskani u pojase planinskih rudina, najčešće su okruženi ekosistemima sipara, stijena, karbonatnih rudina alpinskog pojasa ili čak klekvinom bora, pa sa ovim ekosistemima često ostvaruju ekološki i bio-

cenološki kontinuitet, ili diskontinuitet filogenetičkog ranga, koji nam služi kao najsigurnija osnova za razdvajanje ekosistema alpinskog pojasa, tj. za utvrđivanje zakonitosti njihove distribucije, ekogeneze i evolucije.

Geološku podlogu u ekosistemima oko snježnika na ovom prostoru čine krečnjaci srednjeg i gornjeg trijasa, čisti, sa oko 1% nerastvorljivog ostatka, ili silifikovani u manjoj ili većoj mjeri, što se snažno odražava na proces pedogeneze, fitocenogeneze i biocenogeneze, a samim tim i globalne ekogeneze. Naime, što je krečnjak čistiji, to proces pedogeneze teče sporije, pa se bazifilne populacije duže državaju na njemu, dok kod jače silifikovanih krečnjaka proces pedogeneze teče brže, kao i zakiseljavanje tla, pa se na njima znatno ranije pojavljuju acidifilni elementi iz grupe glacijalnih relikata. Od doseljenika iz vremena ledenog doba u ekosistemima oko snježnika na prostoru N.P. "Sutjeska" žive: puzave vrbe (*Salix retusa* i *Salix serpyllifolia*), durmitorska podvrsta planinskog truptca (*Plantago atrata* subsp. *durmitore*), alpska zvončica (*Soldanella alpina*), polegla smilka (*Gnaphalium supinum*), alpska ševa, sniježna zeba i druge.

2. EKOSISTEM KLASE PUKOTINA STIJENA (*ASPLENIETEA RUPESTRIS*/Br. – Bl. 34) L a k u š i Ć et al. 79

Diferencira se na prostoru N.P. "Sutjeska" u dva reda ekosistema:

- 2.1. Red ekosistema pukotina karbonatnih stijena (*Amphoricarpetalia* L a k u š i Ć 68) i
 - 2.2. Red ekosistema pukotina silikatnih stijena (*Asplenietalia septentrionalis* L a k u š i Ć 73) (L a k u š i Ć, 1968, 1970; L a k u š i Ć et al., 1969, 1973).
- 2.1. Red ekosistema pukotina karbonatnih stijena zahvata velike površine na prostoru N.P. "Sutjeska" i u njegovoj užoj okolini, koja potencijalno može ući u sastav N.P., što predstavlja prvu, ne samo geomorfološku i pejzažnu, već i kompleksnu ekološku specifičnost ovog dijela Dinarida i naše zemlje u cjelini. Javlja se u obliku manjih ili većih eksklava na cijelom horizontalnom i vertikalnom profilu N.P., na svim ekspozicijama i nagibima između 50 i 90° najčešće. Diferencira se na vertikalnom profilu ovog prostora, tj. između 500 i 2386 m nad morem, u dvije sveze ekosistema:
- 2.1.1. Sveza ekosistema karbonatnih stijena brdskog pojasa (*Edraianthion jugoslavici* L a k u š i Ć 73) nalazi optimum u pojasu termofilnih hrastovo-grabovih šuma i njihovih degradacionih stadija. Predstavljena je:
 - 2.1.1.1. Asocijacijom *Moehringio-Asplenietum lepidi* L a k u š i Ć 68, koja optimum nalazi na zasjenjenim staništima polupećina i potkapina, a pripada grupi endemičnih jugoistočno-dinarskih ekosistema, tercijerno-reliktnog karaktera. Karakteristične vrste ovog sjenovitog ekosistema su sciofilne vrste *Moehringia malyi* (*bavarica*) i *Asplenium lepidum*. Druga asocijacija ove sveze u N.P. "S" je:
 - 2.1.1.2. *Edraiantho-Dianthetum petraeae*, L a k u š i Ć 73 koja je heliofilnog i poluskojofilnog karaktera, a takođe pripada grupi tercijerno-reliktnih i endemičnih jugoistočno dinarskih ekosistema. Najznačajnije vrste iz grupe primarnih producenata i graditelja zajednice su: *Edraianthus jugoslovicus* i *Dianthus petraeus*, čija su endemoreliktna i dekorativna svojstva na tom nivou da mogu biti značajan elemenat prirode u turističkoj ponudi, ne samo za učesnike naučnog i obrazovnog turizma, već i za ljubitelje prirode.

- 2.1.2. Sveza ekosistema karbonatnih stijena gorskog i subalpinskog pojasa (*Amphoricarpion autariati* Lakušić 68) karakteriše se srednjim godišnjim temperaturama između 2 i 7°C, apsolutnim minimalnim temperaturama između -20 i -35°C, apsolutnim maksimalnim temperaturama između 20 i 40°C, velikim variranjem intenziteta svjetlosti (od 0 do 100.000 luksa), variranjem relativne vlažnosti vazduha između 10 i 100%, kalkolitosolom i specifičnim životnim zajednicama, u kojima graditeljsku ulogu imaju tercijarnoreliktnе i glacijalnoreliktnе populacije steno endemičnih vrsta, kao što su: zvončac Sutjeske (*Edraianthus sutjeske*), malijev likovac (*Daphne malyana*), autariatska krčagovina (*Amphoricarpus autriatus*), rohelova kamenjarka (*Saxifraga roheliana*), dinarsko crevce (*Cerastium dinaricum*), zelena udovičica (*Scabiosa graminifolia* subsp. *viridis*), alpski zvjezdan (*Aster alpinus*), lijepa zyjezdica (*Aster bellidiasterum*) itd. U okviru ove sveze izdvajaju se dva ekosistema nivoa asocijacije, od kojih jedan živi u litalicama sa nagibom oko 90°.
- 2.1.2.1. *Edraiantho-Daphneetum malyanae* Lakušić et Šilić 68, a drugi –
- 2.1.2.2. *Pini-Amphoricarpetum autariati* Lakušić 83 u nešto širim pukotinama, na razvijenijem tlu i blažim nagibima između 40 i 80° najčešće. Pored ilirske podvrste crnog bora, jedinstvenog dekora veličanstvenog pejzaža kanjona Sutjeske, i autariatske krčagovine, koja je ovdje u centru svog uskog areala, u vegetaciji pukotina karbonatnih stijena kanjona Sutjeske, te na litalicama Vratara, Tovarnice, Pogledala i Vučeva živi najveća rijetkost N. P. "Sutjeska" – zvončac Sutjeske, koji za sada nije poznat izvan granica Parka i koji se na vertikalnom profilu areala diferencira u dvije podvrste – *Edraianthus sutjescae* subsp. *sutjescae*, na nižim položajima i toplijim staništima, zatim *E. s.* subsp. *maslešae* na višim položajima, te hladnijim i fiziološki suvljim staništima. Zbog vezanosti za veoma uske, gotovo nevidljive pukotine i zbog dosta krupnog zvonolikog cvijeta azurno plave boje iz milja smo ga nazvali "kameni cvijet Sutjeske".
- 2.1.3. Stijene alpinskog pojasa karbonatnih masiva oko Sutjeske (*Edraianthion serpyllifolii* Lakušić 83) naseljene su kombinacijom tercijernih i glacijalnih relikata naše flore i vegetacije, kao što su: *Edraianthus serpyllifolius* subsp. *serpyllifolius*, *E. s.* subsp. *pillulosus* (trepavičavi zvončac), *Potentilla clusiana* subsp. *gracilis*, *Aubrietia croatica* itd. Sve pomenute vrste, osim *Potentilla clusiana*, pripadaju grupi jugoistočno-dinarskih ili dinarskih endema, a kluzijev petoprst je istočnoalpski-dinarski endem i glacijalni relikt naše flore i vegetacije, koji je na ovom dijelu Dinarida izdiferenciran u posebnu podvrstu neoendemičnog karaktera.

Visok procenat endemičnih vrsta u ekosistemima pukotina karbonatnih stijena na planinama oko Sutjeske objašnjavamo, s jedne strane, velikim površinama na gotovo cijelom vertikalnom profilu ovog prostora, visokim stepenom prostorne, ekološke i fenološke izolacije među populacijama, velikim variranjem temperatura, svjetla i vode na staništima životnih zajednica, te starošću životnih zajednica. Nizak stepen genetičke i ekološke integracije unutar populacija i između populacija, nizak stepen ekološke integracije unutar životne zajednice, s jedne strane, i velika varijabilnost osnovnih ekoloških faktora (svjetla, topote i vode), s druge strane, predušlov su brze genetičke, genetičko-filogenetičke i filogenetičke diferencijacije, što je u punoj saglasnosti sa visokim procentom endemizma i pojavom stenoendemata ovog

prostora. Ove biološke i ekološke zakonitosti su dvadesetogodišnjim proučavanjima ovog prostora (Lakušić et al., 1966.; Lakušić, Živadinović et al., 1969.; Lakušić et al., 1973.; Živadinović, Lakušić et al., 1986.) upravo na njemu utvrđene i više puta potvrđene, te pripadaju kategoriji specifičnosti naše biološke i ekološke nauke, pa se mogu uključiti u ponudu obrazovnog, vaspitnog i naučnog turizma.

- 2.2. Ekosistem pukotina silikatnih stijena (*Asplenietalia septentrionalis* Lakušić 68) na prostoru planina oko Sutjeske zauzima veoma male površine u subalpinskom pojasu Maglića i na Treskavcu i Zelengori. Za razliku od ekosistema pukotina karbonatnih stijena, koji se odlikuje bogatstvom biljnih vrsta i visokim procentom endema, ekosistem pukotina silikatnih stijena je veoma siromašan vrstama biljaka uopšte, a posebno endemičnim oblicima. Pored zajednica lišajeva (*Lichenetea* Lakušić 68), mahovina (*Polytrichetea* Lakušić 68), koje zauzimaju površine stijena ili male pukotine, u nešto većim pukotinama se javljaju paprati, kao što su: *Asplenium septentrionale*, *A. ruta muraria*, *A. trichomanes* i *Polypodium vulgare*, te malobrojne populacije nekih cvjetnica: *Cardamine resedifolia*, *Viscaria viscosa*, *Poa nemoralis* i još neke. Fizičko-hemski osobine matičnog supstrata u ovom ekosistemu su dosta varijabilne. Procenat silicijumdioksida najčešće varira između 50 i 70%, a zavisno od toga se mijenja i tvrdota stijena, odnosno brzina rastvorljivosti, koncentracija vodonikovih jona u njihovim tlima, itd.. Zemljišta pripadaju tipu silikatnog litosola, regosola ili rankera u nešto većim pukotinama. Srednje godišnje temperature na staništima ove biocenoze najčešće variraju između 4 i 7°C, a srednja godišnja relativna vlažnost vazduha se kreće između 30 i 60%, što je uslovljeno eksponcijom, izloženošću vjetru, blizinom šume, itd.. Zbog velikog nagiba i nerazvijenog tla, te zbog velike kiselosti tla i niskih temperatura, pristupačna voda je u ovom ekosistemu veoma mala, pa je i njegova produkcija na veoma niskom nivou, kao što je to slučaj i sa produkcijom ekosistema u pukotinama karbonatnih stijena. Međutim, u ekosistemu pukotina stijena nalazi optimum za egzistenciju divokoza, koja predstavlja najbrojniju i najinteresantniju lovnu divljač na planinama oko Sutjeske, te se time značaj ovog ekosistema za čovjeka značajno uvećava, kao i njegova produkcija, iako divokoza, uglavnom, uzima hranu sa planinskih rudina.

 3. EKOSISTEM KLASE SIPARA (*THLASPEETEA ROTUNDIFOLII* / Br. – Bl. 47/ Lakušić et al. 79)
- Diferencira se na području planina oko Sutjeske u dva reda.
- 3.1. Ekosistem reda karbonatnih sipara (*Arabidetalia flavescentis* Lakušić 68) zauzima širok prostor u subalpinskom i alpinskom pojasu karbonatnih masiva Maglića, Volujaka i Zelengore, spuštajući se ponekad u niz gorski pojas sve do obala Sutjeske i njenih pritoka. Na visokom vertikalnom profilu, od oko 2000 m nad morem, on se diferencira u 4 sveze ekosistema:

 - 3.1.1. Ekosistem sveze karbonatnih sipara brdskog pojasa (*Peltarion alliaceae* Horvat) obuhvata sipare u pojasu hrastovo-grabovih šuma i to najčešće termofilnih (sa meduncom, cerom, crnim grabom, bjelograbićem i crnim jasenom), te su u singenetskom pogledu snažno vezani s njima, pred-

stavljujući progradacione ili degradacione stadije određenih klimatogenih šumskih ekosistema. Srednje godišnje temperature u ovoj svezi ekosistema najčešće variraju između 8 i 12°C, apsolutne minimalne se, po pravilu, ne spuštaju ispod –20°C, a apsolutne maksimalne se dižu i preko 40°C. Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha se, najčešće, kreće između 30 i 50%, a pristupačna voda je veoma različita za svaku populaciju i u direktnoj je zavisnosti od tipa korijenovog sistema, odnosno stepena prilagođenosti na specifične uslove vodnog režima na ovom tipu staništa. Svetlosni režim u okviru ekosistema ove sveze je veoma varijabilan i u najvećoj mjeri zavisi od eksponicije, nagiba i stepena zasjenjenosti okolnom šumskom vegetacijom. Na južnim eksponicijama i pri nagibima od oko 30°, na otvorenim siparima tokom juna, jula i avgusta intenziteti svjetlosti variraju između 0 i 100.000 L., dok na sjevernim eksponicijama i pri istim nagibima najčešće variraju između 0 i 10.000 L., da bi se pod uticajem okolne šumske vegetacije mogli smanjiti na raspon od svega nekoliko hiljada luksa. Bolje su zaštićeni od vjetra nego alpinski, pa i subalpinski sipari, te im je time i vodni režim povoljniji. Matični supstrat ekosistema karbonatnih sipara brdskog pojasa čine uglavnom krečnjaci, dolomitizirani ili silifikovani krečnjaci i dolomiti mezozojske, rjeđe paleozojske starosti, a od njihove prirode u velikoj mjeri zavisi proces pedogeneze i singeneze vegetacije, odnosno proces evolucije svake konkretnе geobiocenoze ovog prostora. Matični supstrat, ekoklima i vegetacija određuju tip tla i brzinu njegove evolucije, pa ovdje priroda svih triju pedogenetičkih faktora uslovjava sporu razvoj zemljišta i postojanje nerazvijenih faza — kalkoregosola submediteranskog, mediteransko-montanog i brdskog pojasa, čija pH vrijednost varira između 7 i 8,5 najčešće, a procenat humusa je oko 1%.

U okviru ove sveze ekosistema može se na prostoru planina oko Sutjeske izdvojiti više asocijacija, od kojih ćemo spomenuti:

- 3.1.1.1. Ekosistem asocijacije *Corydalo-Geranietum macrorhizii* Blač. 58 koji se javlja na sjenovitim sjevernim eksponicijama, te nešto vlažnijim i hladnjim staništima. Srednje godišnje temperature su mu između 8 i 10° najčešće, a srednja godišnja relativna vlažnost vazduha između 50 i 70%, dok je pristupačna voda zbog nerazvijenosti tla uglavnom niska, kao i produkcija fitomase i biomase u cijelini. Dominantna vrsta ovog ekosistema je zdravac velikog rizoma (*Geranium macrorhizum*), a kodominantna je *Carydalis ochroleuca*, koja optimum nalazi u posebnoj asocijaciji *Corydaleum ochroleucae* Lakušić 68) na južnim, jugoistočnim i jugozapadnim eksponicijama, odnosno na znatno suvljim, svjetlijim i toplijim staništima, čija srednja godišnja temperatura varira između 8 i 12°C, a srednja godišnja relativna vlažnost vazduha se kreće između 40 i 60%. Ova asocijacija je široko rasprostranjena na prostoru jugoistočnih Dinarida. Treća jedinica ove sveze je:
- 3.1.1.3. Asocijacija *Stipetum calamagrostidis dinaricum* Blač 58 koja povezuje vegetaciju karbonatnih sipara sa mediteransko-montanim kamenjarama sveze *Chrysopogoni-Satureion* Hić 34.
- 3.1.2. Karbonatni sipari gorskog i subalpinskog pojasa (*Silenion marginatae* Lakušić 68) na planinama oko Sutjeske se diferenciraju u više ekosistema nivoa asocijacije.

- 3.1.2.1. Ekosistem asocijacije *Drypi-Silenetum marginatae* Lakušić 68 razvija se na Magliću, Trnovačkom Durmitoru, Volujaku i Zelengori, pri nadmorskim visinama između 1500 i 2000 m na različitim eksponicijama i nagibima oko 30° najčešće. Srednje godišnje temperature u ovom ekosistemu uglavnom variraju između 3 i 6°C, absolutne minimalne se spuštaju do oko -30°C, a absolutne maksimalne se ne dižu, po pravilu, iznad 30°C. Amplitude variranja svjetla, topote i vlage su znatno veće na južnim nego na sjevernim eksponicijama, pa je, shodno tome, i izražena floristička i biocenološka diferencijacija unutar ovog ekosistema. Tako, na primjer, na sjevernim eksponicijama Trnovačkog Durmitora, pri nadmorskoj visini od 1580 m i pri nagibu od 25° na 100 m² sipara živi svega 7 populacija vrsta cvjetnica, a na Magliću, pri nadmorskoj visini od 1800 m, na jugozapadnim eksponicijama i nagibu od 28°, na 50 m² živi 16 populacija različitih vrsta viših biljaka, od kojih se samo četiri javljaju na oba lokaliteta (Lakušić, 1968, tabela 5). Karakteristične vrste ovog ekosistema su: Linne-ov mekinjak (*Dryps spinosa* /Syn.: *Drypis spinosa* subsp. *linneana*/), siparska pucalina (*Silene marginata*) i *Scrophularia tristis*. Pored ove tri tercijernoreliktni i endemične vrste dinarskog, odnosno balkanskog prostora, u sastav fitocenoze ovog ekosistema iz ove grupe biljaka ulaze: *Laserpitium marginatum*, *Myosotis suaveolens*, *Festuca bosniaca*, *Achillea abrotanoides*, *Alyssum bosniacum*, *Scabiosa leucophylla*, *Stachys recta* subsp. *sarajevoensis* i još neke. Od životinjskih vrsta za ovaj ekosistem, kao i za ostale ekosisteme sipara, stijena i planinskih rudina vezana je divokoza (*Rupicarpa rupicarpa* f. *dinarica*), koja na ovom prostoru ostvaruje visoku brojnost i zavidnu vitalnost.
- 3.1.2.2. Ekosistem asocijacije *Geranio-Heracleetum balcanici* Lakušić 68 ima klasično nalazište na Trnovačkom Durmitoru, iznad Trnovačkog jezera, a raširena je po siparima Maglića, Volujaka i Zelengore, pri nadmorskim visinama između 1500 i 1700 m nad morem, na sjevernim, sjeverozapadnim, sjeveroistočnim, zapadnim i istočnim eksponicijama i nagibu između 20 i 30°. Geološku podlogu ovog ekosistema čine silifikovani krečnjaci srednjeg i gornjeg trijasa, a zemljiste je kalkoregosol. Srednje godišnje temperature ovog ekosistema variraju između 3 i 5°C najčešće. Fitocenoza ovog ekosistema je bogatija populacijama vrsta viših biljaka. U pet fitocenoloških snimaka ukupne površine 360 m² konstatovano je pedeset populacija različitih vrsta, a prosječan broj populacija po snimku je 15, dok je u prethodnom ekosistemu, u 4 fitocenološka snimka, na površini od 166 m² konstatovano svega 18 populacija različitih vrsta viših biljaka, a prosječan broj populacija po snimku je 7,2. Viši stepen složenosti makrofitocenoze, odražava viši stepen složenosti cijele životne zajednice, a ovaj je upravo proporcionalan stepenu bioprodukcije, pa se iz toga mogu izvući zaključci o većoj brzini evolucije ekosistema *Geranio-Heracleetum balcanici*, te njegovim većim značajem za divlje životinje i čovjeka. Ako tome dodamo činjenicu da u sastav fitocenoze ovog ekosistema ulazi veliki broj endemičnih dinarskih i balkanskih vrsta, te ljekovitih biljaka, može se dobiti realnija predstava o njegovom značaju za razvoj naučnog i obrazovnog turizma, s jedne strane, i razvoj male privrede, s druge strane. Iz grupe endemičnih, a i ljekovitih vrsta u ovom ekosistemu žive: a) od karakterističnih vrsta asocijacije: *Heracleum orsinii* var. *balcanicum* i *Hladnikia golaca*; b)

od karakterističnih vrsta sveze, reda i klase: *Valeriana bertiscea*, *Sedum magellense*, *Arabis flavescentia*, *Seseli malyi* i *Malcolmia serbica*; c) od prati-laca: *Achillea abrotanoides*, *Rhamnus fallax*, *Scabiosa leucophylla*, *Euphrasia liburnica*, itd.

Ovaj ekosistem, kao i svi do sada prikazani, pripada grupi primarnih – klimatogenih ekosistema, u kojima je uticaj čovjeka i njegovih domaćih životinja neznatan. Međutim, moramo napomenuti da je ovaj ekosistem od maja do avgusta izložen jačem uticaju domaćih životinja, a naročito ovaca iz katuna oko Trnovačkog jezera, što je i razumljivo, s obzirom na njegovu značajnu produkciju fitomase i krmni karakter nekih vrsta, kao što su: *Heracleum orsinii*, *Silene marginata*, *Poa caesia*, *Vicia incana*, *Stachys recta*, *Bromus erectus*, *Poa nemoralis*, *Festuca bosniaca* i nekih drugih.

3.1.3. Sveza ekosistema karbonatnih sipara subalpinskog i alpinskog pojasa (*Saxifragion prenjae* L a k u š i č 68) zastupljena je na planinama oko Sutjeske sa više ekosistema nivoa asocijacije, od kojih je posebno značajan onaj sa Vlasulje i Trnovačkog Durmitora.

3.1.3.1. *Saxifrago-Papaveretum kernerri* L a k u š i č 68.

Ovaj ekosistem je karakterističan za jugoistočne Dinaride, a na Magliću, Volujaku i Zelengori je zastupljen posebnom varijantom. Karakteristične vrste fitocenoze na ovom prostoru su samo *Saxifraga glabella* i *Papaver kernerri*, dok se u komskoj varijanti javljaju i: *Saxifraga oppositifolia* var. *meridionalis*, *Saxifraga moschata* i *Aubrieta deltoidea*. Magličko-volujačku varijantu diferenciraju još i: *Crepis aurea* subsp. *bosniaca*, *Ranunculus sartorianus* i *Edraianthus serpyllifolius* var. *repens*. Od ostalih vrsta ove fitocenoze, s aspekta endemičnosti, tercijerne ili glacijalne reliktnosti, ili ljekovitosti, značajne su pomena: a) iz grupe endemičnih i tercijerno-reliktnih vrsta: *Cerastium dinaricum*, *Silene albanica*, *Myosotis suaveolens*, *Viola zoysii* subsp. *pancicii*, *Valeriana bertiscea*; b) iz grupe neoendemičnih glacijalnoreliktnih oblika: *Plantago atrata*, *Galium anisophyllum* var. *balcanicum*, *Arabis alpina* subsp. *flavescens*, a iz grupe glacijalnih relikata: c) *Taraxacum alpinum*, *Salix retusa*, *Linaria alpina*, *Veronica aphylla*, *Arenaria biflora*, *Gentiana verna* i druge, a od ljekovitih *Valeriana bertiscea*.

I u ovom ekosistemu matični supstrat je od krečnjaka srednjeg i gornjeg tri-jasa, a zemljište je kalkoregosol, sa nešto više humusa među sitnjim komadima krečnjačke drobine, čija pH vrijednost najčešće varira između 7 i 8, a snabdjevenost vodom i mineralnim solima je jako ograničena, što se najbolje može sagledati u veoma maloj produkciji fitomase, pa samim tim i biomase u cijelini. Srednje godišnje temperature u ovom ekosistemu variraju između 0 i 3°C, apsolutne minimalne se spuštaju do oko -40°C, a apsolutne maksimalne, po pravilu, ne prelaze 20°C. Vlažnost vazduha je zbog sjevernih ekspozicija i velike nadmorske visine dosta velika (nekada i preko 70% u godišnjem prosjeku), ali je pristupačna voda za primarne producente veoma mala, zbog niskih temperatura i fiziološke suše koju one izazivaju. Zbog sjevernih ekspozicija i nagiba koji varira najčešće između 20 i 30°, svjetlo je reducirano, malim dijelom dana direktnog, a najvećim dijelom dana difuznog karaktera, sa veoma izraženim ultraljubičastim dijelom spektra.

3.1.4.1. Sveza ekosistema karbonatnih sipara alpinskog i subnivalnog pojasa (*Bunion alpini* L a k u š i č 68) zastupljena je na najvišim vrhovima Maglića i

Volujaka, u zoni između 2000 i 2400 m nad morem, sa nekoliko asocijacija, od kojih je najznačajnija: *Euphorbio-Valerianetum bertisceae* L a k u š i č 68, sa klasičnim nalazištem na Vlasulji i Badnju, pri nadmorskim visinama između 2100 i 2280 m, na južnim, zapadnim i istočnim eksponicijama, pri nagibu između 2 i 25°, na trijaskim krečnjacima i kalkoregosu alpinskog i subnivalnog pojasa. Srednje godišnje temperature u ovom ekosistemu najčešće variraju između 2 i -2°C, absolutne minimalne se spuštaju ispod -40°C, a absolutne maksimalne u podnevnim časovima na južnim eksponicijama i pri nagibu od oko 25° u julu i avgustu dostižu i do 30°C. Fiziološkoj suši, koja u ovom ekosistemu vlada od septembra do juna ili čak jula, pridružuje se fizička suša u podnevnim časovima vedrih dana jula i avgusta, čime se pristupačna voda u vegetacionom periodu smanjuje na minimum, pa je i produkcija fitomase i biomase u cijelini veoma mala. Ovaj ekosistem se odlikuje visokim intenzitetima svjetlosti, velikim variranjem svjetlosti i velikom količinom ultraljubičastih zraka. Maksimalni intenziteti svjetlosti dostižu oko 100.000 luksa, na južnim eksponicijama i pri nagibu od oko 25°, u podnevnim časovima jula.

Tipična subasocijacija ove asocijacije je rasprostranjena na Vlasulji, pri nadmorskoj visini između 2100 i 2200 m, na južnim eksponicijama i pri nagibu od 25°, a subasocijacija *E.-V. b. bunietosum alpini* na Badnju i Vlasulji, pri nadmorskim visinama između 2200 i 2300 m, na zapadnim i istočnim eksponicijama i pri nagibu između 2 i 20°. Matični supstrat su trijaski krečnjaci, a tlo je kalkoregosol alpinskog i subnivalnog pojasa objema subasocijacijama, pa ipak je floristička razlika među njima veoma značajna, tako da bi se možda moglo govoriti i o dvije različite asocijacije, što treba da bude predmet budućih ekoloških studija ovog prostora. Ovaj ekosistem se geografski, ekološki i floristički približava vegetaciji oko snježanika na siparima, pa se i u njemu često mogu naći vrste snježanika, kako biljne, tako i životinjske. Karakterističnu skupinu biljnih vrsta ove asocijacije čine: *Valeriana bertiscea* (opt.), *Euphorbia capitulata* (opt.), te *Bunium alpinum* koji nedostaje u tipičnoj subasocijaciji, što je još jedan od razloga za izdvajanje posebne asocijacije koja bi se zvala *Bunietum alpini* L a k u š i č 86. Karakteristične vrste ove osocijacije su: *Bunium alpinum*, *Cardamine glauca* i *Myosotis suaveolens*, koje u ovoj zajednici ostvaruju najveću brojnost, pokrovnost, socijalnost i stalnost. Od ostalih cvjetnica u fitocenozi ovog ekosistema, s aspekta endemičnosti i reliktnosti, posebno su značajne: *Edraianthus serpyllifolius* subsp. *pilosulus*, *Cerastium dinaricum*, *Ranunculus seguieri* subsp. *montenegrinus*, *Viola zoysii* subsp. *pancicii*, *Armeria canescens*, *Sedum magellense* i druge, a od ptica snježna zeba (*Montifringilla nivalis*) i alpska ševa (*Eremophylla alpestris*), kao glacijalni relikti.

4. EKOSISTEM PLANINSKIH RUDINA (*ELYNO-SESLERIETEA* /BR. – BL. 48/L k š i č 79)

Ovaj ekosistem na planinama oko Sutjeske zahvata velike površine i diferenциira se po tri osnova. Po osnovu razlika u fizičko-hemijskim osobinama matičnog supstrata, fizičko-hemijskih i bioloških osobina zemljišta i razlika u strukturi, dinamici i produkciji životnih zajednica, izdvajaju se dva reda ekosistema:

4.1. RED PLANINSKIH RUDINA NA KARBONATIMA (*Crepidetalia dinari-
cae* Lakušić 64) i4.2. RED PLANINSKIH RUDINA NA SILIKATIMA (*Seslerietalia comosae*
/Simon 57/ Lakušić 64).

Po osnovu razlika u orografskim, klimatskim i zemljишnim uslovima, kao i po osnovu razlika u strukturi, dinamici i produkciji fitocenoza i biocenoza u cijelini, planinske rudine na karbonatima se diferenciraju u dvije sveze ekosistema:

4.1.1. Sveza karbonatnih rudina alpinskog pojasa (*Oxitropidion dinaricae* Lakušić 64) i4.1.2. Sveza karbonatnih rudina subalpinskog pojasa (*Festucion pseudoxanthynae* Lakušić 68).

Po osnovu porijekla, odnosno načina nastanka, planinske rudine planina oko Sutjeske se diferenciraju u dvije skupine:

a) Primarne – klimatogene planinske rudine i

b) Sekundarne – antropogene planinske rudine.

Prvoj grupi pripadaju primarne klimatogene planinske rudine alpinskog pojasa, a drugoj sekundarne antropogene rudine subalpinskog pojasa, kako na karbonatima tako i na silikatima i kiselim tlima.

4.1.1. Sveza ekosistema planinskih rudina na karbonatima alpinskog pojasa (*Oxytropidion dinaricae* Lakušić 64)

Ova sveza obuhvata ekosisteme karbonatnih rudina alpinskog pojasa, koji se sa donje strane graniči pojasmom klekovine bora, te ekosisteme u pojusu klekovine bora, na vjetru izloženim staništima ili u depresijama gdje se duže zadržava snijeg, pa klekova nema uslova za razvitak; ovakve ekstra zonalne eksklave se mogu spustiti i do 1500 m nad morem.

Karbonatne rudine alpinskog pojasa nalaze optimum ekoloških uslova za razviće na najvišim planinskim vrhovima oko Sutjeske. One izgrađuju poseban klimatogeni vegetacijski, odnosno ekološki pojas iznad pojasa klekovine bora i planinskih vriština, koji na južnim ekspozicijama počinje na oko 2200 m nad morem, a na sjevernim na oko 1800 m. Diferenciraju se u više ekosistema nivoa asocijacije, kao što je:

4.1.1.1. *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii* Lakušić 68, koji naseljava najviše vrhove, grebene i platoe Vlasulje, Bioča i Maglića i jedino tu ga možemo naći, ne samo na prostoru Bosne i Jugoslavije, već i u okviru planete Zemlje. Srednje godišnje temperature na staništima životne zajednice ovog ekosistema najčešće variraju oko 0°C, apsolutne minimalne se prognoziraju na oko -45°C, a apsolutne maksimalne se približavaju 30°C (Lakušić et al. 1969); 23. i 24. avgusta 1968. godine temperatura vazduha u ovom ekosistemu na Vlasulji, na nadmorskoj visini od 2225 m, na ravnoj površini tla je varirala između -1°C u 4h izjutra i 26°C u 12 i 13h. U istom periodu temperatura tla na dubini od 5 cm varirala je između 3°C u 5h i 11°C u podnevnim časovima, da bi na dubini od 15 i 20 cm tokom dva dana varirala između 4 i 7°C, što znači da vrste iz ove biocenoze možemo uzgajati u frižideru. Ovaj ekosistem karakterišu visoki intenziteti svjetlosti – do oko 100.000 luksa, kao i visok procenat ultraljubičastih zraka. Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha je iznad 70%, no unatoč tome pristupač-

na voda je spuštena na oko 10–15%, što je posljedica negativnog djelovanja niskih temperatura, čak i u vegetacionom periodu, koji je skraćen na oko 3 mjeseca. Geološku podlogu čine silifikovani krečnjaci srednjeg i gornjeg trijasa, a tlo je blago zakiseljena organomineralna crnica, sa visokim procentom humusa, najčešće između 15 i 25% (M a n u š e v a in L a k u š i Ć et al., 1969). Opšta pokrovnost vegetacije varira između 80 i 95%.

U karakteristični skup fitocenoze ovog ekosistema na planinama oko Sutjeske ulaze: *Elyna myosuroides*, *Edraianthus serpyllifolius*, *Scabiosa silenifolia* i *Plantago atrata var. durmitore*, što ovaj ekosistem determinira kao jedinstvo arkto-alpske i visokodinarske klime, te kao jedinstvo arktalpskih i visokodinarskih endemičnih vrsta, odnosno njihovih specifičnih populacija. U složenoj fitocenozi ovog klimatogenog ekosistema živi oko 100 vrsta viših biljaka, koje pripadaju dinarskim ili balkanskim orofitama, tj. tercijernim reliktima i paleoendemima, ili arkto-alpskim doseljenicima iz vremena diluvijuma, tj. glacijalnim reliktima i neoendemima. Pošto ih je tako puno, a gotovo sve zaslužuju da budu pomenute ostavljamo to za drugu priliku, a zainteresiranog čitaoca ovog prikaza upućujemo na literaturu (L a k u š i Ć, 1968; L a k u š i Ć et al. 1969; L a k u š i Ć, 1970).

- 4.1.1.2. Ekosistem *Edraiantho-Dryadetum dolomiticum* L a k u š i Ć et al. 69 se razvija na dolomitima Zelengore i staništima koja su izložena snažnim planinskim vjetrovima ili djelovanju niskih temperatura, koje mogu biti i posljedica temperaturne inverzije u ponikvama ispod planinskih vrhova. Srednje godišnje temperature u ovom ekosistemu najčešće variraju između 0 i 2°C, absolutne minimalne se spuštaju do oko -40°C, a absolutne maksimalne se dižu i preko 30°C. Vlažnost je znatno niža nego u prethodnom ekosistemu, a svjetlosni uslovi su im slični. Tlo ovog ekosistema je dolomitska rendzina alpinskog pojasa, koja je bogata humusom i sa pH vrijednošću između 6,5 i 7,5 najčešće. Producija organske materije u ovom ekosistemu je znatno niža nego u prethodnom, iako je on na nižim položajima, jer je zemljište slabije razvijeno, sa slabijim vodnim režimom, a i erozija vjetra najčešće dolaze do punjeg izražaja. Glavne edifikatorske vrste ovog ekosistema su *Dryas octopetala* iz grupe glacijalnih relikata i *Edraianthus jugoslavicus* subsp. *alpinus* iz grupe tercijernih relikata i endema Jugoslavije.
- 4.1.1.3. Ekosistem *Edraiantho-Veronicetum satureoidis* L a k u š i Ć et al. 73 je obrađen u drugom radu ovog Zbornika, kao i neki drugi.
- 4.1.2. Sveza ekosistema karbonatnih rudina subalpinskog pojasa (*Festucion pseudoxanthynae* L a k u š i Ć 68) obuhvata danas prostrane ekosisteme subalpinskog pojasa, nastale degradacijom klekovine bora ili subalpinskih javorovo-bukovih, te subalpinskih smrčevih šuma Maglića, Volujaka i Zelengore. Srednje godišnje temperature ovog ekosistema variraju između 2 i 5°C najčešće, absolutne minimalne se spuštaju do oko -35°C, a absolutne maksimalne se dižu i preko 35°C. Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha je između 50 i 70%, a pristupačna voda je znatno veća nego u ekosistemima karbonatnih rudina alpinskog pojasa i kreće se najčešće između 15 i 25%. Svjetlosni režim ovih ekosistema je veoma varijabilan i uglavnom je u zavisnosti od eksponicije i nagiba; procenat ultraljubičastih zraka je još uvijek visok. Fitocenuzu ovog ekosistema karakterišu brojne endemice i tercijernoreliktnе vrste, kao što su: *Festuca bosniaca* subsp. *pseudo xanthyna*, *Stachys serotina*, *Dianthus tristis*, *Bromus erectus* var. *dissolutus*, *Stachys recta* subsp. *subcrenata*, *Achillea abrotanoides*, *Thymus*

balcanus, *Scabiosa leucophylla*, *Myosotis suaveolens*, *Acinos alpinus* subsp. *dinaricus*, *Carex laevis*, *Onobrychis montana* subsp. *scardica*, *Linum capitatum*, *Verbascum durmitoreum*, *Polygala croatica*, *Gentianella crispata*, *Veronica orbiculata*, *Bupleurum karglii*, *Trifolium alpestre* subsp. *durmítoreum*, *Alyssum bosniacum* i mnoge druge. Centralna jedinica ove sveze je ekosistem asocijacije *Stachydi-Festucetum pseudoxanthynae* Lakušić et al. 69, a nešto manje površine zahvata i ekosistem asocijacije *Hladnikio-Seslerietum robustae* Lakušić et al. 69, koju karakterišu i diferencijaju od prethodnog ekosistema vrste: *Sesleria robusta* subsp. *dinarica*, *Hladnikia golaka*, *Polygala croatica*, *Alyssum bosniacum* i druge, dok je *Festuca bosniaca* subsp. *pseudoxanthyna* zastupljena sa znatno manjom brojnošću nego u prethodnoj asocijaciji.

4.2.1. RED EKOSISTEMA SILIKATNIH RUDINA (SESLERIETALIA COMOSAE /S imon 57/ Lakušić 64) zastupljen je na planinama oko Sutjeske samo jednom svezom – *Jasionion orbiculatae* Lakušić 64, koja obuhvata ekosisteme silikatnih rudina subalpinskog pojasa, nastale degradacijom šikara klekovine bora, subalpinskih javorovo-bukovih i subalpinskih smrčevih šuma na silikatnim supstratima ili na dubljim i zakiseljenim tlima iznad silifikovanih krečnjaka i drugih supstrata čijim se rastvaranjem kumuliraju u tlu veće količine silikata, koje, uz acidifilnu vegetaciju i hladnu subalpinsku klimu, diktiraju razvoj serije kiselih silikatnih tala, od silikatnog regosola i rankera do dističnog kambisola. Visoka kiselost ovih zemljišta, čija pH vrijednost najčešće varira između 4 i 5 u vodi, umanjuje pristupačnost njihove vode za biljke, te unatoč većoj ukupnoj količini vode u odnosu na odgovarajuće faze karbonatne serije, produkcija organske materije na njima biva često niža. Srednje godišnje temperature u ekosistemima sveze *Jasionion orbiculatae* najčešće variraju između 2 i 6°C, apsolutne minimalne temperature su nešto niže nego na staništima karbonatnih rudina, što je uslovljeno razvijenijim tlom i boljim vodnim bilansom, a, takođe, utiče i na smanjenje apsolutnih maksimalnih temperatura, pa je ukupno variranje, kako vode tako i temperature u ekosistemima silikatnih rudina subalpinskog pojasa znatno uže nego u ekosistemima karbonatnih rudina subalpinskog pojasa. Po svjetlosnim uslovima ove dvije paralelne sveze su uglavnom jednake, a i efekat iskorištenosti te energije od strane primarnih producenata je sličan, jer, stepen iskorištenosti u karbonatnim rudinama smanjuje fizička suša u julu i avgustu, a u silikatnim rudinama uglavnom visoka kiselost, odnosno fiziološka suša.

Sveza *Jasionion orbiculatae* se na planinama oko Sutjeske diferencira u dvije podsveze – *Nardenion subalpinum dinaricum* Lakušić 70 i *Festucenion paniculatae* Lakušić et al. 84. Najšire rasprostranjena ekološka jedinica prve podsveze je asocijacija *Nardetum subalpinum bosniacum* Lakušić et al. 79, a druge podsveze *Senecio-Festucetum paniculatae* Lakušić et al. Bješić 79. Prva je vezana za kisele silikatne stijene ili jače zakiseljena i jače ispasena staništa, a druga za silifikovane krečnjake i druge karbonatne supstrate u čijem ostatku nakon raspadanja ima nešto više silicijuma, aluminijuma ili željeza. Prva naseljava vlažnija i hladnija staništa, blaže nagibe i dublja tla čija pH najčešće varira između 3,5 i 5, a druga toplija i suvija staništa, blaže ili jače nagnuta prema jugu, jugoistoku ili jugozapadu; pH vrijednost u tlima drugog ekosistema najčešće

varira između 5 i 6, a procenat sirovog humusa je znatno niži nego u prvom ekosistemu, što je uslovljeno povoljnijim hidrotermičkim režimom i manjom kiselošću a za posljedicu ima i veću produkciju fitomase, odnosno biomase u cjelini. Bosansku varijantu subalpinskog *Nardetum*-a karakterišu i diferenciraju od ostalih zajednica ovog prostora: *Nardus stricta* f. *subalpina* (opt.), *Silene sendtneri* var. *humilior*, *Plantago atrata* var., *Festuca picta* i *Achillea lingulata* subsp. *microphylla*. Ekosistem *Senecio-Festucetum paniculatae* karakterišu vrste: *Festuca paniculata* subsp. *paniculata* var. *fibrosa*, *Senecio procerus*, *Viola latisepala*, *Potentilla heptaphylla* var., *Thymus balcanus* subsp., *Orchis sambucina*, *Lilium bosniacum* i *Hypochaeris illyrica* var.. Kao što se vidi iz navedenih spiskova karakterističnih vrata, zajednica *Nardetum subalpinum bosniacum* je nastala integracijom paleoendemičnih, tercijernoreliktnih i neoendemičnih — glacijalnoreliktnih biljnih sistema, a zajednica *Senecio-Festucetum paniculatae*, uglavnom, integracijom paleoendemičnih, tercijernoreliktnih vrsta, odnosno njihovih populacija.

Na vulkanskim masivima Treskavice u Zelengori, u pojasu subalpinskih šuma mezijske bukve sa endemičnim grčkim javorom, na mjestima gdje je čovjek sjećama i paljevinom uništio šumu, razvila se silikatna rudina asocijacije *Iridi-Festucetum variae* L a k u š i č, K u t l e š a, M i š i ē 69, koju karakterišu i diferenciraju populacije vrsta: *Festuca varia* var., *Iris graminea* var. *pseudocyperus*, *Veronica crinita* i *Campanula macrodon*.

