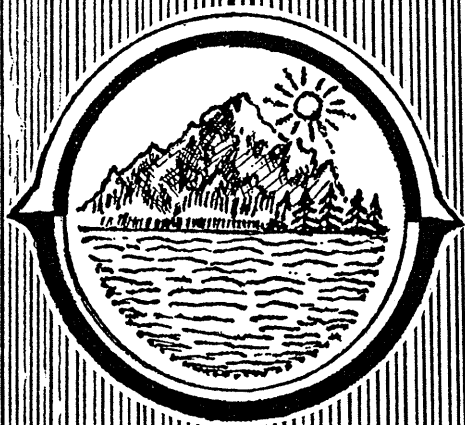


DRUŠTVO EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE

YU-ISSN 0352-0781



**bilten**

SERIJA **a**  
**ekološke**  
**monografije**

GOD. I

**1**

SARAJEVO, 1982.

БЮЛЛЕТЕНЬ ОБЩЕСТВА ЭКОЛОГОВ СР БОСНИИ И ГЕРЦЕГОВИНЫ  
Серия А — Экологические монографии  
Нумер 1.: Экологические системы горы Влашич

BULLETIN DER ÖKOLOGISCHEN GESELLSCHAFT BOSNIENS UND DER  
HERZEGOVINA

Seria A — Ökologische Monographien  
№ 1.: DIE ÖKOSYSTEMS DES GEBIRGES VLAŠIĆ

BILTEN DRUŠTVA EKOLOGA SR BOSNE I HERCEGOVINE

Serija A — EKOLOŠKE MONOGRAFIJE  
Broj 1.: EKOSISTEMI PLANINE VLAŠIĆ

Glavni i odgovorni urednik:  
(Chief Editor)

Prof. dr Radomir Lakušić

Redakcijski odbor:  
(Editorial Board)

Prof. dr Muso Dizdarević

Doc. dr Petar Grgić

Prof. dr Radomir Lakušić

Mr Dragana Pavlović-Muratspahić

Prof. dr Vitomir Stefanović

Tehnički urednik:

(Associate Editor)

Sulejman Redžić

Tiraž: 500 kom.

Društvo ekologa Bosne i Hercegovine  
Vojvode Putnika 43 a, soba 1102. — 71000 Sarajevo

Štampa NIRO »OSLOBOĐENJE«  
Sarajevo, 1982. godine

## PREDGOVOR

Burni razvoj ekologije u svijetu i kod nas, te primjena njenih zakonitosti u oblasti unapređivanja, racionalnog iskorištavanja i zaštite životne sredine čovjeka i ostalih živih bića, neminovno nas dovodi do pokretanja naučnog, stručnog i informativnog časopisa — BILTENA Društva ekologa Bosne i Hercegovine, koji će kroz tri povremene serije omogućiti publikovanje ekoloških monografija, naučnih referata ili njihovih rezimea podnesenih na sve češćim naučnim skupovima ekologa, te najznačajnijih informacija — naučnog, stručnog i organizacionog karaktera.

Časopis ovakvog profila, na žalost, ne postoji ne samo na prostoru Bosne i Hercegovine, već ni na prostoru Jugoslavije, pa se može očekivati da u doglednoj budućnosti BILTEN Društva ekologa Bosne i Hercegovine preraste u BILTEN Saveza društava ekologa Jugoslavije, čije Predsjedništvo svesrdno podržava pokretanje našeg BILTENA. Naime, jedini naučni časopis Saveza društava ekologa Jugoslavije — EKOLOGIJA — po pravilu štampa samo manje naučne radove, najčešće do pola štamparskog tabaka, te su se kroz posljednjih 20 godina kumulirali brojni multidisciplinarni monografski ekološki radovi naučnih ekipa koje broje i po trideset stručnjaka iz raznih oblasti ekologije, koje bi bilo neophodno staviti na raspolaganje ekološkoj javnosti svijeta, a naročito strukama koje počivaju na primjeni zakonitosti fundamentalne ekologije i biologije, kao što su: poljoprivreda, šumarstvo, farmacija, veterina, medicina, biotehnika i sl.

Interes privrednih i društveno-političkih organa i organizacija za publikovanje rezultata kompleksnih ekoloških istraživanja, kao naučne osnove za sve vrste planiranja i razvijanja optimalnih struktura prirodnih i antropogenih ekosistema čovjekove životne sredine, već je došao do izražaja u obezbjeđivanju sredstava za prve brojeve BILTENA, a nadamo se da će vremenom i rasti.

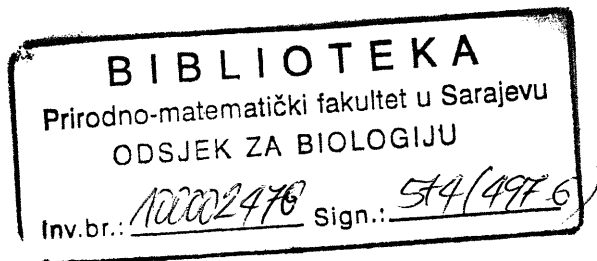
Radomir Lakušić



RADOMIR LAKUŠIĆ, DRAGANA PAVLOVIĆ, SABAHETA  
ABADŽIĆ, LIJERKA KUTLEŠA i LJUBOMIR MIŠIĆ

# EKOSISTEMI PLANINE VLAŠIĆ

— — — — —  
DIE ÖKOSYSTEME DES GEBIRGES VLAŠIĆ



Recenzenti:

Prof. dr Vitomir Stefanović  
Dr Željka Bjelčić, naučni savjetnik  
Dr Sofija Mikšić, naučni savjetnik

Lektor i korektor:

Ivan Vučak

# SADRŽAJ

1. U V O D . . . . .	7
2. MATERIJAL I METODIKA RADA . . . . .	9
3. REZULTATI RADA I DISKUSIJA . . . . .	11
3.0. SPECIFIČNOSTI KOMPONENATA EKOSISTEMA PLANINE VLAŠIĆ . . . . .	11
3.1. STRUKTURA I DINAMIKA EKOSISTEMA PLANINE VLAŠIĆ . . . . .	15
3.1.1. EKOSISTEM SNJEŽNIKA NA KREČNJACIMA . . . . .	15
3.1.2. EKOSISTEM PLANINSKIH RUDINA NA KREČNJACIMA . . . . .	27
3.1.2.1. Ekosistem <i>Festucetum pancicianae</i> . . . . .	28
3.1.2.2. Ekosistem <i>Scabiosetum silenifoliae</i> . . . . .	42
3.1.2.3. Ekosistem <i>Seslerio-Gentianetum dinaricae</i> ass. nova (Syn. <i>Seslerietum juncifoliae bosniacum gentianetosum dinaricae</i> ) . . . . .	43
3.1.2.4. Ekosistem planinskih rudina sa kestenjastom vlasuljom ( <i>Festucetum pungentiss</i> ) . . . . .	44
3.1.2.5. Ekosistem <i>Bromo-Centauretum kotschyanae</i> . . . . .	44
3.1.2.6. Ekosistem <i>Hypochoereto-Festucetum amethystinae</i> . . . . . Komparacija vlašićkih asocijacija sveze <i>Seslerion juncifoliae</i> Ht 30 sa odgovarajućim asocijacijama sveza <i>Edriaianthion nivel</i> Lkšić et al 79 i <i>Oxytropidion dinaricae</i> Lkšić 60 na Vranici i Jahorini . . . . .	45 46
3.1.3. EKOSISTEM PLANINSKIH RUDINA NA KISELIM TLIMA ( <i>Seslerietalia comosae</i> ) . . . . .	49
3.1.3.1. Ekosistem <i>Potentillo-Poetum violaceae</i> . . . . .	50
3.1.3.2. Ekosistem <i>Aurantiaco-Nardetum strictae</i> . . . . .	50
3.1.4. EKOSISTEM MEZOFILNIH LIVADA GORSKOG POJASA SVEZE <i>Pancion</i> . . . . .	55
3.1.4.1. Ekosistem <i>Alchemillo-Phyteumetum pseudoorbicularis</i> . . . . .	55
3.1.4.2. Ekosistem <i>Violeto-Festucetum fallacis</i> . . . . . <i>Komparacija vlašićkih asocijacija sa ostalim asocijacijama sveze Pancion</i> Lkšić 66 . . . . .	67 71
3.1.5. EKOSISTEMI KSEROMEZOFILNIH LIVADA VLAŠIĆA ( <i>Festuco-Brometea</i> , <i>Brometalia erecti</i> , <i>Bromion erecti</i> ) . . . . .	78
3.1.6. TERCIJARNI EKOSISTEMI VLAŠIĆA ( <i>Plantaginetea maioris</i> , <i>Chenopodietea</i> , <i>Secalinetea</i> ) . . . . .	77

Ekosistemi kultura žitarica i lucerke ( <i>Secalinetea</i> , <i>Secalinetalia</i> )	78
3.1.7. EKOSISTEMI MEDITERANSKO-MONTANIH KAMENJARA ( <i>Scorzonero-Chrysopogonetalia</i> ) NA VLAŠIĆU . . . . .	79
3.1.8. EKOSISTEMI U PUKOTINAMA KREČNJACKIH STIJENA ( <i>Asplenietea rupestris</i> ; <i>Amphoricarpetalia</i> ; <i>Amphoricarpion autariati</i> ) . . . . .	80
3.1.9. EKOSISTEMI SIPARA NA KREČNJACIMA ( <i>Thlaspeetea rotundifolia</i> , <i>Arabidetalia flavescens</i> , <i>Silenion marginatae</i> ) . . . . .	82
3.1.10. EKOSISTEM SMRČEVIH ŠUMA NA VLAŠIĆU ( <i>Piceion abietis</i> ) . . . . .	83
3.1.10.1. Ekosistem subalpijskih smrčevih šuma na krečnjaku ( <i>Piceetum abietis subalpinum calcicolum</i> ) . . . . .	84
3.1.11. EKOSISTEM MJEŠOVITIH ČETINARSKO-LIŠĆARSKO-LISTOPADNIH ŠUMA NA VLAŠIĆU ( <i>Fago-Piceetum abietis</i> ) . . . . .	96
3.1.12. EKOSISTEMI MEZOFILNIH LIŠĆARSKIH LISTOPADNIH ŠUMA VLAŠIĆA (red <i>Fagetalia</i> ) . . . . .	101
3.1.12.1. Ekosistem <i>Fagetum moesiacaе montanum</i> . . . . .	101
Ekosistem montanih bukovih šuma sa biskupskom kapicom ( <i>Fagetum moesiacaе montanum epimedietosum</i> ) . . . . .	103
3.1.12.2. Ekosistem mezofilnih hrastovo-grabovih šuma na Vlašiću ( <i>Quercu-Carpinetum illyricum</i> ) . . . . .	104
3.1.13. EKOSISTEM TERMOFILNIH ŠUMA I ŠIKARA NA VLAŠIĆU ( <i>Quercetalia pubescentis</i> ) . . . . .	107
3.1.13.1. Ekosistem termofilnih javorovo-bukovih šuma ( <i>Aceri-Fagetum moesiacaе montanum</i> ) . . . . .	107
3.1.13.2. Ekosistem termofilnih šuma sa mezijskom bukvom i jarebikom ( <i>Sorbo-Fagetum moesiacaе</i> ) . . . . .	109
3.1.13.3. Ekosistem termofilnih šikara sa ljigovinom i javorom gluhačem ( <i>Rhamno-Aceretum obtusati</i> ) . . . . .	111
3.1.14. EKOSISTEMI TERMOFILNIH HRASTOVO-GRABOVIH ŠIKARA NA VLAŠIĆU (Red <i>Quercetalia pubescentis</i> ) . . . . .	113
3.1.14.1. Ekosistem <i>Quercu-Ostryetum carpinifoliae</i> . . . . .	113
Ekosistem <i>Quercu-Ostryetum carpinifoliae coryletosum</i> . . . . .	115
Ekosistem <i>Quercu-Ostryetum carpinifoliae typicum</i> . . . . .	118
3.1.14.2. Ekosistem šikara sa bjelogabićem i običnim grabom ( <i>Carpinetum betuli-orientalis</i> ; <i>Aceri-Carpinetum orientalis</i> ) . . . . .	118
4.1. ZAKLJUČCI O VEGETACIJI MARKOFITOCENOZA PLANINE VLAŠIĆ . . . . .	119
4.2. ZAKLJUČCI O EKOSISTEMIMA PLANINE VLAŠIĆ . . . . .	120
5.1. REZIME . . . . .	124
5.2. ZUSAMMENFASSUNG . . . . .	126
6. LITERATURA . . . . .	130



## EKOSISTEMI PLANINE VLAŠIĆ

### 1. UVOD

Proučavanje različitih komponenata i elemenata ekosistema planine Vlašić seže od prve polovine XIX stoljeća, kada su prvi prirodnjaci evropskih zemalja (Austrije, Mađarske, Njemačke, Italije i drugih) počeli da obilaze prostor jugoistočne Evrope, sagledavajući već tada njegovu veliku raznovrsnost i bogatstvo, naročito u živim sistemima materije.

Posebnu pažnju flori Vlašića je posvetio Brandis, koji je sakupio veliki herbar sa ove planine. Herbar je neko vrijeme bio čuvan u Travniku, a danas se nalazi pri herbarijumu Zemaljskog muzeja (Prirodnjačko odjeljenje) u Sarajevu.

Od novijih istraživača biljnog svijeta Vlašića ističu se K. Malý, I. Horvat (1960), M. Karačić i drugi, čija su istraživanja dala prve informacije o vegetaciji ove planine po principima ciriško-monpelješke fitocenoške škole.

Naša proučavanja planine Vlašić sežu od početka osme decenije i bila su manje ili više kompleksna, zavisno od programa konkretnih tema koje su rađene u tom periodu a koje su se direktno ili indirektno ticale ove planine.

Ovim radom obuhvaćene su informacije o komponentama i elementima ekosistema Vlašića, a naročito one iz posljednjih dviju decenija (1960-1980. god.), jer su rađene po sličnoj metodologiji, pa se mogu komparirati i sistematizovati u jedinstvenu cjelinu. Najveći dio rezultata dobiven je tokom trogodišnjih istraživanja radne grupe koja je učestvovala u obradi teme »Struktura i dinamika kopnenih ekosistema planine Vlašić« (Lakušić et al. 1980. god.).

U obradi ove teme učestvovalo je petnaest saradnika — specijalista za biljne vrste i biljne zajednice, životinjska naselja nekih najznačajnijih grupa, te za zemljište, čiji su neki rezultati već publikovani, a ostale, nepublikovane, uz njihovu saglasnost citiramo iz elaborata, na čemu im najljepše zahvaljujemo.

---

Rad je sufinansirao SIZ nauke SR Bosne i Hercegovine, a štampanje još i SO Travnik.

Ekoklimu smo proučavali sami, po prilagođenim ekološkim metodama, koje omogućavaju sagledavanje stvarnog variranja osnovnih ekoloških faktora — svjetla, toplote i vode.

Geološku podlogu i tipove tala smo determinirali sami, a kontrolu i analize tla i geološke podloge učinili su specijalisti geolozi i pedolozi mr Vojislav Mudrenović i prof. dr Husnija Resulović, na čemu im toplo zahvaljujemo.

## 2. MATERIJAL I METODIKA RADA

Pored sagledavanja nivoa proučenosti svoje komponente ili elementa, svaki istraživač u ovoj temi je nastavio sa prikupljanjem novih podataka o distribuciji, strukturi i dinamici sistema koje obrađuje.

Sintetički ekološki pristup je nametnuo svakom istraživaču da se i prostorno i vremenski, koliko je god to moguće i potrebno, drži programa radne grupe u cjelini, pa su u tom cilju na prvom terenskom izlasku odabrani ekosistemi na vertikalnom profilu ove planine, od njenog podnožja do samih vrhova, koji su prihvaćeni kao objekti istraživanja. Struktura tih ekosistema je praćena na većem prostoru i bez strogog pridržavanja u obradi pojedinih tačaka, dok je dinamika uglavnom sagledavana na jasno ograničenim lokalitetima i njihovim tačkama. Na taj način je omogućeno povezivanje rezultata dobivenih u bilo kojoj komponenti ili elementu, odnosno od svih istraživača, u jedinstvenu uzročno-posljedičnu cjelinu koja otkriva zakonitosti kretanja u svakom konkretnom ispitivanom fragmentu ekosistema, odnosno ekosistema u cjelini.

Terenska istraživanja su vršena u sezonama i bila su prilagođena prostornoj i ekološkoj diferencijaciji odabranih ekosistema, kako bi se svaki od njih ponaosob, a i u cjelini prostora ove planine, mogao što dublje proučiti i shvatiti njegova struktura, dinamika i produkcija biomase, sve značajnije za egzistenciju sve brojnije populacije našeg čovjeka koji živi na ovom prostoru.

Pri odabiranju ekosistema planine Vlašić za proučavanje vođeno je računa, prije svega, o 4 osnovna kriterijuma:

- a) mjestu u sistemu prirodnih ekosistema ovog prostora,
- b) njegovom značaju za čovjeka, tj. njegovom ekološkom potencijalu,
- c) uticaju čovjeka na taj ekosistem, tj. njegov stepen degradiranosti i
- d) mogućnosti zaštite i unapređenja toga sistema.

Laboratorijska istraživanja su se prirodno nastavljala na terenska i u njima su vršene obrade podataka dobivenih na terenu, te njihovo tehničko oblikovanje i sinteza u jedinstvenu ekološku cjelinu.

Podaci o geološkoj podlozi, klimi, zemljištu, fitocenozi i životinjskim naseljima obrađivani su različitim fizičkim, hemijskim, biološ-

kim, te idioekološkim i sinekološkim metodama i sintetisani po ekološkoj metodologiji u jedinstvenu cjelinu nivoa ekosistema.

Struktura ekosistema je sagledavana na nivou njihovih komponenta — geološke podloge, klime, zemljišta, životne zajednice i uticaja antropogenih faktora, dok je struktura komponentata ekosistema sagledavana na nivou njihovih elemenata, kao što su: svjetlost, toplota, voda, vazдушna strujanja i vazdušni pritisak za komponentu klime; različita jedinjenja za geološku podlogu; različita fitocenoza i životinjska naselja za komponentu biocenoze; različiti fizički, hemijski i biološki sistemi za zemljište; košenje, ispaša, gaženje, kopanje, đubrenje, izgradnja objekata, zagađivanje i dr. za komponentu antropogenih uticaja.

Zahvaljujući dosadašnjim rezultatima proučavanja flore i vegetacije planine Vlašić, u ovoj fazi rada bilo je moguće otići korak dalje u sagledavanju prostornih, ekoloških, strukturnih, dinamičkih i produkcionih odnosa fitocenoza na ovom prostoru i putem sintetičkih tabela najznačajnijih sveza vegetacije uporediti ih sa odgovarajućim fitocenzama Vranice, Jahorine i Bjelasice, čime je sinteza u ovom radu poprimila širi karakter, tj. karakter analize planinske vegetacije ne samo vraničkog sektora, već i jugoistočnih Dinarida u cjelini.

### 3. REZULTATI RADA I DISKUSIJA

#### 3.0. SPECIFIČNOSTI KOMPONENATA EKOSISTEMA PLANINE VLAŠIĆ

Planina Vlašić pripada seriji kontinentalnih Dinarida i zauzima prostor između Vilenice na jugu, rijeke Lašve na jugu i jugozapadu, Ranče planine na sjeverozapadu, gornjeg toka Vrbasa na sjeveru i rijeke Bile na istoku. Ova gruba determinacija geografskog položaja Vlašića nema pretenziju da odredi i njegove finije granice prema okolnim geomorfološkim jedinicama, tim prije što su granice Vlašića dosta sporne i u okviru stručnjaka za ovu problematiku (Jerić, 1969).

Vertikalni profil planine Vlašić obuhvata prostor između doline Lašve (cca 500 m s. m.) i vrhova Vlašića (1943 m s. m.). Pravac pružanja ove planine je dinarski, a reljef je veoma izražen, naročito u južnom i jugozapadnom dijelu planine. Strme litice Paklarskih stijena sa amfiteatralnim položajem eksponiranim jugu na jednoj strani i blage zaravni Kraljice orografske su krajnosti ove planine koje snažno utiču na raspored, strukturu i dinamiku ekosistema Vlašića. Variranje nagiba od 0 do 90° i variranje ekspozicija pri različitim nagibima, uz variranje nadmorske visine stvaraju mezo i mikroklimatske uslove za formiranje različitih biocenoza i različitih tipova zemljišta na horizontalnom i vertikalnom profilu ove planine.

**Geološku podlogu** Vlašića čine, uglavnom, sedimenti mezozoika i kenozoika, odnosno krečnjaci i dolomiti jure, krede i trijasa, te laporoviti krečnjaci, laporci i glinci tercijera i aluvijalni nanosi kvartara (Geološka parta Jugoslavije R = 1:500.000. Savezni geološki zavod, 1970).

Od mezozojskih sedimenata, najveći prostor na planini Vlašić zauzimaju krečnjaci, dolomitizirani krečnjaci, dolomiti i rožnaci gornje jure, krečnjaci krede i trijasa, a u jugozapadnom dijelu planine, na manjem prostoru javljaju se formacije gornjeg paleozoika, te permsko-trijasko stijene. U sjeverozapadnom dijelu planine dominiraju dolomiti, krečnjaci i laporci donje krede, a u dolini Lašve oko Travnika značajno su rasprostranjeni sedimenti pliocena i kvartara, dok su u jugoistočnom dijelu planine najrasprostranjeniji tercijarni sedimenti oligocena i miocena.