5. EKOSISTEMI MEZOFILNIH LIVADA (*ARRHENATHERETEA* / B R. – B L. 47 / L a k u š i č et al. 79) diferenciraju se na području N.P. "Sutjeska" u širem smislu na tri sveze:

- 5.1. Sveza mezofilnih livada subalpinskog i gorskog pojasa (*Pancicion* L a k u š i č 64) na ovom području je zastupljena sa više ekosistema nivoa asocijacije, od kojih najznačajnije mjesto, kako po broju endemičnih i reliktnih vrsta, tako i po produkciji biomase ima *Pancicio-Lilietum bosniaceae* B j e l Č i č et L a k u š i č 69. Klasično nalazište ovog ekosistema su livade u prašumi Perućici, a kasnije je otkriven na brojnim lokalitetima u Zelengori i Magliću, tamo gdje je čovjek uništio smrčovo-jelovu, jelovo-bukovu ili bukovu prašunu. Geološku podlogu ovog ekosistema čine nekad vulkanske stijene iz grupe andezita, a nekad razne vrste sedimentnih stijena, karbonatnog ili silikatnog tipa. Zemljišta su po pravilu dobro razvijena i pripadaju tipu kambisola ili luvisola, što umanjuje uticaj maticnog supstrata na strukturu fitocenoze i biocenoze u cjelini. Srednje godišnje temperature na staništima ove životne zajednice najčešće variraju između 5 i 7°C, apsolutne minimalne temperature se po pravilu ne spuštaju ispod –25°, a apsolutne maksimalne se ne dižu iznad 30°C. Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u ovom ekosistemu najčešće varira između 70 i 80%. Dnevno svjetlo je umanjeno bilo sjevernom eksponicijom, bilo visokom i gustom šumom koja okružuje ove livadice, te su prohладne sjenovite i vlažne čak i tokom visokog ljeta, što boravak u njima čini prijatnim i osjećajavajućim u periodu od maja do oktobra. Pored ljepote i bujnosti, njihov značaj za čovjeka uveličavaju brojne endemične bosanske, dinarske ili balkanske biljke, najčešće tercijernoreliktnog karaktera, kao što su: *Pancicia serbica*, *Lilium bosniacum*, *Knautia saroevoensis*, *Crepis bosniaca*,

Silene bosniaca, *Arabis bosniaca*, *Crepis conyzifolia* subsp. *montenegrina*, *Viola elegantula*, *Knautia dinarica*, *Gentianella crispata*, *Silene sendtneri*, *Knautia montenegrina*, *Ranunculus croaticus*, *Pedicularis hermanniana*, i druge.

- 5.2. Sveza ekosistema mezofilnih livada brdskog pojasa (*Cynosurion cristati* / T ū x e n 47/ L a k u š i č et al. 79) obuhvata ekosisteme mezofilnih livada u pojusu mezofilnih hrastovo-grabovih šuma brdskog pojasa, na nagnutim terenima i zemljištima siromašnim nitratima i bez prihranjuvanja vještačkim dubrivima. Snažan uticaj čovjeka putem košenja i jaka ispaša do mačih životinja, imali su za posljedicu iščezavanje velikog broja endemičnih i tercijernoreliktnih biljnih i životinjskih vrata, pa u njima dominiraju biološki sistemi širokog – evropskog ili euroazijskog rasprostranjenja, kao što su: *Cynosurus cristatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Briza media*, *Moenchia mantica*, *Rhinanthus minor*, *Knautia arvensis*, *Trifolium pratense*, *T. repens*, *T. campestre*, *Lathyrus meganthus*, *L. pratensis* itd. Najznačajnija asocijacija ove sveze na prostoru N.P. „Sutjeska“ je
- 5.2.1. *Knautio-Cynosuretum cristati* B l e č i č et T a t i č 66, a na manjim površinama se javljaju još i: *Festuco-Agrostidetum* H o r v a t 51 i
- 5.2.3. *Alchemillo-Trisetetum* H o r v a t 51. Ove livade imaju veliki ekonomski značaj za čovjeka i osnova su za razvoj stočarstva u brdskom pojusu, naravno uz dolinske livade, koje pripadaju trećoj svezi:
- 5.3. *Arhenatherion elatioris* B r . – B l . 25. Ova sveza obuhvata dolinske livade Tjentišta i ostalih stalnih naselja na prostoru N.P. „Sutjeska“ i pod još jačim su uticajem čovjeka. Pored košenja, po dva puta godišnje, a nekada i po tri puta, intenzivne ispaše i jačeg gaženja, ovaj ekosistem je izložen intenzivnom dubrenju, i to sve češće vještačkim dubrivima i "oplemenjivanjem" smjesama krmnih trava i leguminoza, pa su one lišene endemičnih i reliktnih biljnih vrsta i sa florističkim sastavom evropskog, euroazijskog ili subkozimopolitskog karaktera. Zbog dolinskog položaja i mogućnosti navodnjavanja, dubokih dolinskih zemljišta i veoma povoljnog termičkog režima, ovaj ekosistem postiže, uz primjenu agrotehničkih mjera, velike prinose, ali istovremeno, zbog pretjeranog dubrenja, često zagađuje vode ovog prostora, o čemu bi ubuduće trebalo strogo povesti računa.
6. EKOSISTEMI KLASE PLANINSKIH VRIŠTINA (*RHODORETO-VACCINIETEA* /L a k u š i č 79) zahvataju male površine na ovom prostoru i diferenciraju se u dva reda:
- 6.1. RED EKOSISTEMA PLANINSKIH VRIŠTINA NA SILIKATIMA (*Vaccinieta* L a k u š i č et al. 79).
- 6.2. RED EKOSISTEMA PLANINSKIH VRIŠTINA NA KARBONATIMA (*Daphno-Rhodoreta hirsuti* L a k u š i č et al. 79). U okviru prvog reda razvijen je na Zelengori ekosistem asocijacije
- 6.1.1.1. *Hyperici-Vaccinietum bosniacum* L a k u š i č et al. 69, koji pripada široko rasprostranjenoj svezi *Vaccinion uliginosi* L a k u š i č 68, a preko prisustva nekih dinarskih i balkanskih endemičnih i reliktnih biljnih vrsta povezuje arkto-alpske sa balkanskim vrištinama sveze *Bruckenthalion*

spiculifolii Horvat 49 emend. Lakušić 68. To su, međutim, vrste koje optimum nalaze u planinskim rudinama na silikatima, te ih nismo mogli uzeti kao osnovu za izdvajanje eventualne posebne dinarske svezе silikatnih vriština. No, te vrste su upravo s aspekta nauke i obrazovanja i najznačajniji članovi ovog ekosistema, pa ćemo ih pomenuti: *Jasione orbiculata* subsp. *bosniaca*, *Thymus balcanus*, *Viola latisepala*, *Silene sendtneri*, *Achillea lingulata*, *Veronica crinita*, *Crepis bosniaca*, *Lilium bosniacum*, itd.

Karakteristične vrste ove dinarske asocijacija, prisutne u izobilju na lokalitetima Donje Bare, Uglješin vrh, Arđov i Lebršnik, su: *Vaccinium myrtillus*, *Hypericum immaculatum* i *Hypericum alpinum*. Geološku podlogu na staništima ovog ekosistema čine silikatne stijene, vulkanskog ili sedimentnog karaktera, ili silifikovani krečnjaci, a zemljište pripada tipu rankera ili smedeg podzolastog, čija pH se kreće uglavnom između 4 i 6, a procenat humusa je visok i najčešće u zavisnosti od hidrotermičkog režima, odnosno od stepena razvijenosti tla. Srednje godišnje temperature u ovom ekosistemu variraju između 2 i 5°C, apsolutne minimalne se spuštaju do oko -35°C, a apsolutne maksimalne se, po pravilu, ne dižu iznad 25°C, jer se radi o sjevernim ekspozicijama i najčešće većim nagibima. Vlažnost je dosta visoka, a pristupačna voda ograničena.

- 6.2. RED PLANINSKIH VRIŠTINA NA KARBONATIMA (*Daphno-Rhodoretalia hirsuti* Lakušić et al. 1979) je zastupljen na planinama oko Sutjeske samo fragmentima ove vegetacije, kao što su male površine sa *Rhododendron hirsutum* na vrhu Maglića, *Daphne oleoides* na Volujaku i Lebršniku, te *Daphne cneorum* na Volujaku. Od endemičnih vrsta koje ulaze u sastav ove vegetacije posebnu pažnju zaslužuje endemična *Potentilla montenegrina* čiji optimum se nalazi u šibljacima sa *Juniperus nana* koji povezuju vegetaciju klekovine bora sa vegetacijom planinskih vriština, a od dekorativnih dlakavi sleč ili alpska ruža (*Rhododendron hirsutum*), koja je inače jedna od najrjeđih glacijalno-reliktnih vrsta na području Dinarida, pa je treba strogo zaštititi od radoznalih planinara, iako je ograničena na dosta nepristupačnom terenu vrha Maglića.
7. EKOSISTEMI KLASE VISOKIH ZELENI (*Adenostyletea* Lakušić 85) su manjim površinama zastupljene na užem prostoru N.P. "Sutjeska", dok su s nešto većim površinama zastupljene na širem prostoru Maglića, Volujaka i Zelengore, što je uslovljeno jačim antropogenim uticajima izvan okvira Parka. Ova vegetacija je dobar indikator kvaliteta i kvantiteta antropogenih uticaja. Bogata je paleoendemičnim vrstama, kao što su: *Cicerbita pancicii*, *Hesperis dinarica*, *Petasites dorfleri*, *Knautia sarajevoensis*, *Campanula latifolia* subsp. *peruciceae* itd.
- 7.1. Red *Adenostyletalia* Br. –Bl. 31 je na prostoru planina oko Sutjeske zastupljen svezom *Petasition dorfleri* Lakušić 68, koja je endemičnog dinarskog rasprostranjenja i vezana za sipare subalpinskog i gorskog pojasa i unutar nje na ovom dijelu Dinarida imamo asocijaciju *Adenostylo-Petasitetum dorfleri* Lakušić 68, te svezom *Mulgédion pancicii* Lakušić 68, takođe endemičnog dinarskog areala, s asocijacijom stenoendemičnog karaktera – *Campanulo-Cicerbitetum pancicii* Lakušić 75, stro-

go vezanom za prostor prašume Perućice. Prvu asocijaciju karakterišu: *Petasites dörfleri*, *Adenostyles alliariae* subsp. *kernerii* i *Dóronicum grandiflorum* var. *calvescens*, a drugu: *Cicerbita paniculata* i *Campanula latifolia* subsp. *perucicæ*, do sada poznata jedino sa prostora Perućice, po kojoj je i dobila ime. Ova prekrasna i robusna – velikocvjetna i širokolista zvončika je živi dragulj prašume Perućice, njen stenoendem i tercierni relikt, koji povezuje Perućicu sa kavkaskim, karpatskim i alpskim prašumama gdje živi tipična podvrsta, s jedne strane, i, s druge strane, ukazuje na specifičnost naše flore i vegetacije, čak kada su u pitanju i prašumske ekosistemi, koji su, po pravilu, komponovani od široko rasprostranjenih vrsta i njihovih životnih zajednica. Nešto šireg areala je endemična, terciernoreliktna i takođe dekorativna *Cicerbita paniculata*, specifična za prostor Dinarida, sa malom eksklavom na Rodopima u Bugarskoj.

- 7.2. RED EKOSISTEMA VISOKIH ZELENI ANTROPOGENIH POŽARIŠTA I SJEĆINA (*Epilobietalia angustifoli* Tüxen 50) bio je široko rasprostranjen na prostoru N.P. "Sutjeska", a naročito u ratnim i poratnim godinama, prije formiranja N.P., kada su ovim krajevima vijali uzastopni požari i divljale nemilosrdne sjeće šuma. Pa i danas, u srcu "najčuvenije evropske prašume" (Perućice), široke površine pod raktom, jasikom i brezom, čuvaju uspomenu na tu nemilu prošlost, ukomponovanu uz ostale ratne nevolje i nužnosti brze obnove i izgradnje porušene i opustošene Bosne i cijele Jugoslavije.

REZIME

Na vertikalnom profilu Nacionalnog parka "Sutjeska", tj. na prostoru Maglića, Volujaka i Zelengore, egzistiraju sljedeći nešumski ekosistemi: ekosistem oko snježnika na karbonatima (*Salicetalia retusae-serpyllfoliae* Lakić 68), ekosistem pukotina karbonatnih stijena (*Amphoricarpetalia* Lakić 68), ekosistem pukotina silikatnih stijena (*Asplenietalia septentrionalis* Lakić 69), ekosistem karbonatnih sipara (*Arabidetalia flavescentis* Lakić 68), ekosistem planinskih rudina na karbonatima (*Crepidetalia dinaricae* Lakić 66), ekosistem planinskih rudina na silikatima i kiselim tlama (*Seslerietalia comosae* /S im. 57/ Lakić 64), ekosistem mezofilnih gorskih i subalpinskih livada (*Pancion* Lakić 64), ekosistem mezofilnih livada brdskog pojasa (*Cynosurion cristati* Tüxen 47), ekosistem mezofilnih dolinskih kultiviranih livada (*Arrhenatherion elatioris* Br. – Bl. 25), ekosistem planinskih vriština na karbonatima (*Dephno-Rhodoretalia hirsuti* Lakić et al. 79), ekosistem planinskih vriština na silikatima (*Vaccinietalia* Lakić et al. 79), ekosistem visokih zeleni gorskog i subalpinskog pojasa (*Mulgedion paniculatae* Lakić 79), ekosistem antropogenih sjećina i požarišta (*Epilobietalia angustifoli* Tüxen 50), ekosistem hidrofilnih livada subalpinskog i gorskog pojasa (*Orchidion bosniaceae* Lakić et Mišić 86), ekosistem niskih cretova (*Caricetalia fuscae* W. Koch 26), ekosistem visokih šaševa (*Magnocaricetalia* Pign. 53), ekosistem emerznih trstika (*Phragmition* W. Koch 26), ekosistem flotantne vegetacije (*Nymphaeion* Oberd. 57), ekosistem submerzne vegetacije glacijalnih jezera i drugih slatkih voda (*Eu-Potamion* /W. Koch 26 / Oberd. 57) i drugi.

Najveći stepen diferencijacije nalazi se kod ekosistema pukotina karbonatnih stijena, karbonatnih sipara i planinskih rudina na karbonatima. Tako se red *Crepidetalia dinaricae* diferencira u dvije sveze – ekosistem planinskih rudina na karbonatima alpinskog pojasa (*Oxytropidion dinaricae* Lakušić 66) i ekosistem planinskih rudina na karbonatima subalpinskog pojasa (*Festucion pseudoxanthynae* Lakušić et al. 1968), u okviru obje sveze opisan je veći broj ekosistema nivoa asocijacija. U okviru reda *Arabidetalia flavescentis* na planinama oko Sutjeske imamo tri sveze – ekosistem veoma hladnih sipara alpinskog pojasa (*Saxifragion prenjae* Lakušić 68), ekosistem umjerenohladnih sipara alpinskog pojasa (*Bunion alpini* Lakušić 68) i ekosistem subalpinskih i gorskih sipara sveze *Sileneon marginatae* Lakušić 68; svaka sveza objedinjava po nekoliko asocijacija. Ekosistem pukotina karbonatnih stijena (*Amphoricarpetalia*) takođe se na vertikalnom profilu diferencira u tri sveze sa po nekoliko asocijacija, itd.

LITERATURA

- A d a m o v ić, L. (1909): Die Vegetationverhältnisse der Balkanländer. Leipzig.
- B e c k – M a n a g e t t a, G. (1901): Die Vegetationverhältnisse der Illyrischen Länder. Leipzig.
- B j e l Ć ić, Ž. (1966): Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Prirodne nauke, 5: 31–103.
- B j e l Ć ić, Ž., Šilić, Č., Lakušić, R., Kutleša, L., Mišić, Lj., Grgić P. (1969): Neke rijetke i interesantne vrste biljaka na području planina Maglića, Volujaka i Zelengore. Radovi ANUBiH, Odj. pri.-mat. nauka, posebno izd., 11 (3): 91–106.
- B l e č ić, V. (1958): Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, serija B, 11: 5–108.
- B r a u n – B l a n q u e t, J. (1964): Pflanzensoziologie. Springer Verlag, Wien – New York.
- B u š a t l i j a, I. (1969): Geomorfološke-karakteristike sliva rijeke Sutjeske. Radovi ANUBiH, posebno izd., Odj. pri.-mat. nauka, 11 (3): 9–20.
- C v i j ić, J. (1899): Glacijalne i morfološke studije u planinama Bosne, Hercegovine i Crne Gore. Glasnik Kr. Akad. nauka (SANU) Beograd, 21.
- C v i j o v ić, M. (1970): Prilog poznавању faune Acerentomoidea (Protura) na planinama Maglić, Volujak i Zelengora. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Sarajevo, 9: 31–36.
- C v i j o v ić, M. (1974): Distribucija vrsta Acerentomoidea (Protura), Enthemobryidae i Simithuridae (Collembola) u zemljištima na širem području prašume Perućice. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Sarajevo, prirodne nauke, 13: 129–140.
- C v i j o v ić, M., Živadinović, J. (1970): Fauna Collembola na planinama Maglić, Volujak i Zelengora. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Sarajevo, prirodne nauke, 9: 37–66.
- H o r v a t, I. (1931): Vegetacijske studije o Hrvatskim planinama, (I Zadruge na planinskim stijenama i točilima). Radovi Jugosl. Akad. nauka, Zagreb, 238: 1–96.
- H o r v a t, I. (1931): Istraživanje vegetacije na Dinarskim planinama. Ljet. Jug. Akad.. Zagreb, 44: 122–130.

- H o r v a t, I. (1936): Pregled planinske vegetacije zapadnog i srednjeg dijela Balkanskog poluostrva. *Comptes rend. 4. Congr. geogr. etnogr. slav.*, Sofia, 136–142.
- H o r v a t, I. (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja, knj. 30, JAZU, *Acta biol. Zagreb*, 2: 1–178.
- H o r v a t, I., G l a v a č, V., E l l e n b e r g, H. (1974): *Vegetation Sudosteuropas*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- K a c a n s k i, D. (1970-a): Fauna Plecoptera u području planina Maglić, Volujak i Zelengora. *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu, prirodne nauke*, 9: 67–78.
- K a c a n s k i, D. (1970-b): Fauna Simuliidae u tekućicama na području planina Maglić, Volujak i Zelengora. *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu, prirodne nauke*, 9: 72–91.
- K r e k, S. (1970): Fauna Psychodidae u području planina Maglić, Volujak i Zelengora. *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu, prirodne nauke*, 9: 93–106.
- K r e k, S. (1973): Ekološka klasifikacija i cenotički odnosi Psychodidae u tekućicama jugoistočne Bosne. *Godišnjak Biol. inst. Univ. u Sarajevu*, 26: 57–95.
- L a k u š ić, R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. *Godišnjak Biol. inst. Univ. u Sarajevu*, 19: 25–186.
- L a k u š ić, R. (1968): Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. *Glasnik Republ. zavoda zašt. prirode – Prirodnjačkog muzeja u Titogradu*, 1.
- L a k u š ić, R. (1970): Die Vegetation der Südöstlichen Dinariden. *Vegetatio*, The Hague, 21 (4–6): 321–373.
- L a k u š ić, R. (1971): Specifičnosti flore i vegetacije crnogorskih kanjona. *Glasnik Republ. zavoda zašt. prirode – Prirodnjačkog muzeja, Titograd*, 4: 157–169.
- L a k u š ić, R. (1984): Flora i ekosistemi planine Durmitora. Crnogorska akademija nauka i umjetnosti, Titograd, (in *Fauna Durmitora*), sveska 1, 18 (11): 63–92.
- L a k u š ić, R., B j e l ĉ ić, Ž., Š i l ić, Č., K u t l e ř a, L., M i ř ić, Lj., G r g ić, P. (1969): Planinska vegetacija Maglića, Volujaka i Zelenogre. *Radovi ANUBiH, Odj. pri.-mat. nauka, posebno izdanje*, 11 (3): 171–187.
- L a k u š ić, R. et al. (1969): Biološko upoznavanje prašumskog područja Perućice u kompleksu planina Maglić, Volujak i Zelengora. *Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu*.
- L a k u š ić, R., K u t l e ř a, L. (1971): Ekologija endemičnih oblika *Lilium bosniacum* Beck. i *Lilium albanicum* Grsb. *Ekologija*, Beograd, 6 (1): 93–104.
- L a k u š ić, R., et al. (1973): Geobiocenoze u kompleksu planina Maglić, Volujak i Zelenogora. *Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu*.
- L a k u š ić, R., et al. (1975): Proučavanje ekosistema i iznalaženje mjera, njihovog korištenja i zaštite. *Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu*.
- L a k u š ić, R., et al. (1976): Dosadašnja istraživanja stanja i potencijalnih mogućnosti životne sredine u SR BiH, te izrada dugoročnog plana i programa naučnoistraživačkog rada u ovoj oblasti. *Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu*.
- L a k u š ić, R., P a v l o v ić, D., A b a d ţ ić, S. (1979): General estimation of the situation of human environment in Kosovo Province. *Acta Biol. Med. Exp., Priština*, 4: 105–106.
- L a k u š ić, R., P a v l o v ić, D., A b a d ţ ić, S., K u t l e ř a, L., M i ř ić, Lj., R e d ţ ić, S., M a l j e v ić, D., B r a t o v ić, S. (1979): Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. *Zbornik radova II kongresa ekologa Jugoslavije, Zadar – Plitvice, knjiga I*: 605–714.

- Lakusić, R., Pavlović, D., Abadžić, S., Kutleša, L., Mišić, Lj., (1982): Ekosistemi planine Vlašić. Bilten Društva ekologa BiH, A, I (1): 7–131.
- Lakusić, R., Kutleša, L., Šoljan, D. (1982): Specifičnosti flore i vegetacije durnitorskog prostora. Glasnik Repub. zavoda zašt. prirode – Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Titograd 15: 91–102.
- Lakusić, R., et al. (1985): Populacije, vrste, biocenoze i ekosistemi kao indikatori stanja i potencijalnih mogućnosti čovjekove životne sredine. Elaborat Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu.
- Manuseva, L. (1969): Rezultati pedoloških istraživanja na području Nacionalnog parka "Sutjeska". Radovi ANUBiH, prirodne nauke, posebno izd., 11 (3): 39–50.
- Marinković – Gospodnetić, M. (1969): Fauna Trichoptera područja Maglića, Volujaka i Zelengore. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu, prirodne nauke, 9: (107–119).
- Mehanović, S. (1969): Fitocenološka diferencijacija nekih vrsta gljivica iz reda Uredinales na planinama Magliću, Volujaku i Zelengori. Radovi ANUBiH, prirodne nauke, posebno izd., 11 (3): 293–299.
- Mikšić, S. (1969): Fauna Orthoptera planina Maglić, Volujak i Zelenogra. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, prirodne nauke, 9: 121–134.
- Mikšić, S., Cvijović, M., Kačanski, D., Krek, S., Marinković – Gospodnetić, M., Sijarić, R., Tanasijević, M., Živadić, J. (1973): Biogeographische enthomofauna-analyse der Gebirgen Maglić, Volujak und Zelengora. Wissen. Mitteil. des Bosnisch – Herzegovin. Landesmuse., Heft C., Band 3: 207–214.
- Milosavljević, R. (1969): O klimi slivnog područja rijeke Sutjeske. Radovi ANUBiH, Odj. pri.-mat. nauka, posebno izd., 11 (3): 51–63.
- Muftić – Bašagić, Z., Mičević, Z. (1969): Klimatske karakteristike područja Čemerno. Ibid., 65–72.
- Oberdorfer, E. (1962): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Rucner, D., Obratil, S. (1973): Prilog poznавању avifaune planinskog područja Maglića, Volujaka i Zelengore. Larus, Zagreb, 25.
- Sijarić, R. (1970): Fauna Rhopalocera i Hesperioidea (Lepidoptera) na području prašume Perućice u kompleksu planina Maglića, Volujaka i Zelengore. Glasnik zemaljskog muzeja BiH, Sarajevo, prirodne nauke, 9: 135–165.
- Sijarić, R. (1974): Distribucija vrsta Rhopalocera i Hesperioidea (Lepidoptera) u geobiocenozama oko rijeke Sutjeske. Ekologija, Beograd, 9 (2): 85–90.
- Tanasijević, M. (1969): Fauna Ephemeroptera na području planina Maglić, Volujak i Zelenogra. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Sarajevo, Prirodne nauke, 9: 179–184.
- Trubelja, F., Miladinović, M. (1969): Pregled geološke građe šireg područja Tjentišta i Sutjeske u jugoistočnoj Bosni. Radovi ANUBiH, prirodne nauke, posebno izd., 11 (3): 31–38.
- Zubčević, O. (1969): Neke hidrografske odlike prostora sliva rijeke Sutjeske. Ibid., 21–29.
- Živadić, J. (1969): Fauna Collembola na planinama Maglić, Volujak i Zelenogra. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Sarajevo, prirodne nauke, 9: 193–194.

SURVEY OF THE NON-FOREST ECOSYSTEMS OF THE "SUTJESKA"
 NATIONAL PARK

LAKUŠIĆ R.,¹⁾ MIŠIĆ LJ.,²⁾ KUTLEŠA L.,¹⁾ MURATSPAHIĆ D.,³⁾
 REDŽIĆ S.,¹⁾ OMEROVIĆ S.³⁾

¹⁾ Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

²⁾ Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu

³⁾ Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

S U M M A R Y

On the vertical profile of the National Park "Sutjeska", in the area of Maglić, Volujak and Zelengora, the following nonforest ecosystems occur: the ecosystem around firm snow on carbonates (*Salicetalia retusae-serpyllifoliae* Lakušić 68), ecosystem of crevices on carbonate rocks (*Amphoricarpetalia* Lakušić 68), ecosystem of crevices silicate rocks (*Asplenietalia septentrionalis* Lakušić 69), ecosystem of carbonate land slides (*Arabidetalia flavescentis* Lakušić 68), ecosystem of mountain maedows on carbonates (*Crepidetalia dinaricae* Lakušić 66), ecosystem of mauntain meadows on silicates and acid soils (*Seslerietalia comosae* /Sim. 57 / Lakušić 64), ecosystem of mesophilous mountain and subalpine meadows (*Pancicion* Lakušić 64), ecosystem of mesophilous meadows in the hilly zone (*Cynosurion cristati* Tüxen 47), ecosystem of mesophilous cultivated meadows in valleys (*Arrhenatherion elatioris* Br. – Bl. 25), ecosystem of mountain heaths on carbonates (*Daphno-Rhodoretalia hisrsuti* Lakušić et al. 79), ecosystem of mountain heaths on silicates / *Vaccinietalia* Lakušić et al. 79), ecosystem of high greenery of the mauntain and subalpine zone (*Mulgedion pancicii* Lakušić 79), ecosystem of antropogenic felling strips and burnt areas (*Epilobietalia angustifolii* Tüxen 50), ecosystem of hygrophilous meadows subalpine and mountainous zone (*Orchidion bosniacae* Lakušić et Mišić 86), ecosystem of low marshes (*Caricetalia fuscae* W. Koch 26), ecosystem of high reeds (*Magnocaricetalia* Pign. 53), ecosystem of emersed giant reeds (*Phragmition* W. Koch 26), ecosystem of floating vegetation (*Nymphaeion* Oberd. 57), ecosystem of submersed vegetation of glacial lakes and other fresh waters (*Eupotamion* /W. Koch 26 / Oberd. 57) and others.

The highest degree of differentiation exists ecosystems crevices carbonate rock, carbonat land slides and mountain meadows on carbonates. The order *Crepidetalia dinaricae*, for example, is differentiated into two alliances, the ecosystem of mountain meadows on carbonates of the alpine zone (*Oxytropidion dinaricae* Lakušić 66) and the ecosystem of mountain meadows on carbonates of the subalpine zone (*Festucion pseudoxanthynae* Lakušić et al. 68). In the frame of both alliances a great number of ecosystems at the level of association has been described. In the frame the order *Arabidetalia flavescentis* on the mountains around the river Sutjeska, there are three alliances, the ecosystem of very cold land slides of the alpine zone (*Saxifragion prenjae* Lakušić 68), the ecosystem of moderately cold land slides of the alpine zone (*Bunion alpini* Lakušić 68) and the ecosystem of the subalpine and mountain land slides of the alliance *Sileneion marginatae* Lakušić 68. Each alliance unifies several associations. The ecosystem of crevices of carbonate rocks (*Amphoricarpetalia*) on the vertical profile is also differentiated into three alliances with several associations.



- Ekosistemi karbonatnih sipara i pukotina karbonatnih stijena na Lebršniku (cca 2000 m): u prvom planu vegetacija mezofilnih livada sveze *Pančićion* i kserotermnih livada sveze *Bromion erecti*.



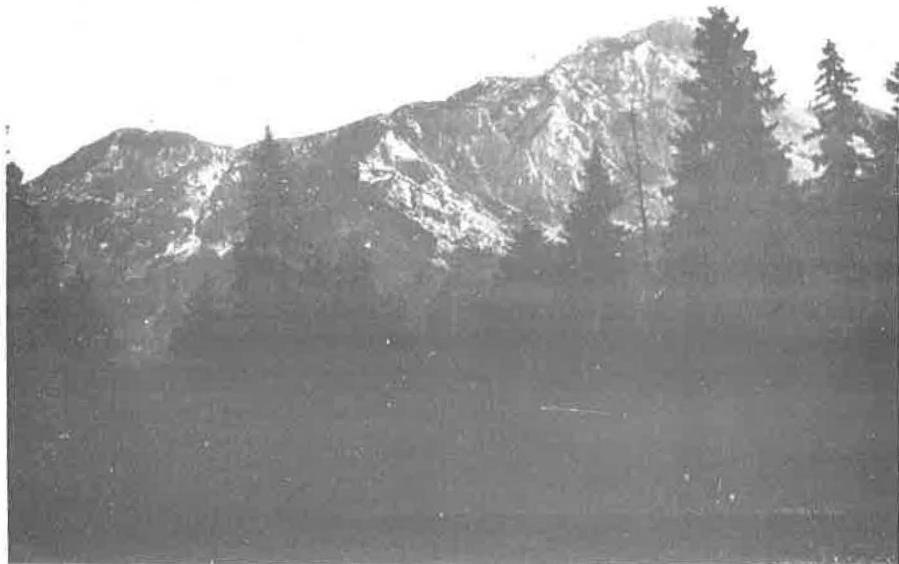
- U prvom planu degradirane mezofilne hrastovo-grabove šume na legendarnom Koštu, a u pozadini mozaik karbonatnih i silikatnih ekosistema na Treskavcu u Zelengori.



- Mozaik ekosistema na vertikalnom profilu Volujaka (cca 2300 m): u prvom planu mješovite šume smrče, jelje i bukve, u drugom klekovina bora i planinske rudine na karbonatima subalpinskog pojasa, u trećem planu karbonatni sipari, u četvrtom pukotine karbonatnih stijena i na grebenu karbonatne rudine alpinskog pojasa.



- Pojas bukovih, bukovo-jelovih i subalpinskih bukovih šuma, te klekovine bora i planinskih rudina na Tovarnici iznad Tjentišta.



- Ekosistemi na vertikalnom profilu Maglića (2386 m): u prvom planu prašuma Perućica, a u drugom pojasi klekovine bora, planinski sipari i pukotine karbonatnih stijena



- Mozaik vodene, higrofilne, mezofilne i kserofilne vegetacije antropogenih pustinja centralne Zelengore (2015 m): u prvom planu Kotlaničko jezero.

UDK: 581.5:712.23 (497.15) (045) = 861/862 – N.P. „Sutjeska“
Originalni naučni rad

STRUKTURA I DINAMIKA FITOCENOZA NA TRAJNIM PLOHAMAMA NACIONALNOG PARKA "SUTJESKA"

LAKUŠIĆ R.¹) REDŽIĆ S.¹) MURATSPAHIĆ D.²) OMEROVIĆ S.²)

¹) Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

²) Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

Lakušić R., Redžić S., Muratspahić D., Omerović S. (1987):
Structure and dynamics of phytocenoses on observation plots of the National Park "Sutjeska". Biltén Društva ekologa BiH, serija A – ekološke monografije, Vol. 4.: 53–105

In a period of time lasting for several years, structure and dynamics of phytocenoses were studied on permanent of the National park "Sutjeska" chosen in all the important zonal and azonal ecosystem – *Carpinion betuli* Oberd. 53, *Fagion moesiacaे* Blečić et Lakušić 70, *Pinion mugi* Pawl. 28, *Oxytropidion dinaricae* Lakić 66, *Arrhenatherion elatioris* Br. – Bl. 25 and *Pančićion Lakić* 66.

The most significant changes in the structure and dynamics were recorded in the vegetation of alliances *Oxytropidion Lakić* 66, *Pančićion Lakić* 64, while the least were in the vegetation of forest ecosystems.

UVOD

Unapređivanje, racionalno korištenje i efikasna zaštita ekosistema, odnosno njihovih životnih zajednica i populacija koje ih izgraduju moguće je tek onda kada upoznamo zakone kretanja tih sistema. Jedan od savremenih načina u otkrivanju zakonitosti ekološkog nivoa i karaktera je preko kompleksnih proučavanja strukture i dinamike fitocenoza na trajnim plohamama u što većem broju ekosistema određenog prostora.

Uvođenje trajnih ploha u geobiocenološka istraživanja datira još s kraja prošlog vijeka. Od tada pa do danas, u većem broju savremenih zemalja, kontinuirano se vrše istraživanja na trajnim površinama u cilju upoznavanja strukture, dinamike, produkcije, singeneze i sl., kako vegetacije tako i ekosistema u cjelini(Clements, 1916, 1949; Weaver et Clements, 1938; Alechin, 1944; Tüxen, 1955; Lavrenko, 1959; Aleksandrova, 1964; Braun–Blanquet, 1964; Ellenberg, 1971; Borisova, 1972; Demina et al. 1973 itd.).

I u našoj zemlji već se odavno osjeća potreba za uvođenjem trajnih ploha u istraživanju ekosistema (Ilijanić, 1965) i u vezi s tim osnovani su mnogi stacionari u većini republika i postignuti značajni rezultati (Horvat, 1953; Janković et al., 1961; Vukičević, 1968; Mišić et al., 1972; Borisavljević et al., 1974; Ilijanić et Meštrov, 1975; Rauch, 1976, 1984; Vučković, 1976; Štahan, 1976; Plavšić–Goković, Gaži–Baskova, 1977; Ilijanić, Hećimović, 1981; Grupčić et al., 1982, 1986 i drugi).

Za praćenje prostorne i vremenske organizacije fitocenoza na prostoru Bosne i Hercegovine, na trajnim plohamama, odabran je profil Nacionalnog parka "Sutjeska" iz kojeg posjedujemo veliki kvantum informacija o strukturi i dinamici ekosistema, što predstavlja dobru osnovu za dugotrajnija proučavanja i uključivanje u savremenu mrežu monitoring sistema.

Izabrano područje je za stacionarna istraživanja strukture i dinamike fitocenoza podesno iz više razloga, a naročito što su kroz posljednjih 100 godina proučavane različite biotske i abiotičke komponente njegovih ekosistema, te su se nagomilali značajni rezultati koji omogućavaju komparaciju u prostoru i vremenu i izvođenje ekološke sinteze (Fukarek et Stefanović, 1958; Fukarek, 1969-a, 1969-b; Bječić et al., 1969; Lakušić et al., 1969-a; 1969-b; Lakušić et al., 1973; Lakušić, 1968 i drugi). S druge strane ovo područje pripada jednom od najvećih i najljepših nacionalnih parkova Jugoslavije, koji obuhvata jednu od najočuvanijih i vrstama najbogatijih prašuma Balkanskog poluotoka i Evrope (prašuma Perućica), što omogućava dugotrajan neometan razvoj ekosistema i daje velike mogućnosti njihovih proučavanja.

U ovom radu prezentirani su rezultati o strukturi i dinamici fitocenoza na trajnim plohamama većeg broja pojasnih i apojasnih ekosistema i komparirani sa rezultatima ranijih istraživanja (1970–73) koja su imala stacionarni karakter.

MATERIJAL I METODIKA RADA

U cilju sagledavanja strukture i dinamike fitocenoza na trajnim plohamama Nacionalnog parka "Sutjeska" odabrane su reprezentativne površine u svim značajnijim pojasnim i apojasnim ekosistemima:

- ekosistem *Querco-Carpinetum montenegrinum* Blečić 58
- ekosistem *Quercetum montanum montenegrinum* Lkić 66
- ekosistem *Seslerio autumnalis-Fagetum moesiaceae* Bleč. et Lakušić 70
- ekosistem *Fagetum moesiaceae montanum* Bleč. et Lkić 70
- ekosistem *Abieti-Fagetum moesiaceae* Bleč. et Lkić 70
- ekosistem *Luzulo-Fagetum moesiaceae subalpinum* Lkić 69
- ekosistem *Pinetum mugii dinaricum calcicolum* Lkić et al. 73

- ekosistem *Pinetum mugi dinaricum silicicolum* Lkšić et al. 73
- ekosistem *Oxytropidion dinaricae* Lkšić 66
- ekosistem *Pančićion* Lkšić 66 i
- ekosistem *Arrhenatherion elatioris* Br. – B 1. 36

Praćenje strukture i dinamike fitocenoza vršeno je u dva perioda – od 1970–73 i 1984–86. godine. Broj proučavanih površina u istom ekosistemu kreće se između 1 i 3.

Proučavanje strukture i dinamike vršeno je uz primjenu metodologije Bratun – Blanquet-a (1964). U cilju sagledavanja ekološke, fenološke i sin-genetske diferencijacije, analiza dobijenih podataka vršena je u oba perioda istraživanja kroz sve značajnije aspekte (proljetnji, ljetnji i jesenji) nakon čega su sačinjene komparativne tabele, kako za svaki period posebno, tako i zajedničke iz kojih je moguće vidjeti najbitnije promjene tokom jedne godine po aspektima i u 15-godišnjem periodu.

U cilju sagledavanja detaljnije prostorne i vremenske organizacije fitocenoza, utrađeni su i spektiri indikatorskih vrijednosti pojedinih biljnih vrsta i njihovih populacija (Lakušić et al. 1975, 1976, 1979-a, Oberdorfer, 1962), spektiri fitocenološke pripadnosti vrsta, odnosno njihovih konkretnih populacija (Lakušić et al. 1973, 1975, 1976) spektar flornih elemenata i životnih formi biljaka (Oberdorfer, 1962).

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

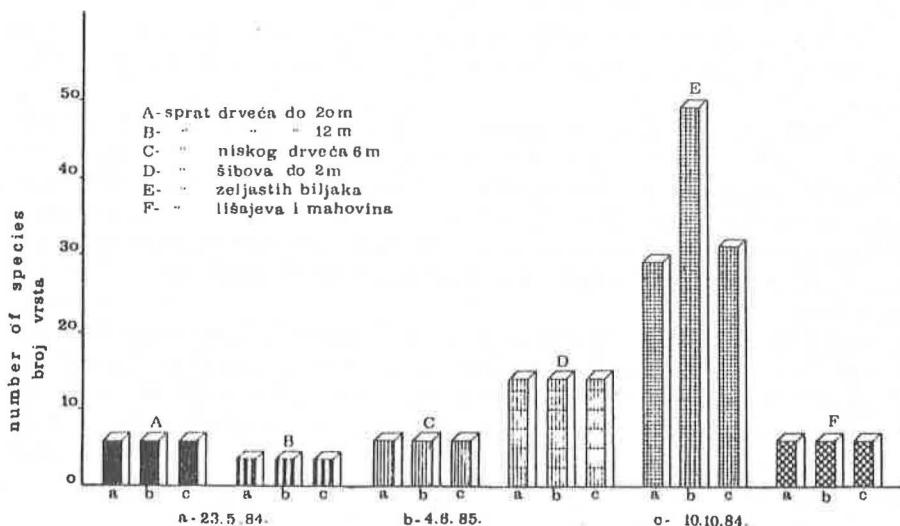
1. FITOCENOZA EKOSISTEMA HRASTOVО–GRABОVIH ŠUMА (*Querco-Carpinetum montenegrinum* Blečić 58)

Hrastovo-grabove šume na prostoru Nacionalnog parka "Sutjeska" za razliku od ostalih zajednica lišćarsko-listopadnih šuma, zauzimaju znatno manje površine. Uglavnom su ograničene na zaklonjenija staništa, blaže nagibe terena i karbonatnu podlogu (Fukarek, 1969-a). Znatno veće površine ove šume zauzimaju u donjem dijelu brdskog pojasa izvan Nacionalnog parka. Na vertikalnom profilu s donje strane se nadovezuju na vegetaciju apojasnih ekosistema sive vrbe (*Salicetum incanae*) i crne johe (*Alnetum glutinosae montanum*) koja se razvija uz rijeku Sutjesku, a s gornje strane na pojase montanih šuma bukve (*Fagetum moesiaceae montanum*) i montanih šuma kitnjaka (*Quercetum montanum*).

Upoznavanje osnovnih elemenata prostorne i vremenske organizacije ovih šuma vršeno je na prostoru Borovna, pri nadmorskoj visini od oko 720 m, sjeverno do sjeverozapadnoj eksponiciji i inklinaciji terena od oko 15°. Geološku podlogu na staništu ove zajednice čine krečnjaci, koji često izlaze i na samu površinu, a zemljište je nešto degradirani kalkokambisol.

Komparativna analiza florističkog sastava i stanišnih prilika, posebno klime, proučavane zajednice i hrastovo-grabovih šuma sjeverozapadnih i centralnih Dinara, pokazala je da u sastavu ove zajednice nedostaje čitav niz mezofilnih vrsta. Značajno je prisustvo termofilnih oblika (Gajić, 1961, 1971; Stefanović, 1964-a; Stefanović et Manuševa, 1966, 1971; Horvat, 1962, Horvat et al., 1974; Jovanović, 1980) itd.

U pogledu fisionomije, u proučavanoj zajednici jasno se može razlikovati sedam spratova, odnosno slojeva, što pored ostalog ukazuje na visok stepen složenosti ove zajednice. (Tabela 1).



Graf. 1. — Sezonsko variranje broja vrsta u zajednici
Querco-Carpinetum montenegrinum B le č ić 58
— Seasonal variation of the species number in the community
Querco-Carpinetum montenegrinum B le č ić 58

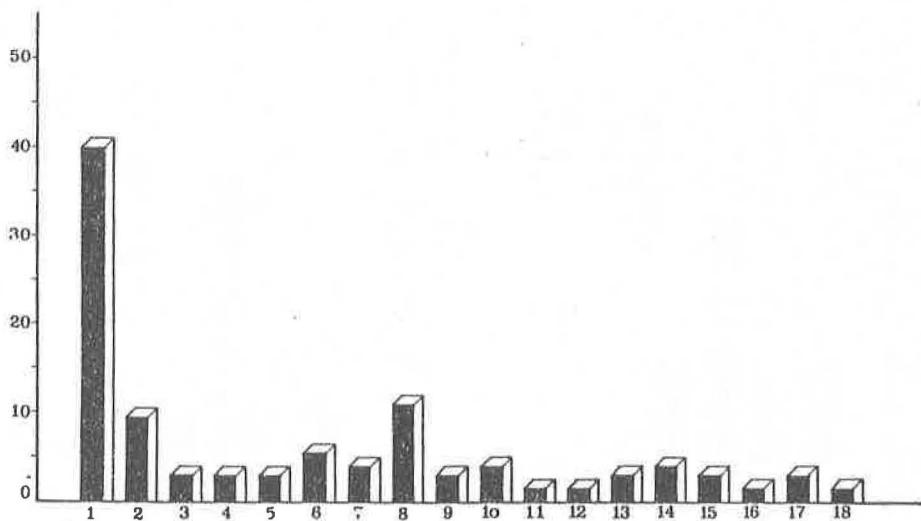
U sastav zajednice ulazi relativno veliki broj vrsta biljaka, od kojih su najznačajnije: *Quercus petraea* i *Carpinus betulus* u spratu drveća; *Cotinus coggygria*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus ornus*, *Quercus petraea* u spratu niskog drveća i šiblja, te *Helleborus odorus*, *Prunella vulgaris*, *Euphorbia amygdaloides*, *Sanicula europaea*, *Anemone nemorosa*, *Festuca heterophylla* i mnoge druge iz sprata zeljastih biljaka, a iz sprata mahovina *Ctenidium molluscum*, *Scleropodium purum*, *Rhacomitrium canescens* i druge (Tabela 1).