Preovlađivanje karbonatnih stijena na prostoru planine Vlašić ima za posljedicu smanjivanje raznovrsnosti biocenoza i zemljišta po osnovu

relativno ujednačenih fizičkih i hemijskih osobina matičnog supstrata i geološke podloge ekosistema ovog prostora. Pa i pored toga, raznovrsnost fizičkih i hemijskih osobina unutar karbonatnih sedimenata paleozoika, mezozoika i kenozoika uslovljavaju na ovom prostoru finu diferencijaciju, kako biocenoza, tako i zemljišta. Naročito je izrazit uticaj fizičko-hemijskih osobina mekših tercijernih sedimenata na strukturu, dinamiku i produkciju biomase biocenoza na njima, te uticaj na morfološke fizičko-hemijske i biološke osobine zemljišta u odnosu na tvrđe karbonatne stijene krečnjake i dolomite, odnosno njihove biocenoze i zemljišta.

**Klimu** planine Vlašić u globalnom smislu riječi određuju i geografski položaj ove planine, njen položaj u sistemu Dinarida, pravac pružanja glavnih masiva, te njihova nadmorska visina, nagib i ekspozicija. Snažan uticaj na klimu ovog prostora, pored pomenutih faktora, imaju još i razvijenost vegetacije i razvijenost tla, koji preko fitoklime odnosno bioklime i pedoklime u velikoj mjeri korigiraju neke karakteristike globalne makroklike.

Srednje godišnje temperature na području planine, tj. u Travniku, kreću se u ovom stoljeću najčešće između 8,6 i 9,2°C. Srednje godišnje temperature za Skender-Vakuf, čija je visina 855 m s. m., kreću se oko 7,3°C, srednja godišnja temperatura Imljana (1130 m s. m.) je oko 6°C, a srednje godišnje temperature najvišeg vrha Vlašića (1943 m s. m.) izračunate interpolacijom prema Bjelašnici su oko 1,2°C. Srednje januarske temperature za Travnik kreću se oko -2,5°C, Skender-Vakufa oko -3,3°C, Imljana -5,3°C, a vrha Vlašića (Paljenika) oko -8,0°C. Srednje julske temperature za Travnik kreću se oko 19,0°C, za Skender-Vakuf oko 16,0°C, Imljana oko 15,0°C, a za vrh Vlašića oko 10,5°C. Srednje oktobarske temperature za Travnik su 10,6°C, za Skender-Vakuf 8,8°C, za Imljane 6,8°C, a za vrh Vlašića su 2,5°C. Zimske temperature za Travnik iznose -0,7°C, proljetnje 8,8°C, ljetnje 17,2°C, a jesenje 9,2°C.

Vodni režim Vlašića određen je, uglavnom, količinom i distribucijom padavina u toku godine, a u zavisnosti je od toplotnog režima, razvijenosti zemljišta i razvijenosti vegetacije na ovom prostoru.

Srednja godišnja količina padavina za Travnik u periodu 1960-1969. g. iznosila je 887 mm, dok je za period 1892-1913. g. iznosila 910 mm. Srednja godišnja količina padavina za Imljane za period 1901-1910. g. iznosila je 1176 mm, a za Skender-Vakuf 1174 mm. Količina padavina u zimskom periodu za Travnik se kreće oko 200 mm, za Imljane oko 220 mm, a za Skender-Vakuf oko 235 mm. Srednje godišnje padavine u proljetnjem periodu za Travnik se kreću oko 230 mm, za Imljane oko 310 mm, a za Skender-Vakuf oko 300 mm. U ljetnjem periodu Travnik dobiva oko 225 mm, Imljani oko 340 mm, a Skender-Vakuf oko 325 mm padavina. Jesen u Travniku ima oko 260 mm, u Imljanima oko 310 mm, a Skender-Vakufu oko 320 mm padavina.

Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha za Travnik kreće se oko 75%, dok za ostale stanice ne posjedujemo podatke.

Prosječna količina snijega u Travniku se kreće oko 21,5 cm, u Imljanima oko 64,5 cm, a u Skender-Vakufu oko 44,3 cm. U Travniku su

bez snijega najčešći maj, juni, juli i avgust, u Imljanima samo juni i juli, a u Skender-Vakufu juni, juli i avgust (Godišnjak Saveznog hidrometeorološkog zavoda SFRJ, Beograd).

Umjerena količina padavina i njena ravnomjerna distribucija tokom godine, a naročito povišena količina padavina u proljetnjem i ljetnjem periodu imaju za posljedicu umjerenu vlažnost u vegetacionom periodu, što se pozitivno odražava na bujnost vegetacije, odnosno produkciju zelene mase i biomase na ovoj planini. Krečnjačko-dolomitna i dolomitna geološka podloga u višim pojasevima planine Vlašić uslovljava brzo proticanje vode kroz ekosisteme planinskih vrhova i padina i nedostatak izvora na višim položajima planine. Gravitaciona voda, koja prolazi kroz različite pukotine vlašićkog karsta različitih dimenzija, tek u donjim dijelovima planine, ili čak na njenom podnožju javlja se u vidu različitih izdani karakterističnih za kraška područja.

Sve napomenuto u vezi sa klimatskim elementima i njihovom distribucijom na horizontalnom i vertikalnom profilu planine Vlašić jako ukazuje da je njegova klima raznovrsna i da se na osnovu bioindikatora, tj. biocenoza može podijeliti u sljedeće tipove:

a) klima termofilnih hrastovih šuma, koja dolazi do izražaja na najnižim i najtoplijim strmim i jugu eksponiranim terenima ove planine,

b) klima mezofilnih hrastovih šuma, koja obuhvata ekosisteme hrasta kitnjaka i običnog graba u najnižem dijelu doline Lašve i njenih pritoka,

c) klima termofilnih bukovih šuma sa javorom gluhačem, ljigovinom i jarebikom, koja je zastupljena na prostoru ekosistema ispod Devečanskih stijena na krečnjacima i dolomitima i plitkim karbonatnim tlima,

d) klima mezofilnih bukovih šuma na različitim supstratima i različitim tipovima tala u donjem dijelu gorskog pojasa ove planine,

e) klima bukovo-jelovih šuma gorskog pojasa na blažim nagibima i dubljim, najčešće smeđim zemljištima,

f) klima tamnih četinarskih šuma smrče i jele, a rjeđe smrče, jele i bukve, zahvata srednji i gornji dio gorskog pojasa ove planine,

g) klima subalpinskih šikara klekovine bora, koja je već nestala sa ove planine pod uticajem čovjeka,

h) klima planinskih rudina na krečnjacima i plitkim krečnjačkim crnicama, te

i) klima ekosistema oko snježnika na krečnjacima i organogenim krečnjačkim crnicama.

Pored pomenutih tipova klime koji imaju pojasan karakter, na ovoj planini se mogu izdvojiti i različiti tipovi apojasne klime, kao što su:

a) klima higrofilnih šuma lužnjaka i običnog graba u dolini Lašve i njenih pritoka,

b) klima higrofilnih šuma vrba, topola i joha,

c) klima krečnjačkih sipara i stijena, te

d) klima barskih i vodenih ekosistema ovog područja.

O svakoj od komponenata biće govora u okviru obrade svakog pojedinačnog ekosistema, te se ovom prilikom nećemo detaljnije zadržavati na analizi klimatskih elemenata ovog prostora.

**Zemljišta** Vlašića su rezultanta međudjelstva njegovih matičnih supstrata, klime, biocenoze i antropogenih uticaja kroz vrijeme od nastanka prvih životnih zajednica na ovom prostoru, pa sve do danas.

Na vertikalnom profilu Vlašića, po osnovu horologije, moguće je razlikovati nekoliko pedoloških pojaseva, koji se karakterišu najčešće sa jednim dominantnim ili nekoliko subdominantnih tipova tala. Pođemo li od vrhova ove planine, možemo lako zapaziti da je na njima najrasprostranjeniji tip tla kalkomelanosol, a da se na ovom dijelu Vlašića samo sporadično javljaju kalkokambisol, kalkoregosol ili kalkolitosol. U donjem dijelu subalpinskog pojasa i gornjem dijelu gorskog pojasa dominantna zemljišta su kalkokambisol, a sporadično se javljaju kalkomelanosol i kalkoluvisol. U donjem dijelu gorskog pojasa dominantno zemljište je kalkuluvisol, a znatno manji prostor zauzimaju kalkokambisol ili pseudoglejna zemljišta. U brdskom pojasu dominantna su pseudoglejna zemljišta, a sporadično se javljaju kalkokambisol ili semiglejna tla i distrični kambisol. U poplavnom dijelu Lašve i njenih pritoka najrasprostranjenija zemljišta su aluvijalni nanosi, močvarna glejna i semiglejna tla. Vodene ekosisteme ovog prostora karakterišu sapropel, gitija i dy (day).

Pored pojasnih zemljišta, koja su uslovljena diferencijacijom klime i biocenoza na vertikalnom profilu, na planini Vlašić se javljaju i apojasna tla, uslovljena najčešće orografskim i antropogenim faktorima, kao što su: litosol, regosol i razne vrste antroposola.

**Biocenoze** Vlašića se na njegovom horizontalnom i vertikalnom profilu diferenciraju u nekoliko skupina:

1) ekstrazonalne, koje na ovom prostoru zauzimaju manje površine, a na sjevernoj hemisferi se javljaju u obliku zona,

2) pojasne, koje odgovaraju zonalnim biocenzama horizontalnog profila sjeverne hemisfere i

3) azonalne biocenoze koje su uslovljene lokalnim ekološkim prilikama, te se ne pojavljuju ni u obliku pojaseva na vertikalnom profilu, niti u obliku zona na horizontalnom profilu.

1. Iz grupe ekstrazonalnih biocenoza na Vlašiću su zastupljene:

1.1 Biocenoza oko snježnika.

2. Od pojasnih biocenoza, idući od vrha Vlašića prema njegovom podnožju, razlikujemo:

2.1 Biocenoze planinskih rudina na krečnjacima;

2.2 Biocenzu planinskih rudina na zakiseljenim tlima;

2.3 Biocenzu subalpinskih smrčevih šuma;

2.4 Biocenzu gorskih smrčevih šuma;

2.5 Biocenzu mješovitih četinarskih i listopadnih šuma smrče, jele i bukve;



- 2.6 Biocenozu montanih bukovih šuma;
- 2.7 Biocenozu termofilnih bukovih šuma;
- 2.8 Biocenozu mezofilnih hrastovo-grabovih šuma;
- 2.9 Biocenozu termofilnih hrastovo-grabovih šuma;
- 2.10 Biocenozu higrofilnih hrastovo-grabovih šuma;

### 3. Grupa azonalnih biocenoza Vlašića obuhvata:

- 3.1 Biocenozu vegetacije u pukotinama krečnjačkih stijena;
- 3.2 Biocenozu krečnjačkih sipara;
- 3.3 Biocenozu higrofilnih šuma vrba, topola i joha;
- 3.4 Biocenoze antropogenog karaktera unutar kojih možemo razlikovati:
  - 3.4.1 Sekundarne antropogene biocenoze livada i pašnjaka;
  - 3.4.2 Tercijarne antropogene biocenoze utrina, okopavina, smetlišta, torova, strništa itd.

Budući da su fitocenoze, odnosno biocenoze osnovni indikatori diferencijacije ekosistema na svakom prostoru i u svakom vremenu, integraciju svih informacija o svim komponentama i elementima ekosistema izvršićemo ujedno sa interpretacijom biocenoza. Time se, s jedne strane, izbjegava posmatranje biocenoza bez veze sa ostalim ekološkim faktorima njihove životne sredine i, s druge strane, ponavljanje, do koga bi neminovno moralo doći ako bismo dosljedno primijenili metod analize svih komponenata ekosistema ponaosob, pa tek onda prišli njihovoj sintezi.

## 3.1. STRUKTURA I DINAMIKA EKOSISTEMA PLANINE VLAŠIĆ

Interpretaciju strukture i dinamike ekosistema planine Vlašić izvršićemo prema prirodnom nizu, idući od najhladnijih i najsuvljih, preko hladnijih i vlažnijih do toplih i suvljih i konačno toplih i vlažnih ekosistema. Ovakva kompozicija će omogućiti lakše uočavanje ekološkog kontinuiteta na prostoru planine Vlašić i sagledavanje specifičnosti njihovih komponenata, odnosno ekosistema u cjelini.

### 3.1.1. EKOSISTEM SNJEŽNIKA NA KREČNJACIMA

Pod ovih ekosistemom podrazumijevamo sjeveru eksponirane ponikve ili depresije, u kojima snijeg ostaje do kraja juna ili do jula, a u nekim slučajevima i duže. Na planini Vlašić smo proučili samo jednu površinu ovog ekosistema, čija je veličina iznosila nekoliko stotina kvadratnih metara, a smještena je ispod samog vrha Paljenika, na visini od 1900 metara. Ploha je amfiteatralno okrenuta prema sjeveru i sjeverozapadu, a nagib se u prosjeku kreće oko 25°.

Geološku podlogu ovog ekosistema čine jurski sedimenti, odnosno krečnjaci titona, koji su, inače, široko rasprostranjeni u gornjim regionima planine Vlašić. Osnovne karakteristike ove geološke podloge su dobra propustljivost za vodu, visok procenat CaCO<sub>3</sub>, prisustvo SiO<sub>2</sub> u

tragovima i mogućnost alterniranja sa dolomitima i rožnacima, odnosno postupnog prelaza jednih stijena u druge.

O klimi ovog ekosistema zaključujemo na osnovu mikroklimatskih mjerenja koja su obavljena u dva aspekta: ljetnjem (25. i 26. 7. 1978) i jesenjem (17. i 18. 10. 1978), te na osnovu interpolacije temperatura Bje-lašnice i Vlašića, kao i na osnovu poznavanja zakonitosti variranja temperatura pod snježnim pokrivačem.

Na osnovu svega toga, može se prognozirati da srednja godišnja temperatura u ovom ekosistemu varira između 0 i  $-2^{\circ}\text{C}$ , da se apsolutne minimalne temperature spuštaju do oko  $-40^{\circ}\text{C}$ , a apsolutne maksimalne dižu do oko  $30^{\circ}\text{C}$ , da je srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u zoni nadzemnog dijela vegetacije iznad 80%, da je pristupačna voda, zbog niskih temperatura, veoma ograničena tokom 8-10 mjeseci godišnje, da su intenziteti svjetlosti u toku vegetacionog perioda najčešće u relacijama između 0 i 25.000 luksa u nagibu tla, da je ekosistem tokom najvećeg dijela godine zaštićen od vjetrova dubokim nanosom snijega tokom jeseni, zime i proljeća, a južnim vjetrovima tokom vegetacionog perioda, te da se vazdušni pritisak karakteriše vrijednostima specifičnim za planinske vrhove.

Mikroklimatska mjerenja u ekosistemu snježnika obavljena 25. i 26. jula 1978. godine pokazala su sljedeće rezultate: temperatura vazduha na površini tla (0 cm visine) (graf. 1) varirala je između  $2^{\circ}\text{C}$  u 4, 5, 6, 7 časova (26. jula) i  $31^{\circ}\text{C}$  u 12 časova (25. jula).

Temperatura vazduha na visini od 50 cm u toku dva pomenuta dana varirala je između  $5^{\circ}\text{C}$  u 4 časa (26. 7. 1978) i  $16^{\circ}\text{C}$  u 12 sati istog dana.

Temperatura vazduha na 100 cm varirala je između  $5^{\circ}\text{C}$  u 4 časa (26. 7. 1978) i  $17^{\circ}\text{C}$  u 15 časova (25. 7. 1978).

Temperatura tla na dubini od 10 cm varirala je između  $5^{\circ}\text{C}$  u 16 časova (26. 7. 1978) i  $12^{\circ}\text{C}$  (25. 7. 1978). (Graf 2).

Temperatura tla na dubini od 15 cm varirala je između  $6^{\circ}\text{C}$  u 4, 5, 6, 7, 8 časova (26. 7. 1978) i  $10^{\circ}\text{C}$  u 16, 17, 18 časova (25. 7. 1978).

Temperatura vazduha na 0 cm (17. i 18. 10. 1978) kretala se u ovom ekosistemu između  $2^{\circ}\text{C}$  u 7 i 17 časova i  $10^{\circ}\text{C}$  u 14 časova.

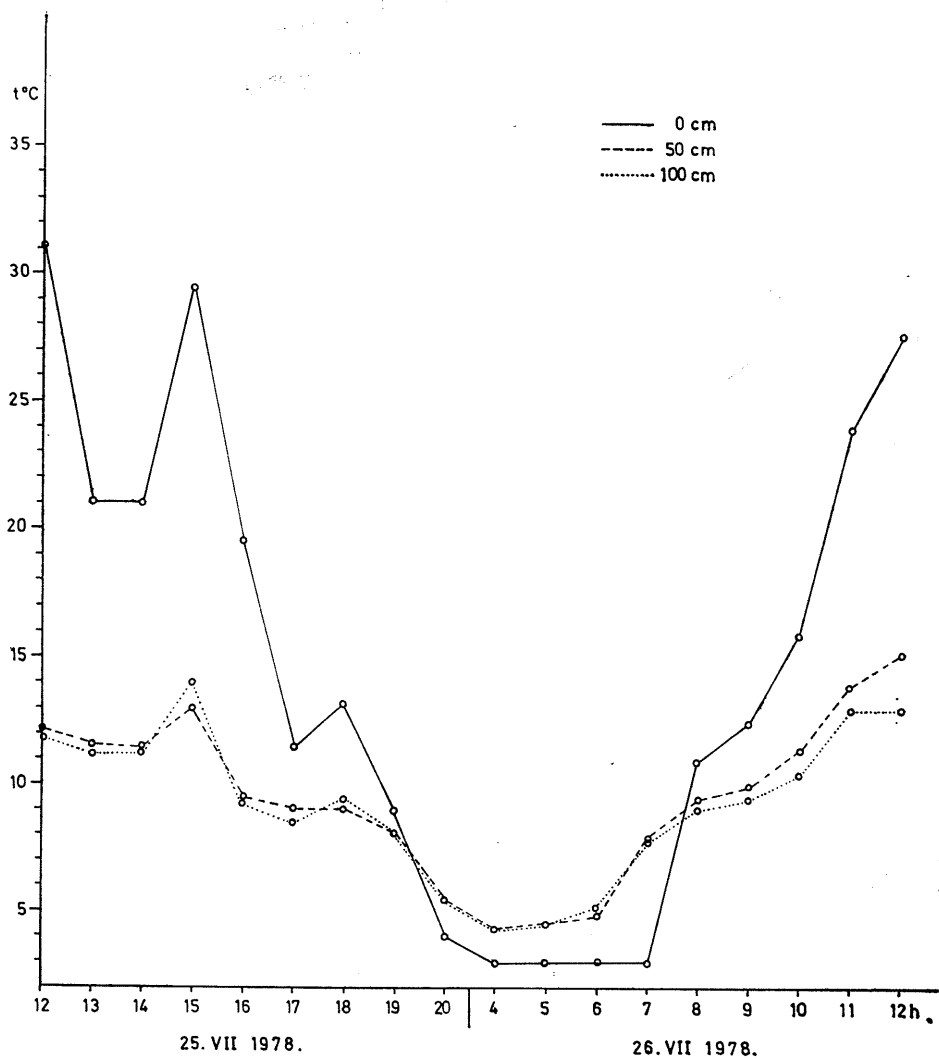
Temperatura vazduha na 50 cm kretala se između  $2^{\circ}\text{C}$  u 7 časova (18. 10. 1978) i  $7^{\circ}\text{C}$  u 14 časova (17. 10. 1978).

Temperatura vazduha na 100 cm kretala se u jesenjem aspektu između  $2,5^{\circ}\text{C}$  u 7 časova (18. 10. 1978) i  $7^{\circ}\text{C}$  u 14 časova (17. 10. 1978). (Graf. 3).

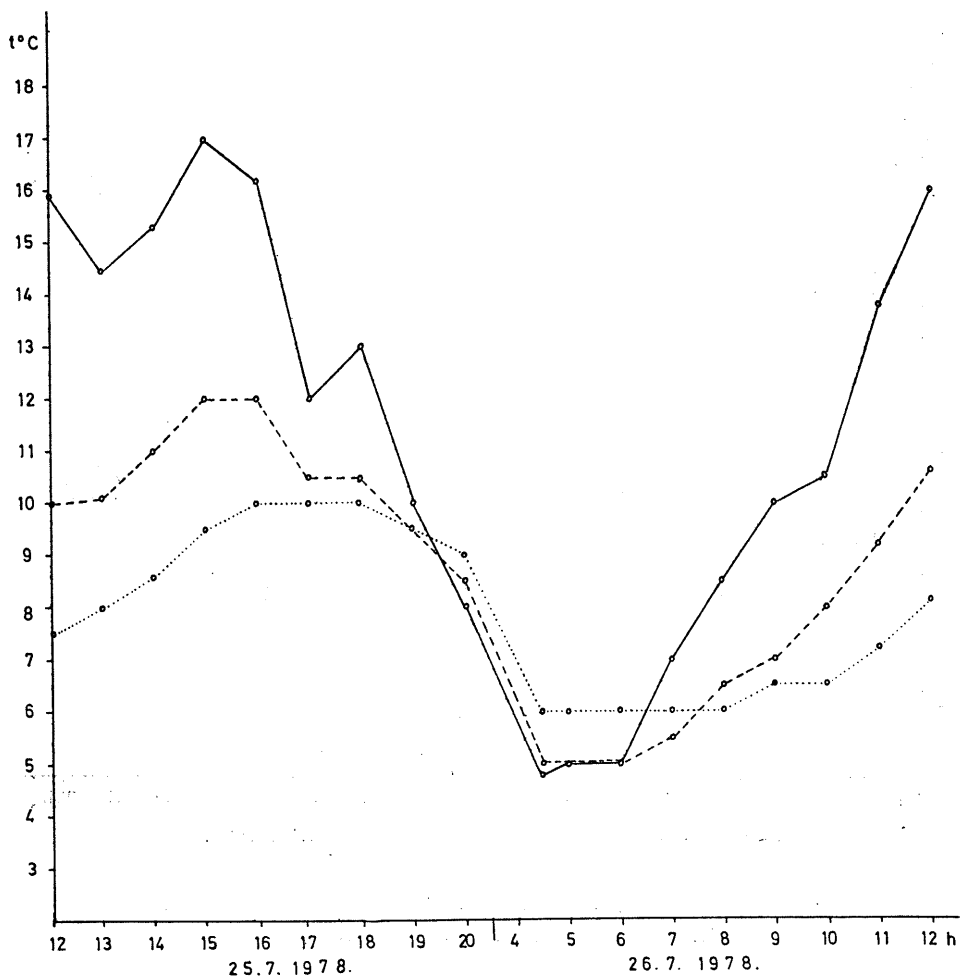
Temperatura tla u jesenjem aspektu kretala se na 5 cm dubine u ovom ekosistemu između  $-0,5$  u 11 i 12 časova i  $2^{\circ}\text{C}$  u 14 i 15 časova (17. 10. 1978). (Graf. 4).

Temperatura tla na 10 cm dubine kretala se između  $1,3^{\circ}\text{C}$  u 11 časova (17. 10. 1978) i  $1,8^{\circ}\text{C}$  u 9 i 10 časova (18. 10. 1978).

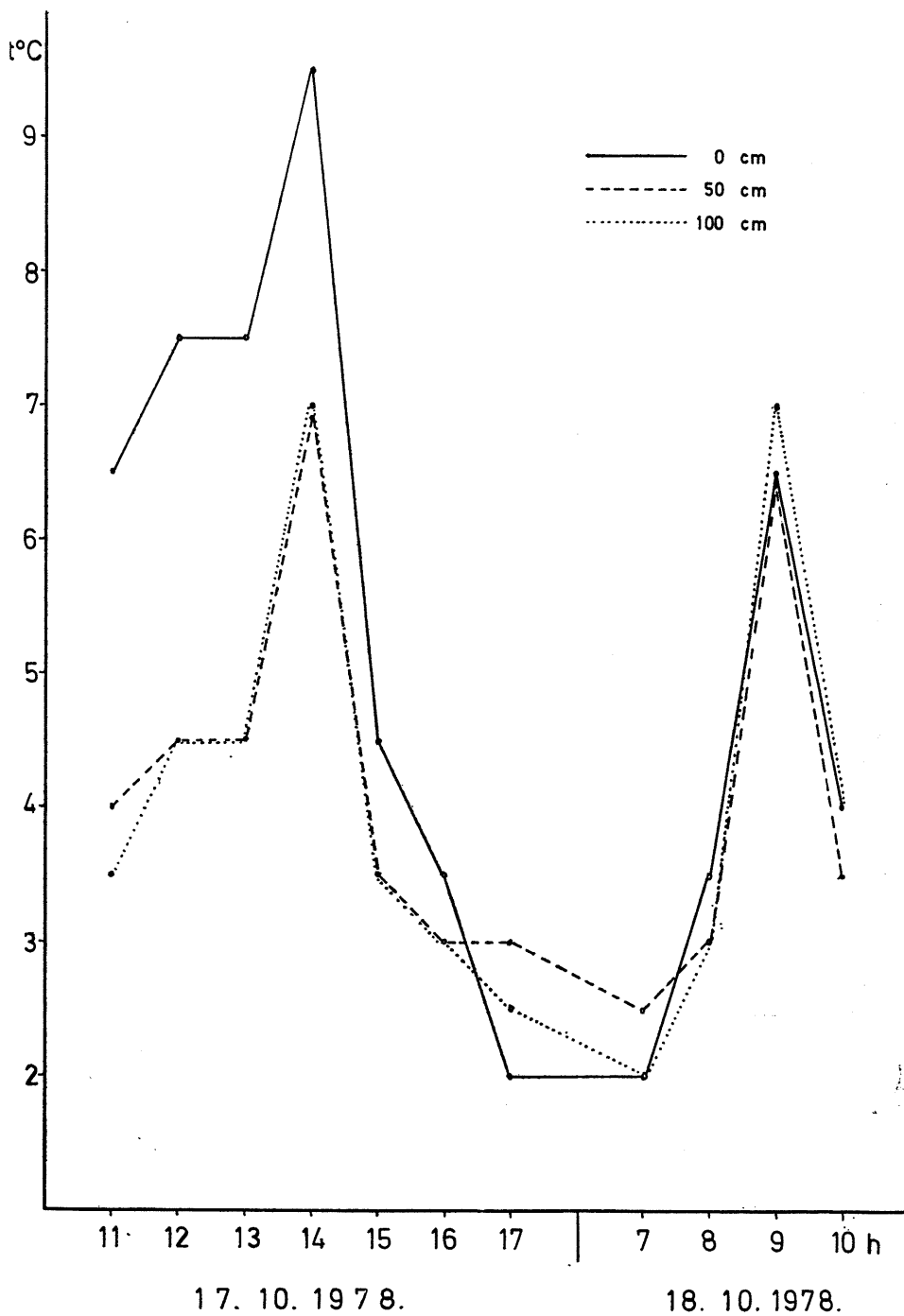
Temperatura tla na dubini od 15 cm kretala se između  $2,1^{\circ}\text{C}$  u 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 časova (17. 10. 1978) i  $2,5^{\circ}\text{C}$  u 7, 8, 9, 10 časova (18. 10. 1978).



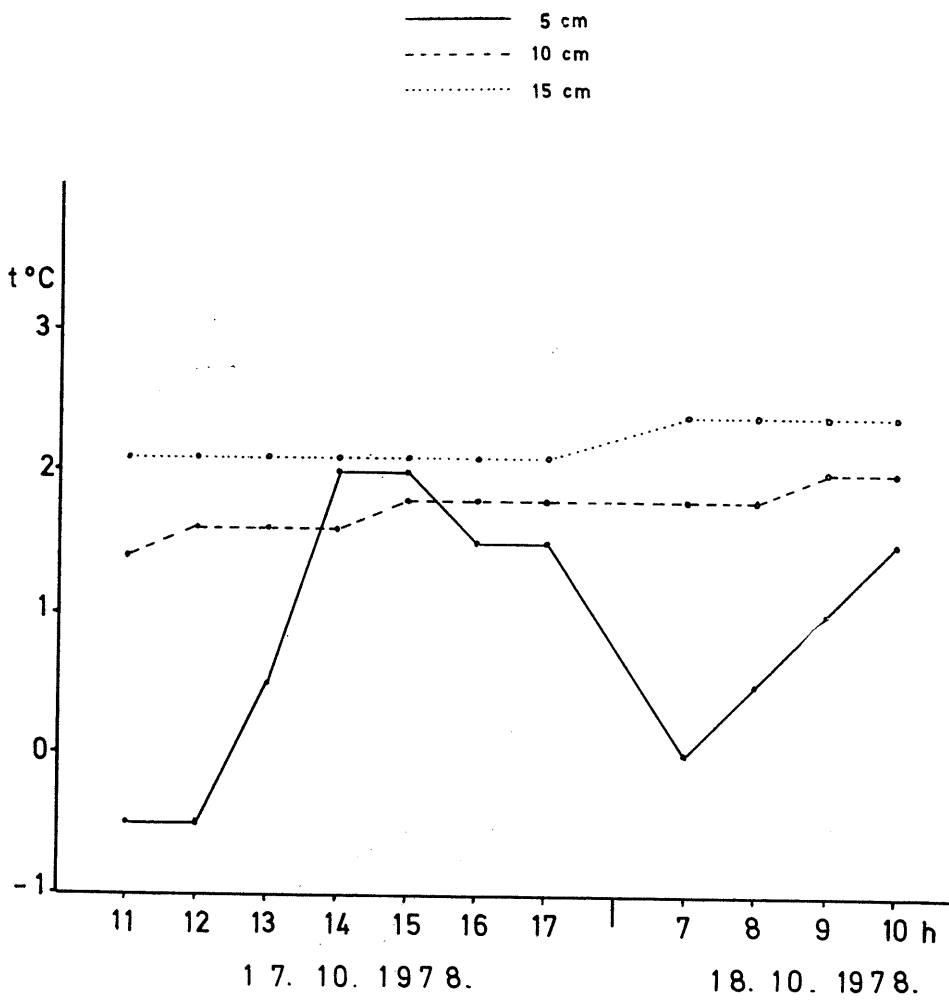
Graf. 1. Temperatura vazduha, Vlašić, cca 1.900 m, exp. N  
 Lufttemperatur, Vlašić, cca 1.900 m, exp. N



Graf. 2. Temperatura tla  
Bodentemperatur



Graf. 3. Temperatura vazduha  
Lufttemperatur



Graf. 4. Temperatura tla, Vlašić, cca 1.900 m, exp. N  
 Bodentemperatur, Vlašić, cca 1.900 m, exp. N

Intenzitet svjetlosti u ovom ekosistemu u ljetnjem aspektu (Graf. 5) varirao je između 0 luksa od 19 časova i 30 minuta do 4 časa i 30 minuta do 12.000 luksa u 15 časova (25. 7. 1978). Zbog promjenljive oblačnosti u toku dana, intenzitet svjetla je veoma varirao, naročito u poslijepodnevnom časovima (25. 7. 1978), tako da je u 12 časova iznosio 9000 luksa, u 13 časova 4.000 luksa, u 14 časova oko 3.500 luksa, u 15 časova 12.000 luksa, u 16 časova 4.000 luksa, u 17 časova 18.000 luksa, a u 18 časova oko 10.000 luksa, da bi se u 19 časova spustio na 200 luksa i, konačno, u 19 časova i 30 minuta pao na 0. U 4 časa i 30 minuta izmjereno je svega nekoliko desetina luksa, u 5 časova intenzitet svjetlosti bio je već oko 500 luksa, u 6 časova 800 luksa, u 7 časova oko 1.700 luksa, koliko je bilo i u 8 časova zbog oblačnosti, u 9 časova oko 2.200 luksa, u 10 časova oko 3.500 luksa, u 11 časova oko 10.200, i u 12 časova (26. 7. 1978) intenzitet svjetlosti je bio 11.200 luksa.

U jesenjem aspektu dan je bio znatno vedriji (Graf. 6), tako da je intenzitet svjetlosti rastao preko 23.000 luksa u 14 časova (17. 10. 1978), što ukazuje na to da u ljetnjem periodu maksimalni intenziteti u nagibu tla ovog ekosistema mogu biti znatno veći nego što su se pokazali mjerenjima pri oblačnom danu (25. 7. 1978). Skraćeni dan uslovio je da već u 17 časova u ovom ekosistemu (17. 10. 1978) intenzitet svjetlosti padne na oko 100 luksa, te da tek u 7 časova (18. 10. 1978) dostigne vrijednost oko 3.000 luksa, a u 9 časova vrijednost preko 17.000 luksa.

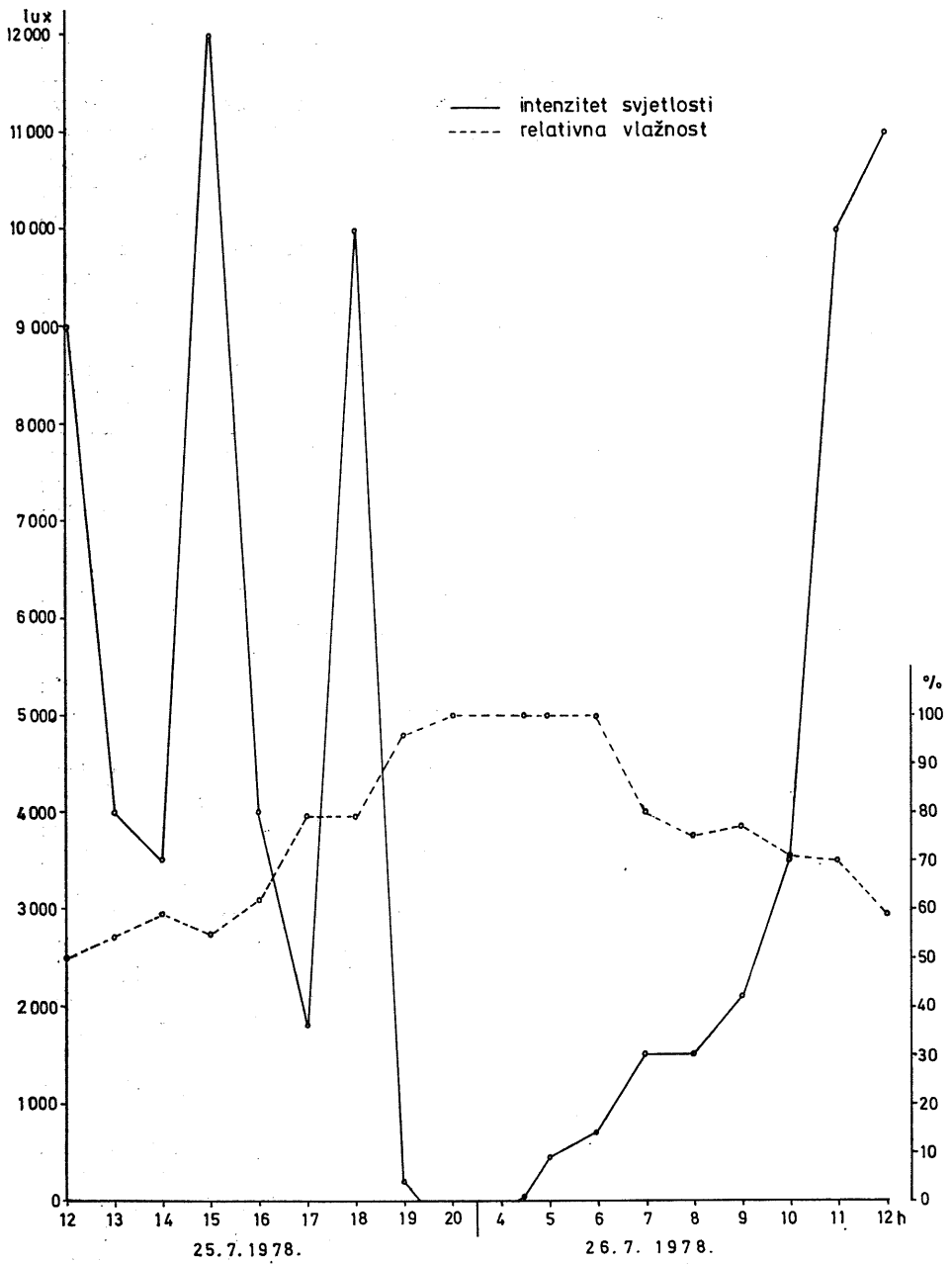
Relativna vlažnost vazduha tokom 25. i 26. jula 1978. godine kretala se u ovom ekosistemu između 48% u 12 časova (25. 7. 1978) i 100% od 20 časova (25. 7. 1978) do 6 časova (26. 7. 1978) (Graf. 5).

Relativna vlažnost vazduha u jesenjem periodu kretala se između 70% u 9 časova (18. 10. 1978) i 100% u periodu od 16 časova (17. 10. 1978) do 8 časova (18. 10. 1978) (Graf. 7).

Relativna vlažnost zemljišta u jesenjem periodu tokom oba dana mjerenja (17. i 18. 10. 1978) kontinuirano je iznosila 100%.

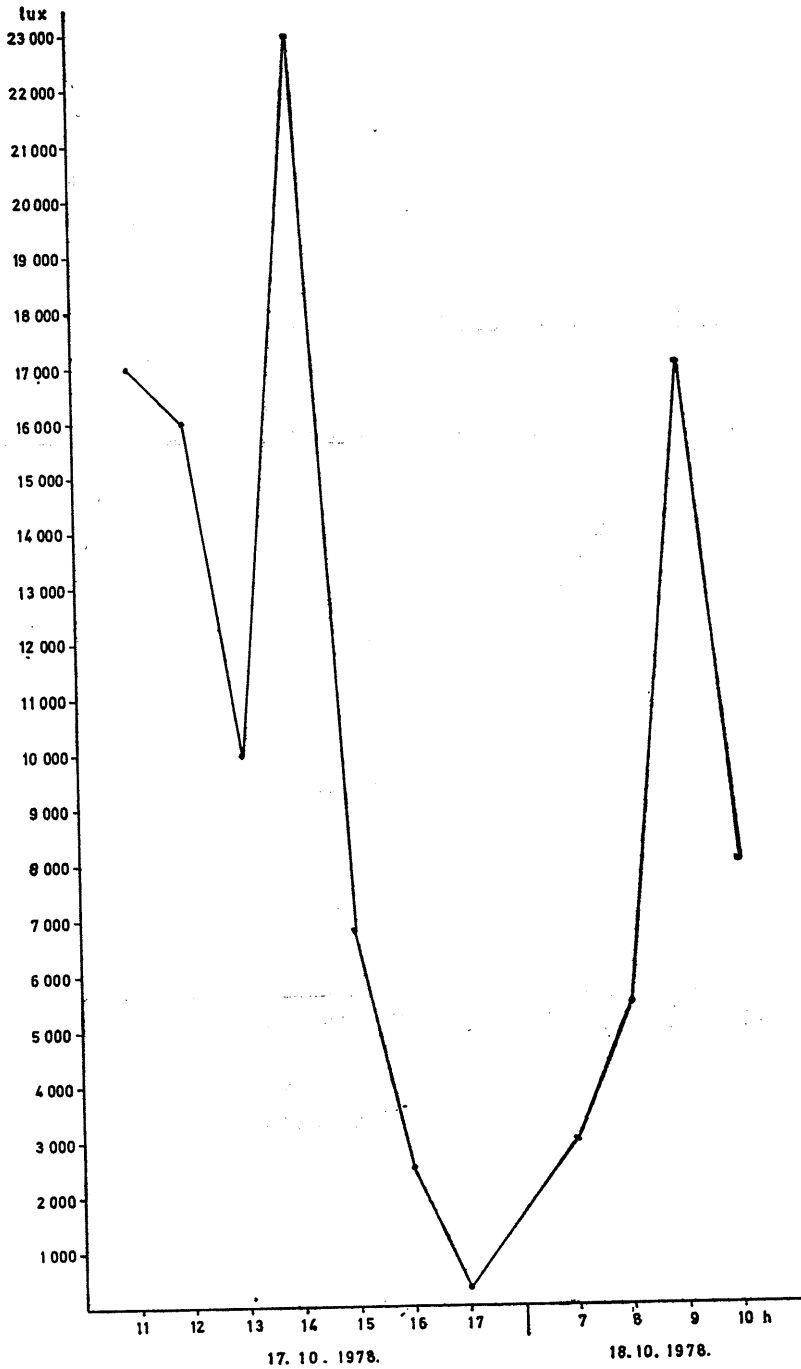
Evaporacija u ovom ekosistemu, na visini od 5 cm kretala se tokom 25. i 26. jula 1978. godine (Graf. 8) između 0,5° u 13 časova (25. 7. 1978) i 10,5 cm<sup>3</sup> u 12 časova (26. 7. 1978). Na visini od 50 cm evaporacija je bila nešto niža i kretala se između 0,3 cm<sup>3</sup> u 13 časova (25. 7. 1978) i 9,3 cm<sup>3</sup> u 12 časova (26. 7. 1978). U jesenjem aspektu evaporacija na visini od 5 cm kretala se između 0,5 cm<sup>3</sup> u 11 časova (17. 10. 1978) i 3 cm<sup>3</sup> u 10 časova (18. 10. 1978). Na visini od 100 cm evaporacija je varirala između 0 u 11 časova (17. 10. 1978) i 3 cm<sup>3</sup> u 10 časova (18. 10. 1978) (Graf. 9).

Intenzitet evaporacije značajno se mijenjao, naročito u podnevnim časovima, dok je u periodu između 19 časova i 7 časova ujutro na objema visinama evaporacija bila na nuli. Iz tog proizilazi i potvrda pravila da je ona i u ovom ekosistemu, kao i uopšte, obrnuto proporcionalna relativnoj vlažnosti vazduha. Najveća evaporacija u ovom ekosistemu zabilježena je u ovom periodu između 10 i 11 časova, te između 11 i 12 časova i iznosila je oko 1,5 cm<sup>3</sup> (26. 7. 1978). Već u 13 časova evaporacija je opala na oko 1 cm<sup>3</sup>, a u 16 časova na oko 0,4 cm<sup>3</sup>, da bi u 19 časova pala na nulu i zadržala se nepromijenjena preko cijele noći, sve do 7 časova sutradan.