Od hrastovo-grabovih šuma sjeverozapadnih Dinarida, proučavanu zajednicu diferenciraju sljedeće vrste: *Cotinus coggygria*, *Fraxinus ornus*, *Sesleria autumnalis*, *Galium cruciata*, *Pimpinella saxifraga*, *Tamus communis*, *Melittis melissophyllum*, *Campanula persicifolia* i neke druge (Tabela 1).

Analizom sezonskog variranja broja vrsta, odnosno njihovih populacija, ustanovaljeno je da najviše varira broj vrsta iz sprata zeljastih biljaka, a u ostalim spratovima variranje je neznatno (Graf. 1).

Analizom spektra fitocenološke pripadnosti vrsta konstatovano je najveće prisustvo vrsta sveze *Carpinion betuli* (40%), zatim sveze *Seslerio-Ostryon* (11%), *Fagion moesiaceae* (oko 10%), *Quercion petraeae-cerris* itd. (Graf. 2).

Spektar životnih oblika ili formi pokazuje da u sastavu zajednice najvećeg udjela imaju hemikriptofite, fanerofite i geofite, te je zajednica hemikriptofitsko-fanerofitskog, odnosno hemikriptofitsko-geofitskog karaktera. Značajno prisustvo geofita (oko 18%) ukazuje na povoljne uslove humidnosti i toplinskog karaktera



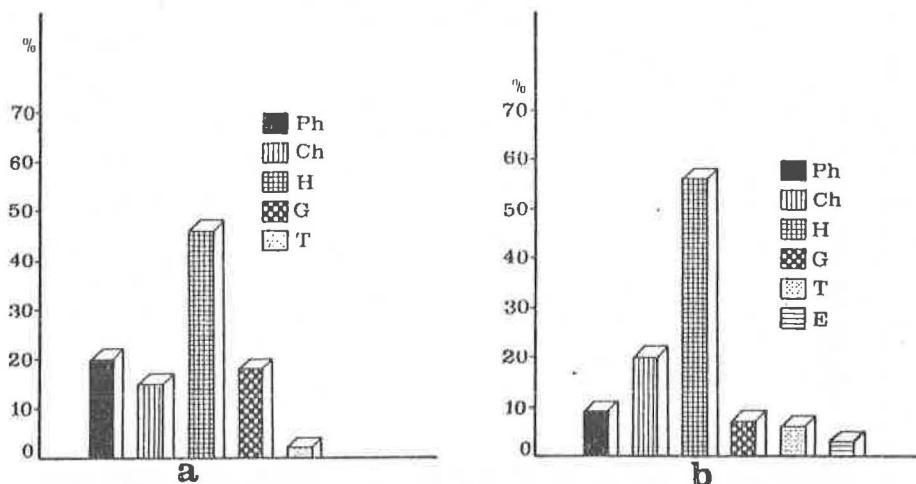
- Graf. 2. — Spektar fitocenološke pripadnosti vrsta u zajednici *Querco-Carpinetum montenegrinum* Blečić 58
- Spectrum of phytocenologic belonging of species in the community *Querco-Carpinetum montenegrinum* Blečić 58
- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. <i>Carpinion betuli</i> | 10. <i>Prunion spinosae</i> |
| 2. <i>Fagion moesiaca</i> | 11. <i>Pteridion aquilinii</i> |
| 3. <i>Quercion robori-petraeae</i> | 12. <i>Fragarion vescae</i> |
| 4. <i>Quercion petraeae</i> | 13. <i>Nardion strictae</i> |
| 5. <i>Quercion petraeae-cerris</i> | 14. <i>Bromion erecti</i> |
| 6. <i>Vaccinio-Piceion</i> | 15. <i>Arrhenatherion elat.</i> |
| 7. <i>Luzulo-Fagion</i> | 16. <i>Molinion coeruleae</i> |
| 8. <i>Seslerio-Ostryon</i> | 17. <i>Cirsion candelabri</i> |
| 9. <i>Crataego-Corylion</i> | 18. <i>Chenopodion</i> |

klime u ranoproljetnjem i proljetnjem aspektu kada se razvija najveći broj vrsta ove životne forme (Graf. 3-a).

Analizom spektra flornih elemenata konstatovano je najveće prisustvo vrsta submediteransko-subatlanskog (34%) i sjeveroistočno-euroazijskog suboceanskog (24%) flornog elementa. Značajno je i prisustvo vrsta istočnomediterskog, balkanskog i cirkumpolarnog flornog elementa (Graf. 4).

Spektar indikatorskih vrijednosti pojedinih biljnih vrsta, odnosno njihovih populacija u odnosu na stepen dejstva antropogenog faktora pokazuje da je zajednica pod određenim antropogenim uticajem. Odnosi i zastupljenost pojedinih kategorija indikatora detaljno su prikazani na grafikonu 5-a.

Komparativnom analizom florističkog sastava i stanišnih prilika pod kojima se razvija proučavana zajednica, te na osnovu analiziranih spektara, može se konstatovati da se hrastovo-grabove šume ovog prostora značajno razlikuju od istih šuma sa prostora zapadnih Dinarida i mezijske provincije, te su označene kao *Querco-Carpinetum montenegrinum* Blečić 58 sa subasocijacijom *Q.-C.m. seslerieto-*



Graf. 3. – Spektar životnih formi biljaka u zajednici

Querco-Carpinetum montenegrinum Bljećić 58 (A) i
Quercetum-montanum montenegrinum Lakić 66 (B)

– Spectrum of living forms of plants in the community
Querco-Carpinetum montenegrinum Bljećić 58 (A) i
Quercetum montanum montenegrinum Lakić 66 (B)

sum preko koje ove šume ostvaruju ekološki kontinuitet sa termofilnim šumama i šikarama sveže *Quercion petraeae-cerris* i *Seslerio-Ostryon*.

Zbog velikog značaja ovih šuma u prirodnom sistemu ekosistema ovog prostora Dinarida neophodno je razraditi mjerne njihove zaštite i unapređenja čime bi se isključio ili sveo na minimum uticaj antropogenog faktora koji je, u sadašnjim uslovima, znatno izražen.

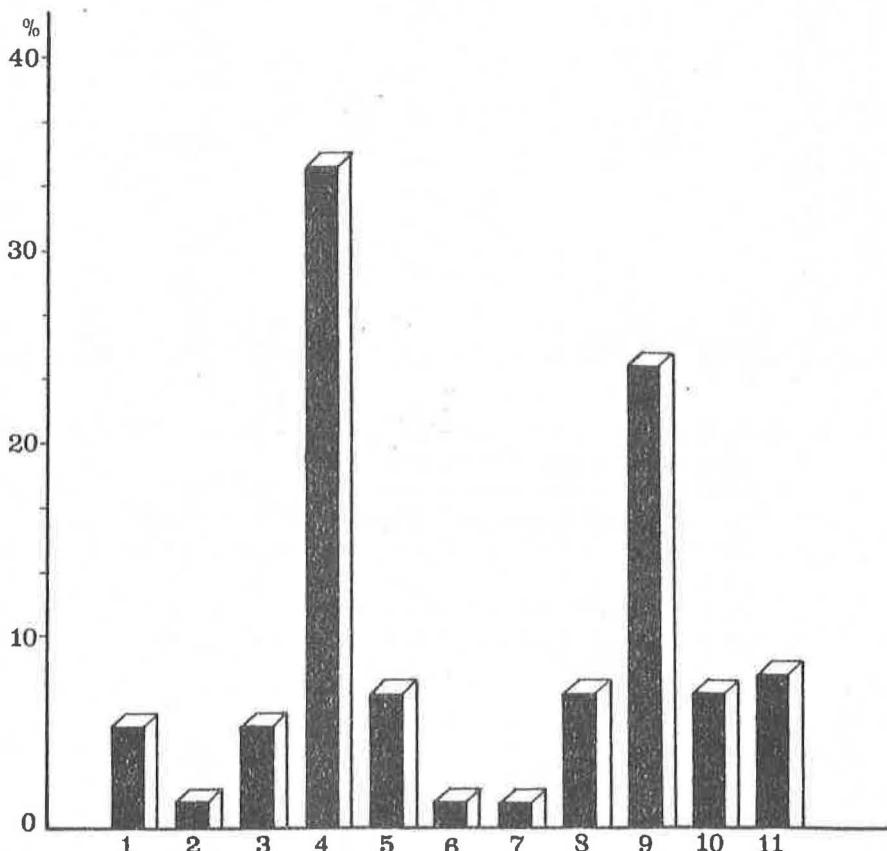
2. FITOCENOZA EKOSISTEMA MONTANIH HRASTOVIH ŠUMA (*Quercetum montanum montenegrinum* Lakić 66)

Za razliku od hrastovo-grabovih šuma, montane šume hrasta kitnjaka na prostoru Nacionalnog parka "Sutjeska" zauzimaju nešto veće površine i imaju manje-više azonalan karakter. Najčešće su razvijene u zoni montanih bukovih šuma, acidifilnih bukovih šuma, a nekada i u gornjim dijelovima pojasa hrastovo-grabovih šuma. Isključivo su vezane za silikatne supstrate (verfenske škriljce i pješčare).

Proučavana zajednica nalazi se na prostoru Borovna, na nadmorskoj visini od oko 750 m, zapadnoj do jugozapadnoj ekspoziciji i nagibu terena između 20 i 25°. Geološku podlogu na njenim staništima čine verfenski pješčari i škriljci, a zemljište je distrični kambisol sa znatno erodiranim humusno-akumulativnim horizontom.

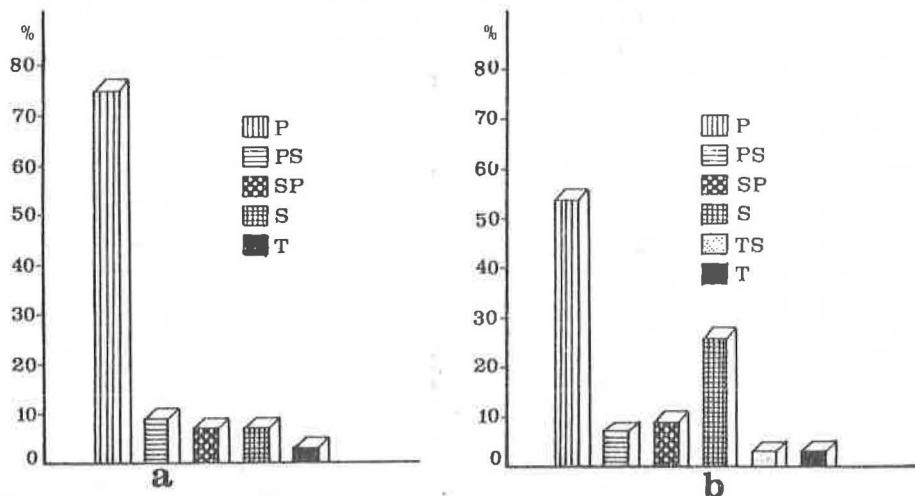
U pogledu fizionomije, u proučavanoj zajednici može se jasno izdvojiti sedam sratova koje izgrađuje relativno veliki broj vrsta. U spratu drveća dominira

Quercus petraea, a u spratu niskog drveće i šiblje pored pomenute vrste još i *Fraxinus ornus*, *Carpinus betulus* i *Fagus moesiaca*. (Tabela 1).



Graf. 4. – Spektar flornih elemenata u zajednici
Querco-Carpinetum montenegrinum Blečić 58
 – Spectrum of floral elements in the community
Querco-Carpinetum montenegrinum Blečić 58

1. balkanski (balk)
2. alpsko-arktički (alp-arkt)
3. prealpsi (pralp)
4. submediteransko-subatlantski (submed-subalt)
5. mediteranski (med)
6. istočnosubmediteranski (ostsubmed)
7. atlantsko-submediteranski (atl-submed)
8. sjeveristočno-euroazijski (no-euras)
9. sjeveristočno-euroazijskosuboceanski (no-eurassuboz)
10. umjerenokontinentalni (gemässkont)
11. cirkumpolarni (circ)



Graf. 5. – Spektar indikatorskih vrijednosti pojedinih biljnih vrsta u odnosu na stepen antropogenog uticaja u zajednici
Querco-Carpinetum montenegrinum Blečić 58 (A) i
Quercetum montanum montenegrinum Lkić 66 (B)
 – Spectrum of indicator values of individual plant species in the community
Querco-Carpinetum montenegrinum Blečić 58 (A) i
Quercetum montanum montenegrinum Lkić 66 (B)



Graf. 6. – Sezonsko variranje broja vrsta u zajednici
Quercetum montanum montenegrinum Lkić 66
 – Seasonal variation of the species number in the community
Quercetum montanum montenegrinum Lkić 66

A – sprat drveća do 20 m; B – sprat drveća do 12 m; C – sprat niskog drveća do 6 m; D – sprat šibova do 2 m; E – sprat zeljastih biljaka;
 F – sprat lišajeva i mahovina

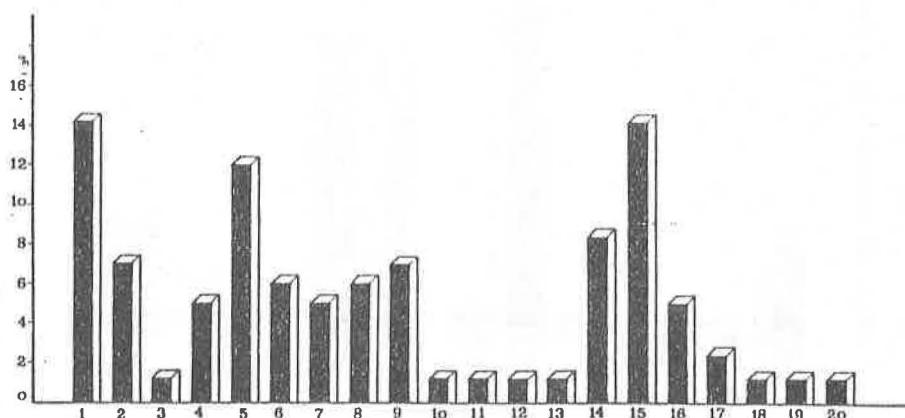
U sastavu sprata zeljastih biljaka ulazi oko 66 vrsta, od kojih su najznačajnije: *Sesleria autumnalis*, *Festuca heterophylla*, *Galium verum*, *Veronica officinalis*, *Luzula nemorosa*, *Silene ottites* i druge, a od mahovina *Scleropodium purum*, *Rhacomitrium canescens*, *Rhytidadelphus loreus*, *Hilocomium proliferum* i neke druge. Potpuna struktura proučavane zajednice prikazana je na tabeli 1.

Veliki broj vrsta u ovoj zajednici ne treba dovoditi u vezu sa njenom eventualnom složenošću, već, prije svega, sa znatnim stepenom degradiranosti.

Kao i u prethodnoj zajednici najviše varira broj vrsta iz sprata zeljastih biljaka – od 50 u proljetnjem do 44 u jesenjem aspektu. Broj vrsta u ostalim spratovima je isti u svim proučavanim aspektima (Graf. 6). Opšta pokrovnost vegetacije varirala je od 90% u jesenjem do 100% u proljetnjem i ljetnjem aspektu.

Detaljnom analizom spektra fitocenološke pripadnosti vrsta konstaovan je da u sastav ove fitocenoze ulaze vrste svojstvene za 20 sveza. Najbrojnije su vrste sveze *Carpinion betuli*, *Quercion petraeae-cerris*, *Prunion spinosae*, *Quercion petraeae* itd. Visoka zastupljenost vrsta, odnosno njihovih populacija iz sveza *Arrhenatherion elatioris* i *Bromion erecti* ukazuje na značajan stepen degradiranosti ove fitocenoze (Graf. 7.).

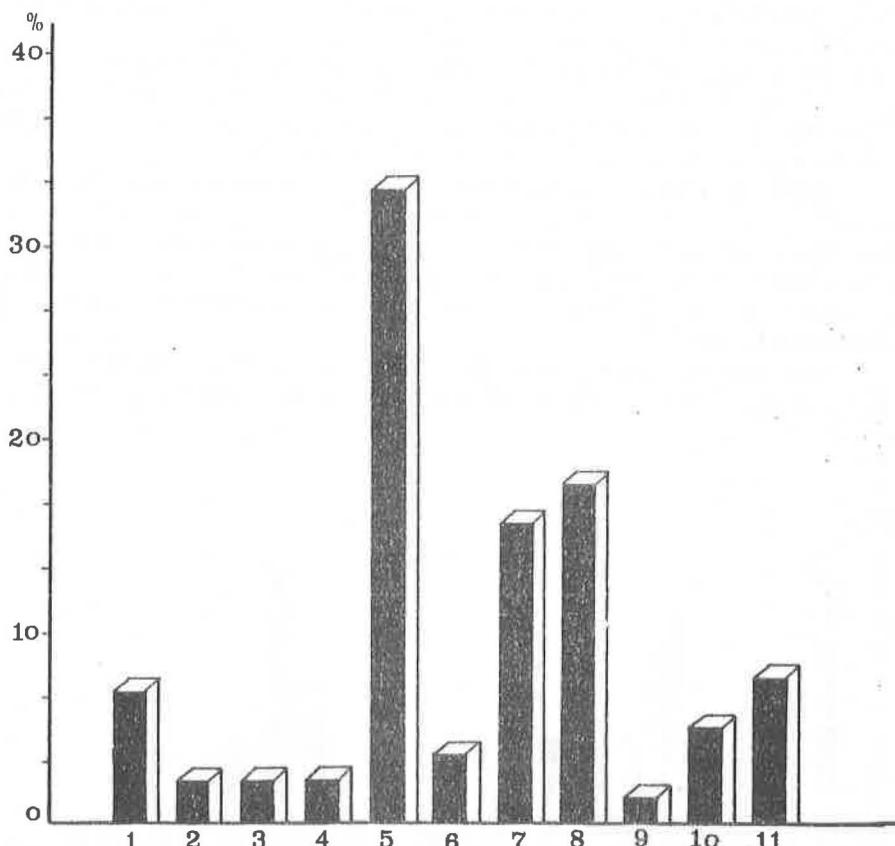
U odnosu na spektar životnih oblika zajednica je hemikriptofitsko-hamefitskog karaktera. Zastupljenost pojedinih kategorija životnih oblika data je na grafikonu 3–b.



Graf. 7. — Spektar fitocenološke pripadnosti vrsta u zajednici
Quercetum montanum montenegrinum L k š ić 66
— Spectrum of phytocenologic belonging of species in the community
Quercetum montanum montenegrinum L k š ić 66

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. <i>Carpinion betuli</i> | 11. <i>Fragarion vescae</i> |
| 2. <i>Fagion moesiaceae</i> | 12. <i>Nardion strictae</i> |
| 3. <i>Quercion robori-petraeae</i> | 13. <i>Chrysopogoni-Satureion</i> |
| 4. <i>Quercion petraeae</i> | 14. <i>Bromion erecti</i> |
| 5. <i>Quercion petraeae-cerris</i> | 15. <i>Arrhenatherion elatioris</i> |
| 6. <i>Vaccinio-Piceion</i> | 16. <i>Alysso-Sedion</i> |
| 7. <i>Luzulo-Fagion</i> | 17. <i>Cirsion candelabrii</i> |
| 8. <i>Seslerio-Ostryon</i> | 18. <i>Chenopodion</i> |
| 9. <i>Prunion spinosae</i> | 19. <i>Juniperion communis</i> |
| 10. <i>Pteridion aquilinii</i> | 20. <i>Pinion nigrae</i> |

Analiza spektra flornih elemenata pokazala je da najviše vrsta pripada submediteransko-subatlantskom flornom elementu, zatim sjeveroistočno-euroazijskom, sjeveroistočno-euroazijskosuboceanskom, cirkumpolarnom itd. Značajno je učešće i balkanskih elemenata (oko 7%) itd. (Graf. 8).



Graf. 8. — Spektar flornih elemenata u zajednici
Quercetum montanum montenegrinum L k š ić 66
 — Spectrum of floral elements in the community
Quercetum montanum montenegrinum L k š ić 66

1. balkanski (balk)
2. alpsko-balkanski (alp.-balk)
3. alpsko-arktički (alp-arkt)
4. prealpski (pralp)
5. submediteransko-subatlantski (submed-subatl)
6. mediteransko-submediteranski (med-smed)
7. sjeveroistočno-euroazijski (no-euras)
8. sjeveroistočno-euroazijskosuboceanski (no-eurassuboz)
9. atlantsko-submediteranski (atl-submed)
10. umjerenokontinentalni (gemässkont)
11. cirkumpolarni (circ)

Tabela 1. — Vegetacija hrastovo-grabovih i montanih hrastovih šuma na prostoru Nacionalnog parka "Sutjeska"
 – Vegetation of oak-hornbeam and montane oak forests on the territory of the National Park "Sutjeska"

INDIKATORSKA VRIJEDNOST	ASOCIJACIJA	QUERCO-CARPI- NETUM MONTENE- GRINUM Bleč. 58						QUERCETUM MONTANUM MO- TENEGRINUM Lakušić 66						UČESTALOST	FITOCENOŠKA PRIPADNOST	FLORNI ELEMENT	ŽIVOTNA FORMA	
		BOROVNO			BOROVNO													
NADMORSKA VISINA			720					745										
EKSPOZICIJA			N – NW					W – SW										
NAGIB (°)			15					20 – 25										
GEOLOŠKA PODLOGA			krečnjak					verfenski škriljci i pješčari										
TIP ZEMLJIŠTA			kalkokambisol					distrični kambisol										
VELIČINA SNIMKA u m ²			500					500										
OPŠTA POKROVNOST U %		95	100	90	100	100	90											
DATUM		23.5 84	4.6 85	10.10 85	23.5 84	4.6 85	10.10 84											
REDNI BROJ SNIMKA		1	2	3	1	2	3											
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
FLORISTIČKI SASTAV:																		
Sprat drveća do 20 m:																		
P	QUERCUS PETRAEA	3.3	4.4	4.4	4.4	5.5	5.5	6	C.b./Q.p.	subatl-smed	P							
P	CARPINUS BETULUS	2.2	2.2	2.2	.	.	.	3	C.b.	gamässkont	P							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	FAGUS MOESIACA	1.2	1.2	1.2	.	.	.	3	F.m.	balc.	P
P	PYRUS PYRASTER	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	C.b.	gemässkont (-smed)	P
P	QUERCUS CERRIS	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	Q.p.-c.	osmed	P
P	PRUNUS AVIUM	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	C.b.	smed-subatl.	P
Sprat drveća do 12 m:											
P	QUERCUS PETRAEA	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	6	C.b./Q.p.	subatl-smed	P
P	CARPINUS BETULUS	2.2	2.2	2.2	.	.	.	3	C.b.	gemässkont	P
P	ACER CAMPESTRE	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	C.b.	smed (-gemässkont)	P
P	FAGUS MOESIACA	.	.	.	1.2	1.2	1.2	3	F.m.	balc.	P
Sprat niskog drveća do 6 m:											
P	FAGUS MOESIACA	1.2	1.2	1.2	+.2	1.2	1.2	6	F.m.	balc.	P
P	QUERCUS PETRAEA	+.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	6	C.b./Q.p.	subatl-smed	P
P	CRATAEGUS MONOGYNA	2.2	2.2	2.2	.	.	.	3	C.-C.	smed (-subatl.)	P
P	ACER CAMPESTRE	1.2	1.2	1.2	.	.	.	3	C.b.	smed (-gemässkont)	P
P	PRUNUS AVIUM	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	C.b.	smed-subatl.	P
P	FRAXINUS ORNUS	.	.	.	+.1	+.1	+.1	3	S.-O.	osmed	P
Sprat šibova do 2 m:											
P	QUERCUS PETRAEA	1.2	1.2	1.2	+.2	1.2	1.2	6	C.b./Q.p.	subatl-smed	P
P	FAGUS MOESIACA	+.1	+.1	+.1	+.2	1.2	+.2	6	F.m.	balc.	P
P	CYTISUS HIRSUTUS	+.1	+.2	+.1	1.2	1.2	1.2	6	S.-O.	osmed (-europkont)	P
P	CARPINUS BETULUS	+.2	1.2	1.2	+.2	+.2	+.1	6	C.b.	gemässkont	P
P	FRAXINUS ORNUS	+.2	+.2	+.2	+.1	+.2	+.1	6	S.-O.	osmed	P
P	CRATAEGUS MONOGYNA	1.2	2.2	2.2	.	.	.	3	C.-O.	smed (-subatl.)	P
P	PYRUS PYRASTER	1.2	1.2	1.2	.	.	.	3	C.b.	gemässkont (-smed)	P
PS	GENISTA OVATA	+.1	+.2	+.2	.	.	.	3	Q.r.-p	subatl-smed	Pn(Ch)
P	ACER CAMPESTRE	1.2	1.2	+.2	.	.	.	3	C.b.	smed (-gemässkont)	P
P	COTINUS COGGYGRIA	+.2	+.2	+.2	.	.	.	.3	S.-O.	osmed	P

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	HEDERA HELIX	+.2	+.2	+.1	.	.	.	3	S.—O.	subalt.—smed	P
P	QUERCUS CERRIS	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	Q.p.—c.	osmed	P
P	TILIA PLATYPHYLLOS	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	C.b.	subatl—smed	P
P	CORYLUS AVELLANA	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	C.—C.	subatl (—smed)	P
P	ACER PSEUDOPLATANUS	.	.	.	+.1	+.1	+.1	3	F.m.	subatl—smed (pralp)	P
P	JUNIPERUS COMMUNIS	.	.	.	+.1	+.1	+.1	3	J.c.	no—euras. circ	P
P	PINUS NIGRA SUBSP.	.	.	.	+.1	+.1	+.1	3	P.n.	alp—balc.	P
Srat zeljastih biljaka:											
SP	PTERIDIUM AQUILINUM	1.2	1.3	1.2	+.2	+.3	+.2	6	Pter.	(no—) eurassubozean	G
PS	HELLEBORUS ODORUS	1.2	2.2	1.2	+.2	+.1	+.1	6	P.s.	balc.	H (G)
P	EUPHORBIA AMYGDALOIDES	1.2	2.2	1.2	+.2	+.1	+.1	6	C.b.	subatl—smed	H
P	SESLERIA AUTUMNALIS	1.2	1.3	2.3	2.3	1.3	1.3	6	S.—O.	balc.	H
P	GALIUM VERNUM	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	+.2	6	C.b.	smed-gemässkont	H
SP	FRAGARIA VESCA	1.3	2.2	1.2	+.2	+.2	+.2	6	F.v.	no—euras (subozean)	H
P	VIOLA SILVATICA	1.1	1.2	1.1	+.1	1.1	+.1	6	C.b.	subatl—smed	H
P	FESTUCA HETEROPHYLLA	+.2	1.2	1.2	+.2	1.2	1.2	6	C.b.	smed (—gemässkont)	H
P	LATHYRUS NIGER	1.1	1.1	+.1	1.1	1.1	+.1	6	Q.p.—c.	smed (—subatl)	G (H)
PS	PRIMULA VULGARIS	1.2	2.2	1.2	.	+.1	+.1	5	C.b.	atl-smed	H
P	CAREX ORNITHOPODA	.	+.2	+.2	+.2	1.2	+.2	5	C.b.	pralp (—no)	H
SP	PRUNELLA VULGARIS	.	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	5	C.c.	no—euras	H
S	THYMUS SERPYLLUM S. lat.	.	+.2	+.2	2.3	2.3	2.2	5	B.e.	eurasskont	Ch
P	CAMPANULA PERSICIFOLIA	+.1	.	.	+.1	+.2	1.2	4	S.—O.	eurasskont-smed	H
P	POTENTILLA MICRANTHA	+.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	6	C.b.	smed	H
P	HIERACIUM PRENANTHOIDES	+.1	.	.	+.1	+.1	+.1	4	Q.p.—c.	(pralp—) alp-arct (—no)	H
S	AGROSTIS CAPILLARIS	.	.	+.2	+.1	+.2	+.2	4	Arr.	no—eurassubozean	H
P	CEPHALANTHERA ALBA	.	1.1	.	+.1	+.1	+.1	4	S.—O.	smed-subatl.	G
P	POA NEMORALIS	.	+.2	.	+.2	+.2	1.2	4	Q.p.	no—euras, circ	H
P	Luzula nemorosa	.	+.2	.	1.2	1.2	1.2	4	L.—F.	pralp.	H
PS	BETONICA OFFICINALIS	.	+.1	1.1	+.1	.	.	3	Q.p.—c.	smed (—eurassubozean)	H
P	PLATANTHERA BIFOLIA	+.1	.	.	+.1	+.1	.	3	F.m.	no—eurassubozean	G

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PS	AJUGA REPTANS	+.1	+.2	.	+.1	.	.	3	C.b.	subatl-smed	H
SP	GALIUM CRUCIATA	+.1	1.1	.	.	+.1	.	3	P.s.	smed-eurassubozean	H
T	RORIPPA LIPPIZENSIS	.	+.1	.	+.2	.	+.1	3	C.c.	balc.	T?
P	VERONICA OFFICINALIS	+.2	+.2	+.2	1.2	1.2	1.2	6	V.-P.	no-eurassubozean	Ch
P	LACTUCA MURALIS	.	+.2	.	.	+.1	.	2	C.b.	subatl-smed	H
S	BELLIS PERENNIS	.	+.1	.	+.1	.	.	2	Arr.	subatl-smed	H
PP	SANICULA EUROPAEA	1.2	1.2	1.2	.	.	.	3	C.b.	subatl-smed	H
P	AREMONIA AGRIMONIOIDES	1.2	1.2	1.2	.	.	.	3	C.b.	osmed	H
S	PIMPINELLA SAXIFRAGA	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	B.e.	(no-) eurassubozean-smed	H
PT	QUERCUS PETRAEA KL.	1.1	1.2	1.1	.	.	.	3	C.b.	subatl-smed	P
T	VICIA SEPIUM	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	Ch.	no-euras (subozean) smed	H
P	MELITTIS MELISSOPHYLLUM	+.1	+.2	+.1	.	.	.	3	S-O	smed	H
P	CAMpanula TRACHELIUM	+.1	+.1	+.1	.	.	.	3	C.b.	eurassubozean-smed	H
P	ASARUM EUROPAEUM	+.2	+.1	+.1	.	.	.	3	C.b.	(euras-) gemässkont(-smed)	H
PP	BRACHYPODIUM SILVATICUM	+.2	1.2	+.2	.	.	.	3	C.b.	eurassubozean - smed	H
PP	ANEMONE NEMOROSA	1.2	1.2	.	.	.	.	2	C.b.	eurassubozean	G
PP	ERYTHRORIUM DENS CANIS	1.1	+.1	.	.	.	.	2	C.b.	subatl-smed	G
P	STELLARIA HOLOSTEA	1.2	+.2	.	.	.	.	2	C.b.	eurassubozean-smed	G
P	TAMUS COMMUNIS	.	+.1	+.1	.	.	.	2	P.s.	smed (-atil)	G
S	POTENTILLA TORMENTILLA	.	+.2	+.1	.	.	.	2	Nard.	no-eurassubozean	H
PP	CAREX SILVATICA	.	+.2	+.2	.	.	.	2	C.b.	subatl (-smed)	G
P	ORCHIS MASCULA	+.2	.	.	.	.	.	1	C.b.	eurassubozean-smed	G
P	ADOXA MOSCHATELLINA	.	+.2	.	.	.	.	1	F.m.	eurassubozean-smed,cirs	G
P	NEOTTIA NIDUS AVIS	.	+.2	.	.	.	.	1	F.m.	eurassubozean-smed	G
P	LATHYRUS VERNUS	.	+.2	.	.	.	.	1	C.b.	gemässkont (-smed)	G(H)
SP	CAREX PALESCENS ?	.	+.1	.	.	.	.	1	Nard.	no-euras(subozean), circ	H
PS	LYSIMACHIA NUMMULARIA	.	+.1	.	.	.	.	1	Mol.	eurassubozean-smed (subatl-smed)	Ch
PS	HERACLEUM SPHONDYLIUM	.	+.1	.	.	.	.	1	C.b.	subatl.	H
P	SALVIA GLUTINOSA	.	+.1	.	.	.	.	1	F.m.	pralp (asiat)	H
P	PULMONARIA OFFICINALIS	.	+.1	.	.	.	.	1	C.b.	gemässkont (-smed)	H

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P	POLYGONATUM MULTIFLORUM	.	+.1	.	.	.	.	1	C.b.	pralp-no (subatl)	G
P	DENTARIA BULBIFERA	.	+.1	.	.	.	.	1	F.m.	gemässkont-osmed (pralp)	G
P	EPIPACTIS LATIFOLIA	.	.	+.1	.	.	.	1	F.m.	euras (subozean) smed	G
SP	TEUCRIUM CHAMAEDRYS	.	.	+.1	.	.	.	1	B.e.	smed-med	Ch
S	HIERACIUM PILOSELLA	.	.	.	+.2	1.3	2.2	3	B.e.	no-eurassubozean	H
S	GENISTA SAGITTALIS	.	.	.	1.2	2.2	+.2	3	B.e.	smed-subatl (-pralp)	H
SP	VERONICA CHAMAEDRYS	.	.	.	1.2	1.1	1.1	3	P.s.	no-eurassubozean-smed	Ch
P	HIERACIUM MURORUM	.	.	.	1.1	+.1	+.1	3	F.m.	smed-subatl.	H
S	PRUNELLA LACINIATA	.	.	.	+.1	+.2	+.2	3	B.e.	smed	H
P	SILENE OTTITES	.	.	.	1.1	1.2	1.2	3	Q.p.-c.	gemässkont (-smed)	H
SP	HIERACIUM PAVICHII SUBSP.	.	.	.	1.2	1.1	+.1	3	Q.p.-c.	balc.	H
S	LOTUS CORNICULATUS	.	.	.	+.2	+.2	+.2	3	Arr.	eurassubozean-smed	H
P	POLYPODIUM VULGARE	.	.	.	+.1	+.1	+.1	3	F.m.	eurassubozean-smed	G
PS	TRIFOLIUM RUBENS	.	.	.	+.1	+.1	+.1	3	Q.p.-c.	gemässkont-smed	H
P	GALIUM SILVATICUM	.	.	.	+.1	+.1	+.1	3	C.b.	gemässkont-smed	G
PS	DORYCNIUM HERBACEUM	.	.	.	+.1	+.1	+.1	3	P.s.	med-smed	Ch
P	CLINOPODIUM VULGARE	.	.	.	+.1	+.1	.	2	Q.p.-c.	euras-smed	H
S	SCABIOSA LEUCOPHYLLA	.	.	.	.	+.2	+.1	2	Ch.-S.	balc.	Ch
P	HIERACIUM GLAUCUM	.	.	.	.	+.2	+.2	2	Q.p.-c.	alp-pralp	H
P	SILENE NUTANS	.	.	.	.	+.1	+.1	2	Q.p.-c.	euras-smed	H
P	HIERACIUM SABAUDUM	.	.	.	.	+.1	+.1	2	Q.p.-c.	subatl-smed	H
S	LEUCANTHEMUM VULGARE	.	.	.	.	+.2	+.1	2	Arr.	eurassubozean	H
P	VERBASCUM AUSTRIACUM	.	.	.	.	+.1	+.1	2	Q.p.-c.	balc.-alp.	H
TS	EROPHYLLA VERNA	.	.	.	1.1	.	.	1	A.-S.	euras	T(H)
S	MYOSOTIS COLINA	.	.	.	+.2	.	.	1	A.-S.	smed-euras	T
S	TRIFOLIUM PRATENSE	.	.	.	+.2	.	.	1	Arr.	no-eurassubozean (smed)	H
TS	CERASTIUM ARVENSE	.	.	.	+.2	.	.	1	B.e.	eurassubozean-smed, circ.	Ch
S	LATHYRUS PRATENSIS	.	.	.	+.1	.	.	1	Arr.	no-euras (-smed)	H
S	TRIFOLIUM REPENS	.	.	.	+.1	.	.	1	Arr.	no-eurassubozean-smed	H(Ch)
P	GEUM URBANUM	.	.	.	+.1	.	.	1	C.b.	euras-smed	H

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S	SEDUM ACRE	.	.	.	+.1	.	.	1	A.-S.	(no-) eurassubocean-smed	Ch
S	SEDUM ALBUM	.	.	.	+.1	.	.	1	A.-S.	(pralp-) smed-subatl.	Ch
PS	VIOLA ODORATA	.	.	.	+.1	.	.	1	P.s.	med-smed	H
S	POLYGALA VULGARIS	.	.	.	+.1	.	.	1	Arr.	subatl(-smed)	H
S	ANTHOXANTHUM ODORATUM	.	.	.	+.1	.	.	1	Arr.	no-euras	H
S	PRIMULA COLUMNAE	.	.	.	.	+.1	.	1	Arr.	subatl-smed	H
S	HYPOCHOERIS RADICATA	.	.	.	.	+.1	.	1	Arr.	subatl (-smed)	H
T	VICIA SATIVA	.	.	.	.	+.1	.	1	Ch.	med.	T
S	FESTUCA OVINA	.	.	.	.	.	+.2	1	B.e.	no-euras, circ	H
SP	HYPERICUM PERFORATUM	.	.	.	.	.	+.1	1	P.s.	eurassubocean-smed	H
S	PLANTAGO MEDIA	.	.	.	.	.	+.1	1	B.e.	euras (kont) – smed	H
S	TRIFOLIUM CAMPESTRE	.	.	.	.	.	+.1	1	Arr.	subatl-smed-med	T
Sprat lišajeva i mahovina:											
P	RHYTIADIDELPHUS LOREUS	1.3	1.3	1.3	1.3	2.3	2.3	6	V.-P.	circumpol.	Ch
P	SCLEROPODIUM PURUM	1.3	1.3	1.3	2.3	3.3	3.3	6	V.-P.	circumpol.	Ch
P	CTENIDIUM MOLLUSCUM	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	6	L.F./F.m.	circumpol.	Ch
P	RHACOMITRIUM CANESCENS	2.3	1.3	2.3	1.3	1.3	1.3	6	Q.p.	circumpol.	Ch
P	DICRANUM SCOPARIUM	+.3	1.3	+.3	+.2	1.2	1.3	6	V.P.	circumpol.	Ch
P	POLYTRICHUM JUNIPERINUM	+.2	+.2	+.2	.	.	.	3	L.-F.	circumpol.	Ch
P	PELTIGERA CANINA	.	.	.	+.3	+.3	+.3	3	F.m.	circumpol.	E
P	LOBARIA PULMONARIA	.	.	.	+.2	+.2	+.2	3	Q.p.	circumpol.	E
P	MNIUM UNDULATUM	.	.	.	+.3	1.3	1.3	3	F.m.	subatl.-smed.	Ch
P	HILOCOMIUM PROLIFERUM	.	.	.	1.2	1.2	1.2	3	V.-P.	circumpol.	Ch
P	POLYTRICHUM ATTENUATUM	.	.	.	+.2	+.2	+.2	3	L.-F.	circumpol.	Ch
P	EURHYNCHIUM STRIATUM	.	.	.	+.2	+.2	+.2	3	L.-F.	submed-subatl.	Ch

Značenje upotrebljenih skraćenica:

1.) P	— indikatori primarne vegetacije	P.n.	— <i>Pinion nigrae</i>
PS	— indikatori primarno-sekundarne vegetacije	Q.r.—p.	— <i>Quercion robori-petraeae</i>
SP	— indikatori sekundarno-primarne vegetacije	P.s.	— <i>Prunion spinosae</i>
S	— indikatori sekundarne vegetacije	F.v.	— <i>Fragarion vescae</i>
TS	— indikatori tercijarno-sekundarne vegetacije	B.e.	— <i>Bromion erecti</i>
T	— indikatori tercijske vegetacije	Ch.	— <i>Chenopodion</i>
2.) C.b.	— <i>Carpinion betuli</i>	Q.p.—c.	— <i>Quercion petraeae-cerris</i>
F.m.	— <i>Fagion moesiaceae</i>	Nard.	— <i>Nardion strictae</i>
C.C.	— <i>Craego-Corylion</i>	C.c.	— <i>Cirsion candelabri</i>
S.O.	— <i>Seslerio-Ostryon</i>	Ch.—S.	— <i>Chrysopogoni-Satureion</i>
Pter.	— <i>Pteridion aquilinii</i>	A.—S.	— <i>Alyso-Sedion</i>
Q.p.	— <i>Quercion petraeae</i>		
J.c.	— <i>Juniperion communis</i>		
V.—P.	— <i>Vaccinio-Piceion</i>		
L.—F.	— <i>Luzulo-Fagion</i>		
Arr.	— <i>Arrhenatherion</i>		
Mol.	— <i>Molinion</i>		

Spektar indikatorskih vrijednosti u odnosu na dejstvo antropogenog faktora ukazuje na značajno prisustvo vrsta sekundarne i tercijske vegetacije što indicira relativno visok stepen degradiranosti proučavane sastojine (Graf. 5—b).

Komparativnom analizom florističkog sastava proučavane zajednice sa srodnim zajednicama kitnjakovih šuma sa šireg prostora Dinarida (Jovanović, 1953, 1980; Fabijanić et al. 1963; Stefanović, 1964-a, 1984; Stefanović et Popović, 1961; Stefanović et Manuševa, 1966, 1971; Lakušić et al. 1979; Gajić, 1971; Fukařek, 1969-a; Redžić, 1986; Horvat et al., 1974 itd.) konstatovane su određene specifičnosti koje ukazuju na potrebu izdvajanja kitnjakovih šuma, na ovom prostoru, u posebnu geografsku varijantu, te su stoga uključene u već poznatu asocijaciju *Quercetum montanum montenegrinum* Lakušić 66, koja je optimalno razvijena na prostoru istočne i sjeveroistočne Crne Gore gdje je po prvi put konstatovana i opisana. U okviru ove asocijacije, na proučavanom prostoru, jasno se može izdvojiti subasocijacija *Q.m.m. seslerietosum autumnalis sub a.s. novak* koja predstavlja termofilniju varijantu ove zajednice.

U pogledu sistematskog mjestu asocijacije *Quercetum montanum* s.lat., u najgeneralnijem pogledu, postoje različita mišljenja i stavovi. Veći broj pomenutih i drugih autora ovu asocijaciju svrstava u svezu *Quercion robori-petraeae*, reda *Quercetalia robori-petraeae*. Stefanović (1984) ovu šume kitnjaka shvata kao makroasocijacijski kompleks u okviru kojeg razlikuje veći broj asocijacija uključenih u različite sveze. Fukařek (1969-a) proučavajući biljno-sociološke odnose šuma i šibljaka Nacionalnog parka "Sutjeska" zajednici montanih šuma kitnjaka posvećuje značajnu pažnju, a naročito njenom sistematskom mjestu. Shvatajući specifičnost ovih šuma isti autor ih izdvaja u posebnu vezu *Quercion moesiaceae* Fukařek 69 čime kitnjakove šume Balkanskog poluotoka odvaja od istih šuma zapadne i srednje Evrope i priklučuje je redu *Castaneo-Quercetalia* Fukařek, 69.

Lakulić et al. (1979) kitnjakove šume svrstava u posebnu svezu *Quercion petraeae* Lakić et al. 79 reda *Quercetalia petraeae* Lakić et al. 79. Na ovaj način šume kitnjaka su adekvatnije i ekološki i fitocenološki definisane i treba ih shvatiti kao vrlo složene ekološke sisteme koji se i po ekološkim prilikama staništa i florističkom sastavu veoma razlikuju od ostalih zajednica reda *Quercetalia robori-petraeae*.

VEGETACIJA NA TRAJNIM POVRŠINAMA U POJASU BUKOVIH ŠUMA

Pojas bukovih šuma na planinama oko Sutjeske zauzima najveće površine, između 700 i 1700 m nadmorske visine. Diferencira se na tri pojasma ekosistema – montane bukove šume, šume bukve i jele i subalpijske bukove šume, te jedan eks-trapojasni ekosistem – termofilne šume bukve. U fitocenološkom pogledu one pripadaju svezi *Fagion moesiaceae* Bleč. et Lakić 1970 (Tabela 2).

3. VEGETACIJA MONTANIH BUKOVIH ŠUMA (*Fagetum moesiaceae montanum* Bleč. et Lakić 70)

Iznad pojasa hrastovo-grabovih šuma klimatogenu vegetaciju predstavljaju montane bukove šume koje pripadaju asocijaciji *Fagetum moesiaceae montanum* Bleč. et Lakić 70. Sastojina koju smo proučavali nalazi se na nadmorskoj visini od oko 1040 m, sjeverozapadnoj eksponiciji i nagibu terena 15–20°. Geološku podlogu na staništu ove zajednice čine krečnjaci, a zemljište je kalkokambisol. Veličina snimka iznosi oko 1000 m².

Struktura i dinamika fitocenoza bukovih šuma na trajnim površinama proučavana je samo u periodu 1984–86 u tri aspekta. Opšta pokrovnost se kretala oko 100%, a složenost fitocenoze se ogleda u izraženoj spratovnosti. Visina sprata drveća iznosi oko 25 m, a izgraduju ga tri vrste: *Fagus moesiaca*, (dominantna), *Acer platanoides* i *Ulmus montana*. Spratove srednjeg i niskog drveća izgraduju iste vrste, dok je sprat šibova bogatiji po broju vrsta. Izgrađuje ga 13 vrsta sa izrazitom dominacijom bukve. Pored ove vrste znatno su zastupljene: *Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus montana*, *Sorbus aucuparia* i druge.

Sprat zeljastih biljaka izgrađuju 53 biljne vrste, od kojih su 46 kvantitativno zastupljenje i javljaju se u više aspekata, dok se 7 vrsta sa malim vrijednostima /+1 do +2/ javlja samo u jednom aspektu. Sezonske promjene strukture se, kao i u drugim šumskim zajednicama, odražavaju na nivou sprata zeljastih biljaka najviše. Tako je u proljetnom aspektu zabilježeno 28 vrsta, u ljetnjem 37 a u jesenjem 25 vrsta biljaka. Najčešće su i najzastupljenije vrste: *Sesleria autumnalis*, *Anemone nemorosa*, *Dentaria bulbifera*, *Festuca drymeia*, *Asperula odorata*, *Sanicula europaea*, *Viola silvatica* i dr. Od svih konstatovanih vrsta u ovoj sastojini ni jedna nije vezana samo za montane bukove šume na ovom prostoru, već imaju širok ekološki valencu u odnosu na abiotičke faktore i ulaze u ostale zajednice pojasa bukovih, hrastovo-grabovih šuma i klekovine bora.

4. VEGETACIJA TERMOFILNIH BUKOVIH ŠUMA (*Seslerio autumnalis-Fagetum moesiaceae* Blęć. et Lkšić 70)

Površina za proučavanje strukture i dinamike u termofilnim bukovim šuma /*Seslerio autumnalis-Fagetum moesiaceae* Blęć. et Lkšić 70/ nalazi se u klimatogenom pojasu šuma bukve i jele. Pojava ovih šuma je uslovljena uglavnom tipom geološke podloge, zemljišta i orografskim faktorima. Nadmorska visina na kojoj se nalaze je oko 1160 m, ekspozicija sjeverozapadna, a nagib terena 35–40°. Geološku podlogu čine dolomiti, a zemljišta su organomineralna i posmeđena rendzina.

Struktura i dinamika vegetacije praćena je u oba perioda istraživanja (1970–72 i 1984–86) na tri tačke koje u fitocenološkom pogledu predstavljaju posebne subasocijacije. Na grafikonu (graf. 9) data je kvalitativna analiza, odnosno variranje broja vrsta po periodima istraživanja i ukupno, te variranje broja vrsta po aspektima u okviru svih proučavanih fitocenoza u pojasu bukovih šuma.

Subasocijacija *S.a.-F.m. typicum* je najsiromašnija po broju vrsta (47) u prvom periodu istraživanja, 48 u drugom periodu i 75 ukupno; u drugom istraživačkom periodu po aspektima: 34 u maju, 22 u junu i 16 u oktobru. Manji broj vrsta koji je evidentiran u junu 1985. od onoga iz maja 1984. može se objasniti razlikom veličinom površine koja je možda, obuhvaćena snimanjem ili razlikama u ekološkim faktorima tokom ove dvije godine. Relativno mali broj vrsta uopšte u ovoj zajednici je u potpunoj korelaciji sa velikom zastupljenostišću bukve u svim spratovima drveća i šiblja. Uz ovu vrstu u spratu visokog drveća javlja se i *Acer pseudoplatanus*, a u spratu šibova još i *Acer platanoides*, *Populus tremula*, *Clematis vitalba* i *Rubus idaeus*. U spratu zeljastih biljaka su najzastupljenije: *Asperula taurina*, *Mercurialis ovata*, *Anemone nemorosa*, *Corydalis solida*, *Sesleria autumnalis*, *Dentaria enneaphyllos*, *Poa nemoralis*, *Melica nutans* i druge.

Subasocijacija *S.a.-F.m. aceretosum platanoidis* se karakteriše većim brojem vrsta u svom sastavu, odnosno većom složenošću. U prvom periodu istraživanja năđeno je 63 vrste, u drugom 62, a ukupno 88. U prolećnom aspektu (maj 1984.g.) evidentirano je 38 vrsta, u junsrom 41, a u oktobarskom 39 vrsta. Sprat visokog drveća se karakteriše nešto manjom zastupljenostišću bukve, u odnosu na prethodnu subasocijaciiju. Pored ove vrste značajno su u spratovima drveća zastupljene *Acer platanoides* i *Populus tremula*. Sprat šiblja je slabo razvijen, izgrađuje ga 5 vrsta, a dominantnu ulogu i u ovom slučaju ima bukva. Sprat zeljastih biljaka je izrazito bogat vrstama. U toku ovih istraživanja u različitim periodima i aspektima u njemu su konstatovane 83 vrste. Najčešće i najviše su zastupljene: *Dentaria enneaphyllos*, *Anemone nemorosa*, *Galanthus nivalis*, *Helleborus odorus*, *Sanicula europaea* i mnoge druge. Ovo je najmezofilnija subasocijacija u okviru ove asocijacije i po mezofilnosti i svojoj složenosti se približava bukovo-jelovim šumama.

Najtermofilnija od proučavanih subasocijacija ove zajednice je *S.a.-F.m. ostryetosum carpinifoliae*. Karakteriše je najslabija zastupljenost bukve, te prisustvo crnog graba (*Ostrya carpinifolia*) i crnog bora (*Pinus nigra*) u spratovima drveća, za razliku od prethodne dvije subasocijacije. Ukupan broj konstatovanih vrsta iznosi 83, u prvom periodu 61, a u drugom 65. U majskom aspektu 1984.g. nadena je 31 vrsta, u junsrom 30, a u oktobarskom 23.

Sprat šibova je bogatiji od ostalih subasocijacija. Izgrađuje ga 8 vrsta, a naročito se ističu: *Fagus moesiaca*, *Sorbus aria*, *Acer pseudoplatanus*, *Lonicera alpigena*, *Cotoneaster tomentosa*, *Amelanchier ovalis* i dr. Sprat zeljastih biljaka izgradivalo je povremeno, kroz čitav period istraživanja, 75 biljnih vrsta. Najčešće su: *Sesleria*

autumnalis, *Helleborus odorus*, *Anemone nemorosa*, *Melittis melissophyllum*, *Gentiana asclepiadea*, *Chrysanthemum corymbosum* i druge. U ovoj subasocijaciji je izraženo prisustvo termofilnih vrsta u svim spratovima, što je približava termofilnim šumama ovog područja.

U sve tri subasocijacije termofilnih bukovih šuma na trajnim površinama je konstatovano ukupno 110 biljnih vrsta, dok se 40 njih javlja samo u njima. Ostalih 70 vrsta su zajedničke sa ostalim asocijacijama sveze *Fagion moesiaca*.

5. VEGETACIJA BUKOVO-JELOVIH ŠUMA (*Abieti-Fagetum moesiaca* Bleč. et Lkšić 70)

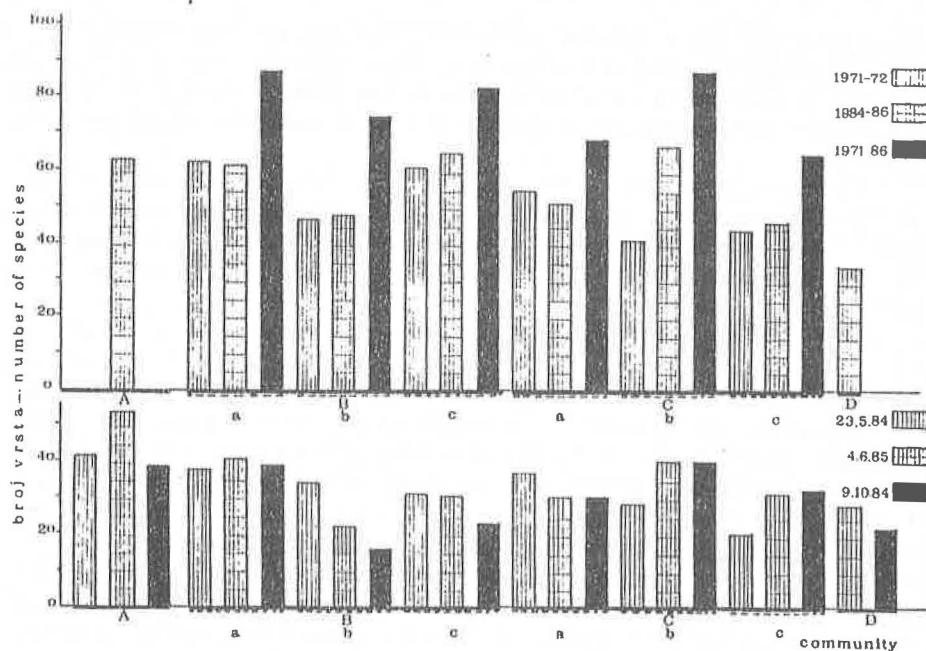
Centralni i najveći dio prašume Perućice zauzimaju mješovite lišćarsko-listopadne šume bukve i jele sa više ili manje smrče. Na vertikalnom profilu planina oko Sutjeske naseljavaju prostor između montanih i subalpijskih bukovih šuma. Lokalitet na kome su proučavane tri različite subasocijacije ove zajednice nalazi se na Dragoš sedlu, na nadmorskoj visini od oko 1200 m, zapadno-jugozapadnoj ekspoziciji i nagibu terena od oko 20°. Geološku podlogu izgrađuju krečnjaci, a zemljiste je kalkomelanosol i kalkokambisol.

Vegetacija na trajnim površinama u ekosistemu šuma bukve i jele praćena je u oba perioda istraživanja, tj. 1970–1973.g. i 1984–86.g. Ove šume izgrađuju najmoćniji pojas u području Nacionalnog parka "Sutjeska", najsloženije su po strukturi i imaju veoma jasno izraženu dinamiku, kako sezonsku u toku vegetacionog perioda, tako i tokom 15-godišnjih istraživanja. Na sve tri tačke je tokom oba perioda istraživanja konstatovano oko 130 biljnih vrsta koje izgrađuju tri jasno izdiferencirana sprata drveća, sprat šiblja, veoma bogat sprat zeljastih biljaka i, takođe, bogato razvijen sprat mahovina. Visina vegetacije ide i preko 30 m, što je dokaz da je ovo i najproduktivniji ekosistem od svih proučavanih.

Subasocijaciju *A.-F.m. festucetosum drymeiae* je u periodu istraživanja izgradivalo 69 vrsta, od toga u prvom periodu 55 a u drugom 51. Tokom drugog istraživačkog perioda broj vrsta po sezonom se kretao u sljedećim okvirima: 23. maja 1984.g. – 37, 4.6.1985.g. – 30 i 9.10.1984.g. – 30 vrsta. U majskom aspektu proljećnice usložnjavaju floristički sastav zeljastog sprata, a kasnije se u ljetnjem i ranojesenjem aspektu održava isti broj vrsta. Sva tri sprata drveća izgrađuju isključivo bukva (*Fagus moesiaca*) i jela (*Abies alba*), dok u spratu šiblja, pored ove dvije, ulaze još tri vrste (*Acer pseudoplatanus*, *Acer platanoides* i *Populus tremula*). Ostalih 64, odnosno 50 ili 46 vrsta po periodima istraživanja nalaze se u spratu zeljastih biljaka u okviru koga se najčešće jasno diferencira i sprat mahovina. Najčešće i najzastupljenije vrste iz sprata zeljastih biljaka su: *Festuca drymeia*, *Viola silvatica*, *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Prenanthes purpurea*, *Symphytum tuberosum* i druge. (Tab. 2).

U izgradnju subasocijacije *A.-F.m. aceretosum pseudoplatani* ulazi 88 biljnih vrsta ukupno, odnosno 41 vrsta u prvom periodu, te 67 u drugom periodu istraživanja.

Spratove drveća, visokog, srednjeg i niskog u različitim kombinacijama kvantitativnih odnosa izgrađuju bukva, jela i javor *Acer pseudoplatanus*, dok se u spratu šibova njima priključuje još samo jasen (*Fraxinus excelsior*). Sprat zeljastih biljaka zajedno sa spratom mahovina izgrađuje 84 vrste. Najčešće i najbrojnije u ovom spratu su: *Sanicula europaea*, *Lamium luteum*, *Ajuga reptans*, *Anemone nemorosa*, *Lathyrus vernus*, *Festuca drymeia* i druge.



Graf. 9. – Variranje broja vrsta u fitocenozama bukovih šuma u različitim periodima i sezonom
 – Variation of the species number in phytocenoses of beech forests in different periods and seasons:

- A – *Fagetum moesiaceae montanum* Bleč. et Lkšić 70
- B – *Seslerio autumnalis-Fagetum moesiaceae* Bleč. et Lkšić 73
 - a – *S.a.-F.m. subas. aceretosum platanoidis* Lkšić et al. 73
 - b – *S.a.-F.m. typicum* Lkšić et al. 73
 - c – *S.a.-F.m. ostryetosum carpinifoliae* Lkšić et al. 73
- C – *Abieti-Fagetum moesiaceae* Bleč. et Lkšić 70
 - a – *A.-F.m. subas. festucetosum drymaeiae* Lkšić et al. 73
 - b – *A.-F.m. subas. loniceretosum* Lkšić et al. 73
 - c – *A.-F.m. subas. aceretosum pseudoplatani* Lkšić et al. 73
- D – *Luzulo-Fagetum moesiaceae subalpinum* Lkšić 69

Subasocijaciju *A.-F.m. loniceretosum* izgrađuje 65 biljnih vrsta ukupno, 44 vrste u prvom periodu istraživanja i 46 vrsta u drugom. U proljetnom aspektu ovog posljednjeg perioda konstatovano je 20, u ljetnjem 31 i u jesenjem 32 biljne vrste. Spratove drveća, pored bukve i jеле u znatnoj mjeri izgrađuje i smrča (*Picea abies*), dok im se u spratu šibova pridružuje još 12 vrsta, što ovu subasocijaciju značajno diferencira u odnosu na ostale dvije. Najčešće vrste u spratu šibova su: *Fagus moesiaca*, *Abies alba*, *Picea abies*, *Acer platanoides*, *Lonicera alpigena*, *Rubus hirtus*, *Vaccinium myrtillus*, *Daphne mezereum* i druge. Značajno prisustvo smrče i bogat sprat šibova u kome se miješaju elementi bukovo-jelovih i smrčevih šuma uslovjavaju siromašniji sprat zeljastih biljaka, kako po broju vrsta, tako i po njihovoj kvantitativnoj zastupljenosti. Sve ovo bitno diferencira ovu subasocijaciju od drugih i približava je tamnim četinarskim šumama. Najčešće i najbrojnije vrste sprata zeljastih biljaka su: *Sesleria autumnalis*, *Brachypodium silvaticum*, *Festuca heterophylla*,

Festuca drymeia, *Pyrola secunda*, *Galium schultesii* itd. Sprat mahovina je dobro razvijen, naročito u ovoj subasocijацији, a najzastupljenije vrste su: *Ctenidium molluscum*, *Rhacomitrium canescens*, *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiformae*, *Mnium affinæ*, *Mnium undullatum*, *Polytrichum attenuatum* i druge. (Tab. 2).

Analizirajući rezultate proučavanja strukture i dinamike termofilnih bukovih i bukovo-jelovih šuma na trajnim površinama na planinama oko Sutjeske u oba perioda istraživanja uočavaju se velike promjene u florističkom sastavu sprata zeljastih biljaka među proučavanim periodima. Za spratove drveća i šiblja vrijeme od 15 godina je isuviše kratko da bi se uočile neke razlike, jer i same vrste drveća i šiblja, tj. njihove individue žive daleko duže nego što iznosi ovaj period. U dominantnim i karakterističnim vrstama zeljastog sprata takođe ima malo promjena, a najveće su promjene kod rijedih, odnosno manje zastupljenih vrsta. Kako površine koje su snimane nisu prostorno ograničene, to se moglo dogoditi da se one u potpunosti i ne poklapaju, što svakako utiče na evidentirani broj vrsta. Za vrste koje su nestale, ili su se pojavile u kasnijem periodu istraživanja prije se može reći da su redovni članovi ovih ekosistema na širem prostoru, nego da ukazuju na neke značajnije promjene. Za ove ekosisteme se može reći da su složeni, da se u njima događaju promjene u florističkom sastavu naročito sprata zeljastih biljaka, ali i da su stabilni. Ovakva istraživanja najbolje pokazuju u kolikoj je mjeri potrebno proučavanje ovako složenih ekosistema i na većem prostoru i u dužem vremenskom periodu, kako bi se stvarno upoznala njihova struktura, dinamika i kretanja u njima.

6. VEGETACIJA SUBALPIJSKIH BUKOVIH ŠUMA (*Luzulo-Fagetum moesiaca subalpinum* Lkšić 69)

Subalpijske bukove šume se na vertikalnom profilu planina oko Sutjeske nalaze između bukovo-jelovih šuma i klekovine bora, gradeći slabije ili jače izražen pojас, koji je često isprekidan sekundarnom vegetacijom planinskih rudina. Proučavana površina se nalazi na Prijevoru, na nadmorskoj visini oko 1600 m, sjevernoj do sjeveroistočnoj eksponiciji i nagibu terena od oko 30°. Geološku podlogu u proučavanom ekosistemu izgraduju verfenski pješčari, a zemljište je erodirano kiselo smeđe (distrični kambisol). Veličina proučavane površine iznosila je oko 500 m².

Vegetacija subalpijskih bukovih šuma proučavana je samo u periodu 1984–86. godine i tom prilikom su konstatovane 34 vrste u dva aspekta – 4.6.85. god. 28 i 9.10.84. godine 22 vrste. Mali broj vrsta koji učestvuje u izgradnji ove zajednice, kao i njena struktura odražavaju ekološke uslove u kojima se ona razvija. Opšta pokrovnost vegetacije se kretala oko 90%. Sprat drveća, visine do oko 10 m, izgradije sama bukva. U spratu šibova pored bukve konstatovane su još samo smrča, jela i borovnica. U izgradnji sprata zeljastih biljaka takođe učestvuje relativno malo vrsta u odnosu na druge asocijacije pojasa bukovih šuma, svega 30 vrsta. Najčešće su: *Saxifraga rotundifolia*, *Anemone nemorosa*, *Luzula pilosa*, *Luzula luzulina*, *Luzula nemorosa*, *Luzula silvatica*, *Veronica officinalis*, *Deschampsia flexuosa* i druge. Kislost zemljišta doprinosi i razvoju dobro izdiferenciranog sprata mahovina u kojem su najčešće: *Polytrichum juniperinum*, *Ctenidium molluscum*, *Dicranum sp.* i druge (Tabela 2).

U ovoj fitocenozi 8 biljnih vrsta su diferencijalne u odnosu na druge proučavane fitocenoze pojasa bukovih šuma.

Tabela 2. – Fitocenoze bukovih šuma na prostoru Nacionalnog parka "Sutjeska"
 – Phytocenoses of beech forests on the territory of National Park "Sutjeska"

LOKALITET	D r a g o š		S e d l o		D r a g o š		S e d l o		Prijedor								
NADMORSKA VISINA m.s.m.			1200	1200	1200			1220	1230	1225	1620						
EKSPOZICIJA	NW		W - NW	N - NW	W - NW	S - SW		S	S	N - NO							
NAGIB °	15-20		45-50	40	35	30		25	40	30							
GEOLOŠKA PODLOGA	krečnjak		d o l o m i t		k r e č n j a k		verfenski pješčari										
TIP ZELJIŠTA	kalkomelanosol		organomineralna	rendzina	rendzina	organomineralna	organogena	organogena	erodirano kiselo	smede							
OPŠTA POKROVNOST %	100	100	100	90	100	100	100	100	95	100	95	90	90				
POVRŠINA SNIMKA m ²	1000	1000		1000	1000		1000	1000		1000	1000		500				
VISINA VEGETACIJE m	25									25							
PRSNI PROMJER cm	40/60/									30							
DATUM	23.5 1984	4.6 1985	10.10 1984	23.5 1985	4.6 1984	9.10 1985	23.5 1984	4.6 1985	9.10 1984	23.5 1985	4.6 1984	9.10 1985	23.5 1984	4.6 1985	9.10 1985	5.6 1984	9.10 1985
ASOCIJACIJA	Fagetum moesiacae montanum	Seslerio autumnalis-Fagetum moesiaceae Bleč. et Lkšić 70		Abieto-Fagetum moesiaceae Bleč. et Lkšić 70		Luzulo-Fagetum subalpinum Lkšić											
SUBASOCIJACIJA			typicum	aceretosum platanoidis	ostryetosum carpinifoliae	festucetosum drymeiae	aceretosum pseudoplatani	loniceretosum									
	1	2	3	4	5	6	7	8			9						
FLORISTIČKI SASTAV:																	
I sprat visokog drveća																	
Fagus moesiaca	4.4	4.4	4.4	5.5	5.5	4.4	4.4	3.3	3.3	3.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2
Acer platanoides	1.2	1.2	1.2	+1	+1	2.2	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ulmus montana	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Aces pseudoplatanus	.	.	.	1.2	1.2	1.2	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Populus tremula	.	.	.	.	.	.	.	+1	+1	+1	.	.	.	2.3	2.3	2.3	2.3
Abies alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.3	2.3	2.3	2.3
Picea abies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	2.2	2.2	2.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
II sprat srednjeg drveća								
<i>Fagus moesiaca</i>	2.2 +.1	2.2 +.1	2.2 +.1	1.2 . .	1.2 . .	2.2 +.1	2.2 +.1	1.2 +.1
<i>Acer platanoides</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	1.2 +.1
<i>Ostrya carpinifolia</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	1.2 +.1
<i>Quercus petraea</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	1.2 +.1
<i>Sorbus aria</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	1.2 +.1
<i>Pinus nigra</i>						1.2 +.2	1.2 +.2	1.2 +.2
<i>Abies alba</i>								
<i>Acer pseudoplatanus</i>								
<i>Picea abies</i>								
III sprat niskog drveća								
<i>Fagus moesiaca</i>	2.3 +.1	2.3 +.1	2.3 +.1	1.2 . .	1.2 . .	1.3 +.1	1.3 +.1	2.2 +.1
<i>Acer pseudoplatanus</i>						1.3 +.1	1.3 +.1	2.2 +.1
<i>Acer platanoides</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	2.2 +.1
<i>Populus tremula</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	2.2 +.1
<i>Ostrya carpinifolia</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	2.2 +.1
<i>Abies alba</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	2.2 +.1
<i>Picea abies</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	2.2 +.1
IV sprat šiblja								
<i>Fagus moesiaca</i>	3.3 r	3.3 r	3.3 r	1.2 . .	1.2 . .	+.3 +.1	+.3 +.1	+.2 +.1
<i>Picea abies</i>						+.3 +.1	+.2 +.1	+.2 +.1
<i>Abies alba</i>						+.2 +.1	+.2 +.1	+.2 +.1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2.2 1.2	2.2 1.2	2.2 1.2	1.1 1.1	1.1 1.1	+.1 +.1	+.1 +.1	+.2 +.1
<i>Acer platanoides</i>						+.1 +.1	+.1 +.1	+.1 +.1
<i>Lonicera alpigena</i>						+.2 +.1	+.2 +.1	+.2 +.1
<i>Rubus hirtus</i>						+.2 +.2	+.2 +.2	+.2 +.2
<i>Sorbus aucuparia</i>						+.2 +.2	+.2 +.2	+.2 +.2
<i>Ulmus montana</i>						+.2 +.2	+.2 +.2	+.2 +.2
<i>Pyrus pyraster</i>						+.1 +.1	+.1 +.1	+.1 +.1
<i>Lonicera xylosteum</i>						+.1 +.1	+.1 +.1	+.1 +.1
<i>Fraxinus excelsior</i>						1.2 +.1	1.2 +.1	1.2 +.1
<i>Lonicera coerulea</i>						+.2 +.1	+.2 +.1	+.2 +.1
<i>Populus tremula</i>						+.1 +.3	+.1 +.3	+.1 +.3
<i>Rubus idaeus</i>						+.1 +.3	+.1 +.3	+.1 +.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Clematis vitalba	.	.	+.1	+.1	.	.	.	.
Rosa pendulina	.	.	.	.	+.1	+.1	+.2	+.2
Sorbus aria	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Cotoneaster tormentosa	.	.	.	.	+.2	+.2	+.2	.
Amelanchier ovalis	.	.	.	.	+.2	+.2	.	.
Vaccinium myrtillus	.	.	.	.	.	.	.	.
Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	2.3	2.3
Daphne mezereum	.	.	.	.	.	.	1.3	1.3
Viburnum lantana	.	.	.	.	.	.	1.3	1.3
V sprat zeljastih biljaka								
Mycelis muralis	+.1	+.1	1.1	1.1	1.2	1.1	+.1	+.1
Anemone nemorosa	2.2	2.3	.	1.3	2.2	1.2	1.2	2.2
Sanicula europaea	2.2	1.2	+.2	.	.	1.1	2.2	1.2
Prenanthes purpurea	.	+.1	.	+.1	+.1	.	+.1	1.1
Nephrodium filix-mas	+.1	+.1	.	1.2	+.2	+.2	1.1	1.1
Symphytum tuberosum	+.1	1.2	.	+.2	+.1	+.2	+.1	+.1
Dentaria bulbifera	2.2	2.2	.	+.1	1.2	1.1	.	.
Poa nemoralis	.	+.2	.	.	.	.	.	.
Stenidium molluscum	1.3	+.3	.	.	.	.	.	.
Luzula nemorosa-albida	.	+.2	.	.	.	.	2.3	2.3
Viola sylvatica	1.2	1.2	2.2	.	+.1	+.1	1.2	1.2
Galium odoratum	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	+.2	1.2	1.3
Arenaria agrimonoides	+.2	+.2	1.2	.	.	1.1	1.2	1.2
Euphorbia amygdaloides	1.2	1.2	1.2	+.2	1.1	.	+.2	+.2
Sesleria autumnalis	2.3	2.2	2.3	1.3	1.3	3.3	2.2	2.2
Ajuga reptans	+.1	+.2	+.2	.	+.1	+.2	1.2	1.2
Helleborus odorus	+.1	+.2	+.1	+.2	1.2	1.1	2.2	2.2
Asarum europaeum	.	1.2	1.2	1.2	1.1	1.3	1.2	1.2
Euphorbia campestris	+.1	1.2	+.2	+.1	.	+.1	1.2	1.2
Melitis melissophyllum	.	+.1	.	.	+.2	+.2	+.2	+.2
Lilium martagon	+.1	+.1	.	+.1	.	1.1	1.1	1.1
Salvia glutinosa	+.2	+.2	1.2	+.2	1.3	+.2	+.2	+.2
Potentilla micrantha	+.1	+.1	2.2	.	.	2.2	+.1	+.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Acer platanoides /kl./		+.1	1.2	1.1	+.1	1.1		
Acer pseudoplatanus , kl./		+.1			+.1	1.1		
Campanula trachelium	.+1		+.1	+.1				
Epipactis latifolia		+.1	+.1					
Polystichum aculeatum	+.2		+.2	+.2				
Primula columnae		+.1						
Platanthera bifolia	+.1		+.1					
Conallaria maialis		+.2			+.2			
Elymus europaeus			1.3					2.2
Luzula pilosa	1.3	+.1						2.2
Heracleum sphondylium		+.2			+.1			
Festuca drymeia	2.3	2.3	2.3					
Galium rotundifolium		+.2	+.1					
Dicranum scoparium		+.3	2.3					
Fragaria vesca		+.2						
Carex ornithopoda	1.2	1.2	1.3					
Orchis maculata	1.1							
Mercurialis ovata	1.3		1.3	3.3	2.3	2.3		
Primula acaulis	+.2	+.2	+.2		+.1			
Senecio fuchxii		+.2	+.1	+.1				
Adoxa moschatelina		+.1			+.1			
Polygonatum multiflorum	+.1	+.2						
Abies alba /kl./			1.1					
Festuca heterophylla			+.3	+.2				
Lamium luteum				+.2	+.2			
Veronica chamaedrys				+.2	+.1			
Luzula maxima					+.1			
Saxifraga rotundifolia				1.2	1.2	1.2		
Lathyrus vernus				1.1	+.2	1.1		
Brachypodium silvaticum				+.2				
Laserpitium trilobum					1.2			
Chrysanthemum corymbosum					+.1			
Neotia nidus-abis					+.1			
Gentiana asclepiadea					+.1			
Galium schultesii					1.1			
Aegopodium podagraria					+.1			
Geranium robertianum					+.1			
		+.1	+.1	+.3				

LAKUŠIĆ R. et al.: FITOCENOZE NA TRAJNIM PLOHAMA N.P. „SUTJESKA”

Sledeće vrste su konstatovane samo jedan put u zajednici:

- Fagetum moesiaceum montanum: *Geum urbanum* +.1 /snimak 1/; *Hieracium sabaudum* +.1, *Orchis mascula* +.1, *Tamus communis* +.1, *Glechoma hirsuta* +.1 /sn. 2/; *Cephalanthera* sp. +.1, *Pulmonaria officinalis* +.2, /sn. 3/;

 - *Seslerio autumnalis-Fagetum moesiaceum typicum*: *Melandrium rubrum* +.1, /sn. 1/; *Thalictrum aquilegifolium* +.1 /sn. 2/; *Dactylis hispanica* +.2, *Polystichum lobatum* +.2, *Vicia sepium* +.1 /sn. 3/;
 - *aceretosum platanoidis*: *Scrophularia nodosa* +.1 /sn. 2/; *Populus tremula* /kl./ +.1 /sn. 3/;
 - *ostryetosum carpiniifoliae*: *Pteridium aquilinum* +.2, *Brachypodium pinnatum* +.2, *Sesleria juncifolia* +.2, *Vicia montenegrina* +.1, *Listera ovata* +.1, *Erysimum linearifolium* r i *Cirsium erysithales* r /sn. 2/;
 - *Abieto-Fagetum moesiaceum festucetosum drymeiae*: *Polystichum lonchitis* +.2 /sn. 3/;
 - *aceretosum pseudoplatani*: *Tortella tortuosa* +.2 /sn. 2/;
 - *loniceretosum*: *Cardamine glauca* +.1 /sn. 1/; *Cladonia silvatica* +.2, *Panicaria serbica* +.1, *Carex silvatica* +.1 /sn. 2/; *Campanula persicifolia* +.1, *Pyrola rotundifolia* +.1, *Origanum vulgare* +.1, *Vicia cracca* +.1 /sn. 3/;
 - *Luzulo-Fagetum subalpinum*: *Myosotis silvatica* +.2, *Poa chaixii* +.2, *Grimia* sp. +.2, *Veratrum lobelianum* +.1 i *Ranuculus platanifolius* r /sn. 1/.

7. VEGETACIJA KLEKOVINE BORA (*Pinetum mughi dinaricum* L k š i c et al 73)

Na Magliću, odnosno na planinama oko Sutjeske, gornju granicu šumske vegetacije čini klekovina bora. Na vertikalnom profilu ovog prostora klekovina bora je, u vidu pojasa, razvijena na nadmorskim visinama između 1700 i 2200 m.

Zajednica sa borom krivuljem razvija se u specifičnim klimatskim uslovima, koje karakterišu: niske srednje godišnje temperature, koje variraju između 2 i 4,5° C; srednja godišnja relativna vlažnost vazduha, koja se kreće između 65 i 75%, zatim fiziološka suša, dugo zadržavanje velikih količina snijega, jaki vjetrovi, svjetlost sa visokim procentom plavih i ultravioletnih zraka i tako dalje.

S obzirom na geološku podlogu, zajednica klekovine bora, na ovom prostoru, se diferencira na dvije geološko-pedološke varijante: krečnjačku (*Pinetum mughi dinaricum calcicolum* L k š i c et al. 73) i silikatnu *P.m.d. silicicolum* L k š i c et al. 73).

Na osnovu rezultata praćenja strukture i dinamike, u okviru zajednice na krečnjaku izdvojene su sljedeće subasocijacije: *Pinetum mughi dinaricum calcicolum sorbetosum aucupariae* (A), *P.m.d.c. typicum* (B) i *P.m.d.c. violetosum biflorae* (C). Zajednica na krečnjaku studirana je na nadmorskim visinama između 1740 i 1770 m, različitim eksponicijama, pri nagibu od 10°.

Tipičnu subasocijaciju, razvijenu na organogenoj crnici, karakteriše prisustvo sljedećih vrsta: *Pinus mugho*, *Sorbus aucuparia-glabrata*, *Juniperus intermedia*, *Rosa pendulina-alpina*, *Vaccinium myrtillus*, *Anemone nemorosa*, *Veratrum album*, *Hypericum alpinum*, *Potentilla aurea*, *Deschampsia flexuosa*, *Galium mollugo* itd. Od ostalih subasociacija odvaja je prisustvo vrsta: *Linum capitatum*, *Soldanella alpina-pyrolefolia*, *Anthoxanthum odoratum*, *Silene sendtneri*, *Astrantia maior* itd., a izgrađuje je ukupno 52 biljne vrste (Tabela 3).

Veći broj vrsta izgrađuje subasocijaciju *P.m.d.c. sorbetosum aucupariae*, razvijenu u povoljnijim stanišnim uslovima, i to na južnoj eksponiciji i razvijenijem zemljištu (organomineralna crnica). Subasocijacija se odlikuje velikim brojem diferencijalnih vrsta, konstatovanih u sadašnjim i prethodnim istraživanjima. Između ostalih to su: *Pulmonaria officinalis*, *Festuca heterophylla*, *Epilobium montanum*, *Adenostyles alliariae*, *Epilobium angustifolium*, *Artemisia agriophyllum*, *Sanicula europaea*, a takođe i *Plantago reniformis*.

Stanište subasocijacije *P.m.d.c. violetosum biflorae* karakterišu, uslovno rečeno, najnepovoljniji uslovi, na što ukazuje i mali broj vrsta, koje izgrađuju ovu subasocijaciju. Kao diferencijalne vrste ovdje se javljaju: *Juniperus nana*, *Phyteuma pseudoborbiculare*, *Geranium strictum*, *Silene bosniaca*, *Luzula nemorosa* i *Veronica officinalis*.

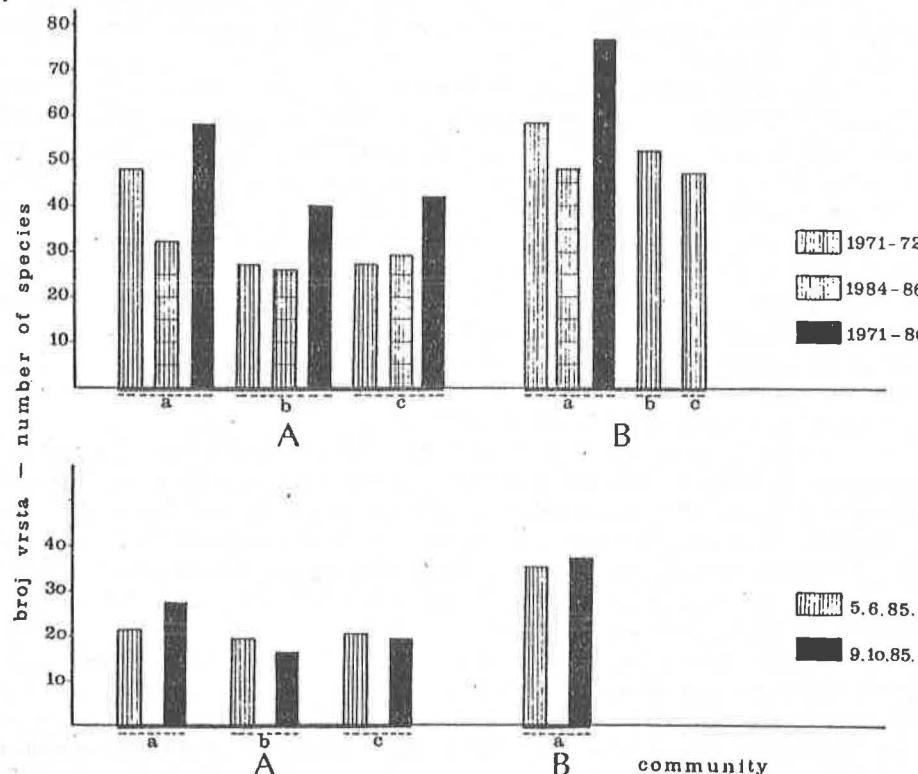
Zajednica *Pinetum mughi dinaricum silicicolum* L k š i c et al. 74 proučavana je na nadmorskim visinama od oko 1730 m, različitim eksponicijama i nagibu terena 10–15°. U fitocenološkom i ekološkom smislu zajednica je izdiferencirana na sljedeće subasocijacije: *P.m.d.s. luzuletosum silvaticae* (A), *P.m.d.s. typicum* (B) i *P.m.d.s. deschampsietum flexuosae* (C) (Tabela 3a).

Tipična subasocijacija odlikuje se gustim sklopom klekovine, odnosno, vrlo niskim intenzitetom svjetlosti u spratu zeljastih biljaka. U izgradnji ove subasocijacije učestvuje relativno mali broj vrsta, među kojima su: *Pinus mugho*, *Abies alba* i *Picea abies* u spratu klekovine, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Rosa pendulina-alpina* i *Juniperus nana* u spratu šiblja, te *Veratrum album*, *Anemone nemorosa*,

Laserpitium marginatum, *Deschampsia flexuosa*, *Gentiana kochiana* i druge vrste u spratu zeljastih biljaka.

Subasocijacija *P.m.d.s. luzuletosum silvaticae* odlikuje se rijedim sklopom, odnosno većim intenzitetom svjetlosti, a time i povoljnijim temperaturnim uslovima u nižim spratovima, što je, pored ostalih faktora, uslovilo pojavu većeg broja biljnih vrsta, koje su i sa većim vrijednostima za brojnost i pokrovnost. U sastavu subasocijacije je i veći broj diferencijalnih vrsta, od kojih su većina elementi planinskih rудina i gorskih livada. Među diferencijalnim vrstama su i sljedeće: *Primula intricata*, *Leucanthemum montanum*, *Pimpinella saxifraga*, *Scabiosa columbaria*, *Lonicera borbasiana* itd.