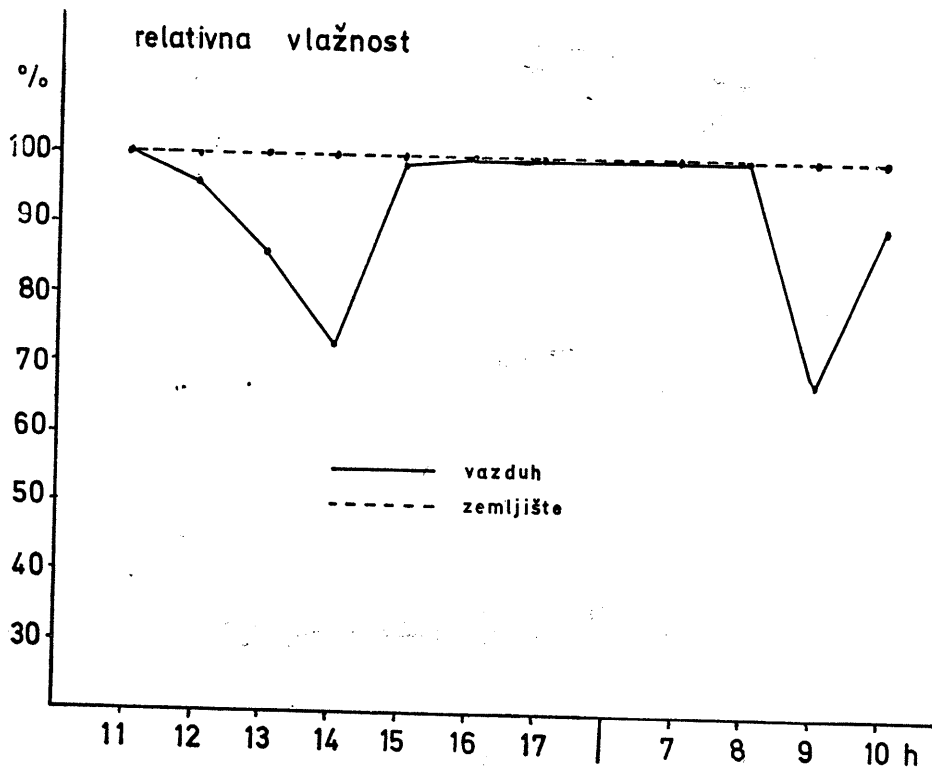


Graf. 5. Intenzitet svjetlosti  
 Lichtintensität  
 Relativna vlažnost  
 Relative Feuchtigkeit

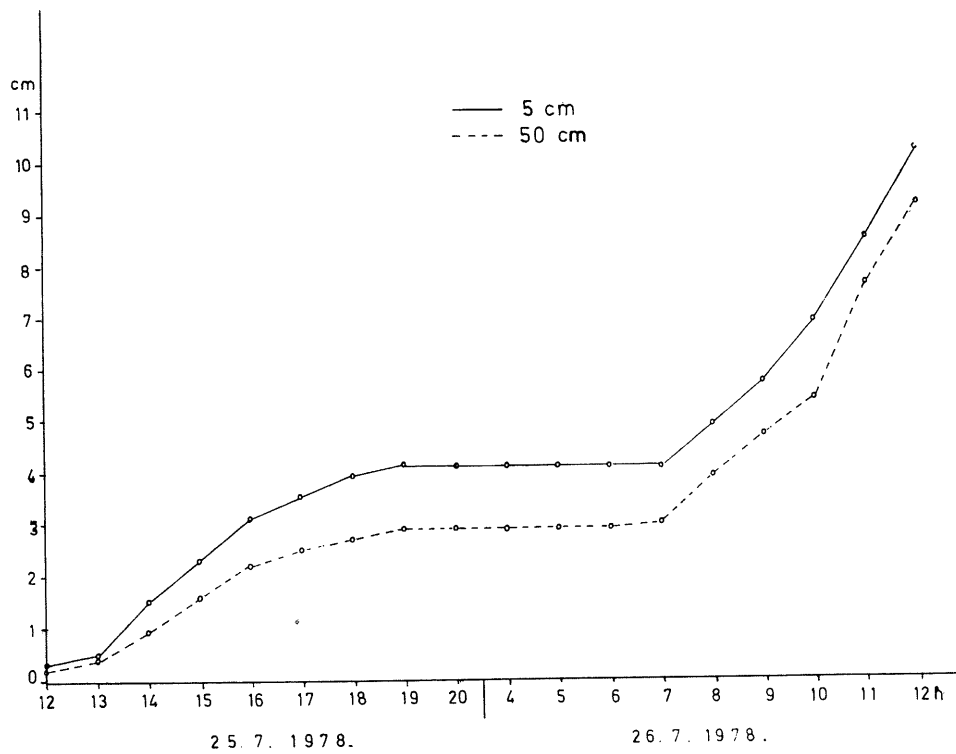




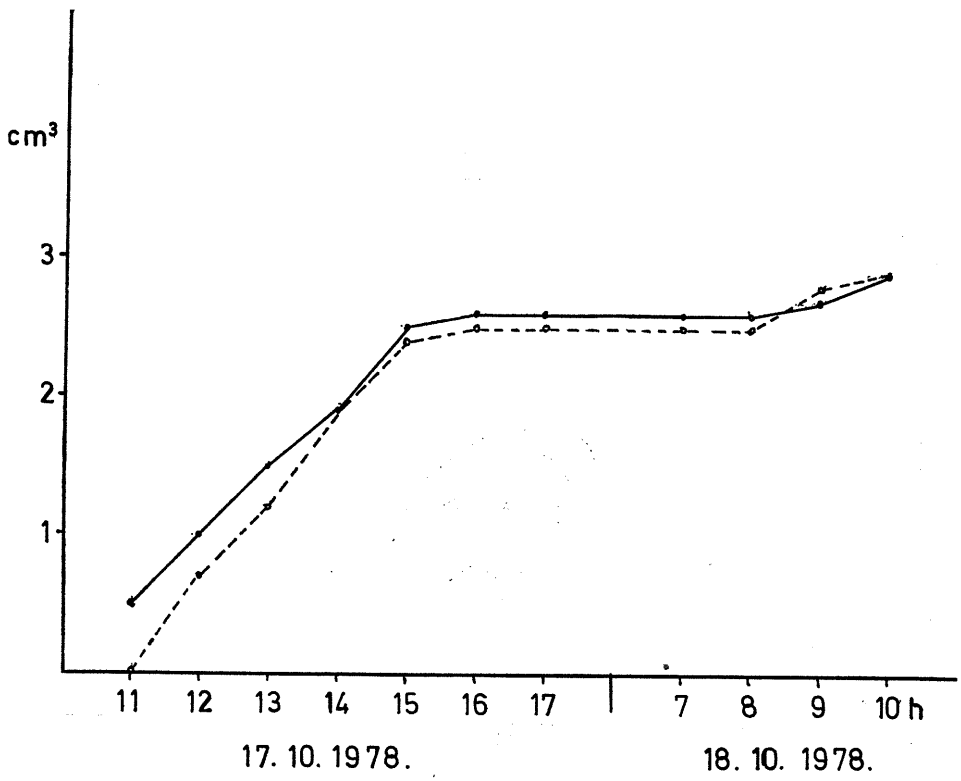
Graf. 6. Intenzitet svjetlosti  
Lichtintensität



Graf. 7. Relativna vlažnost  
Relative Feuchtigkeit



Graf. 8. Evaporacija  
Evaporation



Graf. 9. Evaporacija  
Evaporation

Biocenoza ekosistema snježnika odlikuje se relativno niskom složenošću i malom produkcijom biomase. Glavne primarne producente u ovoj biocenozi čine vrste klase *Salicetea herbaceae*, odnosno reda *Salicetalia retusae-serpyllifoliae* i sveze *Salicion retusae*, koje su ujedinjene u specifičnu fitocenozu označenu *Soldanello-Silenetum pusillae*. Glavni primarni producenti ove biocenoze su: *Soldanella alpina*, *Silene pusilla*, *Ranunculus montanus*, *Polygonum viviparum*, *Alchemilla pubescens*, *Sieversia montana*, *Alchemilla velebitica*, *Polytrichum juniperinum*, *Potentilla aurea*, *Gentiana verna*, *Poa minor*, a znatno manju brojnost i produkciju u ovoj fitocenozi imaju: *Saxifraga blavii*, *Carex sempervirens*, *Veronica fruticans*, *Viola biflora*, *Taraxacum alpinum*, *Trifolium pratense-nivale* i neke druge. On konzumentsko-reducentskih životinjskih vrsta u ovom ekosistemu mogu se sresti vrste iz susjednih planinskih rudina, kao što su: od ptica: *Anthus spinoletta*, *Pirrhocorax graculus*, *Aquila chrysaetos*, *Falco tinunculus*, *Alauda arvensis*, *Motacila alba*, *Carduelis cannabina*, *Prunella collaris*, dok snježna zeba (*Fringilla nivalis*) nije primijećena u ovom ekosistemu, koji bi njoj najviše odgovarao. Umjesto nje, u ekosistemu planinskih rudina, pa i u ovom ekosistemu, rijetko se može sresti *Fringilla coelebs*, koja je inače znatno termofilnija (Obratil, 1980).

U ovom ekosistemu tokom istraživanja nije konstatovana ni jedna vrsta *Rhopalocera*, ali postoji mogućnost da se u njima jave sa kraćim zadržavanjem vrste susjednih planinskih rudina asocijacije *Festucetum panciciana*, kao što je *Coenonympha pamphilus* (Sijarić, 1980).

Od vrsta *Symphylla* i *Pauropoda*, kojih je u ekosistemima Vlašića konstatovano 20, u ekosistemima oko snježnika nije konstatovana ni jedna od njih, što potvrđuje zaključak iz rezultata proučavanja ekosistema planine Vranice da ove grupe organizama ne naseljavaju biocenoze oko snježnika (Dizdarević, 1979).

Od *Collembola* u ovom ekosistemu konstatovani su subalpijski elementi *Entomobrya lanuginosa* i *Lepidocyrtus lignorum*, kao i nekoliko vrsta sa širom ekološkom valenom u odnosu na osnovne ekološke faktora (*Lepidocyrtus lanuginosus*, *Sminthurinus elegans*, *Lepidocyrtus cyaneus* i neke druge). Neke od pomenutih vrsta imaju u ovom ekosistemu visoku brojnost, ali im je svima vrlo niska frekvencija javljanja (Cvijić, 1980).

### 3.1.2. EKOSISTEM PLANINSKIH RUDINA NA KREČNJACIMA

Ekosistem planinskih rudina na krečnjacima Vlašića zauzima prostor između 1500 i 1919 m nad morem i uglavnom je nastao degradacijom ekosistema subalpijskih bukovih šuma na južnim ekspozicijama, subalpijskih smrčevih šuma na sjevernim ekspozicijama, te klekovine bora na svim ekspozicijama. Ovaj složeni ekosistem nivoa klase (*Elyno-Seslerietea*) diferencira se na vertikalnom profilu na 2 ekosistema nivoa sveze (*Seslerion tenuifoliae* i *Festucion pungentis*) u okviru reda *Seslerietalia tenuifoliae*.

Ekosistem sveze *Seslerion tenuifoliae* zauzima najizloženija staništa planine Vlašić, tj. planinske vrhove i grebene koji su pod snažnim uticajem planinskih vjetrova, ultravioletnog planinskog svjetla, velikog variranja temperatura i vode. U okviru ovog ekosistema detaljnije smo proučavali ekosistem asocijacije *Festucetum pancicianae* a nešto manje detaljno ekosisteme asocijacija: *Scabiosetum silenifoliae* i *Seslerio-Gentianetum dinaricae*.

### 3.1.2.1. Ekosistem *Festucetum pacicianae*

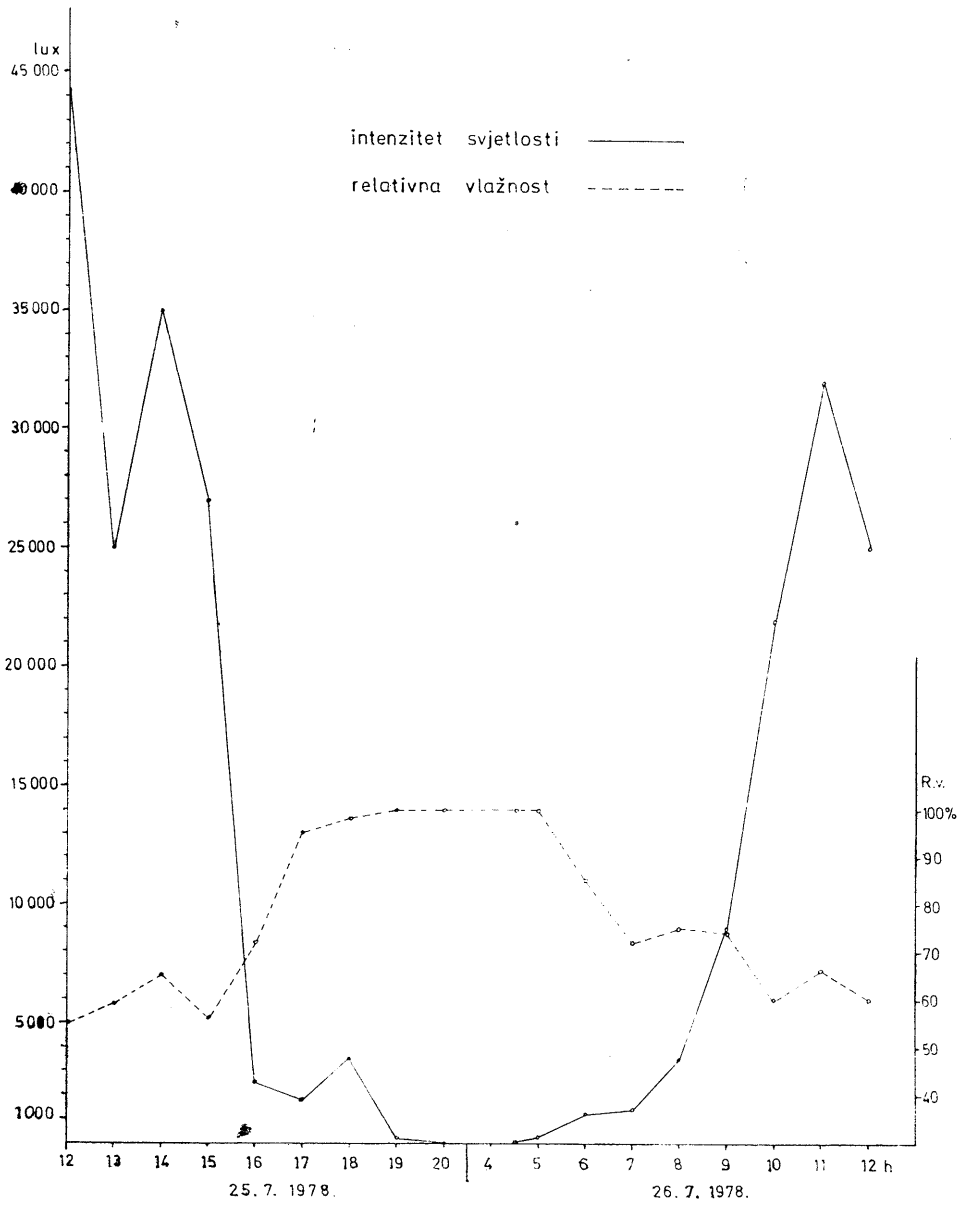
Ovaj ekosistem se razvija na najvišim vrhovima i najizloženijim položajima planine Vlašić, te je, najvjerovatnije, primarnog karaktera, za razliku od svih ostalih nešumskih ekosistema na prostoru Vlašića, koji su, uglavnom, antropogenog sekundarnog i tercijarnog karaktera. Za detaljnija proučavanja strukture i dinamike ovog ekosistema izabrana je najtipičnija ploha na jednom od vrhova Paljenika, čija je nadmorska visina oko 1930 m, koja je jugu eksponirana i sa nagibom od oko 25°.

Mikroklimatska mjerenja u ovom ekosistemu su obavljena u ljetnjem aspektu 25. i 26. VII 1978. godine, a u jesenjem aspektu 17. i 18. X 1978. godine.

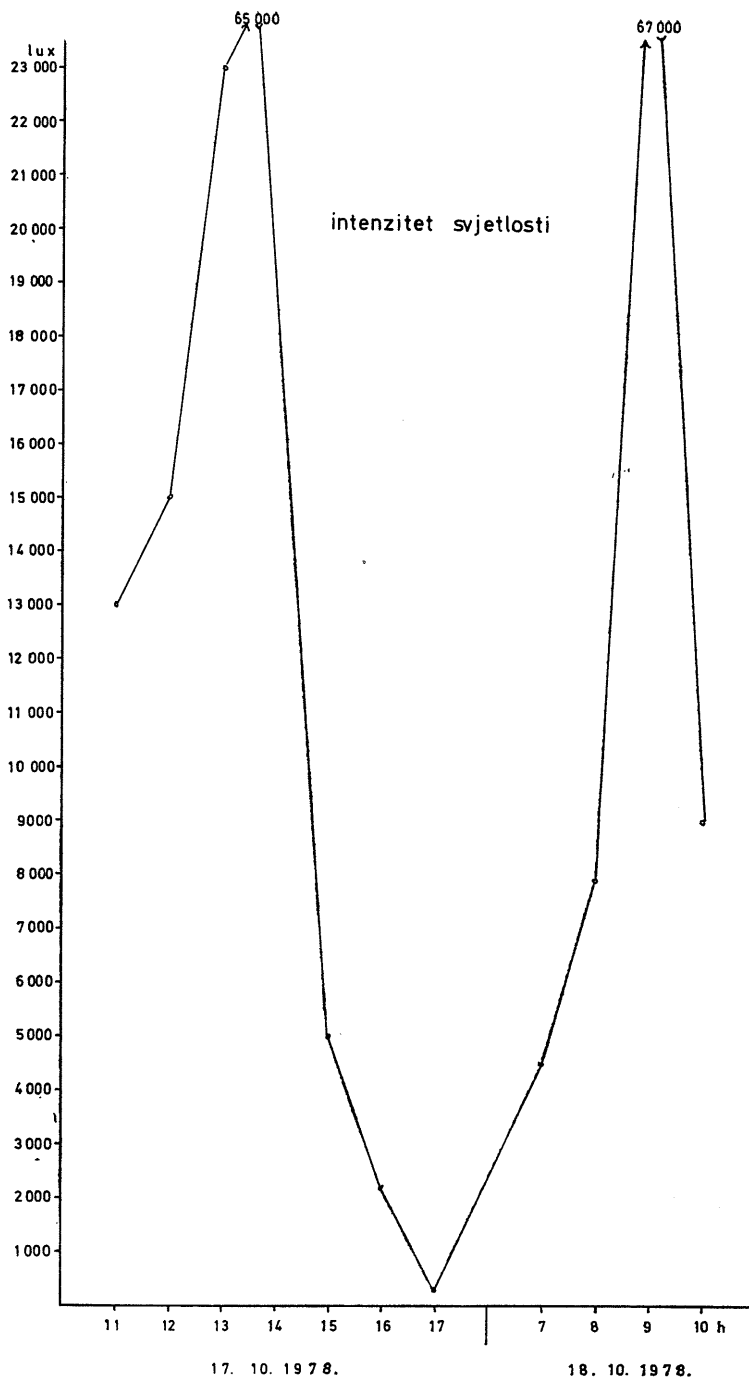
**Intenzitet svjetlosti** u ljetnjem aspektu (graf. br. 10) varirao je između 44.200 Lx u 12 h 25. VII 1978. g. i 0 Lx u periodu između 20 h 25. VII 1978. i 4.30 h 26. VII 1978. S obzirom na promjenljivu oblačnost, svjetlo je znatno variralo tokom podnevnih časova 25. VII 1978., dok je tokom prijepodnevnih časova 26. VII imalo zakoniti rast od 0 Lx u 4.30 h do preko 1.200 Lx u 6 h. U 8 h intenzitet svjetlosti bio je 3.500 Lx, u 9 h 9.000 Lx, u 10 h 23.000 Lx, a u 11 h je dostigao visinu od 33.000 Lx. Laka oblačnost je intenzitet svjetlosti u 12 h spustila na 26.000 Lx. Ako ove rezultate uporedimo sa rezultatima dinamike intenziteta svjetlosti na nekim drugim planinama Dinarida, kao što su Bjelasica (Lakušić 1966), Volujak (Lakušić et al. 1969), može se zaključiti da je u periodu mjerenja na Vlašiću nebo bilo djelimično oblačno, te su intenziteti svjetlosti bili neuporedivo niži na sličnim nadmorskim visinama, ekspozicijama i nagibima. Ovu činjenicu potvrđuje i dinamika intenziteta svjetlosti u ovom ekosistemu tokom 17. i 18. X 1978. godine (Graf. 11), kada je intenzitet svjetlosti dostizao 65.000 Lx (u 14 h 17. X), odnosno 67.000 Lx (u 9 h 18. X).

Pravu predstavu o dinamici svjetla u ekosistemu planinskih rudina na Dinaridima možemo dobiti ako znamo da maksimalni intenziteti svjetlosti ovdje dostižu visinu od oko 100.000 Lx u podnevnim časovima na južnim ekspozicijama i pri nagibu od oko 45°. U formiranju predstave o svjetlosnoj klimi ovog ekosistema ne smije se zaboraviti činjenica da su planinski vrhovi, a naročito planinski vrhovi kontinentalnih Dinarida, tokom ljeta u dobroj mjeri pod oblacima, što negativno utiče i na ukupnu insolaciju ovog ekosistema i na variranje intenziteta svjetlosti.

**Dinamika temperature vazduha**, praćena u istim aspektima i istim danima, pokazuje da najveće variranje temperature vazduha imaju slojevi na samoj površini zemlje i da sa visinom variranje opada. U ovom



Graf 10. Intenzitet svjetlosti  
 Lichtintensität  
 Relativna vlažnost  
 Relative Feuchtigkeit



Graf. 11. Intenzitet svjetlosti  
Lichtintensität



ekosistemu temperatura vazduha je dostigla maksimum 38,5°C u 12 h 25. VII da bi već sljedećeg dana u 4.30 h pala na 1°C (Graf. 12).