Subasocijaciju *P.m.d.s. deschampsietum flexuosae* karakteriše takođe relativno slabo razvijen sprat zeljastih biljaka. Za stanište ove subasocijacije karakteristi-



Graf. 10. — Variranje broja vrsta u fitocenozama klekovine bora u različitim periodima i sezonom

— Variation of the species number in phytocenoses of beech forests in different periods and seasons:

A — *Pinetum mugi dinaricum silicicolum* Lkšić et al. 73

a — *P.m.d.s. subas. luzuletosum silvaticae* Lkšić et al. 73

b — *P.m.d.s. subas. typicum* Lkšić et al. 73

c — *P.m.d.s. subas. deschampsietosum flexuosae* Lkšić et al. 73

B — *Pinetum mugi dinaricum calcicolum* Lkšić et al. 73

a — *P.m.d.c. subas. sorbetosum aucupariae* Lkšić et al. 73

Tabela 3. – Vegetacija klekovine bora na prostoru Nacionalnog parka "Sutjeska"
 – Vegetation of pine woods on the territory of the National Park "Sutjeska"

LOKALITET	P r i j e v o r								P r i j e v o r								P r i j e v o r																												
NADMORSKA VISINA m.s.m.	1740								1770								1770																												
EKSPOZICIJA	S								N - NW								N - NW																												
NAGIB °	10								10								10																												
GEOLOŠKA PODLOGA	k r e č n j a k								k r e č n j a k								k r e č n j a k																												
TIP ZEMLJIŠTA	organomineralna crnica								organogeno crnica								organogeno crnica																												
OPŠTA POKROVNOST %	100								100								100																												
POVRŠINA m ²																																													
DATUM	20.5 71	24.5 72	21.6 72	27.7 71	22.7 72	22.10 72	1	6.6 85	9.10 84	20.5 71	24.5 72	21.6 72	27.7 71	22.7 72	22.10 72	1	20.5 71	24.5 72	21.6 72	27.7 71	22.7 72	22.10 72	1	24.5 72	21.6 72	27.7 71	22.7 72	22.10 72																	
BROJ SNIMKA	1	3	3	4	5	6	1	2	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6																			
TAČKA	a								a'								b								c																				
SUBASOCIJACIJA	sorbetosum aucupariae								typicum								violetosum biflorae																												
	1								2								3								4																				
FLORISTIČKI SASTAV:																																													
I sprat																																													
Pinus mugho	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4																				
Picea abies	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2																				
Sorbus aucupariae-glabrata	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1																				
Abies alba	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																					
Juniperus intermedia	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1																					
Rosa pendulina ssp. alpina	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1																					
Juniperus nana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+2	+2	+2	+2	+2	+2																					

	1	2	3	4
II sprat				
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+.3	1.3	1.3	+.3
<i>Rubus caesius</i>	+	+	.	1.2
<i>Rubus idaeus</i>	1.3	1.3	1.3	1.3
<i>Daphne mezereum</i>	+.2	+.2	+.2	+.2
III sprat				
<i>Fragaria vesca</i>	1.2	1.2	2.2	1.1
<i>Anemone nemorosa</i>	1.3	1.3	+.1	1.2
<i>Veronica chamaedrys</i>	1.1	+.2	1.1	+.2
<i>Doronicum columnae</i>	.	.	*	*
<i>Veratrum album</i>	1.1	1.1	1.1	+.1
<i>Knautia dinarica</i>	2.2	+.1	2.2	+.2
<i>Ajuga reptans</i>	2.2	+.1	1.2	+.1
<i>Luzula maxima</i>	.	.	*	*
<i>Adoxa moschatellina</i>	1.2	1.3	1.2	1.2
<i>Hypericum alpinum</i>	.	.	1.1	*
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	1.1	.	+.2	+.2
<i>Potentilla aurea</i>	1.2	.	2.2	2.2
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	*	*
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	+.2	*	*
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	.	+.1	*
<i>Lilium bosniacum</i>	+.1	.	*	*
<i>Symphtum tuberosum</i>	1.1	.	1.2	2.2
<i>Myosotis silvatica</i>	1.2	.	1.2	1.2
<i>Crocus vernus</i>	1.1	1.1	*	*
<i>Veronica urticifolia</i>	.	.	*	*
<i>Viola biflora</i>	.	.	*	*
<i>Cardamine bulbifera</i>	.	+.1	*	*
<i>Polygonatum verticillatum</i>	.	.	1.1	*
<i>Scilla bifolia</i>	1.1	+.1	*	*
<i>Galium mollugo</i>	.	1.2	1.1	*
<i>Hieracium pilosella</i>	.	+.2	+.1	*
<i>Luzula pilosa</i>	.	1.2	+.2	*
<i>Leucanthemum montanum</i>	.	.	+.1	*
<i>Homogyne alpina</i>	.	.	+.2	*
<i>Anemone narcissiflora</i>	.	.	*	*

1	2	3	4
<i>Phyteuma orbiculare</i>			
<i>Ranunculus montanus</i>			
<i>Alchemilla velebitica</i>			
<i>Hieracium murorum</i>			
<i>Campanula glomerata</i>			
<i>Scabiosa columbaria</i>			
<i>Knautia sarajevoensis</i>			
<i>Laserpitium trilobum</i>			
<i>Aegopodium podagraria</i>			
<i>Oxalis acetosella</i>	1.2 +2	2.2 1.2	2.2 +1
<i>Artemisia agrimonoides</i>	1.2 +2	1.2 1.1	1.2 +1
<i>Adenostyles alliariae</i>	+2	. +2	+1 +2
<i>Epilobium angustifolium</i>	+1	. +1	+2 +1
<i>Sanicula europaea</i>		1.1 +1	
<i>Saxifraga rotundifolia</i>		+2 +1	
<i>Epilobium montanum</i>		. +1	+2 +1
<i>Viola polydonta</i>	1.2	1.2	
<i>Geum molle</i>	+1	. +1	
<i>Scabiosa leucophylla</i>	+1	. +1	
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	r	. +1	
<i>Urtica dioica</i>		. +1	
<i>Cerastium arvense</i>		. +1	
<i>Campanula witaseckiana</i>		. +1	
<i>Viola silvestris</i>		. +1	
<i>Festuca heterophylla</i>			
<i>Chaerophyllum cicutarium</i>		1.2	
<i>Pulmonaria officinalis</i>			
<i>Plantago reniformis</i>			
<i>Senecio sp.</i>			
<i>Viola latisepala</i>		+1	
<i>Calamintha alpina</i>		+1	
<i>Glechoma hirsuta</i>		1.2	
<i>Hypericum quadrangulum</i>		+2	
<i>Lamium album</i>		+1	
<i>Viola elegans</i>			+1
<i>Ajuga genevensis</i>			+1
<i>Moehringia muscosa</i>			1.3
<i>Luzula luzulina</i>			2.2

1	2	3	4
Abies alba /kl./	+.1		
Paris quadrifolia			
Rumex arifolius			
Dryopteris filix-mas			
Rumex acetosa			
Ctenidium molluscum			
Cladonia pyxidata			
Chenopodium bonus-henricus			
Heracleum sphondylium			
Galeobdolon luteum			
Phyteuma spicata			
Linum capitatum			
Soldanella alpina-pyrolaeifolia			
Astrantia elatior			
Euphorbia carniolica			
Astrantia major			
Gentiana asclepiadea			
Armeria canescens			
Anthoxanthum odoratum			
Silene sendtneri			
Trifolium pratense			
Cetraria islandica			
Polystichum lonchitis			
Veronica officinalis			
Luzula nemorosa			
Phyteuma pseudorhiziculare			
Cerastium strictum			
Rosa alpina			
Laserpitium marginatum			
Silene boissiaca			

Tabela 3.a – Vegetacija klekovine bora na prostoru Nacionalnog parka "Sutjeska"
– Vegetation of pine woods on the territory of the National Park
"Sutjeska"

1	2	3	4	5	6	7
Rosa pendulina ssp. alpina	+.2	.2	.2	.2	.2	.2
Juniperus nana	+.2	.2	.2	.2	.2	.2
Rubus caesius	.	+.1	1.2	2.2	.	.
Sorbus aria	.	.	.	+.1	.	.
Rubus idaeus	+.1	+.1	+.1	+.1	+.2	+.2
Lonicera borbasiana	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2	+.2
Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	+.1	+.1
III sprat	.	.	.	.	.	.
Luzula nemorosa	+.2	+.2	1.2	1.2	.	1.2
Anemone nemorosa	2.2	1.1	1.1	1.1	.	1.1
Veratrum lobelianum	+.1	.	+.1	.	.	.
Deschampsia flexuosa	.	+	1.1	2.2	.	.
Gentiana kochiana	+.1	.	+.1	+.1	.	.
Knautia sarajevoensis	.	+	1.2	1.1	.	1.3
Rhizidiodelphus triquet.	1.3	.	1.3	1.3	.	.
Knautia dinarica	1.2	+.1	1.2	1.1	.	.
Hypericum alpinum	.	.	+.1	1.1	1.2	.
Polygonatum verticillatum	.	.	.	1.1	1.1	.
Laserpitium marginatum	.	.	.	1.1	1.2	.
Anemone narcissiflora	+.1	+.1	1.2	.	1.2	.
Potentilla aurea	.	.	+.1	1.2	.	.
Ajuga reptans	.	.	+.1	+.1	+.2	+.2
Veronica urticifolia	.	.	.	1.1	.	.
Hypericum quadrangulum	.	.	.	1.2	.	.
Leucanthemum montanum	.	.	.	.	1.2	.
Agrostis tenuis	.	.	.	.	.	.
Ranunculus montanus	.	.	.	.	.	.
Primula columnae	.	.	.	.	.	.
Scabiosa leucophylla	.	.	.	.	.	.
Akkemika vulgaris	.	.	.	.	.	.
Festuca heterophylla	.	.	+.1	.	1.2	.
Luzula sylvatica	1.2	.	+.1	1.2	1.2	1.2
Armenia agrimonoides	.	+.1	+.1	+.1	1.2	2.2
Symphtum tuberosum	.	+.1	+.1	.	1.2	.
Myosotis silvatica	.	+.1	.	.	1.1	.
Viola silvestris	.	+.1	.	.	1.1	.
Carlina caulescens	.	.	+.1	+.2	+.1	.

1	2	3	4	5	6	7
<i>Galium mollugo</i>	+.1	1.2	.2			
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+.1	1.2	.1			
<i>Primula intricata</i>		.1				
<i>Astrantia maior</i>	+.1	.1				
<i>Sanicula europaea</i>						
<i>Saxifraga rotundifolia</i>						
<i>Anthoxanthum buigarcum</i>						
<i>Hieracium murorum</i>						
<i>Lilium martagon</i>						
<i>Polytrichum juniperinum</i>						
<i>Carex sp.</i>						
<i>Cladonia pyxidata</i>						
<i>Euphorbia amygdaloides</i>						
<i>Saxifraga aizoon s.l.</i>						
<i>Scabiosa columbaria</i>						
<i>Festuca rubra</i>						
<i>Hylocomium splendens</i>						
<i>Galiūm rotundifolium</i>						
<i>Lotus ciliatus</i>						
<i>Leontodon helveticus</i>						
<i>Hippocratea comosa</i>						
<i>Adoxa moschatellina</i>						
<i>Oxalis acetosella</i>						
<i>Cetraria islandica</i>						
<i>Campanula scheuzerii</i>						
<i>Solidago virgaurea</i>						
<i>Gentiana crinita</i>						
<i>Scabiosa silenifolia</i>						
<i>Hieracium pilosella</i>						

čno je veće variranje temperatura, a niska relativna vlažnost vazduha. Pored vrste *Deschampsia flexuosa*, koja je dominantna u ovom spratu, zastupljene su vrste ekološki i fitocenološki različitih redova, kao što su *Vaccinio-Piceetalia*, *Brometalia erecti*, pa i *Scorsenero-Chrysopogonetalia*.

Sadašnjim istraživanjima obuhvaćena je, na krečnjačkoj varijanti zajednice, subasocijacija *P.m.d.c. sorbetosum aucupariae*, a na silikatnoj sve tri postojeće subasocijacije. Na osnovu dosadašnjeg praćenja strukture i dinamike, može se istaći sljedeće:

— U *Pinetum mughi dinaricum* spratovnost je izražena. Prvi i drugi sprat izgrađuje mali broj vrsta, sa relativno konstantnim vrijednostima za brojnost i pokrovnost. Kvalitativni i kvantitativni sastav sprata zeljastih biljaka stoji u bližoj vezi sa ekoklimatskim uslovima staništa, odnosno sa određenim aspektom.

— Složenijom strukturu odlikuje se *P.m.d. calcicolum*, u čijem je sastavu konstatovano ukupno 108 biljnih vrsta, čije su vrijednosti za brojnost i pokrovnost relativno visoke. *P.m.d. silicicolum*, kao hladnija i vlažnija od prethodne, jednostavnije je strukture, što potvrđuje i broj od ukupno 72 konstatovane biljne vrste.

— Broj vrsta značajno varira (grafikon br. 10) kako po aspektima, tako i po istraživačkim periodima. Istraživanja vršena tokom 1971–72. god. pokazuju porast broja vrsta od proljetnog ka ljetnjem aspektu, kada je u mjesecu julu konstatovano 39 vrsta u *P.m.d. calcicolum*, a 35 u *P.m.d. silicicolum*. U jesenjem aspektu utvrđeno je prisustvo najmanjeg broja vrsta 8 (*P.m.d. calcicolum*), odn. 6 (*P.m.d. silicicolum*). Tokom posljednjih istraživanja (1984–86. god.) u jesenjem aspektu nije utvrđeno opadanje broja vrsta. Tu pojavu, isključujući ostale faktore, možemo dovesti u vezu i sa drugačijim klimatskim prilikama ovog perioda.

— S obzirom na fitocenološku pripadnost vrsta, može se reći da *Pinetum mughi dinaricum* najvećim dijelom izgraduju elementi redova *Vaccinio-Piceetalia* i *Fagetalia*. U *P.m.d. calcicolum* učešće vrsta iz pomenutih radova je veće, nego u *P.m.d. silicicolum*, gdje je povećano učešće vrsta sa planinskih rudina. O složenijoj strukturi *P.m.d. calcicolum*, uslovljenoj prije svega geološko-pedološkim i klimatskim faktorima, govori i zastupljenost vrsta iz više vegetacijskih redova, od kojih su pojedini ekološki odn. fitocenološki međusobno udaljeni (*Salicetalia retusae-serrulyfoliae*, *Adenostyletalia* i *Scorsenero-Chrysopogonetalia*).

8. VEGETACIJA EKOSISTEMA PLANINSKIH I PREPLANINSKIH RUDINA

Struktura i dinamika planinskih rudina na karbonatima alpijske sveze *Oxytropidion dinaricae* studirana je u tri asocijacije na lokalitetu Prijedor, pri nadmorskim visinama od 1730 i 1740 m, zapadno-jugozapadnim i zapadno-sjeverozapadnim eksponicijama, na nagibu od 5–10°, iznad trijaskih krečnjaka, na kojima se razvija kalkomelanosol manje ili više skeletan i sa dubinom humusnog horizonta između 5 i 20 cm. Opšta pokrovnost u sve tri asocijacije varirala je između 30 i 100%, visina vegetacije je iznosila 2–5 cm, a vlati do 20 cm. Struktura i dinamika asocijacije *Edraiantho-Veronicetum satureoides* je studirana 9. oktobra 1984. i 5. juna 1985. godine, kao i struktura i dinamika asocijacije *Potentillo-Caricetum sempervirentis*, dok je asocijacija *Poëto-Caricetum caryophyllea* snimljena samo 9. oktobra 1984. god. Napominjemo da je struktura i dinamika svih triju zajednica proučavana u periodu 1970–1973. (Lakušić et al. 1973), pa ćemo pokušati da izvučemo određene pravilnosti koje se odnose na razdoblje 1970–1986.g. (Tabela 4).

Tabela 4. — Vegetacija alpinskih i subalpinskih rđudina na prostoru Nacionalnog parka "Sutjeska"
 — Vegetation of alpine and subalpine meadows on the territory of National Park "Sutjeska"

LOKALITET	P	R	I	J	E	V	O	R
NADMORSKA VISINA /m/	1730				1740			1730
EKSPOZICIJA	W - SW				W - SW			W - NW
NAGIB /°/	10				10			5-10
GEOLOŠKA PODLOGA	CaCO ₃				CaCO ₃			CaCO ₃
TIPI ZEMLJIŠTA	organogeno				skeletna		crnica	
OPŠTA POKROVNOST U %								
POVRŠINA SNIMKA U m ²	100	100	100	100	100	100	100	100
DATUM	20.5 71	24.5 72	21.6 72	27.7 71	22.7 72	22.10 72	5.6 85	9.10 84
REDNI BROJ SNIMKA	1 1	2 2	3 3	4 4	5 5	6 6	1 1	2 2
TAČKA	a 1	a' 2		b 3		b' 4	c 5	c' 6
								7
FLORISTIČKI SASTAV:								
Veronica satureoides	3.3	3.3	4.4	3.3	3.3	2.3	2.3	2.2
Thymus balearicus	2.2	1.2	1.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2
Scabiosa silenifolia	1.2	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	1.2
Carex laevis	3.3	3.3	4.4	3.3	3.3	2.3	3.3	2.2
Carex caryophyllea	.	+	1	.	.	1.2	2.2	2.2
Poa alpina	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.2	3.3
Oxytropis campestris								
subsp. dinarica	1.2	+	1	2.2	+	1	1.2	1.2
Helianthemum nitidum	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	+	2	1.2
Leucanthemum montanum	*	*	*	*	+	1	1.2	1.2
Festuca paniculata	*	*	1.2	*	2.2	*	2.2	2.2
Edraianthus montenegrinus	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Androsace villosa	2.2	2.2	1.2	2.2	2.3	2.2	1.1	1.1

1	2	3	4	5	6	7
Ranunculus montanus	1.2	.	1.2	2.2	1.2	1.2
Galium anisophyllum-balc.	.	.	+2	.	1.2	.
Minuartia juniperina	.	1.2	1.2	.	+1	.
Dianthus berticaceus	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Asperula cynanchica	.	1.2	+1	1.2	.	.
Cerastium lanatum	.	1.2	1.2	1.2	+1	.
Tortella tortuosa	.	.	+1	1.2	1.2	.
Gentiana crispata	.	.	.	1.3	1.2	.
Carex sempervirens	.	.	.	1.2	1.2	.
Anthyllis alpestris-dinarica	.	1.2	.	1.2	1.2	.
Edraianthus jugoslavicus-subalpinus	.	2.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Ranunculus sartorianus	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2
Crepis dinarica	+1	.	.	1.2	1.2	1.2
Gentiana tergestina	.	.	.	1.1	1.1	1.1
Acinos alpinus-dinaricus	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Saxifraga blavii	.	1.1	.	1.2	1.2	1.2
Cerastium strictum	.	+1	.	1.2	1.2	1.2
Oxytropis sp.	.	1.2	.	1.3	1.2	1.2
Koeleria subaristata	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Thlaspi sp.	.	.	.	1.2	1.2	1.2
Pedicularis brachyodonta	+1	+1	+1	1.1	1.1	1.1
Carlina caulescens	.	.	.	+1	+1	+1
Globularia bellidifolia	.	1.2	+2	1.3	1.3	1.3
Bromus erectus	1.2	.	1.2	.	1.2	1.2
Oxytropis jacquinii	.	.	1.2	.	+1	2.2
Koeleria splendens	.	.	.	2.3	.	+1
Hieracium pilosella	.	.	.	.	1.2	.
Lotus ciliatus	.	.	.	.	1.1	.
Crocus neapolitanus	.	.	.	.	1.1	.
Saxifraga aizoon-malyi	+2	.	+2	1.2	2.3	+3
Sedum atratum	+1	.	+1	+1	.	.
Sedum horakii	.	+1	.	.	.	.
Euphrasia salisburgensis	.	.	.	+1	.	.
Taraxacum alpinum	.	.	.	.	1.1	.
Plantago atrata-angustifol	.	.	.	.	+2	.
Pinus mugho	.	.	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7
Cetraria islandica
Luzula sylvatica
Anthyllis pulchella
Plantago montana
Saxifraga tridactylites
Potentilla aurea
Festuca fallax
Gentiana kochiana
Alchemilla pubescens
Polygonum bistorta
Moscaria botryoides
Luzula campestris
Trifolium repens
Viola elegantula
Polygala crotica
Trifolium palescens
Anthonoxanthum odoratum
Luzula sudetica
Agrostis tenuis
Campanula scheuereri
Polygala orbelica
Thlaspi perfoliatum
Nigritella nigra
Poa alpina-vivipara
Alchemilla velebitica
Euphrasia liburnica
Hypericum alpinum
Lilium bosniacum
Hieracium pavichii
Alchemilla glaucococcans
Orchis sambucina

8.1. FITOCENOZA EKOSISTEMA *Edraiantho-Veronicetum satureioidis* L k š ić 73.

1. Kroz oba istraživana perioda jasno prizilazi da broj vrsta i njihove pokrovne vrijednosti rastu od proljećnog prema ljetnjem, i opadaju od ljetnjeg prema jesenjem aspektu (Tabela 4). Ta razlika u okviru asocijacije *Edraiantho-Veronicetum satureioidis* po broju vrsta, u periodu od 20. maja 1971. do 22. oktobra 1972. god. iznosila je maksimalno 6 vrsta, tj. u maju je bilo ukupno 16, a 21. juna – 22 vrste. U drugom periodu istraživanja (1984–1985.g.) razlika je iznosila 14 vrsta između junske i oktobarske aspekte, što veoma jasno pokazuje da ova fitocenoza optimum po broju vrsta i po njihovoj zastupljenosti nalazi na ovim nadmorskim visinama (u inverziji izazvanoj erozijom vjetra u klimatogenom pojusu klekovine bora) tokom juna i jula mjeseca prije nastupanja ljetnih suša.

2. Ukupan broj vrsta u prvom periodu istraživanja iznosio je 42, a u drugom 31, što je uslovljeno uglavnom manjim brojem analiza i obuhvaćenih aspekata u drugom periodu. Ukupan broj vrsta kroz oba perioda je znatno veći od oba pojedinačno (53), što jasno govori o usložnjavanju ove zajednice i njenoj evoluciji prema zajednici *Poëto-Caricetum caryophyllea* e i dalje prema asocijaciji *Potentillo-Caricetum sempervirentis*.

3. Finije analize florističkog sastava kroz oba perioda istraživanja jasno pokazuju da je period od 15 godina u evoluciji tla i vegetacije u ekosistemu planinskih rudina *Edraiantho-Veronicetum satureioides* dovoljan da se dogode finije kvantitativno-kvalitativne promjene florističkog sastava, tj. da određeni broj vrsta iz evolutivnijih zajednica *Poëto-Caricetum caryophyllea* e i *Potentillo-Caricetum sempervirentis* naseli asocijaciju *Edraiantho-Veronicetum satureioides*, kao i da odranije prisutne populacije promijene kvantitativne odnose. Tako npr. vrsta *Carex caryophyllea* koja je u prethodnom periodu u ovoj asocijaciji bila zastupljena, u maju 1972.g. sa R, a 21. juna iste godine sa +1, u drugom periodu istraživanja (9.10.1984.g.), povećala je svoju brojnost i pokrovnost na 1.2. Vrsta *Leucanthemum montanum* konstatovana je 22.7.72. sa +1, a 5.6.1985. njegova brojnost i pokrovnost je povećana na 1.2. Slično se dogodilo i kod vrsta *Galium anisophyllum balcanicum*, *Gentianella crispata*, *Crepis dinarica*, a neke od vrsta su se prvi put u ovoj asocijaciji javile u drugom periodu istraživanja, kao što je to slučaj sa *Acinos alpinus-dinarius*, *Koeleria subaristata*, *Taraxacum alpinus*, *Plantago atrata-angustifolia*, *Thlaspi sp*, pa čak i *Pinus mugho*, u čijem se pojusu i razvijaju ove rudine.

8.2. FITOCENOZA EKOSISTEMA *Poëto-Caricetum caryophyllea* L k š ić et al. 73

Asocijacija *Poëto-Caricetum caryophyllea* je studirana u istim periodima i na bliskom prostoru i odražava paralelne zakonitosti, koje smo konstatovali i kod prethodne asocijacije, nastavljajući proces evolucije tla i vegetacije prema asocijaciji *Potentillo-Caricetum*. Broj vrsta u prvom periodu istraživanja u ovoj asocijaciji varirao je između 8, koliko ih je bilo 22.10.1972.god. i 25 (21.6.72), odnosno 26 (22.7.72.), dok je u drugom periodu istraživanja obavljen samo jedan izlazak na teren u prvoj polovini oktobra i konstatovan izuzetno mali broj vrsta (svega 14). To je imalo za posljedicu da se ukupan broj vrsta u ovoj rudini poveća za svega dvije vrste. Od vrsta, koje svojim useljavanjem u ovu asocijaciju iz evolutivnije *Potentillo-Caricetum sempervirentis* indiciraju najfinije procese evolucije tla i vegetacije, mo-

žemo navesti sljedeće: *Lotus ciliatus*, *Crocus neapolitanus*, *Crepis dinarica*, *Hieracium pilosella* i *Galium anisophyllum-balcanicum*. Neke od njih se prvi put javljaju, a neke povećavaju svoju brojnost i socijalnost.. (Tabela 4).

8.3. FITOCENOZA EKOSISTEMA *Potentillo-Caricetum sempervirentis* L k š i č et al. 73

Treća asocijacija *Potentillo-Caricetum sempervirentis* je studirana u oba perioda. Komparacija kvalitativnih i kvantitativnih odnosa populacija tokom različitih aspekata ukazuje na činjenicu da broj vrsta varira između 7 (22.10.72) i 28 (21.6.72.) u prvom periodu, te između 14 (9.10.84.) i 37 (4.6.85.). Ukupan broj vrsta u prvom periodu istraživanja iznosi 47, u drugom 43, što je uslovljeno manjim obuhvatom aspekata, dok je ukupan broj vrsta u oba istraživana perioda 62. Iz pomenu-tih kvalitativnih odnosa može se zaključiti da i ova asocijacija optimum nalazi u ju-nu i julu kako po broju vrsta, tako i po njihovoj brojnosti i pokrovnosti, te da razvi-jenje tlo uslovjava veću složenost fitocenoze i veću pokrovnost, tj. brojnost i soci-jabilnost populacija, a ovi karakteri po tipu povratne sprege ubrzavaju stvaranje humusa i evoluciju tla. Zanimljivo je istaći da je u junskom aspektu drugog istraživač-kog perioda broj vrsta povećan za 9, a u oktobarskom aspektu za 7, što potvrđuje ranije istaknuto činjenicu o relativno brzoj evoluciji tla i vegetacije u ovom, inače najevolutivnjem od proučavanih ekosistema u okviru sveze *Oxytropidion dinaricae*. Od vrsta koje su se pojavile u drugom periodu istraživanja i koje ukazuju na povećan stepen razvijenosti tla i vegetacije tokom posljednjih 12 godina ističu se: *Lilium bosniacum*, *Hieracium pavichii*, *Alchemilla glaucescens* i *Orchis sambucina*, kojih nije bilo ranije ni u jednoj od tri istraživane fitocenoze, dok su neke od vrsta, ranije prisutnih sa manjom brojnošću i pokrovnošću, značajno povećale svoje učešće u ovoj fitocenozi. Iz te grupe možemo naročito navesti vrste: *Crepis dinarica*, *Carex sempervirens*, *Hieracium pilosella*, *Muscari botryoides* i druge. (Tab. 4).

9. VEGETACIJA MEZOFILNIH LIVADA REDA *Arrhenatheretalia* B r. – B l. 47

Vegetacija mezofilnih livada rada *Arrhenatheretalia* na prostoru planina oko Sutjeske diferencira se na dvije sveze. U brdskom pojusu, nakon degradacije klimato-gene vegetacije hrastovo-grabovih šuma, razvija se sekundarna vegetacija livada sveze *Arrhenatherion elatioris* B r. – B l. 25, a u gorskom pojusu nakon degradaci-je montanih bukovih i bukovo-jelovih šuma kao klimatogene vegetacije, sekundarna livadska vegetacija pripada svezi *Pančićion* L k š i č 66 (Tabela 5).

Vegetacija mezofilnih livada brdskog pojasa sveze *Arrhenatherion elatioris* B r. – B l. 25 obrađivana je na 5 različitim lokalitetima na Tjentištu (u kompleksu od marališta), na nadmorskoj visini od 630 mm, na ravnim do blago eksponiranih terenima, sa nagibom od 5°. Geološku podlogu čine aluvijalni nanosi, a zemlji-šte je aluvijalno-koluvijalno. Opšta pokrovnost vegetacije iznosila je 100%, a visina vegetacije zajedno sa vlatima 25–100 cm. Veličina posmatranih površina iznosila je 100 do 200 m². Vegetacija mezofilnih livada brdskog pojasa obrađena je samo u ljetnjem aspektu (4.6.1985.g.), jer ekosistem mezofilnih livada nije ni obuhvaćen sa aspekta drugih komponenata u ovom radu. I pored manjeg proučavanja mezofilnih livada u odnosu na ostale tipove vegetacije uočava se njihova složenost i raznovrs-

Tabela 5. — Vegetacija mezofilnih livada na prostoru Nacionalnog parka "Sutjeska"

— Vegetation of mesophilous meadows on the territory of National Park "Sutjeska"

SVEZA	Arrhenatherion elatioris Br. – Bl. 25						Pančićion Lkšić 66
LOKALITET	T j e n t i š t e						Perućica
NADMORSKA VISINA m.s.m.	630						1140
EKSPOZICIJA	r a v n o						E W
NAGIB	2 – 3°						5 – 6° 15–20°
GEOLOŠKA PODLOGA							krečnjak
TIP ZEMLJIŠTA	duboko koluvijalno tlo						ilimerizovano tlo na krečnjaku
OPŠTA POKROVNOST %	100	100	100	100	100	100	100
VELIČINA SNIMKA m ²	200	200	200	100	100	100	
VISINA VLATI VEGETACIJE cm	120 25	80 30	120 100	10-25 70	23-30 '70	80 30	120 60
DATUM	4.6.1986.						4.6. 85 10.10. 84
TAČKA	1	2	3	4	5		
	1		2		3		
FLORISTIČKI SASTAV							
Centaurea jacea	1.2	1.2	1.2	+.2	.	1.3	3.3
Dactylis glomerata	+.2	+.2	2.3	1.2	.	2.2	2.3
Ranunculus acer	+.2	+.2	1.2	.	1.2	1.2	+.1
Veronica chamaedrys	1.2	.	1.2	.	1.2	1.2	+.1
Arrhenatherum elatius	2.3	1.3	4.4	1.3	4.4	.	.
Holcus lanatus	2.3	3.3	2.3	2.2	3.3	.	.
Festuca pratensis	1.2	2.2	2.3	2.3	2.2	.	.
Trifolium pratense	1.2	2.3	1.2	2.3	2.2	.	.
Taraxacum officinale	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	.	.
Potentilla reptans	+.2	1.2	2.2	2.2	2.2	.	.
Trifolium repens	.	2.2	.	2.3	2.2	.	+.2
Lotus corniculatus	1.2	2.2	.	1.3	2.3	.	.
Plantago media	1.2	2.2	+.2	1.2	.	.	.
Leucanthemum vulgare	2.2	1.2	1.2	+.2	.	.	.
Poa pratensis	1.2	2.2	2.2	1.2	.	.	.
Achillea millefolium	1.2	1.2	.	.	.	.	1.1
Rumex acetosa	+.1	.	.	.	1.1	1.1	.

	1	2		3	
<i>Equisetum arvense</i>	.	1.3	+.1	.	.
<i>Trifolium alpestre</i>	.	.	.	+.2	.
<i>Potentilla tormentilla</i>	.	.	.	+.1	2.2
<i>Bellis perennis</i>	1.1	1.1	.	.	1.1
<i>Crepis biennis</i>	2.2	1.2	.	.	2.2
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	2.2	.	1.1	1.1	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	1.2	1.2	.	1.2	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	1.2	1.2	1.2	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	1.1	2.1	.	2.1
<i>Rumex crispus</i>	.	.	2.2	+.2	1.1
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	2.2	1.2	1.2
<i>Lathyrus megalanthus</i>	+.2	.	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	+.1	1.2	1.2	.
<i>Galium vernum</i>	.	+.2	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	1.3	.	+.2
<i>Stellaria graminea</i>	1.1	.	.	.	+.2
<i>Salvia verticillata</i>	+.1	.	.	.	1.3
<i>Campanula patula</i>	+.1	.	.	+.1	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	1.2	.	.	2.2
<i>Ononis hircina</i>	+.2	1.3	.	.	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+.1	+.1	.	.	.
<i>Alectrolophus rumelicus</i>	1.2	1.2	.	.	.
<i>Agropyrum repens</i>	.	.	.	1.2	1.3
<i>Trifolium minus</i>	.	.	.	4.4	2.3
<i>Picris hieracioides</i>	.	.	.	+.1	1.1
<i>Colchicum autumnale</i>	.	.	.	.	2.2
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	.	.	.	+.2
<i>Hypericum quadrangulum</i>	.	.	.	.	2.3
<i>Genista ovata</i>	.	.	.	.	1.3
<i>Knautia sarajevoensis</i>	.	.	.	.	1.2
<i>Succisa pratensis</i>	.	.	.	.	+.2
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	+.3
<i>Astrantia major-elatior</i>	.	.	.	.	2.2
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	+.2
<i>Troilus europaeus</i>	.	.	.	.	+.2
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	.	.	.	.	+.2
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	1.3
<i>Thalictrum aquilegiifolium</i>	.	.	.	.	1.2
<i>Anthriscus silvestris</i>	.	.	.	.	1.2
<i>Linum suecicum</i>	2.1	.	.	.	.
<i>Alectrolophus minor</i>	1.1	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	+.1	.	.	.	.
<i>Lotus ciliatus</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Orchis ustulata</i>	1.1	.	.	.	.
<i>Orcis morio</i>	1.1	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	+.1	.	.	.	.
<i>Medicago minima</i>	1.2	.	.	.	.
<i>Veronica serpyllifolia</i>	+.2	.	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>	+.2	.	.	.	.

	1	2	3
<i>Festuca rubra</i>	1.2	.	.
<i>Thymus serpyllum</i>	+.3	.	.
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	+.1	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	1.2	.
<i>Rorippa lipicensis</i>	.	+.1	.
<i>Galium boreale</i>	.	+.2	.
<i>Poa trivialis</i>	.	1.2	.
<i>Carex hirta</i>	.	.	2.2
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	1.3
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	1.2
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	1.3
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	.	.	+.2
<i>Myosotis palustris</i>	.	.	+.2
<i>Galium mollugo</i>	.	.	+.2
<i>Lappa maior</i>	.	.	+.2
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	I
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	+.3
<i>Achillea collina</i>	.	.	+.1
<i>Ranunculus arvensis</i>	.	.	+.1
<i>Vicia sepium</i>	.	.	.
<i>Trifolium hybridum</i>	.	.	+.3
<i>Vicia cracca</i>	.	.	+.2
<i>Festuca arundinacea</i>	.	.	+.2
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	+.1
<i>Polygonum convolvulus</i>	.	.	+.1
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+.1
<i>Pancicia serbica</i>	.	.	.
<i>Galeopsis ladanum</i>	.	.	.
<i>Vicia villosa</i>	.	.	.
<i>Viola canina</i>	.	.	.
<i>Carex flavescens</i>	.	.	.
<i>Stachys serotina</i>	.	.	.
<i>Veratrum lobelianum</i>	.	.	.
<i>Lilium bosniacum</i>	.	.	.
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.
<i>Angelica paniculata</i>	.	.	.
<i>Silene boissiaca</i>	.	.	.
<i>Myosotis suaveolens</i>	.	.	.
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	.	.
<i>Pedicularis hoermanniana</i>	.	.	.
<i>Geranium phaeum</i>	.	.	.
<i>Primula columne</i>	.	.	.
<i>Orchis pyramidalis</i>	.	.	.
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.
<i>Agrostis tenuis</i>	.	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.
			2.2
			2.2
			1.2
			1.2
			+.3

1	2	3
Centaurea fritschii	.	.
Telekia speciosa	.	.
Hypericum perforatum	.	.
Myosotis silvatica	.	.
Viola silvestris	.	.
Rosa canina	.	.
Salvia verbenaca	.	.
Galium verum	.	.
Ranunculus lanuginosus	.	.
Pyrus pyraster	.	.
Picea abies	.	.
Stachys germanica	.	.

nost. Izgrađuje ih ukupno oko 80 vrsta, a sve vrste pripadaju asocijaciji *Arrhenatherum mediterraneum* (Scherr. 25 non Br. – Bl. 1915) H – ić 41. Najčešće vrste su: *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca pratensis*, *Cynosurus cristatus*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Taraxacum officinale*, *Poa pratensis*, *Crepis biennis*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus acer*, *Leontodon autumnalis*, *Trifolium repens*, *Daucus carota*, *Agropyrum repens*, *Trifolium minus*, *Plantago media*, *Convolvulus arvensis* i druge.

Vegetacija mezofilnih livada gorskog pojasa pripada endemičnoj svezi *Pančićion* Lkšić 66 i takođe endemičnoj asocijaciji *Pančićio-Lilletum bosniace* Bječ. et Lkšić 69. Proučavana površina nalazi se na Dragoš Sedlu, u zoni bukovo-jelovih šuma i predstavlja njihov degradacioni stadij. Nadmorska visina je oko 1150 m, ekspozicija zapadna, a nagib oko 20°. Geološka podloga je izgrađena od krečnjaka, a zemljište je duboko ilimerizovano. Veličina analizirane površine je 200 m, a opšta pokrovnost je 100%. Zajednica je proučavana u dva aspekta, i to u maju 1985.g., kada je konstatovano 40 vrsta, te u oktobru 1984.g., kada su konstatovane 42 biljne vrste. Ukupan broj vrsta koje su nađene u oba aspekta iznosi 62, što ukazuje na veliku razliku među aspektima. Najčešće i najzastupljenije su vrste: *Centaurea jacea*, *Hypericum quadrangulum*, *Colchicum autumnale*, *Potentilla tormentilla*, *Genista ovata*, *Astrantia maior*, *Pančićia serbica*, *Veratrum lobelianum*, *Lilium bosniacum*, *Knautia sarajevoensis*, *Viola elegantula* itd. Pored vrsta karakterističnih za mezofilne livade, ovdje se često susreću vrste visokih zeleni, a nešto rjeđe vrste tercijarne vegetacije ovog pojasa.

РЕЗИМЕ

Na osnovu proučavanja strukture i dinamike fitocenoza na trajnim ploham NACIONALNOG parka "Sutjeska", konstatovan je veći broj pojasnih i apojasnih fitocenoza.

1. U najnižim dijelovima brdskog pojasa ovog prostora razvijene su mezofitne hrastovo-grabove šume (*Querco-Carpinetum montenegrinum* Bječ ić 58), koje se odlikuju velikim florističkim bogatstvom. Iako je zajednica pod značajnim antropogenim uticajem, u njoj još uvijek dominiraju, u svim spratovima, elementi klimatogene fitocenoze, te se sve promjene u strukturi i dinamici mogu pripisati toj klimatogenoj fitocenozi.

2. Iznad ovog pojasa, na hladnijim staništima i silikatnim zemljиштima razvijene su montane šume kitnjaka (*Quercetum montanum montenegrinum* Lakušić 66), koja se karakteriše oligodominantnim prisustvom kitnjaka (*Quercus petraea*) i veoma razvijenim spratom zeljastih biljaka, koji, pored vrsta ovih šuma, izgraduju vrste otvorenijih staništa i mahovine.

Pojas bukovih šuma na vertikalnom profilu planina oko Sutjeske zauzima najveće površine, između 700 i 1700 m nadmorske visine i zahvata najveći dio prahume Perućice. Jasno se ekološki i fitocenološki diferencira na tri pojasma ekosistema: *Fagetum moesiaceae montanum* Bleč. et Lksić 70, *Abieti-Fagetum moesiaceae* Bleč. et Lksić 70, *Luzulo-Fagetum moesiaceae* Lksić 69, te jedan ekstrapojasni ekosistem *Seslerio autumnalis-Fagetum moesiaceae* Bleč. et Lksić 70.

3. Fitocenoza *Fagetum moesiaceae montanum* se odlikuje relativnim siromaštvom u broju vrsta (64), od kojih je najveći broj svojstven i za druge šumske fitocenoze.

4. Fitocenoza *Seslerio autumnalis-Fagetum moesiaceae* je znatno bogatija vrstama (oko 110) i diferencira se na tri subasocijacije: *S.a.-F.m. aceretosum platanoidis* Lksić et al. 73 sa 90 vrsta, *S.a.-F.m. typicum* Lksić et al. 73 sa 70 vrsta i *S.a.-F.m. ostryetosum* Lksić et al. 73 sa 80 vrsta u svom sastavu.

5. Ekosistem bukovo-jelovih šuma (*Abieti-Fagetum moesiaceae* Bleč. et Lksić 70) predstavlja najsloženiji ekosistem ovog prostora. U njegov sastav ulazi oko 130 vrsta biljaka. Diferencira se na tri subasocijacije: *A.-F.m. festucetosum drymeiae* Lksić et al. 73 sa 70 vrsta, *A.-F.m. loniceretosum* sa oko 90 vrsta i *A.-F.m. aceretosum pseudoplatani* sa oko 65 vrsta biljaka u svom sastavu.

6. Fitocenoze ekosistema *Luzulo-Fagetum moesiaceae* Lksić 69 predstavljaju gornju granicu visokih šuma na ovom prostoru. Za razliku od ostalih fitocenoza bukovih šuma, ove fitocenoze su najsiromašnije po broju vrsta (oko 34), među kojima dominiraju briofite.

7. Iznad pojasa bukovih šuma, pa do oko 2200 m. n.v. razvijen je pojaz klekovine bora, koji se na ovom prostoru diferencira na dvije geološko-pedološke varijante: *Pinetum mugi dinaricum calcicolum* Lksić et al. 73 i *Pinetum mugi dinaricum silicicolum* Lksić et al. 73.

7.1. Fitocenoza na krečnjaku *Pinetum mugi dinaricum calcicolum* je znatno složenije strukture u odnosu na fitocenuzu na silikatu i predstavljena je subasocijacijom *P.m.d.c. sorbetosum aucupariae* Lksić et al. 73.

7.2. Fitocenoza *Pinetum mugi dinaricum silicicolum* je sa najmanjim stepenom složenosti od svih šumskih fitocenoza na ovom prostoru. Diferencira se na tri subasocijacije: *P.m.d.s. luzuletosum silvaticae* Lksić et al. 73, *P.m.d.s. typicum* Lksić et al. 73 i *P.m.d.s. deschampsietosum flexuosae* Lksić et al. 73.

8. Planinske i pretplaninske rudine na ovom prostoru su pojasnog i ekstrapojasnog karaktera. Rudine na krečnjacima sveze *Oxytropidion dinaricae* Lksić 66 na prostoru Prijevora diferenciraju se na tri asocijacije: *Edraiantho-Veronicetum satureioides* Lksić et al. 69., *Poëto-Caricetum caryophyllea* Lksić et al. i *Potentillo-Caricetum sempervirentis* Lksić et al., koje ujedno predstavljaju i sukcesivnu seriju u razvoju tla i vegetacije. U periodu osmatranja konstatovano je postepeno povećanje broja vrsta i njihove kvantitativne zastupljenosti prema razvijenijim zajednicama.

Za šumske ekosisteme period od 15 godina je isuvrše kratak da bi ovakve zakonitosti mogle doći do izražaja, što se može pripisati specifičnoj strukturi ovih ekosistema.

9. U brdskom pojusu, u zoni zajednice *Querco-Carpinetum* razvijene su zajednice mezofilnih livada sveze *Arrhenatherion elatioris* B r. – B l. 36, a u gorskom pojusu, u zoni mezofilnih bukovih šuma, livade endemične dinarske sveze *Pančićion* Lkšić 66.

LITERATURA

- Alehin, V.V. (1944): Geografija rastenii. Sovjetskaja kniga, II izd., Moskva.
- Aleksandrova, V.D. (1964): Izučenje smen rastiteljnovo pokrova. Polevaja geobotanika, III: 301–447, Akademija nauk SSSR, Moskva – Leningrad.
- Bjelčić, Ž. (1966): Vegetacija preplaninskog pojasa planine Jahorine. Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, Sarajevo, Prirodne nauke, 5: 31–103.
- Bjelčić, Ž., Šilić, Č., Lakušić, R., Kutleša, L., Mišić, Lj., Grgić, P. (1969): Neke rijetke i interesantne vrste biljaka na području planina Maglića, Volujaka i Zelengore, Radovi ANUBiH, Odj. pri.-mat. nauka, posebno izd., 11 (3): 91–106.
- Blečić, V. (1957): Prilog poznavanju šumske vegetacije Ljubišnje. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, serija B, 10: 25–42.
- Blečić, V. (1958): Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, Beograd, serija B, 11: 5–108.
- Blečić, V., Lakušić, R. (1970): Der Urwald "Biogradska Gora" in Gebirge der Bijelasica in Montenegro. Radovi ANUBiH, Odj. pri.-mat. nauka, posebno izd., 15 (4):
- Borisova, I.V. (1972): Sezonaja dinamika restitutivnoga soobščestva. Polevaja geobotanika, IV: 5–94, Akademija nauk SSSR Leningrad.
- Borisavljević, Lj., Dinić, A., Mišić, V. (1974): Godišnja dinamika biljnih vrsta u zajednici sladuna i cera (*Quercetum farnetto-cerris serbicum*) u stacionaru na Avali. Arhiv biol. nauka, 26 (1–2): 69–86.
- Braun – Blanquet, J. (1964): Pflanzensoziologie. Springer Verlag, Wien-New York.
- Clements, F.E. (1916): Plant Succession. Carnegie Ins. Washington, 242.
- Clements, F.E. (1949): Dynamics of Vegetation. New York.
- Demina, O.M., Harlamova, E.I., Jangalicëva, L.H. (1973): Stacionarne issledovaniya lugovoj rastitelnosti v nizovah reki Ču. Botaničeskij žurnalj, 58 (6): 806–814.
- Dinić, A., Mišić, V., Milošević, R., Kalinić, M., Đurđević, L. (1980): Eksperimentalno izučavanje uloge grabića (*Carpinus orientalis*) u formiranju odredenog biotopa, sprata zeljastih biljaka i mikrobnog naselja zemljišta u degradacionom stadijumu hrastove šume (*Orno-Quercetum petraeae carpinetosum orientalis*) sa dominacijom grabića. Arhiv bioloških nauka, Beograd, 32 (1–4): 55–70.
- Ellenberg, H. (1971): Ecology and the International Biological program (In Integrated Experimental Ecology. Ed. by H. Ellenberg). Ecological Studies, 2: 1–15.
- Fabijanić, B., Fukarek, P., Stefanović, V. (1963): Pregled osnovnih tipova šumske vegetacije Lepenice. Radovi Naučnog društva BiH, 3: 86–129.

- Fukarek, P. (1969-a): Prilog poznavanju biljnosocioloških odnosa šuma i šibljaka Nacionalnog parka "Sutjeska". Radovi ANUBiH, Odj. pri.-mat. nauka, 11 (3): 189–291.
- Fukarek, P. (1969-b): Dendroflora Nacionalnog parka "Sutjeska". Ibid., 107–170.
- Fukarek, P., Stefanović, V. (1958): Prašuma Perućica i njena vegetacija. Radovi Polj.-šum. fak. u Sarajevu, 3 (3): 93–146.
- Gajić, M. (1961): Fitocenoze i staništa planine Rudnik i njihove degradacione faze. Glasnik Šumarskog fak. u Beogradu, 23: 5–114.
- Gajić, M. (1971): Biljnosociološka razmatranja asocijacija *Quercetum montanum* Černj. et Jov. u Srbiji. Ibid. 26:
- Grupče, Lj., Drenkovski, R., Mulev, M. (1982): Struktura zeljastog sloja šume hrasta sladuna i cera *Quercetum frainetto-cerris macedonicum* Oberd. 48 em. Horvat 59) u Nacionalnom parku Galičica. VI kongres biologa Jugoslavije, Novi Sad, C–46.
- Grupče, Lj., Melovski, Lj., Mulev, M. (1986): Godišnja dinamika stelje u ekosistemu *Quercetum frainetto-cerris* Oberd. em. Horvat 59 u Nacionalnom parku Galičica. VII Kongres biologa Jugoslavije, Budva, D–3, 28.
- Horvat, I. (1953): Obrazloženje prijedloga za proglašenje Risnjaka narodnim parkom. Glasnik biološke sekcije, 4, Zagreb.
- Horvat, I. (1962): Vegetacija planina zapadne Hrvatske. Prirodoslovna istraživanja, knj. 30, JAZU, Acta biol., Zagreb, II: 1–178.
- Horvat, I., Gavac, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Sudosteuropas. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Ilijanić, Lj. (1965): Potreba osnivanja trajnih ploha i njihovo značenje za proučavanje biljnog pokrova naše zemlje. Acta botanica Croatica, 24: 83–90.
- Ilijanić, Lj., Meštrović, M. (1975): Trajne plohe za dugoročna istraživanja ekosistema. Ekologija, 10 (1): 107–113.
- Ilijanić, Lj., Hećimović, S. (1981): Zur Sukzession der mediterranen Vegetation auf der Insel Lokrum bei Dubrovnik, Vegetatio, 46: 75–81.
- Janković, M. M., Mišić, V., Popović, M. (1961): Rezultati uporednih fitocenoloških, 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 acetoselletosum* M. Jank. et V. Miš.). Arhiv biol. nauka, 13 (3–4): 150–174.
- Jovanović, B. (1953): O dvema fitocenozama istočne Srbije (*Quercetum montanum* i *Fageto-Muscetum*). Zbornik radova Inst. ekolog. i biogeograf. SANU, Beograd, 29 (3): 1–40.
- Jovanović, B. (1980): Šumske fitocenoze i staništa Suve planine. Glasnik Šum. fak. u Beogradu, serija A – Šumarstvo, posebno izd., 55: 1–216.
- Lakušić, R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. Godišnjak Biol. inst. Univ. u Sarajevu, 19: 25–186.
- Lakušić, R. (1968): Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. Glasnik Republ. zavoda zašt. prirode – Prirodnočakog muzeja, Titograd, 1.
- Lakušić, R. (1970): Die Vegetation der Südöstlichen Dinariden. Vegetatio, 21 (4–6): 321–373.
- Lakušić, R., Bjelčić, Ž., Šilić, Č., Kutleša, L., Mišić, Lj., Gragić, P. (1969-a): Planinska vegetacija Maglića. Volujaka i Zelenogre. Radovi ANUBiH, Odj. pri.-mat. nauka, posebno izdanje, 11 (3): 171–187.

- Lak u š i č, R. et al. (1969-b): Biološko upoznavanje prašumskog područja Perućice u kompleksu planina Maglić, Volujak i Zelengora. Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu.
- Lak u š i č, R. et al. (1973): Geobiocenoze u kompleksu planina Maglić, Volujak i Zelengora. Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu.
- Lak u š i č, R. et al. (1975): Proučavanje ekosistema i iznalaženje mjera njihovog korištenja i zaštite. Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu.
- Lak u š i č, R. et al. (1976): Dosadašnja istraživanja stanja i potencijalnih mogućnosti životne sredine u SR BiH, te izrada dugoročnog plana i programa naučnoistraživačkog rada u ovoj oblasti. Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu.
- Lak u š i č, R., Pavlović, D., Badić, S. (1979-b): General estimation of the situation of human environment in Kosovo Provincie. Acta Biol. Med. Exp., Priština, 4: 105–106.
- Lak u š i č, R., Pavlović, D., Badić, S., Kutleša, Lj., Mišić, Lj., Redžić, S., Maljević, D., Bratović, S. (1979): Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. Zbornik radova II kongresa okologa Jugoslavije, Zadar – Plitvice, I: 605–714.
- Lak u š i č, R. et al. (1985): Populacije, vrste, biocenoze i ekosistemi kao indikatori stanja i potencijalnih mogućnosti čovjekove životne sredine. Elaborat Prirodnootičkog fakulteta u Sarajevu.
- Layrenko, E.M. (1959): Osnovne zakonomjernosti rastiteljnih soobšćestv i puti ih izučenja. Poljevaja geobotanika, I: 13–75, Akademija nauk SSSR, Moskva – Leningrad.
- Mišić, V., Đinđić, A., Borisavljević, Lj. (1972): Rezultati ispitivanja strukture šumskih zajednica Srbije (primenom metode mikrofitosnimaka). Ekologija, 7 (1–2): 7–26.
- Oberdorfer, E. (1962): Pflanzensoziologische Ekskursionsflora fur Süddeutschaland und die angrenzenden Gebiete. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Plavšić – Gajković, N., Gaži – Baskova, V. (1977): Rezultati istraživanja vegetacije na trajnim plohamama u g.j. "Josip Kozarac" (Lipovljani). Ekologija, Beograd, 12 (1): 7–19.
- Rauš, Đ. (1976): Trajno zaštićeni rezervati šumske vegetacije u SR Hrvatskoj i mogućnosti njihovih istraživanja. Ekologija, Beograd, 11 (2): 115–131.
- Rauš, Đ. (1984): Dosadašnji rezultati rada na trajnim plohamama u Hrvatskoj, III kongres ekologa, Sarajevo, knj. I: 193–197.
- Redžić, S. (1986): Mikroklima, struktura i dinamika fitocenoza nekih šumskih ekosistema centralne Bosne u uslovima totalne sječe. Magisterski rad, Prir.-mat. fak., Sarajevo, 1–496.
- Stefanović, V. (1964-a): Šumska vegetacija na verfenskim pješčarima i glinicima jugoistočne Bosne. Radovi Poljop.-šum. fakul. u Sarajevu, 9 (3): 1–86.
- Stefanović, V. (1964-b): Šumska vegetacija Trbevića. Radovi Naučnog društva BiH, Sarajevo, Odj. privredno-tehničkih nauka 7: 57–153.
- Stefanović, V. (1984): Cenohorološki odnosi kitnjakovih šuma (*Quercetum petraeae* sens. lat.) u Bosni i Hercegovini. Bilten Društva ekologa BiH, B, 2 (1): 203–210.
- Stefanović, V., Popović, M. (1961): Tipovi šuma na verfenskim pješčarima i glinicima u području istočne i jugoistočne Bosne. Radovi Šumar. fak., Inst. šumarstvo, Sarajevo, 6 (6): 77–102.

- S t e f a n o v ić, V., M a n u š e v a, L. (1966): Šumska vegetacija i zemljišta na perm-karbonskim pješčarima i škriljcima u Bosni. *Ibid.*, 11 (3): 4–95.
- S t e f a n o v ić, V., M a n u š e v a, L. (1971): Šumska vegetacija i zemljišta na andezitu i dacitu istočne Bosne. *Ibid.*, 15 (1–3): 5–81.
- Š t a h a n. Ž. (1976): Trajno zaštićene površine u SR Hrvatskoj prema Zakonu o zaštiti prirode. *Ekologa*, Beograd, 11(2): 83–86.
- T ü x e n. R. (1955): Experimentelle Pflanzensoziologie. — Arch. Soc. "Vanamo" 9 suppl., 381–386, Helsinki.
- W e a v e r, J.E., C l e m e n t s, F.E. (1938): Plant Ecology. McGraw-Hill, New York.
- V u č k o v ić, M. (1976): Trajno zaštićene površine u Crnoj Gori. *Ekologija*, Beograd, 11 (2): 105–113.
- V u k ić e v ić, E. (1968): Rezultati istraživanja vegetacije požarišta metodom trajnih kvadrata. *Glasnik Šum. fak.*, Beograd, 34: 91–106.

STRUCTURE AND DYNAMICS OF PHYTOCENOSES SURFACE SECTIONS OF THE NATIONAL PARK "SUTJESKA"

LAKUŠIĆ R.,¹⁾ REDŽIĆ S.,¹⁾ MURATSPAHIĆ D.,²⁾ OMEROVIĆ S.²⁾

¹⁾ Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

²⁾ Biološki institut Univerzieta u Sarajevu

S U M M A R Y

On the basis of study of the structure and dynamics of phytocenoses on permanent observation plots of the National Park "Sutjeska", a large number of zonal and azonal phytocenoses was recorded:

1. In the lowest parts of the hilly zone of the area occur mesophilous oak-hornbeam forests (*Querco-Carpinetum montenegrinum* Blač. 58), which are characterized by large floristic abundance. Although the community is under a considerable anthropogenic influence, it is still dominated, in every layer, by the elements of climatic phytocenosis, and therefore, all the changes in the structure and dynamics may be attributed to this climatic phytocenosis.

2. Above this zone, in colder habitats and silicate soils, there are montane forests of sessile oak (*Quercetum montanum montenegrinum* Lakić 66), characterized by oligodominant presence of sessile oak (*Quercus petraea*) and a highly developed layer of herbaceous plants, being also built by the species of the more open habitats and by mosses.

The zone of beech forests on the vertical profile of mountains around the Sutjeska occupies the largest area, between 700 and 1700 m above sea level, and it comprises the largest part of the virgin forest Perućica. Ecologically and phytocenologically is differentiated clearly, into three distinct zonal ecosystems: *Fagetum moesiaceae montanum* Blač. et Lakić 70, *Abieti-Fagetum moesiaceae* Blač. et Lakić 70, *Luzulo-Fagetum moesiaceae* Lakić 69, and an extra-

-zonal ecosystem *Seslerio autumnalis-Fagetum moesiacaे* Bleč. et Lkšić 70.

3. Phytocenosis *Fagetum moesiacaе montanum* is characterized by a relatively small number of species (64), most of which are also typical of other forest phytocenoses.

4. Phytocenosis *Seslerio autumnalis-Fagetum moesiacaе* is considerably richer in species (about 110) and is differentiated into three subassociations: *S.a.–F.m. aceretosum platanoidis* Lkšić et al. 73 with 70 species and *S.a.–F.m. ostryetosum* Lkšić et al. 73 with 80 species in its composition.

5. Ecosystem of beech – fir forests (*Abieti-Fagetum moesiacaе* Bleč. et Lkšić 70) represents the most complex ecosystem of this area. It is composed of about 130 plant species, and is divided into three subassociations: *A.–F.m. loniceretosum* with about 90 species and *A.–F.m. aceretosum pseudoplatani* with about 65 plant species in its composition.

6. Phytocenoses of the ecosystem *Luzulo-Fagetum moesiacaе* Lkšić 69 represent the upper limit of high forests of this area. Unlike other phytocenoses of beech forests, these phytocenoses are poorest in species (about 34), briophytes being dominant.

7. Above the belt of beech forests up to about 2200 m above sea level there is a belt of pine forests consisting of two geographical – pedological variants: *Pinetum mugi dinaricum calcicolum* Lkšić et al. 73. and *Pinetum mugi dinaricum silicicolum* Lkšić et al. 73.

7.1. Phytocenosis on limestone *Pinetum mugi dinaricum calcicolum* has much more complex structure relative to the phytocenosis on silicate ground, and it is represented by the subassociation *P.m.d.c. sorbetosum aucupariae* Lkšić et al. 73.

7.2. Phytocenosis *Pinetum mugi dinaricum silicicolum* is the least complex in structure of all the forest phytocenoses of this area. It is differentiated into three subassociations: *P.m.d.s. luzuletosum silvaticae* Lkšić et al. 73, *P.m.d.s. typicum* Lkšić et al. 73 and *P.m.d.s. deschampsietosum flexuosaе* Lkšić et al. 73.

8. Mountainous and pre-mountainous meadows in this area are of zonal and extra-zonal character. Meadows on limestones of community *Oxytropidion dinariace* Lkšić 66 in the Prijedor area are differentiated into three associations: *Edraiantho-Veronicetum satureioides* Lkšić et al. 69, *Poeto-Caricetum caryophylleaе* Lkšić et al. and *Potentillo-Caricetum sempervirentis* Lkšić et al. also representing a successive series in the development of the soil and vegetation. At the time of observation a gradual increase in the number of species and size of their populations was recorded by following the more developed communities. For forest ecosystems the period of 15 years is too short to make these characteristics into general laws, which may be attributed to the specific structure of the ecosystems.

9. In the hilly area, in the zone of the community *Querco-Carpinetum* the communities of mesophilous meadows alliance *Arrhenatherion elatioris* Br. – Bl. 36 are developed, and in the upper belt, in the zone of mesophilous beech forests, meadows of endemic dinaric community *Pančićion* Lkšić 66.

UDK: 582.99 (497.16) (045) = 861/862 – *Protoedraianthus tarae*
Originalni naučni rad

NOVI SISTEMI RODA EDRAIANTHUS DC. NA DINARIDIMA

LAKUŠIĆ R.

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

Lakušić R. (1987): *New system of the Edraianthus DC. genus on the Dinarides*. Bilten Društva ekologa BiH, serija A – ekološke monografije, Vol. 4.: 107–115

In the Tara river canyon a new penetration of the Edrianthus DC. genus has been found marked as *Protoedraianthus Lukusic* within the framework of which a new species, the *Protoedraianthus tarae* Lakušić has been described.

A tabular review of the taxon within the *Edraianthus DC.* genus on the Dinarides.

UVOD

Iako su rodu *EDRAIANTHUS* DC. do sada posvećene četiri monografije (Wettstein 1887; Beck 1893; Janchen 1910; Lakušić 1973) intenzivna istraživanja Dinarida kao centralnog dijela areala ovoga roda donose nam nove spoznaje koje značajno dopunjavaju raniju gradu i mijenjaju koncept njegove ekološko-morfološke diferencijacije kao i pravaca evolucije njegovih podrobova, sekcija, serija i vrsta. U ovom radu, međutim, ne namjeravamo davati resintezu cje-lokupnog znanja o rodu *Edraianthus* DC., niti kompletno viđenje njegove diferencijacije i evolucije u svjetlu novih činjenica, već samo najznačajnije nove činjenice i njihovo globalno reflektovanje na viđenje prirodnog sistema populacija, vrsta, serija, sekcija i podrobova, koje će u sljedećoj monografiji biti svestrano osvijetljeno.

Višegodišnja istraživanja kanjona Drine i njenih pritoka, kao i ostalih ekosistema u Dinaridima donijela su nam spoznaju novog podroda *PROTOEDRAIANTHUS* LAKUŠIĆ, čija dijagnoza izgleda ovako:

Uniflorus vel flores (3) in dichasium dispositi. Flos terminalis sessilis, flores laterales pedicelatis, pedicelis 5–20 mm longi. Flores magni, calyx laciniis cuneatis, 15–30 mm longis basi 3–6 mm lati, longe acuminati; corolla violacea, 20–40 mm longa et apice 15–30 mm lata, campanulata. Stamina 5 antheris liberis. Stylus unus stigmatibus 3–4, plerumque exertus. Capsula 3–4 locularis irregulariter dehicens.

Protoedraianthus tarae Lakušić species nova

Rhysoma 5–30 cm longa, 1–10 mm crassa. Caulis unis vel numerosis, erectis vel pedunculatis, 5–20 cm longis. Folia sterilia 5–15 cm longa et 1–2 mm lata acuminata, margo ciliata, basalia 2–3 cm longa et 1,5–2 mm lata, media 5–10 cm longa et 2–2,5 mm lata, basi dilatata vel semiamplexicaulia, superiora 4–8 cm longa et cca 2 mm lata, paulo pilosa. Folia involucralia basi dilatata, longe acuminata, pilosa, margo ciliata, exteriora longe acuminata – 5–10 cm longa, basi dilatata, 4–8 mm lata, interiora 3–7 cm longa et 8–13 mm lata longe acuminata. Triflours vel uniflorus, flores in dichasium dispositi, terminalis sessilis, lateralis pedicelatis, pedicelis 5–20 mm longis. Calyx 5–partitus, laciniis magnis, cuneatis, 15–30 mm longis basi 3–6 mm latis, longe acuminatis, margo paulo pilosis, viridis. Corolla violacea, campanulata, 20–40 mm longa et apice 15–30 mm lata paulo pilosa. Stamina 5 antheris liberis ochroleuci, filamentum tortuosum. Ovarium 3–4 partitum, stylus 2–3 cm longus apice 3–4 partitus. Semina elliptica, cca 1 mm longa et 0,6 mm lata fusca. Floret im juni. (Sl. 1–5).

Habitat: In fissuris calcareis Canonis Tarae fluminis, in vegetationis *Amphoricarpion bertiscei* Lakušić 1968. (*Loccus classicus!*)

Holotypus: In Herbarium Instituti ecologici Universitatis Sarajevoensis.

Legit et determinat: Lakušić R.

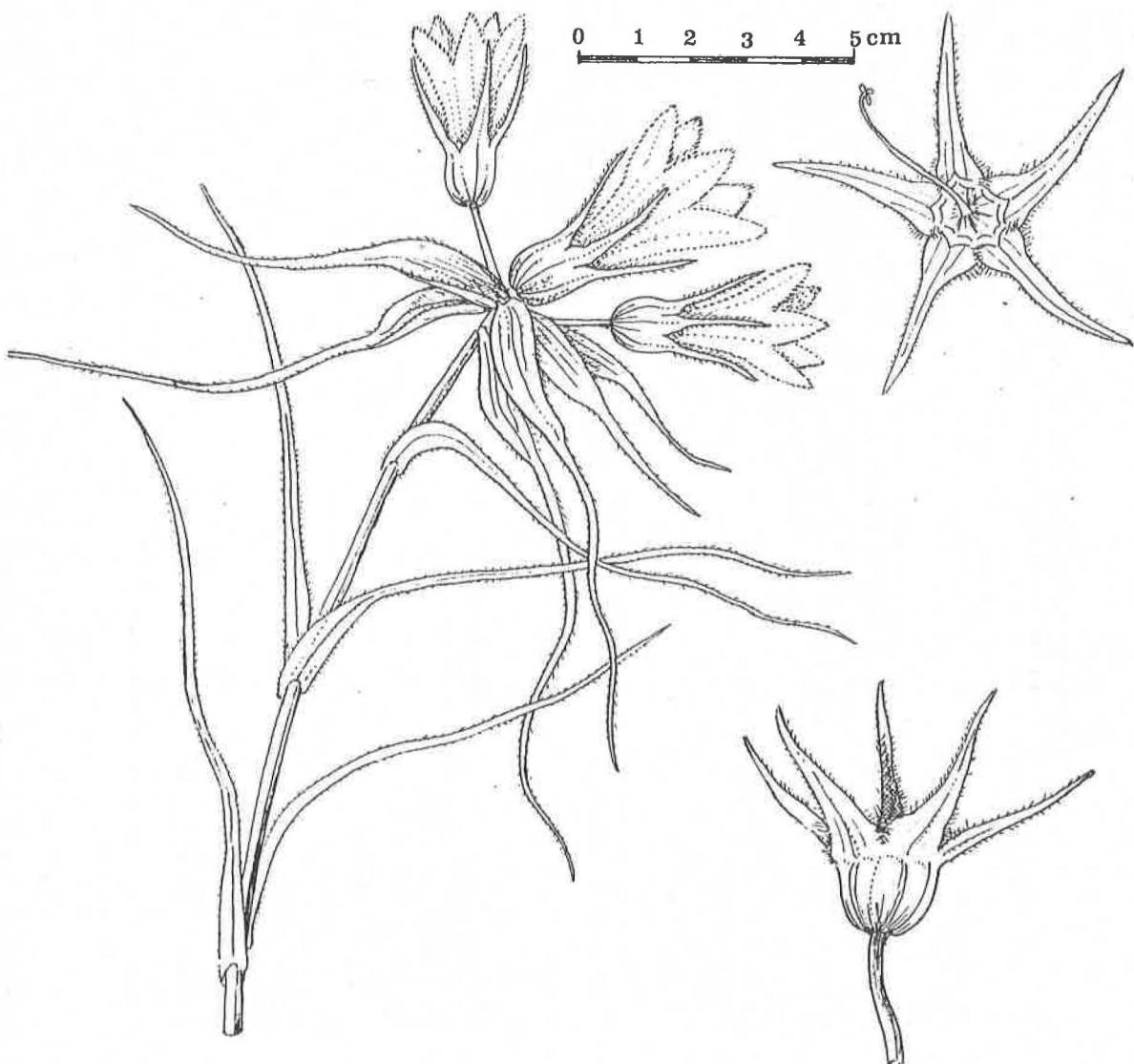
Položaj podroda *PROTOEDRAIANTHUS* Lakušić u arealu roda *EDRAIANTHUS* D C. je centralni, kako u horizontalnom tako i u vertikalnom smislu. Naime, klasično nalazište tipične podvrste *Protoedraianthus tarae* Lakušić je skoro podjednako udaljeno od krajnjih tačaka areala roda *Edraianthus* D C., tj. od jugoistočnih Karpata (Transilvanskih Alpa) gdje žive vrste *E. kitaibelii* D C., grčkih planina gdje žive populacije vrste *Edraianthus australis* (Wettstein) Lakušić i sicilijanskih planina gdje živi *Edraianthus siculus* Strob. Na vertikalnom profilu pak, *Protoedraianthus tarae* Lakušić optimum nalazi između 600 i 1000 m nad morem, na sjevernim ekspozicijama i pri nagibima između 50 i 90°, dok se *Protoedraianthus glisicii* (Černj. et Soška) Lakušić comb. nova i *Protoedraianthus vesovicii* (Lakušić) Lakušić comb. nova javljaju na sličnim ekspozicijama i nagibima između 500 i 1800 m nad morem, što takođe ukazuje na njihov centralni položaj i u vertikalnom arealu. Ako tome dodamo činjenicu da takav horološki položaj uslovjava i centralni položaj u ekološkom okviru roda *Edraianthus* D C., bez mnogo filozofiranja ćemo doći do zaključaka da je podrod *Protoedraianthus* Lakušić stariji od podroda *Edraianthus* D C., što najbolje potvrđuje i njegov tip cvati – dihazij, za razliku od glavice koja je tipična za podrod *Edraianthus* D C.

Od ekoloških dokaza da je *Protoedraianthus*, a naročito njegova tipična vrsta – *Protoedraianthus tarae* reliktnog i paleoendemičnog karaktera pomenućemo samo:

- kanjonski i polupećinski karakter;

— malo variranje osnovnih ekoloških faktora (svjetla, topote i vode) na staništu;

— reliktnu fitocenozu u kojoj najveću brojnost i vitalnost imaju najstariji oblici viših biljaka, kao što su: *Asplenium lepidum*, *Aquilegia grata*, *Moehringia malyi*, *Saxifraga longifolia* itd.



Sl. 1. *Protoedraianthus tarae* Lakušić
subgenus novus et species nova

Tabelarni pregled unutar roda *Edraianthus* DC. na Dinaridima
 Tabellarische Übersicht der Gattung *Edraianthus* DC auf den Dinariden

Genus:	EDRAIANTHUS DC.			
Subgenus:	EDRAIANTHUS DC.			PROTOEDRAIANTHUS Lakušić subgen nov.
Sectio:	Edraianthus DC.	Spatulati Janchen	Uniflori Wettst.	Protoedraianthus Lakušić Glisicii Lakušić
Series:	Edraianthus DC. Dalmaticii Lakušić Tenuifolii Lakušić Caricinii Lakušić Jugoslavici Lakušić Kitaibelii Lakušić Zogovicii Lakušić	Spatulati Janchen	Uniflori Wettst. Wettsteinii Lakušić	Protoedraianthus Lakušić Glisicii Lakušić Vesovicii Lakušić
Species:	E. graminifolius (L.) DC. E. apenninus Lakušić E. dalmaticus DC E. sericus (Kern.) Petr. E. tenuifolius (W.K.) DC. E. hercegovinus Maly K. E. caricinus Schott. N.K. E. horvatii Lakušić E. jugoslavicus Lakušić E. croaticus Kerner E. niveus Beck E. montenegrinus Horak E. kitaibelii DC. E. bihariensis Lakušić E. zogovicii Lakušić E. albanicus (Deg. et Kum.) Lakušić	E. serpyllifolius (Vis.) D.C. E. sutjeskae Lakušić	E. dinaricus Kerner E. wettsteinii Hal. et Bald. E. pumilio (Port.) DC.	P. tarae Lakušić P. glisicii (Černj. et Soš.) Lakušić P. vesovicii (Lakušić) Lakušić

LITERATURA

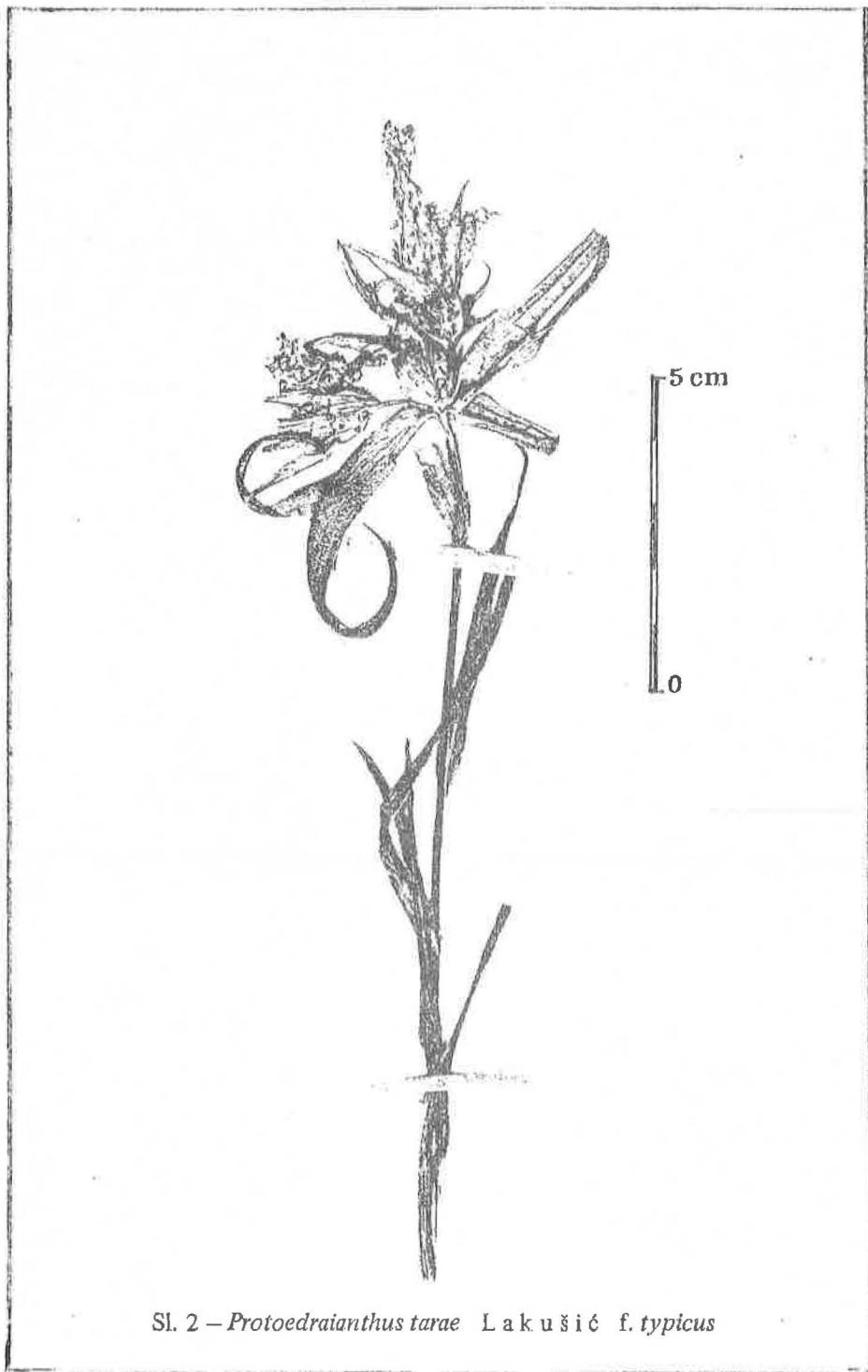
- Beck G. (1893): Die Gattung *Hedraeanthus*. Wiener ill. Garten-Ztg. Aug.–Sept. 1893: 1–12.
- Černjavski P., Soška Th. (1937): Eine neue *Edraianthus*-Art aus Montenegro. Bull. Inst. Jard. bot. Univ. Beograd 4(1): 88–93.
- Janchen E. (1910): Die *Edraianthus* –Arten der Balkanländer. Mitt. naturwiss. Ver. Univ. Wien 8(1): 1–40.
- Lakušić R. (1973): Prirodni sistem populacija i vrsta roda *Edraianthus* DC. God. Biol. Inst. Univ. Sarajevo, Poseb. izd. Vol. 26: 1–130.
- Mayer E., Blečić V. (1969): Zur Taxonomie und Chorologie von *Edraianthus sectio Uniflori*. Phytton 13(3/4): 241–247.
- Mayer E. (1970): Zur Bewertung der einblütigen Sippen im *Edraianthus graminifolius* – Komplex. Fragmenta floristica et geobotanica, Ann. XVI, Paris I: 109–113.
- Wettstein R. Monographie der Gattung *Hedraeanthus*. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem. –naturwiss. Klasse 53: 185–212.

ZUSAMMENFASSUNG

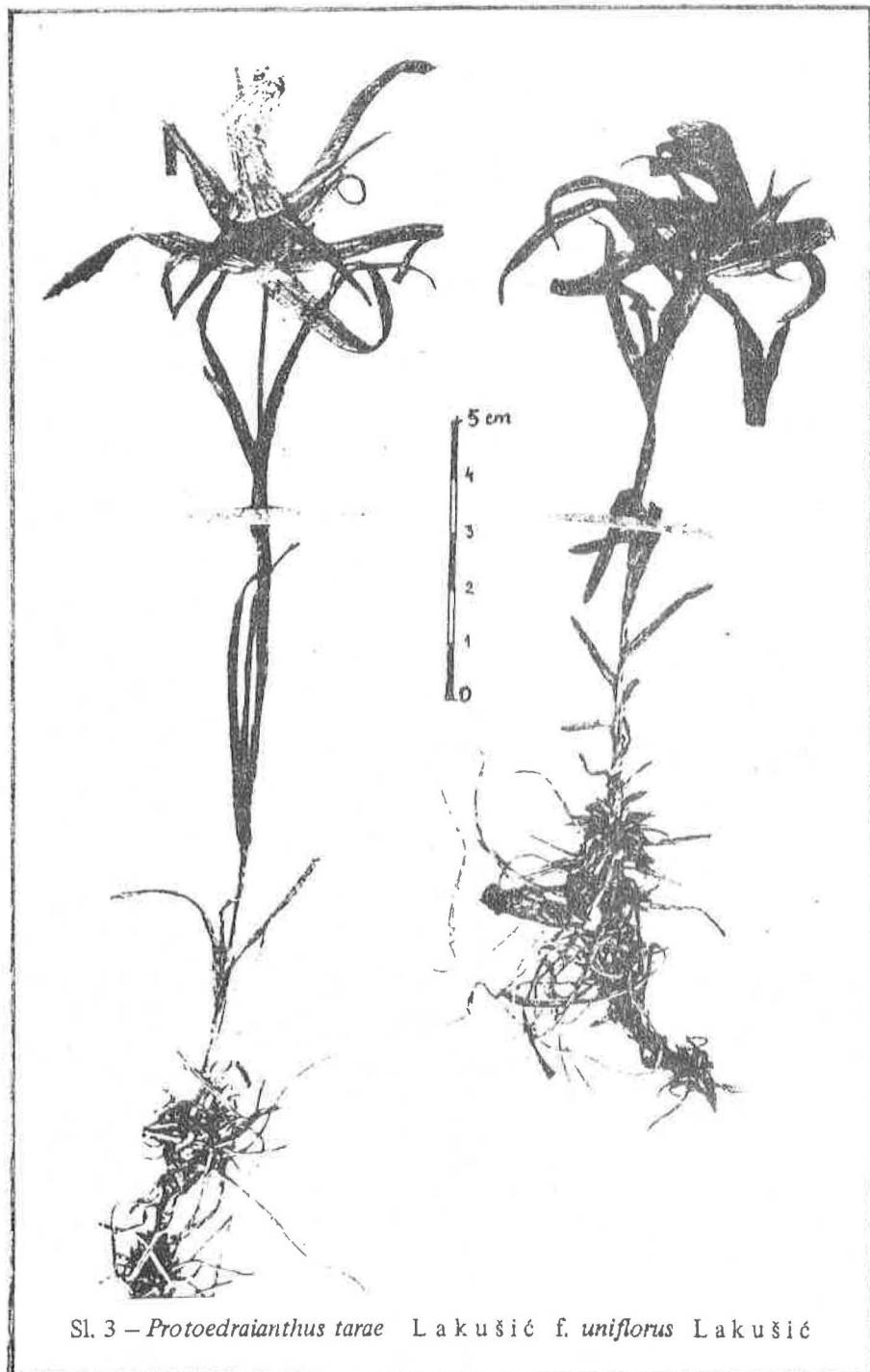
Die neuen Systeme der Gattung *Edraianthus* auf den Dinariden
PROTOEDRAIANTHUS TARAЕ Lakušić SUBGENUS NOVUS

In den Kanōn Tara Fluss eine neue Subgenus **PROTOEDRAIANTHUS** und seine typische Art *Protoedraianthus tarae* Lakušić entdeckt ist. In diese neue Subgenus möchten wir noch zwei vrier besriebene Arten von Gattung *Edraianthus* DC. einschliessen – *Protoedraianthus glisicium* (Černj. et Soška) Lakušić *comb. nova* (Syn.: *Edraianthus glisicium* Černj. et Soška) und *Protoedraianthus vesovicum* (Lakušić) Lakušić *comb. nova* (Syn.: *Edraianthus vesovicum* Lakušić).

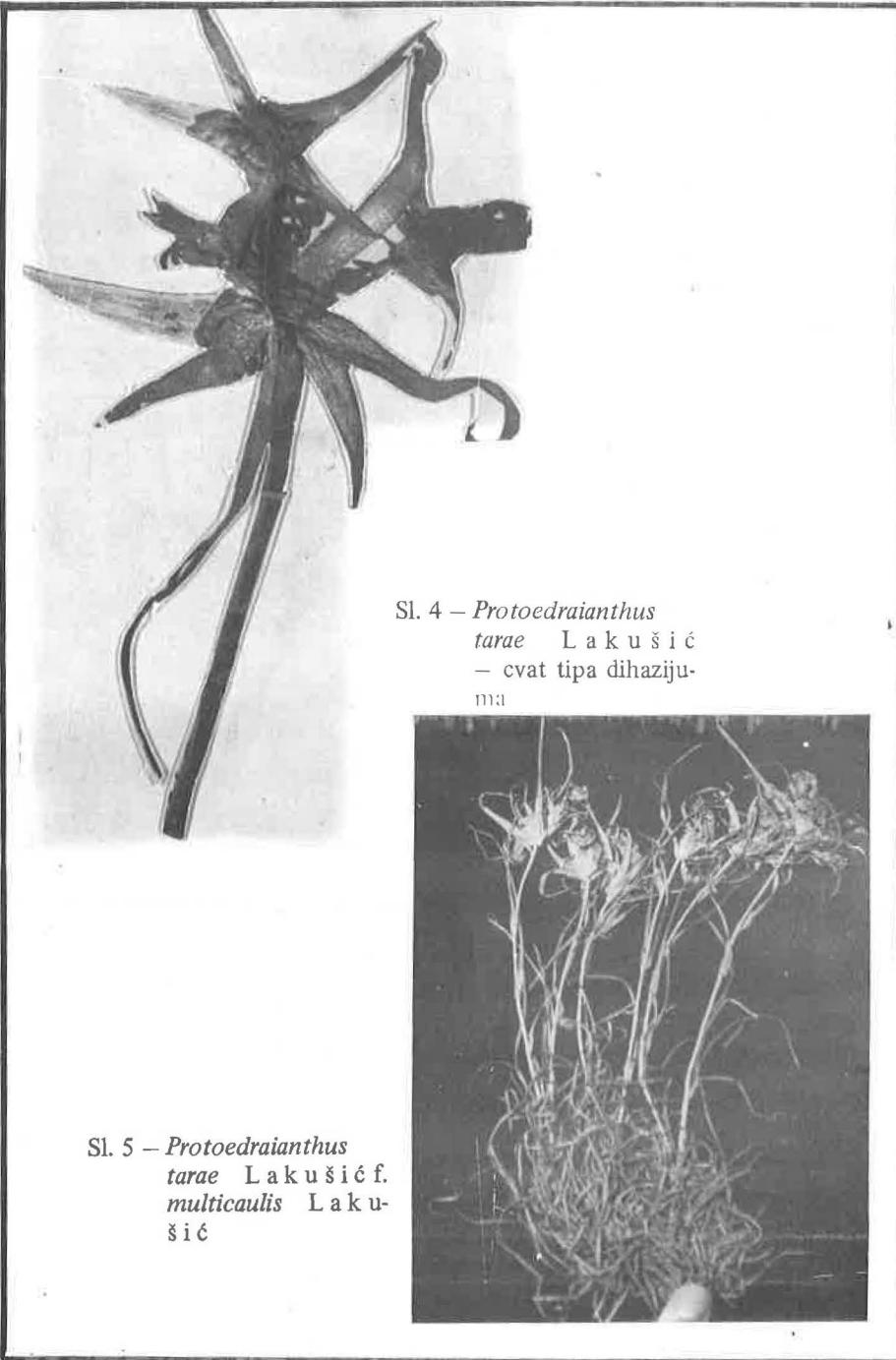
Typische Art – *Protoedraianthus tarae* Lakušić zum typische Section *Protoedraianthus* und zu typische Series *Protoedraianthus* gehört, während *Protoedraianthus glisicium* und *Protoedraianthus vesovicum* zu eine Section *Glisicium* Lakušić gehören. In den Section *Glisicium* differenzieren wir zwei Series – *Glisicium* und *Vesovicium*, b.z.w. zwei gut getrente Arten – *Protoedraianthus glisicium* und *Protoedraianthus vesovicum*.



Sl. 2 – *Protoedraianthus tarae* Lakušić f. *typicus*



Sl. 3 – *Protoedraianthus tarae* Lakušić f. *uniflorus* Lakušić



UDK: 581.55 (497.15) (045) = 861/862
Originalni naučni rad

RANUNCULETUM SERBICI Lakušić, Mišić et Golić Ass. nova

LAKUŠIĆ R.¹⁾ MIŠIĆ LJ.²⁾ GOLIĆ S.³⁾

¹⁾ Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

²⁾ Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Sarajevu

³⁾ Savez lovačkih društava BiH, Sarajevo

Lakušić R., Mišić Lj., Golić S. (1987): *Ranunculetum serbici*
Lakušić R., Mišić Lj., Golić S. ass. nova. Bilten Društva ekologa BiH,
serija A – ekološke monografije, Vol. 4.: 117–121

Floristically and ecologically very specific phytocenosis with the domination of the *Ranunculus serbicus* Vis. species, marked as the *Ranunculetum serbici* L a k u š i č, M i š i č, G o l i č, has been investigated and described in the near vicinity of Han Pijesak at the altitude of about 1050 m, on a flattened alluvial plane of a stream, in the region of deciduous-coniferous forests. This association is an endemic phytocenosis of the Dinaric region with a strongly marked tertiary-glacial reliction.

UVOD

Nedaleko od Han Pijeska, na putu prema Žepi, na lokalitetu Leskovac, pri nadmorskoj visini oko 1050 m nad morem, na zaravnjenoj aluvijalnoj ravni potoka koji tuda protiče, u pojasu liščarsko-četinarskih šuma – smrče, jele i bukve, razvija se na velikim površinama, fitonomski, floristički i ekološki veoma specifična fitocenoza, sa izrazitom dominacijom vrste *Ranunculus serbicus* V i s., koja je endem dinarsko-apeninskog prostora.