Temperature vazduha na 50 cm visine kretale su se u ovom ekosistemu između 17°C u 12 h 25. VII i 4,5°C u 4.30 i 5 h 26. VII 1978. Temperatura vazduha na 100 cm visine varirala je između 15°C u 12 h 25. VII i 4,5°C u 4.30 h i 5 h 26. VII 1978. g.

Iz ovih orijentacionih podataka može se dobiti gruba predstava o toplotnom režimu najtoplijeg perioda za ovaj ekosistem i mogu se naći objašnjenja za visok stepen kserofilnosti makrofitocenoze i visoke vrijednosti osmotskog pritiska njenih članova, nasuprot visokoj vlažnosti tla ovog ekosistema.

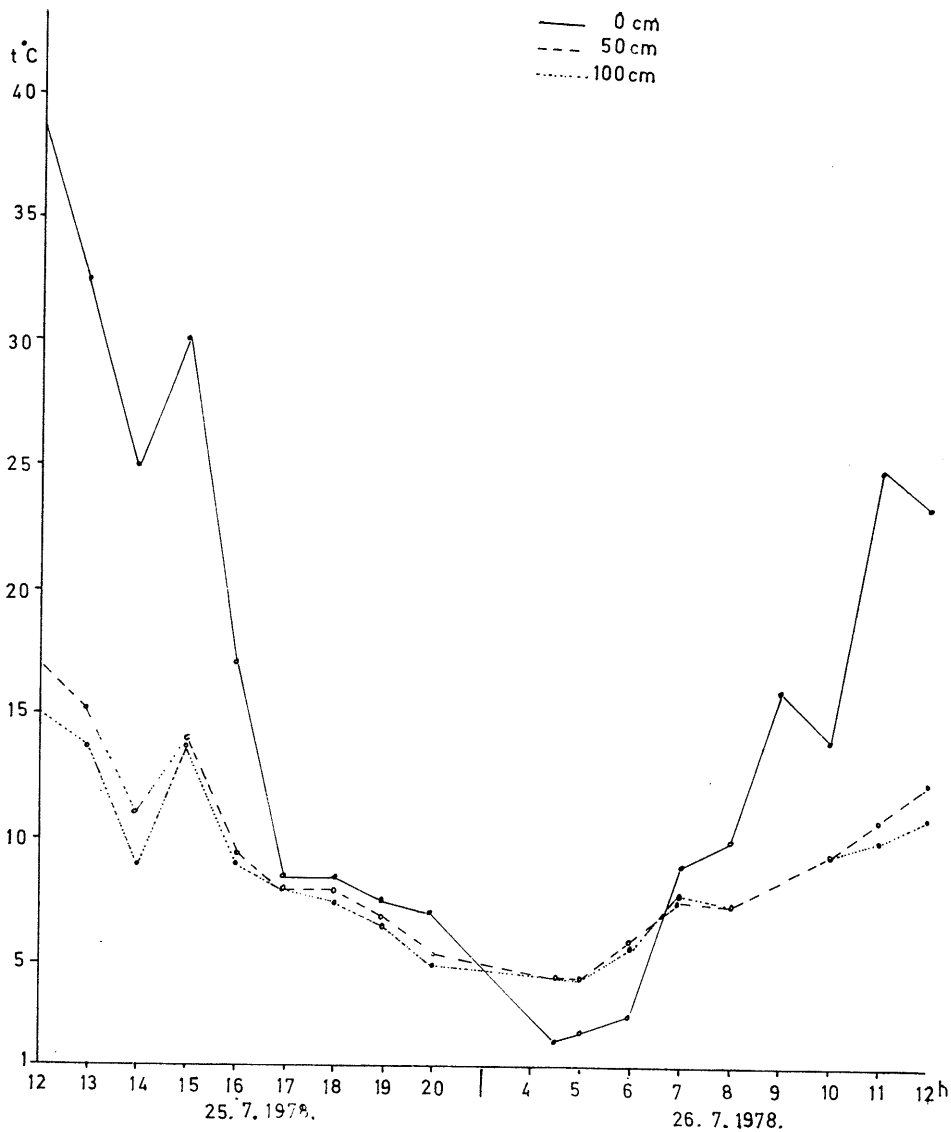
Dinamika temperatura vazduha u jesenjem aspektu, tj. 17. i 18. X 1978. g. (Graf. 13) pokazuje da su temperature vazduha na površini tla varirale između 11°C u 14 h 17. X i 1,5°C u 7 h 18. X. I u ovom slučaju najveće variranje temperature bilo je u prizemnom sloju vazduha. Temperature vazduha na 50 cm u ovom ekosistemu kretale su se između 7°C u 14 h 17. X i 3°C u periodu od 17 h 17. X do 7 h 18. X 1978. godine. Temperature vazduha na visini od 100 cm u ovom ekosistemu varirale su između 6°C u 14 h 17. X i 2°C u 7 h 18. X.

Toplotni režim ovog ekosistema već u oktobru nagovještava skoro dolazak zime i predstavlja kraj vegetacionog perioda i najfrigorofilnijih fitocenoza ove planine. Pa i pored toga, moguće je naići na vrste u cvijetu, bilo da se radi o autumnalnim oblicima, kao što je slučaj sa nekim vrstama iz rodova *Gentiana* i *Gentianella* (*Gentiana tergestina* i *Gentianella crispata*), ili o buđenju pupoljaka deputiranih individua (*Ranunculus montanus*, *Potentilla aurea*, *Polygala croatica*).

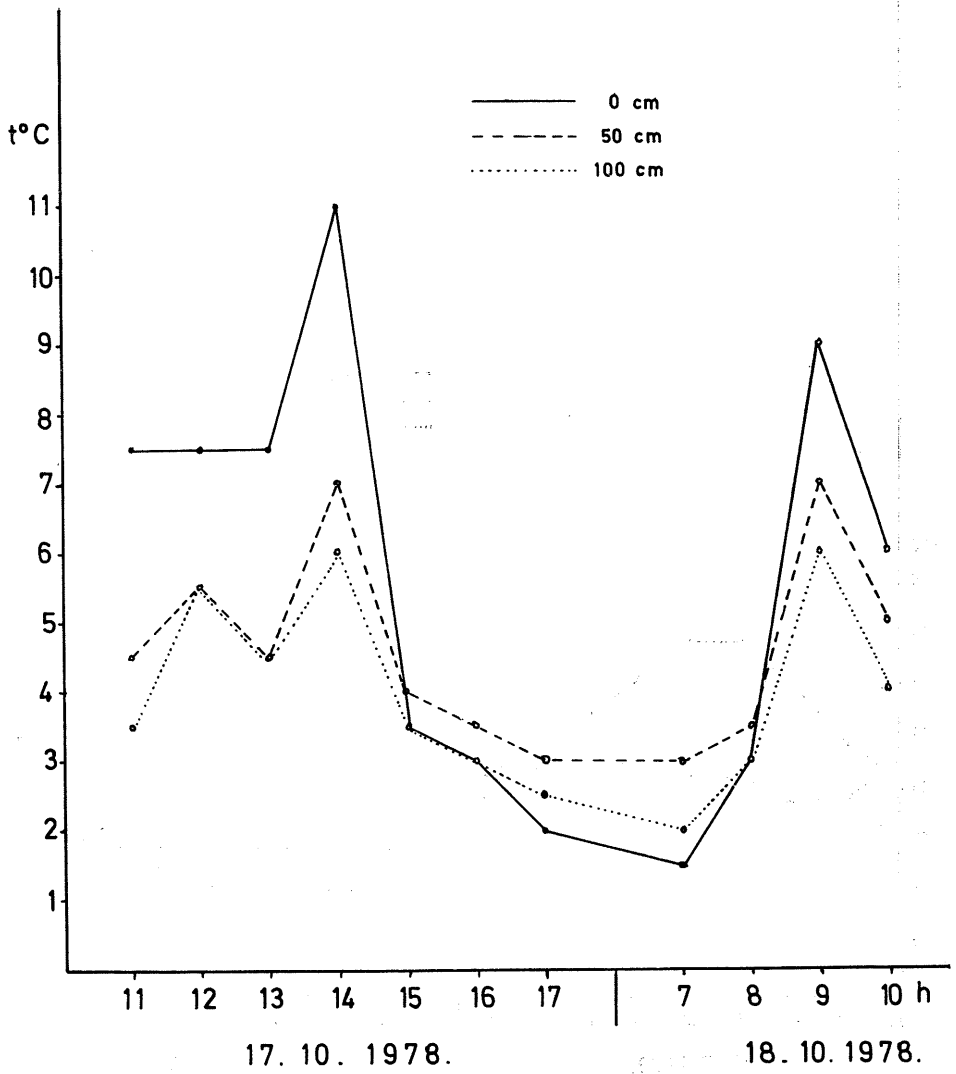
**Temperatura tla** u ljetnjem aspektu, tj. 25. i 26. VII 1978. g. (Graf. 14) mjerene su na dubinama 5, 10 i 15 cm. Najveće variranje temperature tla bilo je na 5 cm dubine i kretalo se između 13,8°C (u 15 i 16 h 25. VII) i 5°C u periodu od 4.30 do 8 h 26. VII. Znatno manje variranje temperatura tla bilo je na dubinama 10 i 15 cm. Tako je na dubini od 10 cm temperatura u toku ova dva dana varirala između 11,2 u 17 i 18 h 25. VII i 10°C u periodu od 4.30 h do 10 h 26. VII. Temperatura tla na dubini od 15 cm tokom 25. i 26. VII varirala je svega oko 1°C i kretala se između 11,5° u 18 h 25. VII i 10,2°C u periodu od 4.30 h do 10 h 26. VII 1978. godine.

Okovo niske temperature tla, a naročito na 10 i 15 cm, pomažu nam da shvatimo visoku vlažnost relativno plitkih krečnjačkih crnica ovog ekosistema i da njegovu nisku produkciju biomase objašnjavamo prije svega nepovoljnim termičkim režimom, koji se, naravno, negativno odražava i na hidrički režim odnosno pristupačnu vodu za biljke.

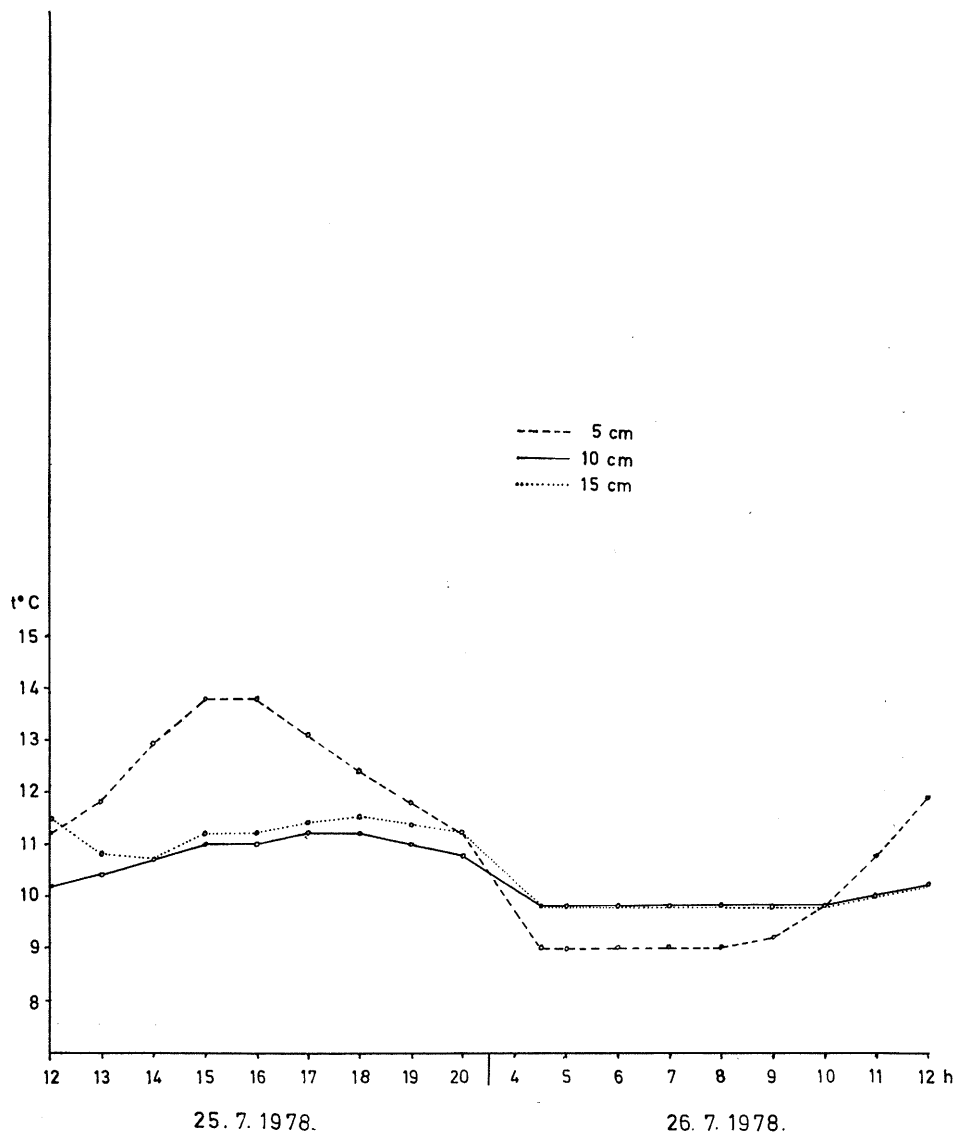
Temperatura tla u jesenjem aspektu 17. i 18. X 1978. godine (Graf. 15) pokazuje da je variranje na dubini od 5 cm bilo između 11°C u 14 h 17. X i 3°C u 7 h 18. X. Temperatura tla na dubini od 10 cm kretala se između 7°C u 14 h 17. X i 3,8°C u 7 h 18. X. Temperatura tla na dubini od 15 cm bila je od 6,8°C u 14 h 17. X do 4,5°C u 7 i 8 h 18. X 1978. g.



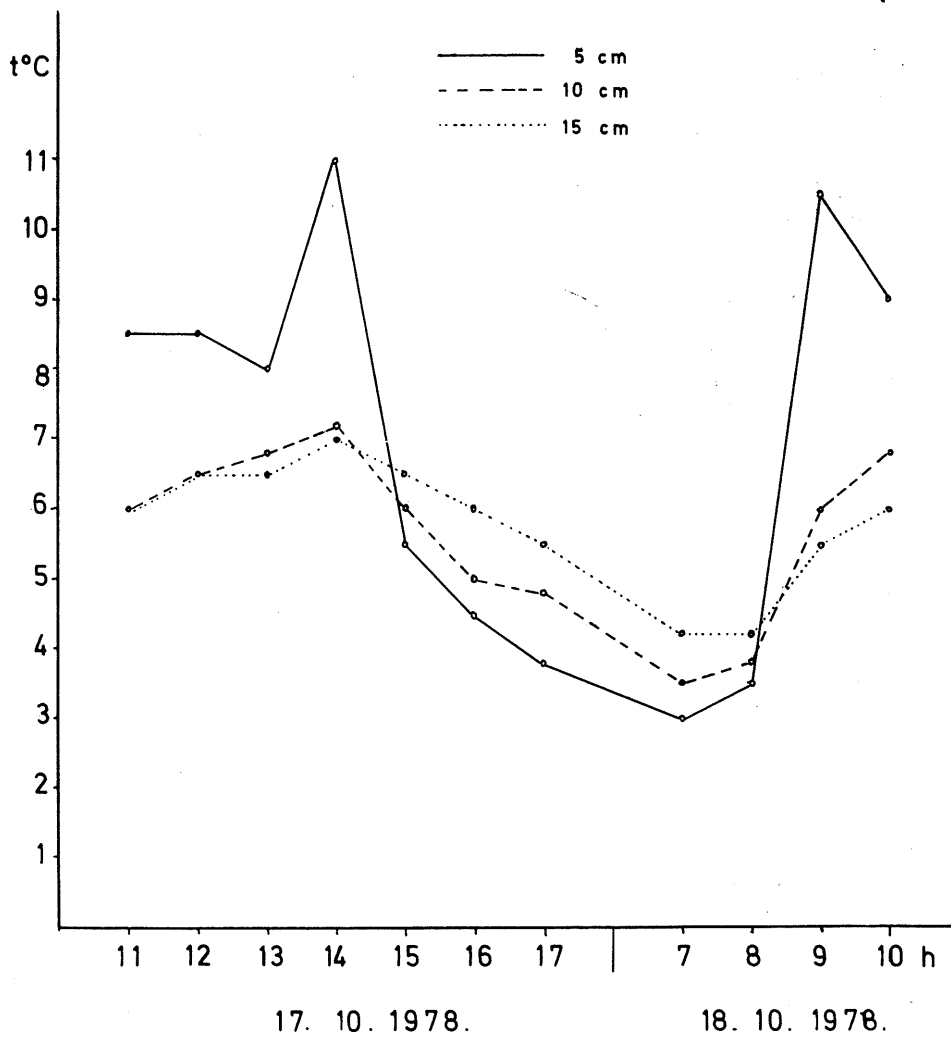
Graf. 12. Temperatura vazduha, Vlašić, cca 1.900 m, exp. S.  
 Lufttemperatur, Vlašić, cca 1.900 m, exp. S.



Graf. 13. Temperatura vazduha  
Lufttemperatur



Graf. 14. Temperatura tla  
Bodentemperatur



Graf. 15. Temperatura tla Vlašić, cca 1.900 m, exp. S  
 Bodentemperatur Vlašić, cca 1.900 m, exp. S

Zanimljivo je da je variranje temperatura tla bilo veće u oktobru nego u julu, što je, vjerovatno, posljedica, s jedne strane, rasporeda padavina na planini Vlašić a, s druge strane, moglo je biti uslovljeno većom oblačnošću, koju potvrđuju intenziteti svjetlosti u ovom ekosistemu u oba aspekta.

**Relativna vlažnost vazduha** u ekosistemu sa pančićevom vlasuljom u ljetnjem aspektu, tj. tokom 25. i 26. jula 1978. godine varirala je između 100% (u periodu od 19 h 25. do 5 h 26. VII) i 55% u 15 h 25. VII (Graf 10). U jesenjem aspektu, pak, relativna vlažnost vazduha je između 100% u vremenu od 17 h 17. X do 6 h 18. X i 75% u 14 h 17. X 1978. godine (Graf. 16). Relativna vlažnost zemljišta u jesenjem aspektu je tokom cijelog mjerenja iznosila 100%, što se u velikoj mjeri održava i na termički režim tla, bez obzira na znatno više intenzitete svjetlosti u ovom aspektu.

**Evaporacija** u ovom ekosistemu na 50 i 100 cm visine pokazuje veoma slične vrijednosti, tj. sličnu dinamiku. Maksimalna evaporacija (Graf. 17) ostvarena je u ljetnjem aspektu u podnevnim časovima i iznosila je oko 2 cm<sup>3</sup>, dok je minimalna evaporacija, od svega 0,1 cm<sup>3</sup>, bila u periodu od 19 h 25. VII do 4.30 h 26. VII 1978. g.

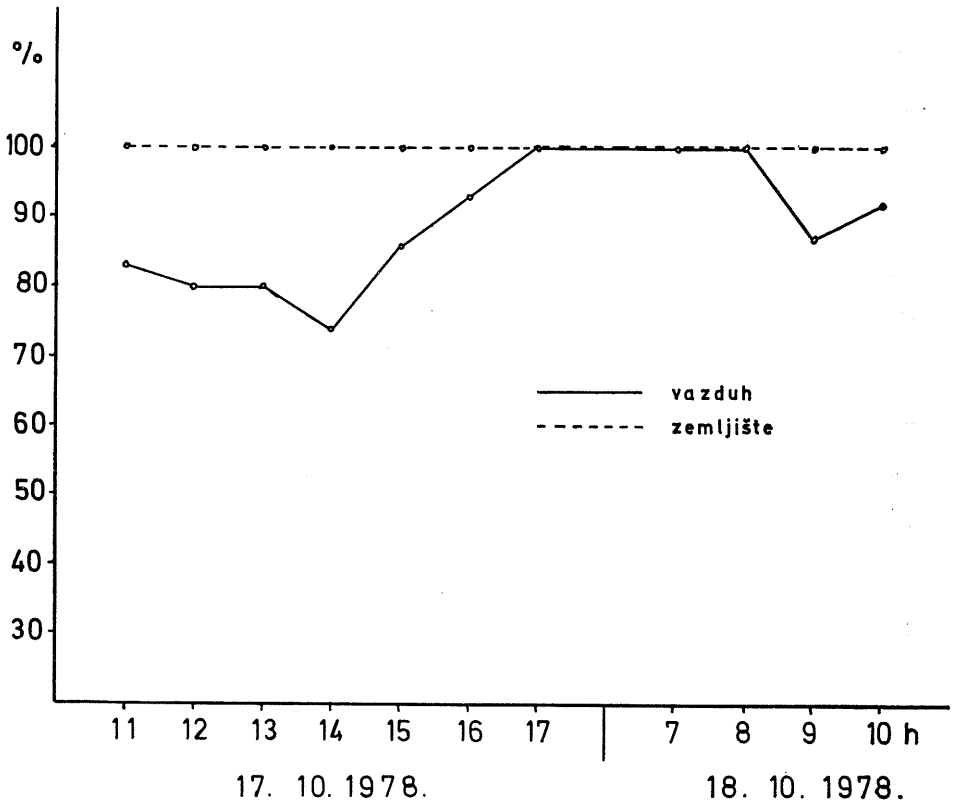
Evaporacija u jesenjem aspektu (Graf. 18) imala je sličnu dinamiku evaporaciji u ljetnjem aspektu i kretala se između 0,1 cm<sup>3</sup> (u periodu od 17 h 17. X do 7 h 18. X) i 1,5 cm<sup>3</sup> (u periodu između 14 i 15 h 17. X 1978. godine).