Ljetni aspekt ove fitocenoze, u kojem smo je i proučavali, odlikuje se izuzetno dekorativnim izgledom koji podsjeća na gomile prosutih zlatnika kojima i po boji i po veličini liče cvjetovi ove naše reliktnе i endemične vrste, čije robustne stablji

ke dostižu visinu i do 150 cm. Na deset proučavanih površina srpski ljutić je dostizao pokrovnost između 70 i 100%, te nije moglo biti dileme oko imena ove asocijacije. Od ostalih vrsta, u svim fitocenološkim snimcima su se javile samo dvije – *Myosotis palustris* (L.) N a t h., čije pokrovne vrijednosti su varirale između 15 i 30% najčešće, te *Cardamine pratensis* L. subsp. *palustris* (W i m m. et G r.) J a n c h. sa sličnim pokrovnim vrijednostima. Od ostalih vrsta, po stepenu stalnosti se ističu *Filipendula ulmaria* (L.) M a x i m. i *Mentha longifolia* (L.) H u d s., te *Ranunculus aconitifolius* L. subsp. *aconitifolius*. Stepen stalnosti III imaju samo tri vrste – *Equisetum palustre* L., *Caltha laeta* S c h. N. K. i *Valeriana exaltata* M i k.. Sve ostale vrste su zastupljene najčešće u jednom ili dva snimka (vidi fitocenološku tabelu). Ukupan broj vrsta u pojedinim snimcima varira između 7 i 23, a ukupan broj vrsta u deset fitocenoloških snimaka, površine 100–200 m² iznosio je 45, što ukazuje na florističko siromaštvo, karakteristično za hidrofilne i hidrofilne fitocenoze.

Analiza florinih elemenata fitocenoze *Ranunculetum serbici* pokazuje da najveći broj vrsta ima euroazijsko rasprostranjeње sa optimumom u sjevernijim djelovima ovog kontinenta (15 vrsta ili 36%), nešto manji broj vrsta pripada euroazijsko-subocenskom-submediteranskom tipu rasprostranjenja (10 vrsta ili 24%), zatim 6 vrsta prealpskom flornom elementu u najširem smislu riječi, tri vrste subatlansko-submediteranskom, tri vrste mediteransko-submediteranskom, a samo po jedna vrsta arkto-alpskom i dinarsko-apeninskom prostoru. Međutim, dominantna i izrazita edifikatorska vrsta asocijacije – *Ranunculus serbicus* je subendemičnog – dinarsko-apeninskog rasprostranjenja, što je u suprotnosti sa spektrom flornih elemenata u kojem, kao što smo već naglasili dominiraju vrste sjevernoeuroazijskog rasprostranjenja. No ako znamo da se tu ustvari radi o glacijalno-reliktnim populacijama ovih vrsta, koje su diluvijum preživjele u refugijumima južne Europe i tu se pomiješale sa tercijerno-reliktnim i endemičnim vrstama ovog prostora, ta suprotnost nam postaje jasnija.

Spektar životnih oblika asocijacije *Ranunculetum serbici* ukazuje na izrazitu dominaciju hemikriptofita – 26 vrsta ili 61%, poslije kojih su najbrojnije geofite – 5 vrsta ili 10,5%, a naročito u kvantitativnom smislu, među kojima je i sam *Ranunculus serbicus*, što nam ukazuje na još jednu zanimljivost ove asocijacije – da njena izrazito dominantna vrsta nije iz kategorije dominantnog životnog oblika zajednice, tj. hemikriptofita.

Ovakav kvalitativno-kvantitativni odnos flornih elemenata i životnih oblika, odnosno glacijalnoreliktnih i tercijernoreliktnih populacija u gorskom pojusu dinarskih planina, rezultanta je njihove duge konkurenkcije, selekcije i evolucije, od pred-diluvijalnog sustreta, preko svih ledenih i međuledenih doba do današnjih dana.

Gledana sa nivoa populacija kao osnovnih i realnih jedinica biosa, asocijacija *Ranunculetum serbici* je endemična fitocenoza dinarskog prostora, sa snažnim pečatom tercijerno-glacijalne reliktnosti, izbaždarene visokom brojnošću jedne tercijernoreliktne sa većim brojem glacijalnoreliktnih populacija.

Sistematski položaj fitocenoze *Ranunculetum serbici* je još uvjek dosta sporan. Naime, kao zajednica visokih zeleni ona bez sumnje pripada klasi *Adenostyletea* L a k u š i Ć et al. 1979, odnosno endemičnom balkanskom redu *Mulgediella pancicii* L a k u š i Ć 1970. Unutar ovog reda su do sada opisane sveze: *Cirsion appendiculati* Horvat, Pawl. et Walas 1937, *Geion coccinei* Horvat 1949, *Petasition dörfleri* L a k u š i Ć 1968, *Rumicion balcanici* L a k u š i Ć 1968 i *Mulgexion pancicii* L a k u š i Ć, ali se asocijacije *Ranunculetum serbici*

Tabela 1. – Ranunculetum serbici Lakušić R., Mišić Lj., Golić S. ass. nova

Lokalitet	LESKOVAC	KOD HAN	PIJESAKA													
Nadmorska visina u m.n.m.:	1050	1045	1040	1035												
Ekspozicija:	ravno	ravno	ravno	ravno												
Nagib:	ravno	ravno	ravno	ravno												
Geološka podloga:	verfenski	škriljci														
Tip tla:	hidrogeena	crrnica		Stepen stariosti												
Redni broj fitoc. snimka:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Životna forma	Flomi element
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					

BILTEN DRUŠTVA EKOLOGA BiH, ser. A, Vol. 4: 117–121, 1987.
LAKUŠIĆ R. et al.: RANUNCULJETUM SERBICI ASS. NOVA

LAKUŠIĆ R. et al.: RANUNCULETUM SERBICI ASS. NOVAK

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<i>Epilobium palustre</i>	—	—	—	+.1	—	—	1.3	—	—	—	I	H	no (-euras), circ	
<i>Polygonum bistorta</i>	—	—	—	—	+.2	—	—	—	—	1.2	I	H	no-euras (circ)	
<i>Picea abies</i> v.r.	—	—	—	—	+.2	—	—	—	+.2	—	I	P	nokont (-pralp)	
<i>Eupatorium cannabinum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	H	eurassubocean-smed	
<i>Doronicum pardalianches</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	G	subatl	
<i>Veronica urticæfolia</i>	—	—	—	—	+.2	—	—	—	—	—	I	Ch,H	pralp	
<i>Nephrodium filix-mas</i>	—	—	—	—	+.2	—	—	—	—	—	I	H	eurassubocean (-smed), circ	
<i>Salix cinerea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	P	no-euras	
<i>Prunella vulgaris</i> var. palustris	—	—	—	—	—	—	—	—	+.2	—	—	I	H	no-euras
<i>Trifolium hybridum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+.2	—	—	I	H	subatl-smed
<i>Juncus effusus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2	—	—	I	H	euras (subocean), circ
<i>Carex distans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+.2	—	—	I	H	smed (-med)
<i>Orchis palustris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+.1	—	—	I	G	smed (-med)
<i>Festuca pretensis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+.2	—	—	I	H	euras (kont)
<i>Glyceria fluitans</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+.2	—	—	I	W	eurassubocean (circ)
<i>Carex vesicaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+.3	—	—	I	W(H)	no-euras, circ
<i>Scirpus sylvaticus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+.2	—	—	I	G	no-euras, circ
<i>Angelica silvestris</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+.1	—	—	I	H	no-eurassubocean
<i>Veratrum album</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	H	arct-alp (circ)	
<i>Lonicera nigra</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	P	pralp	
<i>Sorbus aucuparia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	P	no-eurassubocean	
<i>Ranunculus repens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	H	no-euras-smed	
<i>Carduus personata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I	H	pralp	
<i>Spirogyra</i> sp. + <i>Zygnema</i> sp.	—	—	—	—	—	—	+.3	—	—	—	I	—	—	

Lakušić, Mišić et Golić ne uklapa ni u jednu od njih, već inklinira svezama: *Filipendulo-Petasition* B r. – B l. 1947, *Filipendulion* Segal 1966, pa čak i svezi *Calthion* R. T x. 1937, koje prema važećoj sinsistematsici pripadaju redu *Molinietalia* W. Koch 1926, što po našem mišljenju nije najsrećnije rješenje. Prema tome, bili smo primorani da izdvojimo novu svezu *Ranunculion serbici* Lakušić et al. – All. nova, koja će obuhvatiti sve fitocenoze sa dominacijom ove vrste na Balkanskom i Apeninskom poluotoku, u čiju skupinu karakterističnih vrsta sveze i reda možemo ubrojiti vrste: *Ranunculus serbisuc*, *Mulgedium pancicii*, *Rumex balcanicus*, *Cirsium appendiculatum*, *Geum coccineum*, *Hesperis dinarica*, *Aconitum bosniacum*, *Aconitum divergens* itd.

LITERATURA

- Horvat I., Glavač V., Ellenberg H. (1974): Die Vegetation der südosteuropä. Springer-Verlag.
- Lakušić R., Pavlović Dragana, Abadžić Sabaheta, Grgić P. (1978): Prodromus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine. God. Biol. inst. Univ. Sarajevo, posebno izdanje, Vol. 30: 5–88.
- Lakušić R. (1970): Die Vegetation der südöstlichen Dinariden. – Vegetatio XXI, Heft 3–4.
- Lakušić R., Pavlović Dragana, Abadžić Sabaheta, Kutleša Lijerka, Mišić Lj., Redžić S., Maljević D., Bratović S. (1979): Struktura i dinamika ekosistema planine Vranice u Bosni. – Zbornik referata II kongresa ekologa Jugoslavije, knjiga I: 605–714.
- Lakušić R., Pavlović Dragana, Abadžić Sabaheta, Kutleša Lijerka, Mišić Lj. (1982): Ekosistemi planine Vlašić. – Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, serija A – Ekološke monografije, broj 1: 1–140, Sarajevo.
- Oberdorfer E. (1962): Pflanzenosziologische Exkursions-Flora für Süddeutschland. Verlag Eugen Ulmer.

ZUSAMENFASSUNG

RANUNCULETUM SERBICI Lakušić R., Mišić Lj., Golić S. Ass. nova

Naue Assotiation *Ranunculetum serbici* ist auf den Javor Gebirge, in ost Bosnien, bei Han Pijesak, entdeckt. Diese Assotiation in den montanen Stufe, zwischen 1000 und 1100 m ü. M., in den Girtel von *Abieti-Piceetum*, an den Verfen-Schiffer und an eine hidrogene schwartzhumus boden verbreitet ist.

Systematische Stellung von diese Association ist nicht ziemlich klar, weil Sie zwischen *Filipendulo-Petasition* B r. – B l. 47 und *Calthion* T x. 37 steht. Aber, vielleicht, am beste ist, eine neue südosteuropäische Verband *Ranunculion serbici* Lakušić getrent. Neben den *Ranunculus serbisus*, von den tertärrelikten Arten für diese Verband *Mulgedium pancicii*, *Barbarea balcana*, *Rumex balcanicus*, *Hesperis dinarica*, *Aconitum bosniacum* und noch einige charakteristisch sind.

UDK: 581.5 : 632.954 (497.15) (045) = 861/862
Originalni naučni rad

VEGETACIJA VOĆNJAKA OKOLINE SARAJEVA U USLOVIMA INTENZIVNE OBRADE

Dragana PAVLOVIĆ

Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

Pavlović Dragana /1987/: *Orchard vegetation in the surroundings of Sarajevo under the conditions of intensive cultivation.* Bilten Društva ekologa BiH, serija A – ekološke monografije, Vol. 4: 123–133.

The paper deals with the investigation of the effects of intensive cultivation on the phytocenosis structure and dynamics of orchards in the near vicinity of Sarajevo. The dependence of the macrophytic vegetation structure in the tertiary orchard ecosystems on the intensity of the anthropogenous effects.

UVOD

U brdskom pojusu okoline Sarajeva, kao i čitave naše Zemlje, velike površine se nalaze pod kulturom voćnjaka. Nastali su aktivnošću čovjeka, te ih smatramo antropogenim tercijarnim ekosistemima. Postoje velike razlike u voćnjacima na ovom području kako po osnovu abiotičkih faktora /geološka podloga, tip zemljišta, klima i orografska/, tako i po osnovu biotičkih a naročito antropogenih faktora. Susrećemo kulture različitih starosti od tek zasađenih do starih i zapuštenih, a takođe i kulture sa veoma različitim načinima gazdovanja, od onih koje se intenzivno njeguju i održavaju, preko voćnjaka u kojima se siju druge jednogodišnje ili višegodišnje kulture do voćnjaka koji se uopšte ne održavaju.

Voćnjak u Rakovici je veoma pogodan objekat za proučavanje strukture i dinamike fitocenoza izloženih stalnom uticaju različitih antropogenih faktora u uslovima savremenog voćarstva.

Konstatovanjem najčešćih vrsta korova u ovom voćnjaku, uz poznavanje njihove biologije, omogućava se efikasna primjena herbicida.

Interesantan problem je šta predstavljaju voćnjaci u fitocenološkom pogledu, jer su veoma heterogenog florističkog sastava i naseljavaju staništa različitih klimatogenih fitocenoza.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Struktura i dinamika makrofitocenoza na odabranim lokalitetima praćena je metodom fitocenoloških snimaka po Braun-Blanquet-u.

Od dinamičkih tabela za svaki lokalitet napravljena je sintetska tabela koja se daje u ovom elaboratu.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Na 20 analiziranih lokaliteta (16 u delu voćnjaka koji se obrađuju, 1 u delu koji se ne obrađuje i 3 u primarnim šumskim zajednicama) konstatovano je oko 200 vrsta viših biljaka. U delu voćnjaka koji se obrađuje nađeno je oko 100 vrsta, što je u saglasnosti sa našim ranijim istraživanjima i potvrđuje da su tercijarne fitocenoze siromašnije po broju vrsta i manje složene u odnosu na sekundarne i primarne.

Primarna šumska vegetacija je analizirana na veoma uskom prostoru neposredno uz voćnjak, pa i pored toga uočena je znatna diferencijacija od lokaliteta do lokaliteta. Na najvišim položajima – platou razvijena je montana hrastova šuma *Quercetum petraeae montanum illyricum* S t e f. 1964 sa svega 20 vrsta u svom florističkom sastavu. U njoj je izražen sprat drveća koga isključivo izgrađuje hrast kitnjak (*Quercus petraea*). Sprat šiblja je veoma slabo razvijen. U njemu je najčešći podmladak kitnjaka i pojedinačni primerci trešnje (*Prunus avium*) i *Sorbus torminalis*. Sprat niskih grmića izgrađuju *Genista tinctoria*, *Citysus hirsutus* i veoma brojno *Calluna vulgaris*. Sprat zeljastih biljaka je kvantitativno bogat a izgrađuje ga veoma mali broj vrsta: *Carex brizoides* (dominantna), *Luzula pilosa*, *Hieracium murorum* i dr. (Tabela).

Ova zajednica predstavlja primarnu vegetaciju na delu voćnjaka sa kruškom kao kulturom. Florističko siromaštvo primarne fitocenoze odražava se i u kulti.

U ovoj zajednici je u poslednje vreme sve jače izražen antropogeni degradacioni uticaj izgradnjom vikendica u području Rakovice.

Na ostala dva proučavana lokaliteta (II i XII) razvija se klimatogena vegetacija ovog područja ass. *Querco-Carpinetum illyricum* H t et al. 1974. I među njima postoje znatne razlike izazvane u prvom redu abiotičkim ekološkim faktorima. Na osnovu dosadašnjih istraživanja mogu se svrstati u posebne subasocijacije. Vegetacija na kontrolnoj tački (II) na istočnoj eksponiciji je mezofilnija i kvalitativno bogatija, sa oko 70 vrsta u florističkom sastavu pripada subasocijaciji *Q.-C. i erythronietosum* H t et al. 1974. Zajednica je normalno razvijena sa izraženim spratovima višeg drveća, niskog drveća, šiblja i zeljastih biljaka. U njoj se susreću sve vrste karakteristične za ovaj tip vegetacije (H o r v a t et al. 1974, S t e f a n o v ić 1977).

Kako se nalazi u blizini ljudskih naselja i obradivih površina i ova zajednica je izložena antropogenim uticajima (seča, proređivanje, gaženje, paša), te su u njoj pored tipičnih primarnih šumskih elemenata u prizemnom spratu nalaze sekundarni livadski i tercijarni korovski elementi: *Taraxacum officinale*, *Galium mollugo*,

Dactylis glomerata, Holcus lanatus, Agrostis tenuis, Prunella vulgaris i Hieracium pavichii.

Vegetacija na kontrolnoj tački XII pripada subasocijaciji *Q.-C. i. caricetosum pilosae* Ht et al. 1974. Šuma je panjača sa visinom oko 7 m i slabo izdiferen-ciranim spratom drveća i grmlja. Ukupno je nađeno oko 50 vrsta. Sprat drveća i šiblja sačinjavaju 13 vrsta od kojih dominantnu ulogu imaju kitnjak (*Quercus petraea*) i obični grab (*Carpinus betulus*). Pored njih često su: *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Acer tataricum*, *Acer campestre*, *Sorbus torminalis*, *Cornus sanguinea*, *Rubus fruticosus* i još neke druge. Od vrsta u zeljastom spratu najčešće su: *Brachypodium silvaticum*, *Pteridium aquilinum*, *Carex pilosa*, *Lathyrus niger*, *Lathyrus vernus*, *Primula vulgaris*, *Symphytum tuberosum*, *Anemone nemorosa*, *Melica nutans*, *Galium schultesii*, *Galium vernum*, *Stellaria holostea* i druge.

Mazofilna šuma hrasta kitnjaka i običnog graba predstavlja primarnu vegetaciju za deo voćnjaka u kome je zasadena jabuka, najčešće. U širem području Sarajeva i ovog dela Dinarida uopšte, staništa ovih šuma se najčešće koriste za poljoprivredne kulture i naselja, te su one danas najčešće zastupljene u obliku manjih fragem-nata većinom u privatnom vlasništvu.

Dinamiku primarnih fitocenoza na kontrolnim tačkama karakteriše prolećni maksimum razvoja i složenosti fitocenoze u toku godine i vegetacionog perioda.

Kontrolna tačka I u delu voćnjaka gde se ne vrši intenzivna obrada, prema florističkom sastavu pripada vegetaciji mezofilnih livada sveze *Arrhenatherion elatioris* P a w l. 28. Svojom brojnošću i pokrovnošću dominiraju livadske vrste: *Agrostis tenuis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Cynosurus cristatus*, *Arrhenatherum elatius*, *Bromus recemosus*, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense*, *Centaurea jacea*, *Plantago lanceolata*, *Lathyrus pratensis* i druge.

Većina ovih vrsta, sa znatno manjom brojnošću i pokrovnošću, javlja se i na tačkama u voćnjaku gdje se vrši intenzivna obrada. Pored ovih dominantnih vrsta na kontrolnoj tački I nalazi se i izvestan broj korovskih i ruderalnih vrsta: *Plantago maior*, *Rumex obtusifolius*, *Cirsium arvense*, *Poa annua*, *Tussilago farfara* i neke druge.

U delu voćnjaka gde se vrši intenzivna obrada nađen je nešto veći broj vrsta gdje je jabuka kultura nego u kulturi kruške. Ovo se pre može pripisati razlici u abiotičkim uslovima staništa nego uticaju različite kulture pri sličnim tretmanima agrotehničkih mera.

Postoji značajna razlika kako u kvalitativnom, tako i u kvantitativnom pogledu u vegetaciji redova i međuredova voćaka. Ova razlika uslovljena je u prvom redu mehaničkim uticajima na zemljište u međuredu – oranje i gaženje u više navrata tokom godine. Broj vrsta koje se susreću u međuredu najčešće je upola manji nego u redu. Opšta pokrovnost vegetacije u međuredu znatno varira u zavisnosti od mehaničke obrade (5% do 80% u jesen), dok je opšta pokrovnost vegetacije u redu voća između 80 i 100%.

Vegetacija u redu voćki je bujnija i po strukturi znatno složenija. Veći broj vrsta je povezuje sa primarnom šumskom vegetacijom: *Acer tataricum*, *Rosa canina*, *Pirus communis*, *Genista tinctoria*, *Citrus hirsutus*, *Rubus fruticosus*, i *Populus tremula* od drvenastih vrsta, zatim *Pteridium aquilinum*, *Fragaria vesca*, *Potentilla micrantha*, *Viola silvestris*, *Melampyrum silvaticum*, *Carex brizoides* i dr. od zeljastih biljaka.

Interesantno je napomenuti i mestimično brojno prisustvo, na ovim tačkama, vrsta *Epilobium angustifolium*, *Urtica dioica*, *Rubus fruticosus* i *Populus tremu-*

Tab. 1. – FITOCENOZE VOĆNJAKA I PRIMARNE ŠUMSKE FITOCENOZE U RAKOVICI

LOKALITET		R A K O V I C A																							
GEOLOŠKA PODLOGA		GLINE I PESCI									TERCIJERNE STAROSTI														
TIP ZEMLJIŠTA		ANTROPOGENA						EUTRIČNA			SMEDA			+		LUVISOLI			eutrična smeda + luvisoli						
KULTURA – PLODORED		K r u s k e						j a b u k e						između reda						kontrola					
KULTURA – PLODORED		u	r	e	d	u	i	z	m	e	d	u	i	z	m	e	d	u	redu	u	r	e	d	u	
OZNAKA TAČKE		8	10	14	16	7	9	13	15	3	5	17	19	4	6	18	20	1	2	11	12				
GODINA		1978 – 1980.																							
BROJ SNIMAKA		5	5	3	3	5	5	3	3	5	5	3	3	5	5	2	3	5	5	3	5				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			

FLORISTIČKI SASTAV:

Sprat drveća:

Pirus communis cult.	5/3.3	5/3.3	3/3.3	3/3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/3.3	5/3.3	3/3.3	3/3.3	.	.	.	.	.	.
Malus silvestris c.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/3.3	5/3.3	3/3.3	3/3.3	.	.	.	.	.	.
Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/2.2	3/3.3	5/4.4	.	.	.
Carpinus betulus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/4.4	3/1.2	.	.	.	.
Quercus robur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/+1	.	.	.	.	.

Sprat šibova:

Pirus communis c.	5/+2	5/+1	.	5/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rosa canina	5/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	5/+2	3/+2	.	.	.	
Clematis vitalba	5/2.2	5/+1	3/+3	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	5/+1	3/+2	.	.	.	
Cithys hisrtus	5/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+1	1/+2	1/+2	.	.	.	
Genista tinctoria	5/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/+2	2/+2	1/+2	.	2/+1	1/+2	.	.
Ligustrum vulgare	.	5/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+2	2/1.2	.	1/+2	.	5/1.2	.	.
Rubus fruticosus	.	.	3/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/R	.	.	1/+2	.	5/+1	3/+2	5/+2	.	.	.
Acer tataricum	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	5/+1	3/1.2	1/+2	.	.
Quercus petraea	.	.	.	3/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/2.3	3/1.2	5/1.2	.	.	.	
Rubus hirtus	.	.	.	2/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/+1	5/+1	.	.	.	.
Crataegus monogyna	1/+1	1/+1	.	.	5/+2	3/1.2	
Populus tremula	1/1.2	2/1.2	.	.	1/+1	
Rhamnus frangula	1/+1	.	.	.	3/+1	.	1/+1	.	.	.	
Salix cinerea	1/+1	1	.	.	.	1/+1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Cytisus nigricans</i>	1/+2
<i>Quercus robur</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+1	.	.	1/+1	5/2.3	5/2.2.	5/+2
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/1.2	3/+1	.	.
<i>Evonymus verrucosus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	.	.	.
<i>Evonymus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/1.2	3/1.2	.	.
<i>Corylus avellana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	3/+1	.	.
<i>Acer campestre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	3/+1	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	3/+1	.	.
<i>Sorbus tomentella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/+1	5/+1	.	.
<i>Pirus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+2	5/+1	.	.
<i>Prunus avium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	5/+1	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	.	.	.
<i>Betula verrucosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/R	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/2.2	.
<i>Abies alba c.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/+1	.
<i>Juniperus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	.
<i>Malus silvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	.
<i>Fagus moesiaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5/+1	.
Sprat zeljastih biljaka:																				
<i>Agrostis tenuis</i>	5/3.3	5/2.3	1/1.3	2/1.2	5/1.2	5/2.2	.	1/+2	5/2.2	4/2.2	1/+2	2/2.3	4/3.3	5/2.2	.	2/2.2	5/2.3	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	5/1.2	5/1.2	3/+2	3/1.2	5/1.2	5/1.2	3/1.1	3/1.1	5/1.1	5/1.1	3/1.2	3/2.2	1/+1	4/+2	2/+2	3/1.2	2/+1	4/1.1	3/1.2	4/1.1
<i>Pteridium aquilinum</i>	4/1.2	4/2.2	2/1.2	1/+1	1/1.2	3/1.1	1/+1	3/1.1	3/+1	4/1.1	3/1.1	5/1.1
<i>Fragaria vesca</i>	4/1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/+1	2/+2	2/+2	1/+1	4/1.1	4/1.1	5/1.1
<i>Carex brizoides</i>	3/1.3	2/3.4	.	3/2.3	.	.	.	.	.	.	.	.	2/+3	3/1.3	.	1/+2	.	.	5/3.3
<i>Poa annua</i>	3/1.2	3/2.2	1/+2	.	5/3.3	4/2.2	2/+2	1/+2	4/1.2	5/2.2	3/1.2	3/1.2	1/+2	.	1/+1	2/1.2	.	.	1/+2	
<i>Potentilla tormentilla</i>	3/+1	1/+1	.	.	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	1/+1	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	2/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/+3	.	.	.
<i>Lolium perenne</i>	2/+2	.	.	.	3/1.2	2/1.2	2/+2	.	1/1.2	3/1.2	.	.	1/1.2	.	.	1/+2	.	.	.	
<i>Lolium temulentum</i>	1/+2	.	.	.	1/1.2	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus oleraceus</i>	2/+1	1/+1	3/+1	1/+1	.	2/+1	.	2/+1	1/+1	1/+1	.	.	.	.	.	.	5/1.1	.	5/1.2
<i>Potentilla micrantha</i>	2/+1	.	.	3/1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	5/1.1	5/1.2	1/1.2	.	5/1.1	.	.
<i>Vicia cracca</i>	2/1.3	1/+2	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	2/1.2	.	.	.	3/+2	.	1/1.2	.
<i>Stellaria media</i>	2/+2	.	.	1/+2	2/+2	1/+2	1/+1	2/1.2	.	1/+1	.	1/+2	.	.	1/+1	.	.	.	.
<i>Erigeron canadensis</i>	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	1/+1	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	1/+2	.	.	.	.	.	.	.	2/+2	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.
<i>Daucus carota</i>	1/+1	.	2/+1	1/+1	.	1/+1	.	.	3/+1	.	2/+1	2/+1	5/+1	.	1/+1	2/+1	4/+1	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	4/+1	2/+1	2/+1	.	.	.	.	5/1.1	2/+1	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	.	.	.	1/+2	.	.	.	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1/2.2	.	.	.	1/+2	.	.	.	3/1.2	2/+2	.	.	4/1.2	4/1.2	2/2.2	.	1/1.2	.	.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Dactylis glomerata	1/1.2	.	.	1/+.2	2/+.2	1/+.2	1/1.2	.	4/1.2	2/+.2	1/+.2	2/+.2	2/+.2	3/1.2	5/1.2	4/+.2	2/+.2	.	.	.
Galium molugo	1/1.2	.	1/1.2	1/+.3	3/+.2	2/2.2	1/+.2	3/+.2	1/+.1	.	.
Festuca pratensis	1/1.2	.	.	.	.	.	.	.	1/1.2	.	.	.	.	.	.	2/+.1	.	.	.
Holcus lanatus	1/+.2	.	1/+.2	1/+.2	1/1.2	1/+.2	.	.	3/+.2	.	.	.	.	.	.	5/1.2	1/+.1	.	.
Viola odorata	1/+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+.1	.	.	.	.	.	.
Epilobium palustre	1/+.1	.	1/+.1	1/+.1	.	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+.1	.	.	.
Centaurea jacea	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+.1	1/+.1	.	4/1.2	.	.	.
Eupatorium cannabinum	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+.1	1/+.1	.	.	.	.	.
Hieracium sylvaticum	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/1.1	.	.
Chenopodium album	1/1.3	.	2/+.2	.	2/+.1	.	1/1.2	.	.	2/+.1	.	.	3/+.1	2/+.1	.	4/+.1	.	2/1.1	.	
Hieracium prenanthoides	1/+.1	.	.	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Urtica dioica	.	3/+.2	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pilosa	.	2/3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+.2	2/1.2	.	3/1.2	.	3/+.2	.
Vicia sativa	.	2/1.2	1/2.3	1/+.1	2/+.1	.	.	.	.	.	.	.	3/1.2	2/+1	2/+.2	1/+.2	.	1/+.2	.
Artemisia absinthium	.	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Tussilago farfara	.	1/+.1	.	.	.	1/1.2	.	.	1/+.1	1/+.1	.	.	1/+.1	3/2.2	.	2/1.2	3/+.1	.	.	
Poa trivialis	.	1/1.2	1/1.2	.	2/1.2	1/1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/1.2	.	.	.
Atriplex patula	.	1/+.1	2/1.2	2/1.3	.	1/+.1	.	3/+.1	.	.	.	2/+.1
Cirsium arvense	.	1/+.1	2/+.1	1/1.2	.	1/+.1	.	3/+.1	4/+.1	2/+.1	2/+.1	2/1.1	4/1.2	2/1.2	.	5/1.2	.	.	.	
Maticaria inodora	.	.	2/+.1	2/+.1	3/+.1	2/+.1	2/+.1	3/+.1	4/+.1	2/+.1	3/+.1	.	.	.	1/+.1	.	.	.	.
Garanium dissectum	.	.	2/+.1	2/+.2	.	1/+.1	3/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica persica	.	.	1/+.2	.	.	1/+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium pratense	.	.	1/+.2	3/+.2	2/+.2	1/+.1	.	.	3/1.2	4/+.2	1/+.1	.	1/+.2	1/+.2	2/+.2	1/+.1	5/1.2	.	1/+.1	
Galium aparine	.	.	1/+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/1.2	.	.	.
Medicago sativa	.	.	1/+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+.2	.	.	.	.	.
Melilotus officinalis	.	.	1/+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lapsana communis	.	.	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	.	.	1/+.1	1/+.1	.	1/+.1	2/+.1	.	.	2/+.1	2/+.1
Chacrophyllum hirsutum	.	.	1/+.1	.	.	1/+.1	.	.	1/+.1	.	.	.	1/+.1	1/+.1	.	.	1/1.1	.	.	
Hypericum perforatum	.	.	1/+.1	3/1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+.1	3/+.1	.	.	3/+.1	.	.
Lathyrus tuberosus	.	.	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	.	1/+.1	1/+.1	3/1.2	1/1.2	.	.	2/+.2	2/+.2	.	.	.	.	.	4/1.2	.	.	.
Plantago lanceolata	.	.	1/+.1	.	.	.	.	.	1/+.1	1/+.1	.	1/+.1	.	2/+.2	2/+.2	3/1.2	.	2/1.1	.
Potentilla reptans	.	.	3/+.2	.	3/1.2	.	.	.	1/+.1	3/+.2	1/+.2	1/+.1	.	2/+.2	2/+.2	.	.	.	.
Epilobium angustifolium	.	.	2/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/+.1	1/1.1	1/+.1	.	.	.	.
Rumex crispus	.	.	1/+.1	.	.	.	1/+.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3/+.1	.	.
Ranunculus acer	.	.	1/+.1	.	.	.	.	1/+.1	.	1/+.1	.	.	.	.	1/+.1	.	.	.	.
Cardamine pratensis	.	.	1/+.1	.	.	.	.	1/+.1	.	1/+.1	.	.	.	.	1/+.1	.	.	.	.
Convolvulus arvensis	.	.	1/+.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1/+.1	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	1/+2	1/+1	.	.	2/+2	.	2/1.2	.	1/+2	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/1.2	.	.	.	.
<i>Polygonum convolvulus</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus asper</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla recta</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2/+1	2/+1	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	3/+1	.	.	2/+1	4/+1	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum persicaria</i>	.	.	.	2/+1	.	.	.	.	2/+1	1/+1	2/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Panicum curs-galii</i>	.	.	.	2/1.1	.	.	.	.	2/1.2	2/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium hybridum</i>	.	.	.	2/+2	1/+2	.	.	.	3/1.2	.	.	.	.	2/+1	.	.	2/+2	.	2/1.2	.
<i>Bromus mollis</i>	.	.	.	2/+1	.	.	.	.	3/1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ajuga reptans</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lolium multiflorum</i>	.	.	.	1/2.2	.	.	.	.	1/1.2	3/+2	.	.	.	.	2/+1	1/+1	2/+1	.	.	.
<i>Pastinaca sativa</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	2/+1	1/+2	1/+2	1/+2	.	.	.
<i>Phleum pratense</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	1/+2	.	.	1/+2	.	2/+2	1/+2	1/+2	1/+2	.	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium minus</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	2/+1	1/+1	.	.	.	2/1.2	.	.	.
<i>Bidens tripartitus</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	2/+1	1/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	2/+1	1/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	2/+1	.	.	.	
<i>Plantago major</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	1/+1	1/+1	.	1/+1	1/+1	5/+1	.	.	.
<i>Cerastium arvense</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	1/+1	.	1/+1	1/+1	.	1/+1	1/+1	.	.	.
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	1/+1	2/+1	.	.	.	2/+1	.	.
<i>Vicia sepium</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	2/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	2/+1	.	.
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	2/+1	1/+1	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis biennis</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	2/+1	2/+1	.	1/+1	1/+1	.	.	.	1/+1	.	.	.
<i>Cerastium vulgatum</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	2/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	2/+2	.	.	.	.	2/+2	.	.	.	1/+1	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	2/1.2	.	.
<i>Crocus vernus</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agropyrum repens</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus effusus</i>	.	.	.	1/+2	.	.	.	.	2/+1	.	2/+2	.	1/+2	.	1/+1	1/+2	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Cirsium eriophorum</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Centaurium umbellatum</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	2/+1	.	.	.	1/+1	.	.	.	.
<i>Setaria glauca</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	1/+1	1/+1	.	1/+1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	5/+1	.	.	.	.	.	5/+1	.	.	.	.	.
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	3/+1	.	.	.	.	3/+1	3/+1	1/+2	2/+2	3/+2	.	.
<i>Viola silvestris</i>	.	.	.	1/+1	.	.	.	.	3/+1	3/+1	.	.	.	.	.	5/+1	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Hieracium glaucum</i>	3/+1	.	.	.	.	2/+1	.	.	
<i>Hypochoeris radicata</i>	2/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	2/+1	.	.	.	1/+1	.	.	.	
<i>Veronica officinalis</i>	1/+1	.	.	.	5/+2	.	2/+2	.	
<i>Luzula pilosa</i>	1/+2	.	.	.	5/+2	.	.	.	
<i>Galium schultesii</i>	1/+2	.	.	.	5/+2	.	.	.	
<i>Hieracium pilosella</i>	1/+1	.	.	.	1/+1	.	.	.	
<i>Aegopodium podagraria</i>	1/+1	.	.	.	.	1/+1	.	.	
<i>Thymus serpyllum</i>	1/+2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Polygala vulgaris</i>	1/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Luzula campestre</i>	1/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cadina vulgaris</i>	1/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	2/+2	.	.	.	1/+2	.	.	
<i>Leontodon autumnalis</i>	1/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia canina</i>	1/+1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Orchis morio</i>	1/+1	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus niger</i>	1/+1	.	.	3/+1	2/1.1	.	.	
<i>Hypericum hirsutum</i>	1/+1	.	.	3/+1	1/+1	.	.	
<i>Veronica arvensis</i>	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia polychroma</i>	1/1.2	.	1/+1	3/+2	.	.	.	
<i>Veronica chamaedrys</i>	4/+2	.	.	.	.	.
<i>Cynosurus cristatus</i>	3/1.1	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	3/+1	.	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	2/+1	.	.	.	.	.
<i>Malva moschata</i>	2/+1	.	.	.	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	2/+1	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1/+2	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	1/+2	.	.	.	.	.
<i>Juncus inflexus</i>	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Campanula patula</i>	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Galium vernum</i>	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Sambucus ebulus</i>	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1/+1	.	.	.	.	.
<i>Galium vernum</i>	4/1.2	3/1.2	4/1.2	.	.	
<i>Anemone nemorosa</i>	3/1.1	1/1.1	1/+1	.	.	.	
<i>Melica nutans</i>	4/1.2	3/1.2	.	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	4/1.2	2/+2	.	.	.	.
<i>Primula vulgaris</i>	5/+1	2/+1
<i>Armenia sgr nonionoides</i>	4/+1	1/+1	.	.	.	.
<i>Veratrum nigrum</i>	3/1.1	.	.	.	.	.
<i>Symphtymum tuberosum</i>	2/1.1	2/1.1	.	.	.	.
<i>Brachypodium silvaticum</i>	1/+2	3/2.3	.	.	.	.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Campanula trachelium</i>	1/+1	2/+1		
<i>Melampyrum vulgarum</i>	1/+3	.	2/1.2		
<i>Platanthera bifolia</i>	2/+1	.	2/+1		
<i>Hypnum cupressiformae</i>	2/1.3	.	3/1.3		
<i>Polytrichum commune</i>	1/+3	.	2/+2		
<i>Carex sylvatica</i>	5/1.2	.			
<i>Luzula nemorosa</i>	3/+2	.			
<i>Festuca heterophylla</i>	3/+2	.			
<i>Silene otites</i>	3/+1	.			
<i>Erythronium dens-canis</i>	2/1.1	.			
<i>Polygonatum multiflorum</i>	3/+1	.			
<i>Astragalus undulatum</i>	2/+3	.			
<i>Aposeris foetida</i>	2/+2	.			
<i>Poa nemoralis</i>	2/+2	.			
<i>Milium effusum</i>	2/+2	.			
<i>Ficaria verna</i>	1/+2	.			
<i>Galanthus nivalis</i>	1/+1	.			
<i>Lathraea squamaria</i>	1/+1	.			
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1/+1	.			
<i>Melittia melissophyllum</i>	1/+1	.			
<i>Euphorbia dulcis</i>	2/+1	.			
<i>Lathyrus vernus</i>		3/+1			
<i>Tamus communis</i>	1/+1	.			
<i>Hieracium murorum</i>		2/1.1	.		
<i>Serratula tinctoria</i>		2/+1	.		
<i>Dicranum scoparium</i>		1/1.3	.		
<i>Genista sagittalis</i>		1/+2	.		

la, što jasno govori da se tu već fragmentarno razvija vegetacija sečina i požarišta reda *Epilobietalia*, kao progradacioni stadij. Progradaciji vegetacije doprinosi i sama dugogodišnja kultura voćki stvaranjem specifične ekoklime, koja stoji između eko-klima šumskih i livadskih ekosistema.

I pored prisustva znatnog broja vrsta iz primarnih šumskih fitocenoza, vegetacija na tačkama u redu voćki pripada na najvećim površinama sekundarnej livadskoj vegetaciji sveze *Arrhenatheretum elatioris* u slabije ili jače izraženoj fazi progradacije. Na ovakav zaključak upućuje i dinamika ove vegetacije sa najsloženijim i najjasnije izraženim kasnoprolećnim i rano letnjim aspektom u toku godine. U sastav ove vegetacije ulaze i različite nitrofilne vrste, kao posledica čestog đubrenja i tretiranja hemijskim sredstvima zaštite voća. Najčešće iz ove grupe biljaka su: *Rumex obtusifolius*, *Atriplex patula*, *Cirsium arvense*, *Matricaria inodora*, *Sonchus oleraceus*, *Urtica dioica*, *Daucus carota* i dr.

Tačke između redova voća i pored čestog oranja, predstavljaju ugažena – ruderalka staništa na kojima se razvija vegetacija reda *Plantaginetalia maioris*, ass. *Poetum annuae* i *Lolio-Plantaginetum*, a mestimično ređe i zajednice sveze *Agropyro-Rumicion* istog reda. Tu dominiraju vrste: *Poa annua*, *Agrostis tenuis*, *Taraxacum officinale*, *Plantago major*, *Trifolium repens*, *Lolium perenne* i dr.

Dinamika fitocenoze na ovim površinama je u direktnoj zavisnosti od antropogenih uticaja, u prvom redu od mehanične obrade zemljišta. Najduži period bez oranja ili drugih vidova mehaničke obrade je u jesen prilikom sazrevanja i berbe voća, te je u tom periodu i ova vegetacija najbolje razvijena.

Vegetaciju svih tačaka koje se intenzivno obrađuju povezuju nitrofilne i ruderalkne vrste, ili vrste šire ekološke valence u odnosu na povećanje koncentracije đubriva i pesticida: *Rumex obtusifolius*, *Cirsium arvense*, *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Daucus carota*, *Agrostis tenuis*, *Dactylis glomerata* i još neke druge.

Z A K L J U Č A K

Makrofitska vegetacija u tercijarnim ekosistemima voćnjaka u Rakovici je u direktnoj zavisnosti od kvaliteta i intenziteta antropogenih uticaja. Pojačanjem antropogenih uticaja smanjuje se složenost fitocenoze i menja dinamika u odnosu na primarne zajednice.

Slabljenjem uticaja antropogenih faktora na fitocenuzu voćnjaka u ovom području sve više dolaze do izražaja razlike u prirodnim uslovima staništa. Progradacija vegetacije ide preko odgovarajućih livada, vegetacije sečina i požarišta, vegetacije živica do primarne šumske vegetacije.

Progradacija vegetacije u voćnjacima je znatno brža u odnosu na ostale terciarne ekosisteme zbog povoljnijih uslova ekoklime.

Na osnovu dosadašnjih proučavanja može se zaključiti da voćnjaci u fitocenološkom smislu ne predstavljaju specifičan tip vegetacije. Njihove fitocenoze zavise u prvom redu od antropogenih faktora i zavisno od konkretnih uslova mogu da pripadaju veoma različitim fitocenološkim kategorijama, i do nivoa klase.

LITERATURA

- Horvat I., Glavač S., Ellenberg H. 1974: Vegetacion Sudosteuropas. – Geobotanica selecta, Bd. IV – Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Kovacević J. 1976: Korovi u poljoprivredi. Drugo izdanje. – Nakladni zavod Znanje, Zagreb.
- Lakusić R., Pavlović D., Abadžić S. 1977: Uticaj antropogenih faktora na strukturu i dinamiku ekosistema čovjekove sredine u području centralne Bosne. – Naučni skup "Tehnološki progres, ljudske slobode i zaštita čovjekove okoline" 2, Sarajevo.
- Oberdorfer E. 1962: Pflanzensociologische Excursionsflora fur Suddeutschland, Stuttgart.
- Pavlović D. 1982: B. Vegetacija. – In Cvijović et al. Uticaj pesticida i mineralnih đubriva na naselja mezoartropoda u zemljištu u uslovima intenzivne voćarske proizvodnje. Elaborat Biol. inst. Univ. u Sarajevu.
- Stefanović V. 1977: Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije. – Svetlost, Sarajevo.

ORCHARD VEGETATION IN THE SURROUNDINGS OF SARAJEVO UNDER THE CONDITIONS OF INTENSIVE CULTIVATION

Dragana PAVLOVIĆ

Biološki institut Univerziteta u Sarajevu

CONCLUSION

The macrophytic vegetation in the tertiary ecosystems of orchards in Rakovica is directly dependent on the quality and intensity of the anthropogenous effects. With the intensification of the anthropogenous effects the complexity of phytocenosis decreases and the dynamics changes with respect to the primary communities. The differences in the natural habitat conditions become increasingly explicit through the decrease of the anthropogenous effects on the orchard phytocenoses in this region. The vegetation progradation goes over corresponding meadows, vegetation of felling and fire sites, hedges up to the primary forest vegetation.

The vegetation progradation in orchards is considerably faster with respect to other tertiary ecosystems owing to the more favourable ecoclimate conditions.

Based on our investigations up to date it can be concluded that orchards in the phytocenological sense do not represent a specific type of vegetation. Their phytocenoses primarily depend on anthropogenous factors and depending on actual conditions they can belong to quite different phytocenological categories even up to a class level.

UDK: 581.5 : 582.29 (497.15) (045) = 861/862
Originalni naučni rad

PRILOG POZNAVANJU EPIFITSKE VEGETACIJE KAO INDIKATORA KVALITETA VAZDUHA SARAJEVA I OKOLINE

Petar GRGIĆ i Sanja PUHAR

Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu

Grgić, P. and Puhar, S. (1987): *A contribution to the knowledge of the epiphytic vegetation as an indicator of air quality in Sarajevo and its environment.* — Bilten Društva ekologa BiH, serija A – ekološke monografije, 4.: 135–146.

Due to knowledge of the pronounced sensitivity of some forms of the epiphytic communities to SO₂ pollution, we started studying occurrence of the epiphytic moss communities, especially on the species of the deciduous trees and spruce, in the area of Sarajevo and its environment. In the last decades its air pollution with sulphur dioxide and soot is extremely expressed, that must be reflected on the occurrence and state of the epiphytic vegetation.

UVOD

Predstavljajući ekologijom, florističkim sastavom i građom vrlo specifičan tip, epifitska vegetacija se posljednjih decenija, sem kao objekat fundamentalnih, sve više koristi i kao objekat ekoloških istraživanja primijenjenog karaktera, zasnovanih na novim naučnim saznanjima. Ukažujući svojim prisustvom ili odsustvom, položajem na stablu, florističkim sastavom i sociološkim vrijednostima na opšte stanje i eventualne promjene kvaliteta vazduha određenog prostora, ovaj specifičan tip vegetacije se pojavljuje u funkciji pouzdanog biološkog indikatora čistoće ili zagadenosti vazduha kroz duži vremenski period. Nasuprot tome rezultati praćenja fizičko-hemijskih karakteristika vazduha putem instrumentalnih mjerena su pokazatelji trenutnog stanja i mogu se prihvati kao značajni podaci dopunskog karaktera, ne-

ophodni za potpunije sagledavanje i objašnjenje promjena ne samo u epifitskoj vegetaciji nego i u ekosistemima uopšte.

Indikatorske vrijednosti, kako se pokazalo, naročito ispoljavaju epifitske zajednice lišajsko-mahovinskog sastava, pri čemu treba imati u vidu i vrlo izraženu selektivnu osjetljivost pojedinih vrsta u ovim zajednicama, u pogledu reagovanja na zagađujuće materije, posebno na prisustvo SO₂ u atmosferi.

Polazeći od činjenice da je zagađenost vazduha na području Sarajeva vremenski dugo izražena, preko tri i po decenije, što je dovoljno ilustrovano kroz vrijednosti srednjih godišnjih koncentracija, kao i ukupnu emisiju SO₂ u prvom redu, mogli su se očekivati i ekološki efekti, pored ostalog i na epifitsku vegetaciju. Prisustvo šumskih ekosistema brdskog i gorskog pojasa u neposrednoj blizini, na masivima Trebevića i Igmana, omogućilo je da se analizom epifitizma, da odgovori na pitanje koliki je obim djelovanja zagađene atmosfere u širem području grada, kao i na većim nadmorskim visinama.

Ova istraživanja, s obzirom na ograničeni prostor i obuhvaćene komponente epifitizma, trebalo bi da predstavlja samo uvid u dublje i potpunije proučavanje epifitske vegetacije šireg prostora Sarajeva.

METODIKA RADA

U gradu i Sarajevskom polju (horizontalni profil) i na padinama Trebevića i Igmana (vertikalni profil) izabrano je šesnaest lokaliteta u parkovskim i šumskim površinama. U okviru njih epifitska vegetacija je proučavana na stablima sedamnaest vrsta i to na velikom broju jedinki svake vrste.

Na horizontalnom profilu odabранo je jedanaest lokaliteta, osam na užem području grada i tri u Sarajevskom polju – Iličići, Kula i Miljevići, na nadmorskoj visini od 510 do 660 m. Za deset lokaliteta, od Iličića i Kule do Vijećnice, bili su na raspolaganju uporedni podaci iz mreže stanica o višegodišnjim povremenim ili stalnim mjerjenjima koncentracije reprezentativnih nečistoća u vazduhu – SO₂ i čadi; samo jedan lokalitet – Miljevići – bio je izvan mreže praćenja ovih parametara. Svi lokaliteti su odabrani u okviru parkovskih površina ili manjih, djelimično očuvanih šumskih površina u naseljenom području.

Na vertikalnom profilu je odabранo pet lokaliteta; na Trebeviću dva – Hrid, 750, i Ravne, 1000 m n.v., a na Igmanu tri – iznad Vrela Bosne, 620, odnosno 750, te Brezovača, 950 m n.v.. Za ovu grupu lokaliteta ne postoje podaci iz organizovane mreže stanica za praćenje kvaliteta vazduha. S obzirom da se nalaze izvan dometa zagađivanja ili na njegovoj granici, tretirani su kao kontrola.

Na svim lokalitetima praćeni su prisustvo, opšta pokrovnost i floristički sastav epifitskih zajednica mahovina, dok je prisustvo lišaja i algi, kao članova epifitskih zajednica, samo evidentirano. Na svim lokalitetima, kada je to bilo moguće, nastojalo se da epifitska vegetacija bude uporedo praćena na istim vrstama drveća i na što većem broju starosnih kategorija iste vrste.

Istraživanje epifitske vegetacije obavljeno je na ukupno šesnaest listopadnih i jednoj četinarskoj vrsti drveća: *Tilia* sp., *Acer* sp., *Quercus petraea*, *Fagus moesiaca*, *Picea abies*, *Betula verrucosa*, *Fraxinus excelsior*, *Platanus* sp., *Aesculus hippocastanum*, *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba*, *S. fragilis*, *Pirus communis*, *Ulmus* sp., *Prunus domestica*, *Ostrya carpinifolia*. U preglednu tabelu je, međutim, uvršteno pet prvih vrsta iz ovog niza, koje su po nizu karaktera odabrane kao reprezentativne.

Procjena opšte pokrovnosti epifita vršena je za svako stablo, pri čemu su na njemu izdvajane zone sa epifitskom vegetacijom, ukoliko je diferenciranost zona bila izražena. Izbor istih vrsta drveća za praćenje epifitizma na svim lokalitetima trebalo je da u najvećoj mjeri objektivira uticaj kvaliteta vazduha, a isključi uticaj nekih drugih ekoloških faktora – morfoloških, fizičkih i hemijskih karakteristika kore.

Stepen stalnosti epifitskih vrsta mahovina u zajednicama na istraživanim jedinkama stabala izražen je šestostepenom skalom, kako slijedi: + (pojedinačni primjerici stabala), 1 (– 20%), 2 (21–40%), 3 (41–60%), 4 (61–80%) i 5 (81–100% primjeraka stabala).

Prikupljeni floristički materijal i terenski podaci obrađivani su u laboratoriji.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Rezultate istraživanja epifitske vegetacije na jednom relativno uskom prostoru, kao što je ovom prilikom slučaj, i posebno vezane sa uticajem vazdušnog zagađenja na te specifične zajednice možemo razmatrati po više kriterija: po prisutnosti i razvijenosti epifita na lokalitetima horizontalnog, odnosno vertikalnog profila, razvijenosti u odnosu na pojedine vrste drveća, po zonama na stablu, florističkim specifičnostima epifitskih zajednica itd.

Analiza epifitske vegetacije u ravničarskom području, na horizontalnom profilu pokazuje da se samo zelene alge pojavljuju kao stalni članovi epifitskih zajednica na svim lokalitetima i vrstama istraživanog drveća, sem vrba.

Iako u okviru ovih istraživanja nisu floristički istraživani lišaji kao komponente epifitskih zajednica, sâmo njihovo prisustvo može nam ukazati, i pored diferencirane osjetljivosti pojedinih vrsta, na opšte uslove kvaliteta vazduha. Nađeno je da su lišaji prisutni u epifitskoj vegetaciji na samo dva lokaliteta, Kula i Miljevići, što ukazuje na relativno čistiji vazduh u ovom dijelu Sarajevskog polja. Svi ostali lokaliteti ovog profila predstavljaju pravu pustinju epifitskih zajednica lišaja, kao uostalom i mahovina.

Epifitsku vegetaciju mahovina susrećemo samo na tri, od ukupno jedanaest lokaliteta na horizontalnom profilu i to na širem području grada; na užem području grada, na osam lokaliteta od Novog Sarajeva do Vijećnice, lokaliteti 4–11, na stablima jedanaest vrsta listopadnog drveća epifitska vegetacija mahovina potpuno odsutnija, sa samo jednim izuzetkom na lokalitetu Veliki park, gdje su na nekoliko stabala nadeni pojedinačni primjerici vrsta *Leskeella nervosa*, *Lescurea striata* i *Bryum argenteum*.

Floristički najraznovrsniji sastav ima epifitska vegetacija na stablima hrasta na području Miljevića. U njenom sastavu se nalazi čak petnaestak vrsta mahovina, uz značajnu učestalost lišaja. Među vrstama sa značajnjim učešćem susreću se, pored *Hypnum cupressiforme*, još i *Pylaisia polyantha*, *Brachythecium velutinum*, *Plagiothecium denticulatum*, *B. rivulare* i *Ditrichum homomallum*. Na ostala dva lokaliteta sa prisutnom epifitskom vegetacijom, Iliđi i Kuli, zajednice su daleko siromašnijeg sastava (Tabela 1.). To posebno treba istaći s obzirom da je analizom bilo obuhvaćeno čak dvanaest listopadnih vrsta drveća; pored reprezentativnih još i divljji kesten, bagrem, breza, jasen, platan, vrbe i kruška. Izuzetak čini sastav epifitske zajednice na vrbama. U tom tipu zajednica, na lokalitetu Kula nađeno je desetak vrsta mahovina sa visokom opštom pokrovnošću (do 70%), i na drugom – Miljevićima – pet vrsta niže pokrovnosti (30%), ali sa značajnim učešćem vrsta kao što

su *Hypnum cupressiforme*, *Pylaisia polyantha*, *Orthotrichum affine*, *Bryum capillare*, *Syntrichia ruralis*.

Dominantnu ulogu u epifitskim zajednicama mahovina, po stalnosti i pokrovnosti, na svim vrstama drveća ima vrsta *Hypnum cupressiforme*, konstatovana u tri lokaliteta izvan užeg gradskog područja. Ova vrsta je na određen način tipična za epifitsku vegetaciju ne samo na horizontalnom, zagađenom, već i vertikalnom, kontrolnom profilu.

Poseban aspekt razmatranja učešća briofita u epifitizmu predstavlja njihova opšta pokrovnost na stablima, odnosno zastupljenost uopšte, kao tipa vegetacije. Mada je ova pojava vrlo složena po nastanku, jer zavisi od niza fizičko-hemijskih osobina kore, na njenu izraženost, posebno s obzirom na zonu stabla u kojoj je razvijena, u sredinama sa zagađenom atmosferom nesumnjivo utiče i jedan novi, ograničavajući faktor – prisustvo polutanata, SO_2 prije svega. Ovakva analiza na lokalitetima koji su imali razvijene epifitske zajednice je ukazala na Ilijadi, na primjer, da su epifitske zajednice na lipi, javoru i hrastu razvijene isključivo u podnožju stabala, do 30 cm visine, rijetko i do 2 m, sa mozaičnim rasporedom epifita i opštom pokrovnošću do 15%. Na lokalitetu Kula, na primjer, na platanu, lipi, brezi, bagremu, jasenu, hrastu, opšta pokrovnost epifita je vrlo niska, do 10%, izuzev na vrbi, sa siromašnim sastavom (ukupno četiri vrste mahovina). Epifitske zajednice na lokalitetu Miljevići su bile isključivo razvijene na hrastu, u podnožju stabala do 50 cm visine, na sjevernim ekspozicijama, sa opštom pokrovnošću do 10%, uglavnom na starijim stablima. Po broju, vrsta (14) epifitske zajednice ovog lokaliteta su u nižiskom području bile najbogatije.

Najzastupljenije vrste drveća na lokalitetima horizontalnog profila – lipa, javor i hrast, koje su i zbog toga odabранe kao reprezentativne, pružale su dosta ujednačenu sliku stanja i karaktera epifitskih zajednica mahovina. Analiza po vrstama je pokazala da:

Tilia sp. ima razvijenu epifitsku vegetaciju na lokalitetima Ilijadi i Kula, u nižim dijelovima stabla, do 250 cm od podnožja i sa niskom opštom pokrovnošću, 5–10%;

Acer sp. karakteriše prisustvo epifitskih zajednica na samo jednom lokalitetu, takođe u nižim dijelovima stabla, do 200 cm od podnožja i sa niskom opštom pokrovnošću, 5–10%;

Quercus petraea je zastupljen na sva tri lokaliteta u Sarajevskom polju sa epifitskom vegetacijom razvijenom u podnožju, 30–50 cm, i sa niskom opštom pokrovnošću, najviše do 10%.

Na vertikalnom, kontrolnom profilu, koji obuhvata pet lokaliteta brdskog i gorskog pojasa, 620–1000 m n.v., alge su kao članovi epifitskih zajednica gotovo stalno prisutne, ponegdje čak sa dominantnim učešćem (Hrid – na hrastu, Brezovača – na smrči).

Uporedno, značajno je učešće i lišaja, prisutnih na svih pet lokaliteta, ali i dominantnih u sastavu epifitske vegetacije na smrči (Ravne), sa opštom pokrovnošću 30–50%, ali i sa značajnim učešćem na bukvi (Brezovača), sa pokrovnošću 5–50%.

Epifitsku vegetaciju mahovina na navedenim lokalitetima ponovo karakteriše visoko učešće vrste *Hypnum cupressiforme* u zajednicama na hrastu, smrči, dijelom i bukvi. Izrazito je i to da su epifitske zajednice montanog i gorskog pojasa Igmana floristički znatno bogatije i stabilnijeg sastava od ostalih na vertikalnom profilu. Sa najvećim stepenom stalnosti se pored vrste *Hypnum cupressiforme* po-

Tabela 1. – Sastav i stalnost vrsta epifitske vegetacije na lokalitetima Sarajeva i okoline
Composition and constancy of the species of the epiphytic vegetation at the sites of Sarajevo and its environment

Lokalitet	Iličja	Kula	Miljevići	Sarajevo	Hrid	Ravne	Igman	Igman	Brezovača
Oznaka lokaliteta	1	2	3	4–11	12	13	14	15	16
Nadmorska visina u m	510	510	520	515–540	750	1000	620	750	950
Vrsta drveta	a b c d	a c	c	a b c d	c	e	b c d	c d	d e
Broj istraženih primjera	11 9 1 1	4 7	21	47 49 12 3	9	9	1 3 3	5 5	6 6
<i>Hypnum sucressiforme</i>	2	2	+	5	5	3		3	+
<i>Pylaisia polyantha</i>				3	1	1	+	4	2
<i>Brachythecium velutinum</i>					1		+	+	+
<i>Plagiothecium denticulatum</i>				1			+	2	2
<i>Metzgeria conjugata</i>							+	+	+
<i>Radula complanata</i>				+			+	+	
<i>Pterygynandrum filiforme</i>	+						+	+	
<i>Homalothecium sericeum</i>							+	+	3
<i>Orthotrichum affine</i>	1								4
<i>Amblystegium serpens</i>	1 +								
<i>Lophocolea heterophylla</i>		+	+		+				
<i>Bryum capillare</i>	1								
<i>Pseudoleskeia filamentosa</i>	1								
<i>Ditrichum homomallum</i>				1					
<i>Brachythecium rivulare</i>				1					
<i>B. populeum</i>				+					
<i>Frullania dilatata</i>									2
<i>Isothecium viviparum</i>				+					
<i>Dolichotheca silesiaca</i>				+					
<i>Plagiothecium sp.</i>				+					
<i>Cephalozia catenulata</i>							+		
<i>Rhodobryum roseum</i>				+					
<i>Dicranum scoparium</i>						+			
<i>Hypnum revolutum</i>									+
<i>Orthotrichum lyellii</i>									+
<i>Plagiochila asplenoides</i>							+		
<i>Ulota olophylla</i>									+
Lišaji		+	2				5	+	5

Legenda za istraživane vrste drveća: a (*Tilia* sp.), b (*Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides*), c (*Quercus petraea*), d (*Fagus moesiaca*), e (*Picea abies*)

+ Vrste mahovina nadene na drugim vrstama drveća: *Orthotrichum* sp., *Syntrichia ruralis*, *Amblystegium* sp., *Anomodon apiculatus*, *Eurhynchium striatum* (*Salix* sp.); *Isothecium myosuroides* (*Ostrya carpinifolia*); *Bryum argenteum* (*Fraxinus excelsior*); *Leskeella nervosa* (*F. excelsior*, *Robinia pseudoacacia*).

javljaju još i *Pylaisia polyantha*, *Plagiothecium denticulatum*, *Metzgeria conjugata*, *Radula complanata*, *Brachythecium velutinum*, *Homalothecium sericeum*, *Orthotrichum affine*, *Pterygynandrum filiforme*.

Na grupi lokaliteta vertikalnog profila epifitizam je proučavan sem na reprezentativnim vrstama listopadnog drveća, izuzev lipe, još i na brezi, trešnji, kruški i crnom grabu. Analiza je pokazala da su epifitske zajednice razvijene na Hridu samo na hrastu, u srednjem i gornjem dijelu stabla, do 8–10 m od podnožja, na svim ekspozicijama. One su vrlo siromašnog sastava i sa opštom pokrovnošću 30–80%. Na lokalitetu Ravne epifitske zajednice su razvijene samo na smrči; u njenom podnožju, do 30 cm visine, mahovine grade zajednice vrlo siromašnog sastava. Na lokalitetima Igmana stanje je zanimljivo; na najnižem, na 620 m n.v., mahovine formiraju zajednice podnožja, do 50 cm, opšte pokrovnosti 5–20%, iznad kojih su lišaji. Prema terenskim zapažanjima ovaj lokalitet se nalazi blizu gornje granice zone smoga. U ovim zajednicama učestvuje devet vrsta mahovina. U zajednici montanog pojasa, u šumi bukve, na 750 m n.v., epifitska vegetacija je razvijena na hrastu i bukvici, sa dominacijom mahovina i njihovom opštom pokrovnošću 10–50%, sa ukupno devet vrsta u sastavu, ali i znatnim učešćem lišaja u epifitizmu. Na najvišem lokalitetu, Brezovači, 950 m n.v., epifite imaju najbogatiji floristički sastav; na smrči se razvijaju u podnožju, do 50 cm, i pokrovnošću do 20%, a na bukvici i u višim dijelovima stabla; u ovim zajednicama je nađeno četrnaest vrsta mahovina, među kojima dominiraju *Orthotrichum affine*, *Pterygynandrum filiforme* i *Pylaisia polyantha*.

Iz uporednih analiza po vrstama drveća proizašlo je sljedeće: *Quercus petraea* na lokalitetu Hrid ima razvijene zajednice od podnožja, 5–20 cm, i do visine središnjih i gornjih dijelova stabla, 8–10 m, sa opštom pokrovnošću 30–80%. Na najnižem lokalitetu na Igmanu epifitske mahovine se pojavljuju u središnjem dijelu stabla, sa opštom pokrovnošću 5–20%, dok na višem lokalitetu dostižu 20–50%.

Acer sp. susrećemo na najnižem lokalitetu na Igmanu, gdje ima epifitsku zajednicu razvijenu isključivo u podnožju, do 5 cm, i sa opštom pokrovnošću 5%;

Fagus moesiaca ulazi u sastav šumskih zajedница na Igmanu. Na donja dva lokaliteta na bukvici su razvijene zajednice podnožja, 10–30, odnosno 50–100 cm, sa opštom pokrovnošću 5–20%; na Brezovači epifitske zajednice su prisutne od podnožja do 6–8 m visine, sa pokrovnošću 20–30%.

Picea abies je zanačnije prisutna samo na dva lokaliteta gorskog pojasa, Ravne, 1000, i Brezovača, 950 m n.v.. Na prvom od njih ima razvijene zajednice podnožja, 20–30 cm, i opštu pokrovnost 30–50%, dok na drugom te zajednice dopiru 30–50 cm, uz opštu pokrovnost 5–20%.

Izneseni rezultati pružaju nam mogućnost za uporednu analizu i indikatorsko vrednovanje epifitske vegetacije u određivanju kvaliteta vazduha u istraživanom prostoru. Uporedna analiza bi se pri tome mogla provesti razmatranjem više elemenata: razvijenosti epifitske vegetacije s obzirom na vrstu istraživanog drveća, starosne strukture stabala, zone stabla u kojoj je razvijena, opšte pokrovnosti i, najzad, indikatorske vrijednosti zastupljenih epifitskih zajedница i vrsta.

Analiza razvijenosti epifitske vegetacije po vrstama i starosnim strukturama odabranog drveća mogla bi biti fundamentalnog karaktera sem, kao što je ovdje slučaj, kada na nju bitno utiče prisustvo visokih koncentracija SO₂ u vazduhu. Sumporni dioksid se smatra toksičnijim za briofite od bilo kog drugog polutanta, pri čemu najveći broj briofita ne može se održati ako srednja zimska koncentracija premašuje 50 µg/m³ (T a e d a; G i l b e r t, D a l y, prema S m i t h, 1982). Epifitska briofitska vegetacija, pri tome, pokazuje naročito visok stepen osjetljivosti na prisustvo SO₂.

Raspoloživi podaci ukazuju da se kvalitet vazduha pogoršava u Sarajevu od početka pedesetih godina. Ispoljio se najprije u istočnim, starijim dijelovima grada, da bi se potom taj proces uporno širio prema zapadu, zahvatajući početkom sedamdesetih godina i područje Ilijade. Mjerenja prisustva zagadujućih materija u vazduhu, koja se neprekidno vrše od 1966. godine, pokazuju da je prisustvo zagadujućih materija, SO_2 i čadi u prvom redu, veoma izraženo. Početkom sedamdesetih godina godišnja emisija SO_2 je iznosila oko 8.000 t godišnje, da bi krajem decenije pala, zbog upotrebe gasa, na polovinu sa tendencijom ponovnog laganog rasta posljednjih godina. Imajući u vidu specifičnost režima vazdušnog zagadenja Sarajeva, koje maksimum dostiže u 5–6 zimskih mjeseci, posebno je ilustrativno analizirati srednje godišnje i visoke (zimske) koncentracije SO_2 po određenim lokalitetima u gradu. Vidljivo je da su srednje godišnje koncentracije SO_2 na svim gradskim lokalitetima vrlo visoke. U istočnim dolinskim dijelovima grada, oko Vijećnice, one su u periodu 1967–78 varirale između 0,35 (77/78) i 1,02 mg/m³ (71/72). Mjerenja na području Grbavice su pokazala variranje od 0,28 (72/73) do 0,79 mg/m³ (74/75). Srednja godišnja koncentracija SO_2 na Ilijadi, u periodu 1972–83, kretala se između 0,20–0,34 mg/m³, dok je na Kuli, period 1976–83, imala vrijednost između 0,09 (82/83) i 0,23 mg/m³ (78/79). U ekstremnim slučajevima vrijednost srednjih zimskih koncentracija je iznosila čak 1,37 mg/m³ (Katedrala, 67/68). Poslije perioda relativno značajnog pada emisije i zagađenosti vazduha u prethodnoj deceniji, posljednjih godina se ponovo, naglasimo još jednom, ispoljava tendencija postepenog rasta emisije ovih polutanata.

U uslovima višestrukog prekoračenja tolerantne vrijednosti zagadenja SO_2 , epifitska vegetacija mahovina i lišaja je potpuno isčeza sa svih osam lokaliteta užeg gradskog područja, bez obzira na relativno bogat izbor analiziranih vrsta drveća (11) svih uzrasnih struktura. Nalaženje svega nekoliko primjeraka epifitskih mahovina na jednom lokalitetu ne mijenja ovu konstataciju zbog činjenice da se radi o vrstama koje nemaju indikatorsku vrijednost, jer su manje osjetljive na prisustvo SO_2 (*Bryum argenteum*, *Leskea polycarpa*). Prema razvijenosti epifitske vegetacije lišaja i mahovina uže gradsko područje predstavlja, dakle, pravu pustinju epifita, u ovom značenju i najboljeg indikatora visoke i dugogodišnje zagađenosti vazduha. Prisustvo epifitskih mahovina, odnosno lišaja na tri lokaliteta u Sarajevskom polju ne indicira, takođe, u dovoljnoj mjeri bitno povoljniji kvalitet vazduha, posebno s obzirom na znatan broj analiziranih vrsta listopadnog drveća (čak 12). Značajnije razvijena epifitska vegetacija mahovina i lišaja susreće se samo na hrastu (*Quercus petraea*) na lokalitetu Miljevići, gdje u sastavu ima 14 vrsta mahovina, odnosno na vrbama (*Salix alba*, *S. fragilis*) na lokalitetima Kula i Miljevići, najviše sa desetak vrsta mahovina u svom sastavu. Na ostalim vrstama drveća ovih lokaliteta nalazi se samo siromašna i fragmentarno razvijena epifitska vegetacija mahovina.

Može se, isto tako, izvesti zaključak da razvijenu epifitsku vegetaciju mahovina i lišaja susrećemo uglavnom na starijim stablima.

Uzmemo li u obzir opštu pokrovnost, kao elemenat razvijenosti, pokazaće se da epifitske zajednice imaju redovno (izuzetak su zajednice na vrbama) nisku opštu pokrovnost čija se vrijednost kreće najviše 10–15%.

U smislu indikacije uslova vazdušnog zagadenja za epifitsku vegetaciju mahovina vrlo je značajan element i zona stabla u kojoj je razvijena. Na svim istraživanim lokalitetima horizontalnog profila i vrstama drveća gdje je bila razvijena, epifitska vegetacija mahovina je gradila zajednice podnožja stabla; vrlo rijetko i fragmentarno one su bile razvijene i u središnjim dijelovima stabla. Činjenica je, međutim, da

zajednice podnožja stabla imaju znatno veći broj vrsta u svom sastavu od čistih epifitskih i znatno izmijenjene ekološke uslove u odnosu na zajednice kore središnjeg i viših dijelova stabla, te se ne mogu koristiti kao pouzdani indikatori kvaliteta atmosfere. Prave zajednice kore ostaju, dakle, pouzdan indikator kvaliteta vazduha, a one su u zajednicama istraživanog prostora fragmentarno i slabo razvijene na svega nekoliko vrsta drveća.

Relativna razvijenost epifitizma na lokalitetima vertikalnog profila ograničena je na mali broj vrsta drveća, ni deset, a tipičnije izražena na hrastu na tri lokalite, javoru (*Acer sp.*) – na jednom, bukvi (*Fagus moesiaca*) – na lokalitetima Igmana, i smrči (*Picea abies*) – na lokalitetima gorskog pojasa Trebevića i Igmana. Na hrastu je epifitska vegetacija, vrlo siromašnog sastava, razvijena i u okviru zajednica podnožja, ali i središnjih i viših dijelova stabla, dok su na bukvi, na nižim lokalitetima, uglavnom zajednice podnožja, a tek na lokalitetu Brezovača, na Igmanu i tipične, vrstama bogate epifitske zajednice središnjeg i gornjeg dijela stabla. Smrču karakterišu, bar kada je u pitanju epifitska vegetacija mahovina, isključivo zajednice podnožja stabla, što je slučaj i sa javorom. Prisustvo zajednica središnjeg i gornjih dijelova stabla predstavlja nam značajan element i kvalitet u značenju indikatorskih vrijednosti tih zajednica.

U smislu opšte pokrovnosti epifita na lokalitetima vertikalnog profila, njena je vrijednost znatno izraženija i kraće se oko 20, 30, 50 pa i 80%. Uporedno sa rastom opšte pokrovnosti raste i bogatstvo flore epifitskih zajednica, posebno na bukvi gdje u najrazvijenijim zajednicama obuhvata 14 vrsta mahovina.

Uz parametar zoniranja na stablu i stepen opšte pokrovnosti, kao jedan od najznačajnijih pokazatelja stanja kvaliteta vazduha u razmatranju vrijednosti epifitske vegetacije u ovom pogledu uopšte javlja se razmatranje indikatorskih vrijednosti pojedinih elemenata florističkog sastava ovih zajednica. Ako je u prethodnim analizama navedeno da epifitsku vegetaciju najzagadenijih dijelova gradskih površina čine isključivo neke vrste zelenih algi, mora se naglasiti da u smislu indikacije vazdušnog zagadjenja ove vrste nemaju nikakvog značaja.

Učešće lišaja u epifitskoj vegetaciji je, naprotiv, jedan od standardnih kriterija biološke indikacije čistoće vazduha. Već sama činjenica da su zajednice lišaja, bez obzira što nedostaje floristička analiza, bile značajno ili dominantno razvijene na nekim vrstama drveća i nekim lokalitetima unekoliko ukazuje na opšte stanje kvaliteta vazduha određenog prostora. Tako posmatrano prisustvo epifitskih lišaja u obliku dominantnih zajednica središnjeg i gornjeg dijela stabla, opšte pokrovnosti i do 50%, zabilježeno je samo na lokalitetima gorskog pojasa Trebevića i Igmana (oko 1000 m n.v.), kako na smrči, tako i na bukvi. Na lokalitetima vertikalnog profila koji leže niže ova se vegetacija pojavljuje u mozaičnom obliku, daleko niže opšte pokrovnosti i u gornjim dijelovima kore stabla.

U istraživanjima epifitske vegetacije lišaja u Sloveniji, u nekim područjima sa zagađenom atmosferom (Batić, Martinčić, 1982) konstatuje se, pored ostalog, da se s obzirom na osjetljivost, odnosno otpornost na djelstvo SO₂, odnosno fluorida, neke vrste lišaja vrlo slično ponašaju; *Parmelia sulcata* i *P. glabratula* se, na primjer, pojavljuju kao otporne, a *Parmelia caperata*, *P. subrudecta* i *Evernia prunastri* kao osjetljive vrste.

Analizom florističkog sastava epifitskih zajednica mahovina u istraživanom području utvrđeno je ukupno blizu četrdeset vrsta, pri čemu svega 27 vrsta ima nešto veću učestalost i fitocenološki značaj u tim zajednicama.

Vrlo značajan problem predstavlja pri tome indikatorska vrijednost nadenih vrsta, pa i zajednica mahovina u odnosu na zagadenost vazduha SO_2 . Najveći fitocenološki značaj u okviru istraživanih zajednica pripada nesumnjivo vrsti *Hypnum cupressiforme*. Ova vrsta sa najvećim vrijednostima pokrovnosti i stalnosti nema, nažalost, u ovom slučaju nikakvu indikatorsku vrijednost; u uslovima atmosferskog zagadenja SO_2 i poboljšanog režima ishrane na staništu ona pokazuje čak pojačanu vitalnost i bujnije rastenje (Gibert, 1970). U istraživanjima sličnog karaktera u Cirihu (Züst, 1977) pokazalo se da *Hypnum cupressiforme* dolazi u epifitskim zajednicama najzagadenijih dijelova grada uz neke susreće vrste lišaja. Prema Gibertu (1970), *Hypnum cupressiforme* može se tretirati, u zajednicama podnožja stabla, kao indikator zagadenog vazduha u kojem srednja godišnja koncentracija SO_2 dostiže $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ima li se još u vidu da se ova vrsta u ravniciarskom području Sarajevskog polja susreće pretežno u epifitskim zajednicama podnožja stabla, njena bilo kakva indikatorska vrijednost u smislu pokazatelja čistijeg vazduha nema nikakvu osnovu i vrijednost.

U sličnim istraživanjima o uticaju zagadene atmosfere na epifitsku floru na području Ljubljane (Bartič, Martinčič, et al. 1979), gdje je istraživan uticaj polutanata, SO_2 u prvom redu na vegetaciju lišaja i mahovina, praćene su epifite na stablima hrasta (*Quercus robur*, *Q. petraea*), jasena (*Fraxinus excelsior*) i nekim vrstama lipa (*Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *T. tomentosa*) po zonama s obzirom na udaljenost od centra grada, pri čemu su udaljenosti od 6, odnosno 7 km uzimane kao kontrola. Na hrastu se vrsta *Hypnum cupressiforme* pojavljuje tek u kontrolnoj (7 km), ali na jasenu već u najužoj zoni do centra (1–5 km), kao i na lipi (3,5, 7 km). Odsustvo ove vrste na hrastu u najužoj i najzagadenijoj zoni može se objasniti ekstremnim hemijskim karakteristikama kore (pH) u toj zoni. Pokazuje se, dakle, i u ovom primjeru da *Hypnum cupressiforme*, kao i u slučaju Sarajevskog polja, dolazi u uslovima atmosfere relativno zagadene SO_2 .

Analiza epifitskih zajednica je pokazala, dalje, da su one florističkim sastavom, stalnošću vrsta i njihovim sociološkim vrijednostima najrazvijenije na dva lokaliteta u gorskom pojusu Igmana (750 i 950 m n.v.) na hrastu, bukvi i smrči. U tim zajednicama pojavljuje se veći broj vrsta koje se dijelom susreću i na lokalitetima sa prisutnom epifitskom vegetacijom u Sarajevskom polju; *Pylaisia polyantha*, *Brachythecium velutinum*, *Plagiothecium denticulatum*, *Metzgeria conjugata*, *Radula complanata*, *Pterygynandrum filiforme*, *Homalothecium sericeum*, *Orthotrichum affine*, dijelom *Amblystegium serpens* i *Lophocolea heterophylla*. Sve ostale vrste iz florističkog sastava epifitskih zajednica nadene su na pojedinačnim primjercima istraživanih stabala, sem *Ditrichum homomallum* i *Brachythecium rivulare* na lokalitetima Sarajevskog polja i *Frullania dilatata* na Brezovači.

U području Ljubljane vrsta *Pylaisia polyantha* je na kori hrasta prisutna u najužem centru grada, dok su *Metzgeria conjugata* i *Frullania dilatata* na istoj vrsti drveća vezane za zajednice kontrolnih lokaliteta (6, 7 km od centra); na jasenu i lipi *Frullania dilatata* izdržava i uslove veće zagadenosti vazduha i susreće se u zoni bližoj centru grada, kao i vrsta *Homalothecium sericeum* (4, 5, 7 km).

U uslovima zagadene atmosfere Cirihu *Metzgeria conjugata* se kao epifita pojavljuje u najčistijim zonama, kao i *Frullania dilatata*. Time se potvrđuje jedna od konstatacija Giberta (1970) da jetrenjarke kao epifite indiciraju uslove relativno čistog vazduha. Naprotiv, kao i u slučaju vrste *Hypnum cupressiforme*, *Pylaisia polyantha* ulazi u sastav zajednica najzagadenijih dijelova grada (Züst, 1977).

U eksperimentima otpornosti na djeljstvo SO_2 B ö r t i t z et al. (1972) u višestepenoj skali osjetljivosti navodi vrstu *Dicranum scoparium*, prisutnu i u epifitskim zajednicama Sarajeva, kao osjetljivu, a vrste *Plagiothecium denticulatum* i *Hypnum cupressiforme* kao srednje otporne na njegovo djeljstvo. Među vrstama koje u uslovima nitrofilnog staništa takođe pokazuju povećanu otpornost i bujno rastenje uprkos zagađenosti vazduha je i, pored ostalih, *Bryum capillare* (G i l b e r t, 1970).

U studijama o osjetljivosti pojedinih vrsta na SO_2 u vazduhu naveden je (S m i t h, 1982) veći broj vrsta veoma osjetljivih na njegovo prisustvo (*Orthotrichum* sp., *Ulota crispa*, *Paraleucobryum longifolium*), odnosno indikatora čistog vazduha (*Homalothecium sericeum*, *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*, *Orthotrichum affine*, *Tortula laevipila* i *Zygodon viridissimus*). U analizama stepena osjetljivosti pojedinih vrsta pokazaće se, bar što se tiče prilika na području Sarajeva i okoline, da, na primjer, u epifitskim zajednicama u smislu indikatorstva od značaja može možda biti prisustvo vrsta *Plagiothecium denticulatum* i *Pylaisia polyantha*, na stablu i njegovoj bazi u udaljenijim, čistijim zonama.

Uporedna analiza i utvrđivanje indikatorskih vrijednosti epifitske vegetacije Sarajeva i dijelova nekih okolnih planinskih masiva u odnosu na zagađenost vazduha, posebno prisustvo sumpornog dioksida, pokazuje da se u sastavu epifitskih zajednica izdvaja relativno mali broj vrsta osjetljivih na prisustvo SO_2 i dobrih indikatora kvaliteta vazduha s obzirom na ovaj oblik zagadivanja. To bi, prema S m i t h - u (1982) bile čiste epifitske vrste kao što su *Orthotrichum affine*, *Ulota crispa*, *Zygodon viridissimus*, *Homalothecium sericeum*, te jetrenjarka *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*. Uopšte uvez vrste iz roda *Orthotrichum*, *Zygodon*, *Ulota*, kao i značajan broj jetrenjarki smatraju se, u sastavu epifitskih zajednica središnjeg i gornjih dijelova stabla pouzdanim indikatorima odsustva zagađujućih materija u vazduhu.

Može se očekivati da će ekofiziološka istraživanja, vrlo intenzivna posljednjih decenija, doprinijeti poznавању ekološke valence pojedinih vrsta mahovina u odnosu na kontaminaciju vazduha sumpornim dioksidom i pomoći rješavanju problema indikatorske vrijednosti mahovina i njihovih epifitskih zajednica.

ZAKLJUČAK

Djelimična istraživanja epifitske vegetacije i flore užeg gradskog područja Sarajeva, dijelova Sarajevskog polja, te dijelova okolnih planinskih kompleksa Trebevića i Igmana, preduzeta da bi se ispitali bar neki biološki efekti dugotrajne zagađenosti vazduha, bila su ograničena kako prostorno, tako i po istraživanim komponentama. Detaljnija istraživanja mahovinske i globalan uvid u stanje lišajske komponente epifitskih zajednica pokazala su da najuže područje grada predstavlja pravu pustinju epifitske vegetacije lišaja i mahovina, samo sa razvijenom zajednicom epifitskih algi. Na samo tri lokaliteta u Sarajevskom polju razvijena je tipična epifitska vegetacija, ali sa niskim pokrovnim vrijednostima i siromašnim florističkim sastavom u kome skoro odsustvuju vrste indikatori čistog vazduha.

Na nekoliko lokaliteta brdskog, montanog i gorskog pojasa na Trebeviću i Igmanu, od kojih je najniži na oko 620 m n.v., koji se nalaze na gornjoj granici ili iznad zone zagađenog vazduha, pokazalo se da je epifitska vegetacija, naročito na

Igmanu, sa porastom nadmorske visine bivala sve razvijenija, kako po vrijednostima brojnosti i pokrovnosti, tako i po bogatstvu flore mahovinskih zajednica.

Od ukupno četrdesetak vrsta mahovina nađenih u epifitskim zajednicama Sarajeva i okoline, što je oko polovine broja vrsta koje se u tom tipu vegetacije susreću u ovom prostoru, vrijednost indikatora čistog vazduha među njima ima samo nekoliko: *Frullania dilatata*, *Metzgeria conjugata*, *Homalothecium sericeum* i *Orthotrichum affine*. Uzimajući u obzir i ukupnu indikatorsku vrijednost jetrenjar-ki i nekih rodova pravih mahovina, ovoj bi grupi mogli pripadati još *Radula complanata*, *Ulota ulophylla* i *Orthotrichum lyellii*.

Značajno učešće lišaja u istim epifitskim zajednicama takođe je potvrda relativne čistoće vazduha na određenim staništima.

Uzimajući u obzir da epifitske alge, kao članovi epifitskih zajednica, nemaju nikakvu indikatorsku vrijednost kao pokazatelj kvaliteta vazduha, može se zaključiti da sadašnje stanje epifitske vegetacije lišaja i mahovina pokazuje stanje visoke zagadenosti vazduha, u prvom redu sumpornim dioksidom, u najužem, i samo nešto povoljnije stanje u širem području grada.

Područje okolnih planinskih masiva sastavom i stanjem epifitske vegetacije pokazuje još relativno povoljno stanje kvaliteta vazduha.

LITERATURA

- Batič, F., Martinčić, A., Smerdu, N. i Vrhovsek, D. (1979): Epifitska flora in onesnaževanje zraka na području mesta Ljubljane. Drugi kongres ekoologa Jugoslavije, I, 149–163.
- Batič, F. in Martinčić, A. (1982): Vpliv fluoridov iz tovarne glinice in aluminijskih v Kidričevem na epifitsko floro lišajev. Biološki vestnik, 30, 2, 1–21.
- Börntitz, S. und Ranft, H. (1972): Zur SO₂ und HF-Empfindlichkeit von Flechten und Moosen. Biol. Zbl. 91, 613–623.
- Gilbert, O. L. (1970): Further studies on the effect of sulphur dioxide on lichens and bryophytes. The New Phytologist, 69, 3, 605–627.
- (1970): A biological scale for the estimation of sulphur dioxide pollution. Ibid., 629–634.
- Gragić, P. (1982): Fitocenoze briofita na vertikalnom profilu Igmana i Bjelašnice. God. Biol. Inst. Univ. u Sarajevu, 35, 47–69.
- Katastar zagađivanja vazduha u BiH. Mašinski fakultet Sarajevo. Institut za procesnu tehniku, energetiku i tehniku sredine. Sarajevo, 1980.
- Smith, A. J. E. (1982): Bryophyte Ecology. Chapman and Hall, London – New York.
- Züst, S. (1977): Die Epiphytenvegetation im Raume Zurich als Indikator der Umweltbelastung. Veroff. des Geobot. Inst. der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rubel, in Zurich, 62, 1–113.

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE EPIPHYTIC
VEGETATION AS AN INDICATOR OF AIR QUALITY
IN SARAJEVO AND ITS ENVIRONMENT

Petar GRGIĆ and Sanja PUHAR

Faculty of Science, University of Sarajevo

S u m m a r y

Partial investigations on epiphytic vegetation and flora in the area of Sarajevo, parts of Sarajevo polje, parts of the surrounding mountain complexes Trebević and Igman were limited, both spatially and in studied components. Detailed studies on mosses and a global insight in lichens in the epiphytic communities have shown that the nearest area of the town is a true desert without the epiphytic vegetation. At three sites in Sarajevo polje, however, the fragmentary poor vegetation of this type is developed, indicating, by its composition, some more favorable state of air quality, primary the lower values of SO₂ concentrations.

It has been found that the epiphytic vegetation at some sites on Trebević and on Igman particularly (the lowest being at 650 m) has been more and more developed with the increase of altitude – according to numbers and coverage values as well to the flora richness of moss communities. Among the indicators of pure air, the occurrence of the species *Frullania dilatata*, *Metzgeria conjugata*, *Homalothecium sericeum* and *Orthotrichum affine* has been significant.

The fairly great presence of lichens in the same apiphytic communities is also an evidence of the relative purity of air in the montane and mountain belts of Trebević and Igman.