Niske vrijednosti evaporacije u jesenjem periodu bile su uslovljene visokom relativnom vlažnošću vazduha, što se, gotovo sa istim pravom, može reći i za ljetnji aspekt.

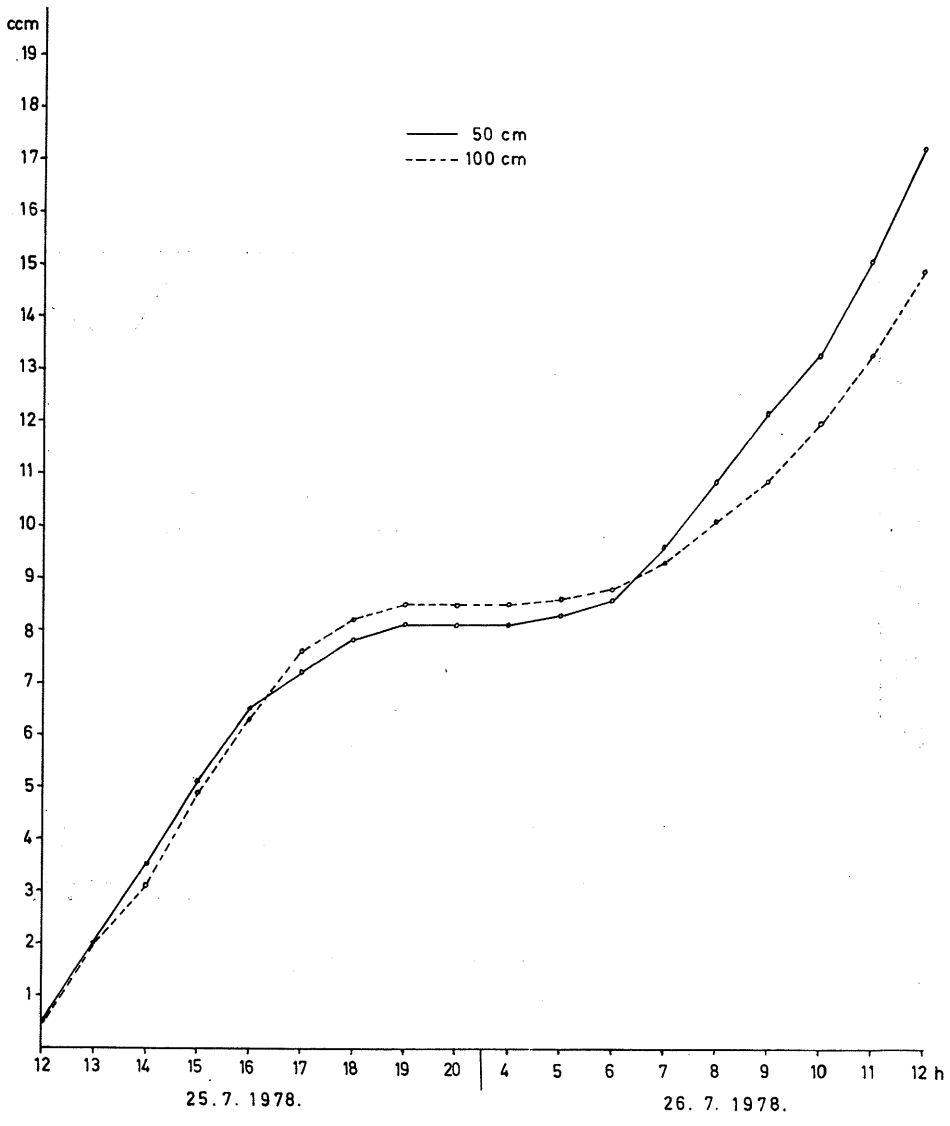
Iako orijentaciona, mikroklimatska mjerenja u ovom ekosistemu pomažu nam da shvatimo dinamiku klimatskih elemenata u njemu, da lakše objasnimo fizionomiju, floristički sastav, produkciju biomase i prirodu zemljišta i ovog ekosistema u cjelini. Ako ovim podacima dodamo podatke o srednjim godišnjim, apsolutnim minimalnim i apsolutnim maksimalnim temperaturama u ovom ekosistemu, koje su izračunate interpolacijom na osnovu temperatura Bjelašnice, onda se dosta dobro približavamo slici termičkog režima u njemu. Naime, srednje godišnje temperature, najvjerovatnije, kreću se između 1 i 2°C, apsolutne minimalne se spuštaju do oko -40°C, a apsolutne maksimalne temperature dižu se najvjerovatnije, do oko 40°C.

## **Geološka podloga**

Prema geološkoj karti Jugoslavije (u mjerilu 1:500000, od 1970), Paljenik sa okolinom građen je od jurskih sedimenata titona u kojima dominiraju krečnjaci, dolomiti i rožnaci. Ekosistem u kome se razvija biocenoza sa pančićevom vlasuljom kao geološku podlogu ima krečnjake, koje karakteriše visok procenat kalcijum-karbonata i zanemarljive količine silicijum-dioksida, oksida gvožđa itd. Relativno lako fizičko drobljenje i površinsko hemijsko rastvaranje pozitivno utiču na razvoj tla i biocenoze, a propustljivost za vodu i djelimična karstifikacija negativno

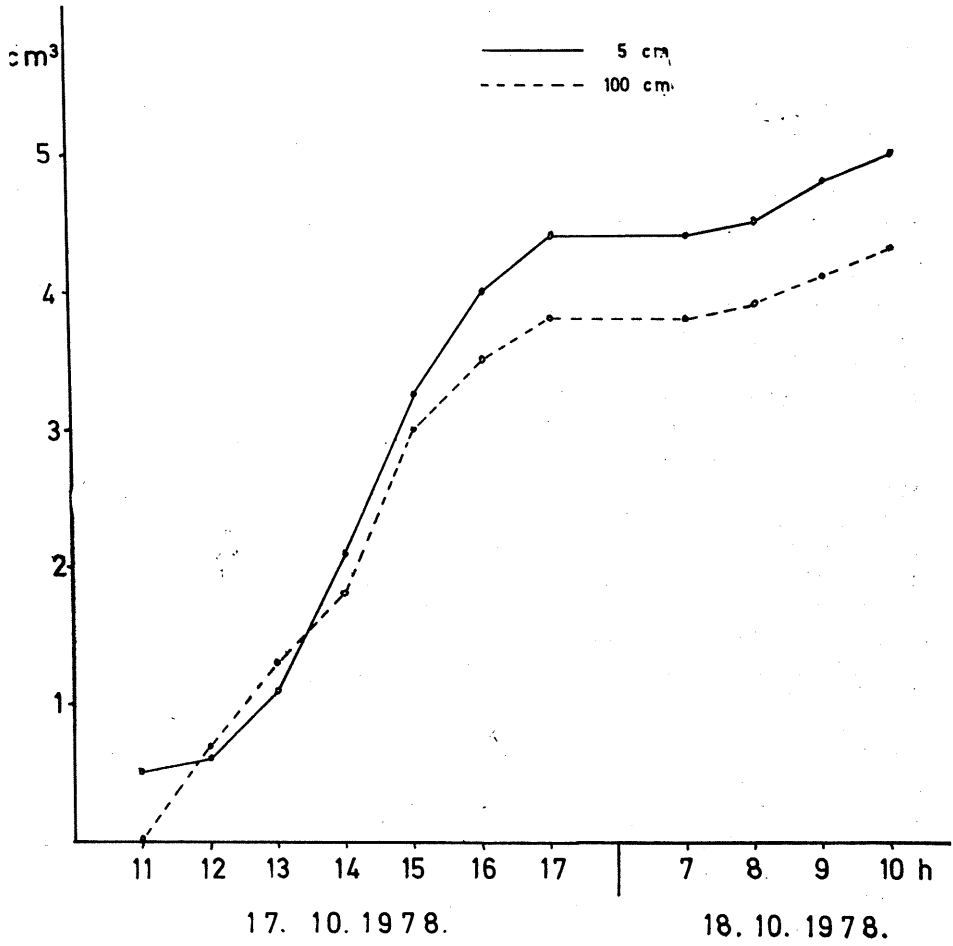


Graf 16. Relativna vlažnost  
Relative Feuchtigkeit



Graf. 17. Evaporacija  
Evaporation





Graf. 18. Evaporacija  
Evaporation

se odražavaju na hidrički režim ovog ekosistema. Svojim hemijskim sastavom kalcijum-karbonat, kao dominantna komponenta geološke podloge, u ovom ekosistemu ima značajan uticaj na fizičke i hemijske osobine zemljišta, te na strukturu biocenoze, u kojoj dominiraju, među primarnim producentima organske materije, bazofilne, neutrofilne i slabo acidofilne biljne populacije. Mali procenat nerastvorljivog ostatka u mezozojskim krečnjacima negativno se odražava na brzinu stvaranja zemljišta, te je jedan od značajnih uzroka za dominaciju plitkih karbonatnih tala na vrhovima Vlašića a i ostalih naših planina.

**Zemljišta Vlašića** su obrađivana kao posebna cjelina u okviru ove teme, te se detaljni podaci o njima mogu naći u posebnom poglavlju ovog elaborata, koje je obradio prof. dr Husnija Resulović. Ovom prilikom, tj. u sintetskom dijelu ove studije, biće ugrađene u svaki posebni ekosistem sve one značajne informacije koje nam pomažu da prodremo u finije zakonitosti strukture, dinamike i produkcije ekosistema u cjelini.

Zemljište u ekosistemu sa pančićeovom vlasuljom (*Festucetum paniciana*) pripada tipu krečnjačkih crnica i podtipu organogene crnice. Dio humusnog horizonta od 0 do 10 cm je mrkocrne boje, praškaste strukture, ilovastog sastava i sa dosta i dobro isprepletenim korijenjem pančićeve vlasulje i ostalih biljaka. Humusni horizont ispod 10 cm zalazi u pukotine matične stijene, koja je rastresita.

Svojstva organogene crnice su data u tabeli 3. poglavlja o zemljištu u elaboratu. Po reakciji tla u vodi ovo zemljište je neutrofilno (pH 6,30-6,80), a supstitucijska reakcija u HCl je u rasponu između 5,90 i 6,20, što predstavlja slabo kiselu reakciju. Sadržaj humusa varira između 15 i 17,82%, što ovo zemljište svrstava u jako humozna tla. Visok procenat humusa je posljedica nepovoljnog hidrotermičkog režima i slabe aktivnosti mikroorganizama.

Stepen zasićenosti bazama u ovom tlu je veoma visok i kreće se oko 95,79%. Suma baza je iznosila 81,96 m vala, a i ukupni kapacitet adsorpcije bio je veoma visok i iznosio je 85,56 m vala/100 g tla, što je u velikoj mjeri posljedica visokog sadržaja organske materije. Po sadržaju pristupačnog fosfora ovo zemljište je siromašno (2,10-2,50 mg), a po sadržaju kalijuma srednje obezbijeđeno (11,10-17,50 mg).

Po teksturi ovo zemljište pripada ilovastim prahuljama, jer je sadržaj čestica gline bio od 11,92 do 9,98% sa visokim učešćem čestica praha — 51,97 do 60,07%. Zemljište je osrednje teško i sa osrednjim retencionim kapacitetom, Struktura ovog zemljišta je stabilna iako ono posjeduje veoma sitne agregate praha, koji su pokretljivi pod uticajem vjetra, što u određenom smislu uslovljava proces eolske erozije tla u ovom ekosistemu.

## **Biocenoza**

Proučavanje strukture, dinamike i produkcije biocenoza na Vlašiću obuhvatilo je kompletnu makrofitocenuzu i životinjska naselja *Poduridae*, *Onychiuridae*, *Isotomidae*, *Entomobrydae*, *Acerenthomoidea*, *Symphylla* i *Pauropoda* od organizama tla, te *Rhopalocera* i *Aves*.

U ekosistemu sa pančičevom vlasuljom konstatovano je 46 biljnih vrsta (tabela 1), od kojih dominantnu ulogu imaju *Festuca panciciana*, *Thymus balcanus*, *Edraianthus croaticus*, *Helianthemum alpestre*, *Carex laevis*, *Veronica fruticans*, *Ranunculus montanus subsp.*, *Poa alpina*, *Saxifraga blavii*, *Polygala croatica*, *Hypochoeris illyrica* i neke druge.

Oko 20 biljnih oblika imaju dinarsko rasprostranjenje ili centrum areala u Dinaridima, 3 oblika su balkanskog rasprostranjenja, 8 oblika pripada arктоalpskom flornom elementu, dok mali broj oblika pripada prealpsko-alpskom, alpskom, euroazijsko-suboceanskom ili euroazijskom flornom elementu. Iz ovoga se može izvući zaključak da vegetacija ovog ekosistema pripada balkanskoj potklasi planinskih rudina na krečnjaku (*Edraianthetea* Lakušić 1968), odnosno sjeverozapadno-dinarskom redu *Seslerietalia tenuifoliae* Ht 1930. i svezi *Seslerion tenuifoliae* Ht 1930.

U spektru životnih formi dominiraju hemikriptofite sa 26 oblika, 4 oblika pripadaju terofitama, 5 oblika hamefitama, 3 oblika geofitama, 3 su lišajevi i 3 mahovine.

Iako ova makrofitocenoza ima samo 1 aspekt tokom godine, zbog kratkog vegetacionog perioda, ipak se u njenoj dinamici od juna do oktobra mogu uočiti kvalitativne i kvantitativne promjene u florističkom sastavu, tj. u pojavljivanju, brojnosti i pokrovnosti pojedinih vrsta. Maksimalan broj vrsta javlja se od druge polovine jula do druge polovine avgusta (iznad 30), dok tokom juna, septembra i u oktobru broj vrsta postepeno pada na 16, 18 i 11. Sve hemikriptofite i hamefite moguće je konstatovati u svakom aspektu, dok terofite i geofite dolaze do izražaja od juna do septembra. Po fazi cvjetanja, dinamika ove fitocenoze je znatno izraženija, te se u tom pogledu mogu razlikovati ranoljetnji, ljetnji i ranojesenji aspekt. U ranoljetnjem aspektu cvjetanjem se ističu: *Ranunculus montanus* subsp., *Crocus neapolitanus*, *Saxifraga blavii*, *Saxifraga malýi* i dr. Najveći broj vrste cvjeta u ljetnom aspektu, dok jesenji aspekt karakterišu cvjetovi vrsta: *Gentianella crispata*, *Viola elegantula*, *Euphrasia dinarica*.

Naselje ptica (*Aves*) obrađeno je na nivou pojasa planinskih rudina, koji uključuje ekstrapojasni ekosistem snježnika, pa je u prethodnom ekosistemu prikazan sastav ove grupe organizama i za ekosistem planinskih rudina u cjelini.

Naselje *Rhopalocera* u ovom ekosistemu izgrađuju populacije vrsta *Aglais urticae* i *Coenonympha pamphilus* (Sijarić, 1980).

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* (*Collembola*) izgrađuju populacije 10 vrsta: *Isotomiella minor*, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma monochaeta*, *Onychiurus* sp., *Neanura conjuncta*, *Tetradontophora bielensis*, *Hypogastrura armata*, *Isotoma olivacea*, *Hypogastrura sigilliata* i *Onychiurus procampatus* (Živadinović, 1980).

Iz grupa *Entomobryidae* i *Sminthuridae* (*Collembola*) u sastav bioce-noze ovog ekosistema ulaze: *Lepidocyrtus cyaneus*, *Entomobrya lanuginosa*, *Sminthurinus elegans*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Sminthurides pumilis*, *Sminthurinus aureus*, *Orchesella albofasciata*, *Entomobrya* sp., *Tomocerus minor* i *Hesperentomon carpaticum*. Kvantitativno su veoma dobro zastupljene populacije vrsta *Entomobrya lanuginosa* i *Orchesella albofascia-*

ta, nešto slabije vrste *Lepidocyrtus lanuginosus*, dok su ostale dosta malobrojne (Cvijović, 1980).

Naselje *Symphylla* i *Pauropoda* je veoma siromašno vrstama, te je konstatovana samo vrsta *Hanseniella nivea*, što se objašnjava veoma nepovoljnim hidrotermičkim režimom, a naročito apsolutnim minimalnim temperaturama, koje se na vjetru izloženim staništima spuštaju do oko  $-40^{\circ}\text{C}$  (Dizdarević, 1980).

### 3.1.2.2. Ekosistem *Scabiosetum silenifoliae*.

(Syn. Festuco-Scabiosetum silenifoliae Lkšić et al. 78)

Ovaj ekosistem je rasprostranjen na planinama vraničkog sektora i diferencira se, prema dosadašnjim rezultatima istraživanja, u pet različitih sustistema nivoa subasocijacije. Na vrhovima i grebenima subalpskog i alpskog pojasa planine Vranice na plitkim tlama iznad paleozojskih i dolomitiziranih krečnjaka razvijene su dvije subasocijacije — *Scabiosetum silenifoliae typicum* i *S.s. edraianthetosum nivei*.

Na planini Vlašić ovaj ekosistem se diferencira u tri sustistema nivoa subasocijacije — *S.s.helianthemetosum alpestris*, *S.s.helianthemetosum balcanici* i *S.s. gentianetosum dinaricae*. Asocijaciju karakterišu i od ostalih asocijacija vraničkog sektora diferenciraju vrste: *Scabiosa silenifolia*, *Antennaria carpatica* var. i *Potentilla cranizii badensis* (Tabela 2).

Prvu vlašićku subasocijaciju — *S.s.helianthemetosum alpestris* diferenciraju, kako u kvalitativnom, tako i u kvantitativnom pogledu sljedeći primarni producenti: *Helianthemum alpestre*, *Cetraria islandica*, *Edraianthus croaticus*, *Carex laevis*, *Thymus balcanus* i druge vrste.

Drugu vlašićku subasocijaciju — *S.s.helianthemetosum balcanici* diferenciraju: *Festuca panciciana*, *Saxifraga blavii*, *Sesleria tenuifolia*, *Minuartia verna*, *Helianthemum balcanicum*, *Asperula longiflora* i dr.

Treću subasocijaciju — *S.s.gentianetosum dinaricae* diferenciraju: *Gentiana dinarica*, *Tortella tortuosa*, *Carex cariophyllea*, *Pedicularis brachyodonta*, *Euphrasia stricta*. Osnovni uzroci za diferencijaciju florističkog sastava u okviru ekosistema *Scabiosetum silenifoliae* su: izloženost vjetru, variranje svjetla, temperature, vode, intenziteta svjetlosti, te stepen razvijenosti tla.

Tako, npr., prva subasocijacija — *S.s.helianthemetosum alpestris* je na hladnim i sjeveru eksponiranim staništima, druga subasocijacija — *S.s.helianthemetosum balcanici* se razvija na plićim tlama i jugu izloženim staništima, a treća subasocijacija — *S.s.gentianetosum dinaricae* ima intermedijaran karakter. Razlika u apsolutnim minimalnim i apsolutnim maksimalnim temperaturama između prve i druge vlašićke subasocijacije najčešće je oko  $10^{\circ}\text{C}$ , što je, uglavnom, posljedica različitog intenziteta svjetlosti na sjevernim i južnim ekspozicijama. U prvoj subasocijaciji dominiraju alpski i arktualpski, a u drugoj vrste alpsko-balkanskog i balkanskog rasprostranjenja.

U ovom ekosistemu nisu proučavana životinjska naselja, ali se, zbog njihove sličnosti sa ekosistemom *Festucetum panciciana*e, može pretpostaviti da je situacija i u pogledu ovih komponenata dosta slična. Ova

dva ekosistema su povezana preko iste geološke podloge, koju čine mezozojski krečnjaci, plitkih krečnjačkih crnica — organogenog i organomineralnog karaktera, te preko sličnih mikroklimatskih uslova.

Rezultati novijih istraživanja planinskih rudina na krečnjacima Vranice i Vlašića nametnuli su potrebu da se asocijacije *Laeveto-Helianthemum alpestris* i *L.-H.balcanici* sa ovog prostora (Horvat, 60) uključe u široko shvaćenu asocijaciju *Scabiosetum silenifoliae* i shvate kao njene subasocijacije. Ovim se ne negira postojanje ovih asocijacija na sjeverozapadnim Dinaridima, gdje se nalaze njihova klasična nalazišta, već se samo korigira njihov areal vikarirajućim subasocijacijama na planinama vraničkog sektora.

### 3.1.2.3. Ekosistem *Seslerio-Gentianetum dinaricae* ass. nova (Syn. *Seslerietum juncifoliae bosniacum gentianetosum dinaricae*)

U zavisnosti od ekspozicije, nagiba, razvijenosti tla i izloženosti vjetru, ovaj ekosistem se diferencira u tri sistema nivoa subasocijacije — *S.-G.dinaricae festucetosum pungentis*, *S.-G.dinaricae typicum*, *S.-G.dinaricae saxifragetosum* (Tabela 3).

Asocijaciju karakterišu, više kvantitativnim, nego kvalitativnim osobinama, vrste: *Sesleria juncifolia*, *Helianthemum balcanicum* var., *Gentiana dinarica* i *Edraianthus croaticus* var. Od ostalih vrsta po produkciji biomase za ovaj ekosistem značajne su: *Carex laevis*, *Helianthemum grandiflorum*, *Thymus balcanus*, *Pedicularis brachyodonta*, *Anthyllis alpestris* i neke druge.

Prvu subasocijaciju (*S.-G.dinaricae festucetosum pungentis*) diferenciraju od ostalih vrste: *Festuca pungens*, *Bromus erectus*, *Lotus corniculatus* var., *Veronica jacquini*, *Leucanthemum montanum*, *Galium mollugo-ilyricum*, *Cotoneaster tomentosa*, *Euphorbia cyparissias* var., *Trifolium alpestre*, *Senecio bosniacus*, *Carex humisi*, *Galium vernum*, *Primula columnae* i neke druge. Ova subasocijacija povezuje asocijaciju *Seslerio-Gentianetum dinaricae* sa asocijacijom *Festucetum pungentis* H-at 30., koja je, takođe, u obliku geografske varijante zastupljena na planini Vlašić.

Ekosistem subasocijacije *S.-G.dinaricae typicum*, za razliku od prethodne subasocijacije, koja se razvija pretežno na južnim i jugoistočnim ekspozicijama, optimum razvića doživljava na sjevernim i sjeverozapadnim ekspozicijama Paklarskih stijena i Devečana, pri nadmorskim visinama između 1750 i 1800 metara. Ovu subasocijaciju od ostalih dviju diferenciraju vrste: *Polygonum viviparum*, *Carex cariophyllea*, *Hieracium villosum*, *Androsace lactaea*, *Gentian tergestina*, *Silene sendtneri*, *Anthoxanthum alpestre*.

Subasocijaciju *S.-G.dinaricae saxifragetosum* diferenciraju od ostalih: jugozapadne ekspozicije, nagibi, između 50 i 70°, te nerazvijena krečnjačka tla — sirozemi i organodene crnice. Od diferencijalnih vrsta ove subasocijacije najznačajnije su: *Saxifraga malýi*, *Dianthus silvestris*, *Poa alpina* var., *Arabis scopoliiana*, *Saxifraga coriophylla*, *Cetraria islandica* i dr.

Naselje *Aves* i *Rhopalocera* nisu proučavana u ovom ekosistemu, već na nivou planinskih rudina u cjelini.

Od vrsta iz familije *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* u ovom ekosistemu žive *Isotomiella minor*, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma viridis*, *I. monochaeta* i *Onychiurus* sp. (Živadinović, 1980).

Naselje *Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidae* karakteriše se u ovom ekosistemu velikim brojem vrsta (17), od kojih su najbrojnijim populacijama zastupljene *Entomobrya lanuginosa*, *Lepidocyrtus lanuginosus* i *Tomocerus minor* (Cvijović, 1980).

Od *Symphylla* i *Pauropoda* konstatovane su samo *Hanseniella nivea* i *Allopauropus gracilis* (Dizdarević, 1980).

#### 3.1.2.4. Ekosistem planinskih rudina sa kestenjastom vlasuljom (*Festucetum pungetis* H-at 30)

Ovaj ekosistem razvija se na južnim, jugoistočnim i jugozapadnim ekspozicijama strmih terena sa nagibima od 30 do 50°, na nadmorskim visinama između 1.600 i 1.800 metara. Najtipičnije sastojine ove asocijacije razvijaju se na Devečanskim i Paklarskim stijenama, pri nadmorskoj visini oko 1.700 metara.

Geološku podlogu u ovom ekosistemu čine mezozojski krečnjaci, a tlo je najčešće krečnjačka crnica, koja alternira sa krečnjačkim sirozemom na relativno uskom prostoru. Stanište ove biocenozе je zaklonjeno od vjetrova, izloženo visokoj insolaciji i velikom variranju temperatura i vlage, te fizičkoj suši u toku kasnog ljeta i fizološkoj suši u toku kasne jeseni, zime i proljeća. Srednja godišnja temperatura na staništu ove zajednice najčešće se kreće između 4 i 2°C, apsolutne minimalne temperature na snijegom pokrivenim površinama spuštaju se do oko -35°C, a apsolutne maksimalne temperature na površini tla, tokom jula i avgusta, pri južnim ekspozicijama i nagibima od oko 45° dižu se i preko 40°C.

Ovu asocijaciju na prostoru Vlačića karakterišu i od ostalih asocijacija diferenciraju vrste: *Festuca pungens*, *Dianthus croaticus*, *Stachys recta-subcrenata*, *Verbascum abietinum*, *Acinos arvensis-villosus*, *Trifolium alpestre*, *Centaurea triumphettii*, *Helianthemum grandiflorum*, *Hypericum richerii*, *Thymus balcanus*, *Bromus erectus* subsp. i neke druge. Na najhladnijim i najsuvljijim staništima u sastav ove zajednice ulaze elementi zajednice sa pančićevom vlasuljom (*Festucetum pancicianae*), koji diferenciraju jednu od subasocijacija označenu kao *festucetosum pancicianae*. Na najsuvljijim i najtoplijim staništima u sastav zajednice sa kestenjastom vlasuljom ulaze biljke iz asocijacije *Seslerio-Gentianetum dinaricae*, diferencirajući subasocijaciju *seslerietosum tenuifoliae*, dok se na toplijim i vlažnijim staništima razvija tipična subasocijacija u kojoj izrazito dominira kestenjasta vlasulja, a pridružuje joj se sa visokom brojnošću: *Bromus erectus*, *Helianthemum grandiflorum* i *Thymus balcanus*.

#### 3.1.2.5. Ekosistem *Brometo- Centauretum kotschyanae*

Razvija se na Devečanima i ispod njih, Opaljeniku, Gornjoj visoravni i Puhalovicama, na nadmorskim visinama između 1.600 i 1.850 m

s. m., na južnim, jugozapadnim, sjeverozapadnim i zapadno-jugozapadnim ekspozicijama, pri nagibima između 5 i 35°.

Geološku podlogu ovog ekosistema čine mezozojski krečnjaci, a zemljišta su najčešće braunizirana crnica ili smeđe krečnjačko; svojstvene i diferencijalne vrste asocijacije, prema Horvatu, su: *Centaurea kotschyana*, *Laserpitium marginatum*, *Euphorbia verrucosa*, *Astrantia maior*, *Rosa spinosissima*, *Vicia cracca* var., *Rhynanthus maior* var., *Hypocrepis comosa*, *Hieracium villosum* i *Orobanche* sp.

Najznačajniji primarni producenti ovog ekosistema su: *Bromus erectus*, *Leucanthemum montanum*, *Scabiosa leucophylla*, *Helianthemum nitidum*, *Poa alpina*, *Festuca fallax*, *Campanula witaseckiana*, *Poa violacea*, *Thymus alpestris*, *Lotus corniculatus*, *Centaurea kotschyana* i neke druge.

Ovaj ekosistem po svoj strukturi, dinamici i produkciji biomase stoji na prelazu između ekosistema planinskih rudina na krečnjacima reda *Seslerietalia tenuifoliae* i ekosistema planinskih rudina na kiselim tlima reda *Seslerietalia comosae*. Od vrsta reda *Seslerietalia comosae* u ovoj asocijaciji značajnu ulogu imaju: *Potentilla aurea*, *Luzula campestris-atrofusca*, *Antennaria dioica* var. i neke druge.

Pedofauna, fauna *Rhopalocera* i *Aves* je veoma slična sa faunom ostalih ekosistema planinskih rudina na krečnjacima Vlačića, te će biti prikazana u okviru neke druge biocenoze.

Na osnovu podataka o makroklimi sa stanica Travnik, Skender-Vakuf, Imljani i vrh Bjelašnice, te na osnovu mikroklimatskih mjerenja u susjednim ekosistemima planinskih rudina Vlačića (*Festucetum pancicianae*) može se prognozirati da se srednje godišnje temperature u ovom ekosistemu najčešće kreću između 4 i 2°C, da su apsolutne minimalne temperature znatno blaže nego u ekosistemima *Seslerio-Gentianetum dinaricae* i *Festucetum pancicianae*, kao i apsolutne maksimalne temperature, što je uslovljeno blažim nagibima, većom vlažnošću i pristupačnom vodom za biljke, dubljim zemljištem i dubljim snježnim pokrivačem.

### 3.2.1.6. Ekosistem *Hypochoereto-Festucetum amethystinae*

Ovaj ekosistem je rasprostranjen na Devečanima, Opaljeniku, visirovni Vlačića i Vlačkoj gomili, na nadmorskim visinama između 1.660 i 1.900 m., najčešće na južnim, jugoistočnim i jugozapadnim, a samo rijetko na zapadno-sjeverozapadnim i sjeverozapadnim ekspozicijama, pri nagibima između 5 i 20°.

Karakteristične i diferencijalne vrste asocijacije, prema Horvatu 1960. g., su: *Festuca amethystina*, *Orchis globosa*, *Betonica serotina*, *Trifolium repens*, *Erygeron polymorphus* i *Alchemilla* sp. div.

Najznačajniji primarni producenti ovog ekosistema su: *Festuca amethystina*, *Alchemilla* sp. div., *Scabiosa leucophylla*, *Minuartia verna*, *Dianthus croaticus*, *Pedicularis brachyodonta*, *Hypochoeris illyrica*, *Trifolium pratense-nivale*, *Galium verum*, *Poa violacea* i neke druge. Od acidofilnih vrsta značajne za ovu zajednicu su: *Potentilla erecta*, *Antennaria dioica*, *Campanula patula*, *Hieracium aurantiacum*, *Achillea lingulata* i *Nardus stricta*, iz čega proizilazi da je ona još jedan korak bliže acidofilnim rudinama reda *Seslerietalia comosae* od prethodne zajednice. Kako

su sve asocijacije planinskih rudina na slabo bazičnim, neutralnim, slabo kiselim i kiselim tlima iznad gornje granice visoke mozaično raspoređene, to je govoto nemoguće utvrditi vrste ptica, leptira, pa i vrste pedofaune karakteristične za neki od ovih ekosistema, te se u njihovom razgraničavanju ne možemo mnogo osloniti na diferencijaciju životinjskih naselja.

**Komparacija vlašićkih asocijacija sveze *Seslerion juncifoliae* Ht 30 sa odgovarajućim asocijacijama sveza *Edraianthion nivei* Lkšić et al. 79 i *Oxytropidion dinaricae* Lkšić 66 na Vranici i Jahorini**

Komparativne studije alpijskih sveza sa vlašićkog, vraničkog i jahorinskog prostora (tabela br. 4) pružaju nam mogućnost da sagledamo florističke, ekološke i fitogeografske odnose pomenutih planinskih masiva i odredimo stepen sličnosti asocijacija i sveza u ovom prelaznom području između jugoistočnih i sjeverozapadnih Dinarida.

Prvi zaključak koji proizilazi iz sintetičke tabele je da se vlašićke asocijacije po florističkom sastavu bitno razlikuju od odgovarajućih asocijacija Vranice i Jahorine, te su time potvrđene ranije izdvojene vegetacijske jedinice u okviru planinskih rudina alpijskog pojasa na krečnjacima (*Seslerion tenuifoliae*, *Edraianthion nivei* i *Oxytropidion dinaricae*). Asocijacije sveze *Seslerion tenuifoliae* sa Vlašića pozitivno diferencira oko 60 vrsta koje se ne javljaju u odgovarajućim asocijacijama sveza *Edraianthion nivei* Vranice i *Oxytropidion dinaricae* Jahorine. Skupu diferencijalnih vrsta se mogu priključiti oko 70 vrsta koje ulaze u sastav asocijacija sveze *Edraianthion nivei* i *Oxytropidion dinaricae*. Naravno visok stepen diferencijacije ima sveza *Edraianthion nivei*, koja, iako fragmentarno obuhvaćena ovom sintetičkom tabelom (bez tipske asocijacije *Gentiano-Edraianthetum nivei*), ima 50 vrsta koje nedostaju u asocijacijama Vlašića i Jahorine. Jahorinska asocijacija, koja pripada svezi *Oxytropidion dinaricae* ima 13 vrsta koje nedostaju u asocijacijama Vranice i Vlašića.

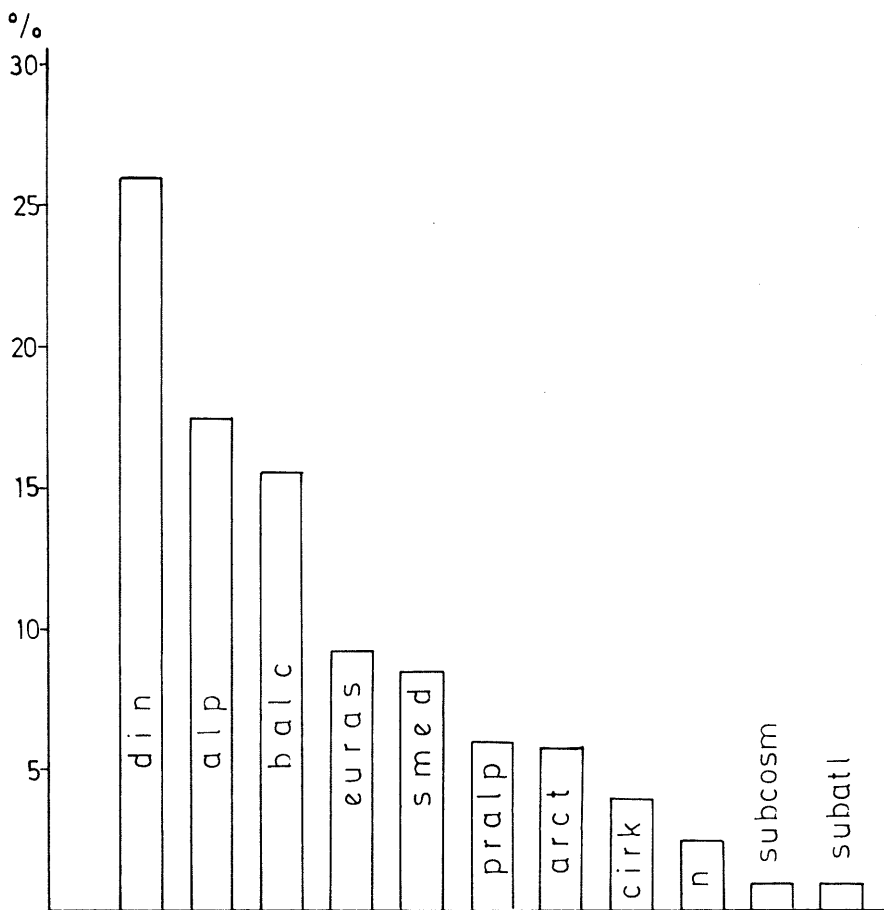
Stepen sličnosti vlašićkih asocijacija sa asocijacijama Vranice i Jahorine je relativno nizak. Od ukupno oko 200 vrsta koje su obuhvaćene sintetičkom tabelom samo 22 su zajedničke za sve tri sveze, 27 vrsta su zajedničke za vlašićke i vraničke asocijacije, a samo 10 vrsta za vlašićke i jahorinsku. Najniži stepen florističke sličnosti imaju vraničke sa jahorinskom asocijacijom — samo 6 vrsta, što je djelimično posljedica malog broja kompariranih zajednica sa ovih dviju planina.

Stepen florističke složenosti kompariranih asocijacija opada idući od vraničkih prema vlašićkim i prema jahorinskoj asocijaciji. Broj vrsta u vraničkim asocijacijama je 76, odnosno 77, u vlašićkim asocijacijama varira između 30 i 62, a u jahorinskoj asocijaciji 51. Uzrok za ovu pojavu, vjerovatno, leži u činjenicama da je Vranica najviši masiv od svih triju kompariranih, da je geološki najraznovrsnija i sa najizraženijom plastikom reljefa. Nadmorska visina od 2.117 m, geološko-pedološka raznovrsnost najviših vrhova i grebena, te glacijalni reljef omogućili su da na ovoj planini prežive mnoge glacijalne i arktotercijarne biljke, što u toj



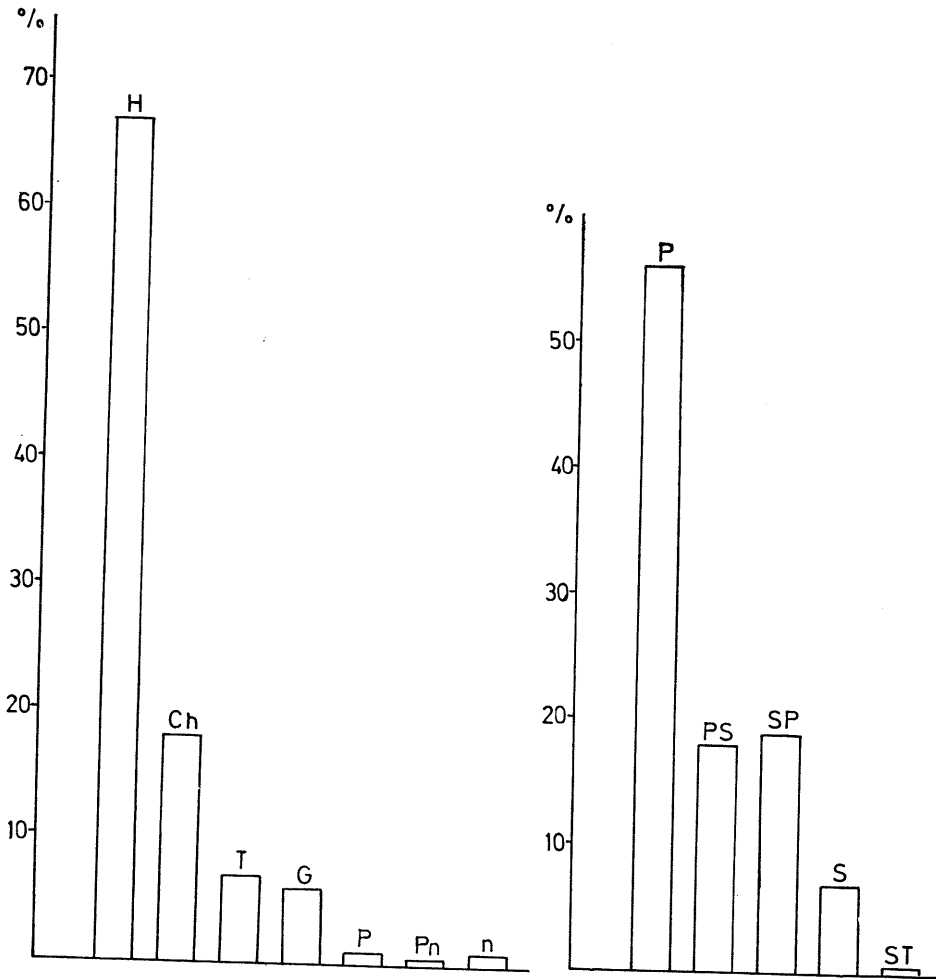
mjeri nije bio slučaj kod Vlačića i Jahorine zbog njihove niže nadmorske visine i geološko-pedadološke i morfološke jednodolčnosti.

Spektar flornih elemenata (graf. 19) asocijacija kompariranih sveza Vlačića, Vranice i Jahorine jasno pokazuje dominaciju dinarskih, alpskih i balkanskih biljaka, umjerenu zastupljenost evroazijskih, submediteranskih, prealpskih i arktičkih vrsta, te veoma nizak procenat cirkumborealnih, subatlantskih i subkosmopolitskih oblika. Ako se saberu vrste dinarskog, balkanskog i alpsko-balkanskog rasprostranjenja, može se konstatovati da u sastavu planinskih rudina na krečnjacima alpijskog pojasa komapriranih masiva ima preko 50% oblika koji su užem ili širem smislu riječi endemičnog karaktera.



Graf. 19. Spektar flornih elemenata u asocijacijama sveza: *Seslerion juncifolia*, *Edraianthion nivei* und *Oxytropidion dinaricae*

D. Sspektrum d. Florenelementen von Verbänden: *Seslerion juncifoliae*, *Edraianthion nivei* und *Oxytropidion dinaricae*



Graf. 20. Spektar životnih oblika asocijacija sveza: *Seslerion juncifoliae*, *Edraianthion nivei* und *Oxytropidion dinaricae*

D. Spektrum d. Lebensformen in d Assoziationen von Verbänden: *Seslerion juncifoliae*, *Edraianthion nivei* und *Oxytropidion dinaricae*

Graf 21. Spektar indikatora ekosistema sveza: *Seslerion juncifoliae*, *Edraianthion nivei* und *Oxytropidion dinaricae*

D. Spektrum d. Degradationsindikatoren von Ökosysteme: *Seslerion juncifoliae*, *Edraianthion nivei* und *Oxytropidion dinaricae*

Spektar životnih oblika kompariranih asocijacija (graf. 20) triju poimenutih planinskih masiva ukazuje na izrazitu dominaciju hemikriptofita, značajno prisustvo hamefita i nizak procenat terofita i geofita, te zanemarljiv procenat fanerofita. Među hemikriptofitama dominantnu ulogu imaju *Stipa*-kserofite iz porodica *Poaceae* i *Cyperaceae*, dok među hamefitama dominiraju oblici iz porodice *Ericaceae*, koji nam indiciraju sekundarno porijeklo vlašićkih i jahorinskih a djelimično i vraničkih planinskih rudina.

Spektar indikatora ekosistema sveza (graf. 21) vlašićkih, jahorinske i vraničkih asocijacija ukazuje na dominaciju vrsta primarnih klimatogenih ekosistema ( $P = 112$  ili  $56,28\%$ ), značajan procenat primarno-sekundarnih i sekundarno-primarnih indikatora ( $PS = 35$  ili  $17,59\%$ , a  $SP = 37$  vrsta ili  $18,59\%$ ). Indikatora sekundarnih ekosistema u planinskim rudinama triju kompariranih masiva ima svega 14, odnosno  $7,03\%$ , što na prvi pogled može izgledati paradoksalno. Međutim, ako se zna da nakon uništavanja klimatogene vegetacije planinskih vriština i klekovine bora zajednice primarnih klimatogenih ekosistema planinskih rudina dolaze na njihovo mjesto, stvar postaje logična i jasna. Od ukupno 199 vrsta koje su obuhvaćene spektrom indikatora ekosistema planinskih rudina na krečnjacima Vlašića, Vranice i Jahorine samo jedna vrsta ukazuje na izrazito jak uticaj antropogenih faktora, iz čega možemo izvući zaključak da su ovi ekosistemi, iako sekundarno prošireni na račun klekovine bora, uglavnom, primarnog klimatogenog karaktera i samo djelimično, zbog zoogenih uticaja, orijentisani prema stvarnoj sekundarnoj vegetaciji subalpijskih i gorskih livada sveze *Pancicion*.

### 3.1.3. EKOSISTEM PLANINSKIH RUDINA NA KISELIM TLIMA (*Seslerietalia comosae*)

Budući da na Vlašiću nisu rasprostranjene kisele stijene, zajednice planinskih rudina ovog reda razvijaju se isključivo na zakiseljenim krečnjačkim tlima — brauniziranim crnicama i smeđim krečnjačkim zemljištima, što ukazuje na konvergenciju krečnjačkih i silikatnih ekosistema u sličnim ekološkim uslovima i ide u prilog teoriji monoklimaksa.

Planinske rudine na kiselim tlima Vlašića pripadaju dinarskoj svezi *Jasionion orbiculatae* i diferenciraju se u dva ekosistema nivoa asocijacije — *Potentillo-Poetum violaceae* status novum i *Aurantiaco-Nardetum strictae* H-at 60. Ova dva ekosistema Horvat je shvatio kao dvije različite subasocijacije asocijacije *Aurantiaco-Nardetum strictae*. Naša proučavanja njihove strukture i dinamike, te njihovog rasprostranjenja na Vlašiću navela su nas na podizanje ovih subasocijacija na rang asocijacije. Sličnu ideju je imao i sam Horvat, jer se ove dvije jedinice čak i fizionomski na terenu mogu veoma lako razgraničiti. Pa i pored toga, Horvat je ostao vjeran braun-blankeovskom širokom shvatanju asocijacije, koje je danas, uglavnom zbog sve intenzivnijeg proučavanja vegetacije, u velikoj mjeri prevaziđeno.

Ekološki i floristički odnosi ovih dvaju ekosistema nivoa asocijacije jasno pokazuju da je ekosistem *Potentillo-Poetum violaceae* sa slabije

razvijenim i manje zakiseljenim tlom, te predstavlja dalju evolutivnu fazu ekosistema na krečnjacima gornjeg dijela subalpinskog pojasa Vlašića, dok je ekosistem *Aurantico-Nardetum strictae* sa znatno dubljim i znatno zakiseljenijim tlom, što uglavnom i uslovljava visok stepen razlike njihovih florističkih sastava.

### 3.1.3.1. Ekosistem *Potentillo-Poetum violaceae*

Razvija se na visoravni Devečana ispod Opaljenika na Sedlu i iznad Devečana, na nadmorskim visinama između 1.700 i 1.900 metara, na jugozapadnim, jugoistočnim i istočnim ekspozicijama, ravnim ili blago nagnutim terenima između 1 i 5°.

Asocijaciju *Potentillo-Poetum violaceae* karakterišu kvalitativnim i kvantitativnim osobinama vlašićke populacije vrsta: *Poa violacea*, *Potentilla aurea*, *Luzula campestris*, *Festuca fallax* var. Od ostalih vrsta iz acidofilnih rudina, kao značajni primarni producenti javljaju se u ovoj asocijaciji: *Anthoxanthum odoratum* var., *Sieversia montana*, *Hieracium aurantiacum*, *Antennaria dioica*, *Poa alpina* var., *Campanula scheuchzerii*, *Dianthus tristis*, *Agrostis tennuis*, *Euphrasia liburnica*, *Hypochoeris illyrica* var. i neke druge, a od slabo acidofilnih i neutrofilnih vrsta: *Ranunculus montanus*, *Pedicularis brachyodonta*, *Viola elegantula*, *Festuca amethystina-mutica* i neke druge. (Tabela 5).

### 3.1.3.2. Ekosistem *Aurantico-Nardetum strictae*

Prema Horvatu 60. i našim istraživanjima (vidi komparativnu fitocenološku tabelu br. 6) naseljava Poddevečane, Devečane i Gornju visoravan Vlašića. Razvija se na nadmorskim visinama između 1.670 i 1.800 metara, na jugozapadnim, jugoistočnim, južnim i zapadnim ekspozicijama, pri nagibu između 0 i 15°.

Geološku podlogu čine jurski krečnjaci, a zemljište je dobro zakiseljena braunizirana crnica ili zakiseljeno smeđe krečnjačko tlo. Kako Horvatova istraživanja ove zajednice datiraju iz jula i avgusta 1956. godine, a naša istraživanja iz juna, jula, avgusta i septembra 1974, 1977., 1978. i 1979. godine, komparacijom naših i Horvatovih rezultata bilo je moguće ustanoviti sljedeće:

1. Prije dvadesetak godina u strukturi ove asocijacije na Vlašiću nalazilo se znatno više slabo acidofilnih i neutrofilnih biljnih vrsta iz planinskih rudina na krečnjacima, dok je danas u njima znatno veći broj acidofilnih biljaka iz planinskih rudina reda *Seslerietalia comosae* ili iz planinskih vriština na silikatima. Ova činjenica jasno ukazuje da je period od dvadesetak godina, zahvaljujući intenzivnoj ispaši koja forsira acidofilne vrste, a one proces zakiseljavanja tla, dovoljan za značajnu izmjenu strukture i dinamike makrofitocenoze.

2. Razvoj tla, pospješen nagomilavanjem humusa porijeklom od acidofilnih vrsta, a naročito od trave tvrdače (*Nardus stricta*), imao je za posljedicu popravljane vodnog režima zemljišta u ovom ekosistemu, što je prouzrokovalo pojavu vrsta mezofilnih gorskih livada u njenoj

strukturi. Od slabo acidofilnih i neutrofilnih vrsta za posljednjih dvadesetak godina iz ovog ekosistema iščezle su: *Euphrasia liburnica*, *Campanula patula*, *Crocus albiflorus*, *Botrychium lunaria*, *Cerastium caespitosum*, *Stellaria graminea*, *Veronica chamaedrys*, *Hieracium cymosum*, *Biscutella laevigata*, *Scabiosa leucophylla*, *Festuca amethystina*, *Gnaphalium sylvaticum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Trifolium badium*. *Vicia cracca*, *Gentiana utriculosa* i druge, a u njihov sastav su ušle vrste: *Potentilla aurea*, *Scorzonera rosea*, *Gentianella crispata*, *Muscuri botryoides*. *Rumex arriifolius*, *Hypericum alpigenum*, *Gentiana punctata*, *Festuca picta*, *Orchis sambucina*, *Veronica serpyllifolia*, *Arnica montana*, *Thymus balcanus*, *Hypericum maculatum*, *Veronica officinalis* i dr.

3. Od vrsta iz mezofilnih gorskih livada sveze *Pancicion* u sastav današnjih livada sa travom tvrdačom ulaze sljedeće: *Viola elegantula*, *Scorzonera rosea* var., *Gentianella crispata* var., *Lilium bosniacum* f., *Rumex arriifolius*, *Campanula patula*, *Ranunculus montanus*, *Trollius europaeus*, *Poa alpina*, *Leucanthemum montanum*, *Gentiana germanica*, *Rhynanthus angustifolius*, *Trifolium badium* var., *T.pratense-nivale* i *T.repens* var. i dr.

Na osnovu gore izloženog jasno se vide smjernice razvoja ekosistema i stepen antropogeno-zoogene degradiranosti makrofitocenoze primarnih producenata organske materije. Takođe je značajno, radi jasnijeg sagledavanja opadanja stepena upotrebne vrijednosti fitomase u ovom ekosistemu, napomenuti činjenicu da se među mezofilnim biljkama ovdje najčešće susreću one koje su zbog posjedovanja otrovnih materija (*Ranunculus montanus*, *Trollius europaeus*, *Ranunculus auricomus* i td.) ne upotrebljive kao stočna hrana.

Pojava većeg broja vrištinskih vrsta, kao što su: *Hypericum alpigenum*, *H. maculatum*, *Vaccinium myrtillus*, *Gentiana asclepiadea*, *Anemone nemorosa* f, *Euphorbia carniolica*, *Luzula sylvatica* itd., jasno govori o pravcu razvoja planinskih rudina na kiselim tlima prema planinskim vrištinama i klekovini bora, koja je na ovim nadmorskim visinama izgrađivala pojasni klimatogeni ekosistem prije dolaska čovjeka u ove krajeve.

Današnje pašnjake sa travom tvrdačom karakterišu: *Nardus stricta* opt., *Sieversia montana* opt., *Hieracium aurantiacum* opt. i *Achillea linguata* opt. Od ostalih vrsta najveću brojnost i pokrovnost imaju: *Potentilla aurea*, *Hypochoeris illyrica* var., *Luzula campestris* var. i mnoge druge, te *Trifolium repens*, što najbolje svjedoči o intenzitetu zoogenih uticaja na ovaj ekosistem.

U zavisnosti od intenziteta antropogeno-zoogenih uticaja, s jedne strane, i razvijenosti, odnosno zakiseljenosti tla, kao i drugih razlika koje povlače ove promjene, današnja asocijacija sa travom tvrdačom na Vlašiću diferencira se u dvije subasocijacije — *Aurantiaco-Nardetum strictae ranunculetosum montani* subass. nova, A.-N.s. *liletosum bosniacae* subass. nova.

Prvu subasocijaciju diferenciraju od druge: *Hypericum quadrangulum*, *Rumex arriifolius*, *Hypericum alpigenum*. *Gentiana punctata*. *Dianthus tristis*, *Agrostis tenuis* var., *Arnica montana*, *Ranunculus montanus*

itd., a drugu subasocijaciju: *Lilium bosniacum*, *Rumex acetosa*, *Muscari botryoides*, *Festuca picta*, *Lathyrus pratensis-binnatus*, *Orchis sambucina*, *Anemone nemorosa* i neke druge. Obje subasocijacije su dobro izdiferencirane od tipične Horvatove asocijacije *Aurantiaco-Nardetum strictae*, te bi po tom osnovu mogle kao cjelina dobiti status posebne asocijacije, kojoj bi najbolje odgovaralo ime *Potentillo aureae-Nardetum strictae* i koja bi označavala dalju razvojnu fazu livada sa travom tvrdačom prema planinskim vrištinama i klekovini bora.

Komparativne studije subalpskih rudina na kiselim tlima Vlašića i Vranice ukazuju na značajan stepen diferencijacije i u prostornom, i u ekološkom, odnosno florističkom smislu. Nedostatak silikatnih stijena u gornjim regionima masiva Vlašića negativno se odrazio na florističku i vegetacijsku raznovrsnost acidofilnih subalpskih rudina, te se na prostoru ove planine javljaju samo 2 asocijacije sa 4 subasocijacije — *Aurantico-Nardetum strictae* Ht. 60 (*typicum*, *ranunculetosum montani* i *lilietosum bosniacae*), te *Potentillo-Poetum violaceae* sa tipičnom subasocijacijom.

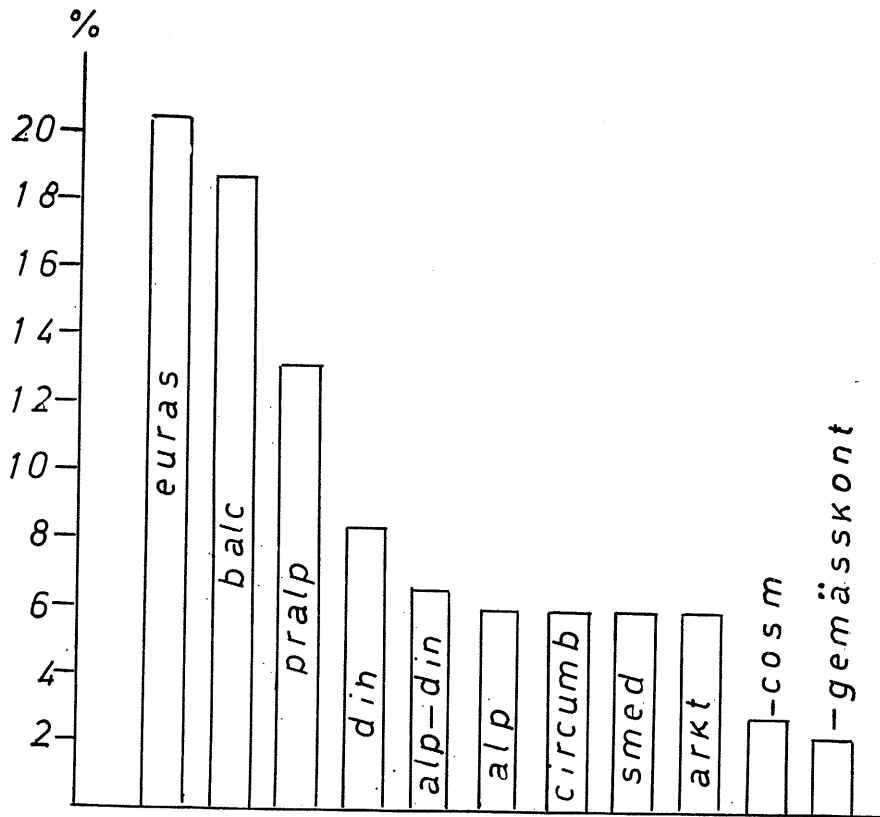
Prva asocijacija predstavlja dalji razvojni stadij tla i vegetacije na krečnjacima Vlašića i karakteriše se tipičnim acidofilnim vrstama koje povezuju zakiseljena karbonatna i kisela silikatna tla subalpskog i alpskog pojasa. U njoj nedostaju mnoge vrste silikatnih rudina Balkanskog poluostrva i cjelokupnog alpskog prostora u najširem smislu riječi, što je posljedica relativno male nadmorske visine planine Vlašić (cca 1.919 m) i nedostatka silikatnih stijena.

Asocijacija *Potentillo-Poetum violaceae* iskazuje se kao veza između karbonatnih i silikatnih subalpskih rudina, te u njoj još uvijek značajnu ulogu igraju neke neutrofilno-slabo acidofilne vrste, koje optimum nalaze u vegetaciji planinskih rudina na krečnjacima, kao što su: *Scabiosa leucophylla*, *Biscutella laevigata*, *Campanula patula* i neke druge.

Acidofilne rudine subalpskog pojasa Vranice u odnosu na vlašićke, odlikuju se znatno većim bogatstvom endemičnih balkanskih i arktualpskih vrsta, koje su, zahvaljujući većim nadmorskim visinama Vranice, izraženijoj plastici reljefa, raznovrsnijoj geološkoj podlozi i tipovima zemljišta, uspjele da sačuvaju i tercierno-reliktno balkanske oblike i glacialno reliktno arktualpske vrste. Blagodareći činjenici da se silikatni masivi Vranice dižu do njenih najvećih visina (Nadkrstac cca 2.120 m s. m.), bila je moguća migracija vrsta i njihovih zajednica na vertikalnom profilu — u diluvijumu od vrhova prema podnožju, a u kserotermu od podnožja prema vrhovima planine, čime su bili stvoreni preduslovi za današnje florističko-vegetacijsko bogatstvo Vranice u najširem smislu riječi.

Spektar flornih elemenata acidofilnih subalpskih rudina vraničkog sektora ukazuje na dominaciju balkanskih i balkansko-alpskih vrsta (32), na nešto slabiju zastupljenost prealpskih oblika (22), visok procenat evroazijskih vrsta (34) i relativno visok procenat dinarsko-alpskih i alpsko-dinarskih oblika (25). Od ostalih flornih elemenata u ovom tipu vegetacije značajniju ulogu igraju vrste arktičkog (10), alpskog (10) i cirkumborealnog rasprostranjenja (svaki sa po 10 vrsta), te submediteranske vrste,

kojih je takođe 10. Od ostalih flornih elemenata javljaju se sa 4 vrste umjerenokontinentalni element, a kosmopoliti i subkosmopoliti su zastupljeni sa svega 5 vrsta, od ukupno 169 obuhvaćenih analizom (graf. 22).



Graf. 22. Spektar flornih elemenata asocijacija sveza *Jasionion orbiculatae*  
D. Spektrum d. Florenelementen von Verband *Jasionion orbiculatae*

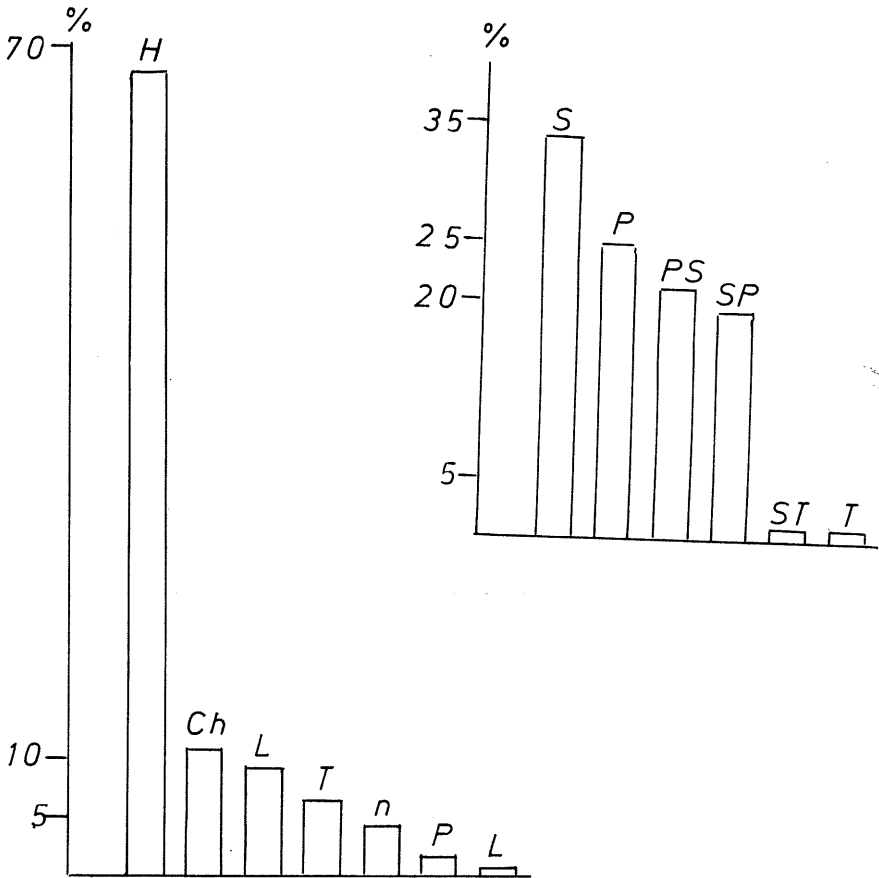
Spektar flornih elemenata acidofilnih rudina vraničkog sektora jasno pokazuje da Vranica, ne samo geografski, već i floristički i ekološki pripada Balkanskom poluostrvu, odnosno dinarskom gorju, te se proučavane zajednice uklapaju u endemičnu dinarsku svezu *Jasionion orbiculatae* Lkšić 66. i endemični balkanski red *Seslerietalia comosae* (Sim.) Lkšić 66. (tab. 7).

Spektar životnih oblika acidofilnih rudina vraničkog sektora pokazuje dominaciju hemikriptofita (114 vrsta od ukupno 161). Hamefite su zastupljene sa 17, a geofite sa 15 vrsta, dok su od najmanjeg značaja terofite (11 vrsta), te fanerofite (3 vrste). Iako zastupljene sa relativno niskim procentom, hamefite, geofite i terofite ukazuju na veliku razno-

vrstnost ekosistema subalpinskog pojasa planina vraničkog sektora i u recentnom i u paleoekološkom smislu (graf. 23).

Spektar indikatora stepena antropogenih uticaja acidofilnih rudina planina vraničkog sektora pokazuje da su one uglavnom izvan jačeg uticaja čovjeka — svega dvije od ukupno 169 analiziranih vrsta imaju karakter vrsta tercijarnih ekosistema. Dominantnu ulogu imaju indikatori sekundarnih ekosistema (89 vrsta, što nam najbolje govori da su ove rudine nastale paljenjem i krčenjem primarnih ekosistema — klekovine bora i subalpskih smrčevih ili bukovih šuma (graf. 24).

Indikatori primarnih ekosistema imaju veoma značajnu ulogu u građi zajednica acidofilnih rudina vraničkog sektora (78 vrsta), što nam najbolje pokazuje da su elementi alpskih rudina sveze *Seslerion como-*



Graf. 23. Spektrar životnih oblika asocijacija sveze *Jasionion orbiculatae*  
D. Spektrum d. Lebensformen in d. Assoziationen von Verband *Jasionion orbiculatae*

Graf. 24. Spektrar indikatora ekosistema sveze *Jasionion orbiculatae*  
D. Spektrum d. Degradationsindikatoren von Ökosysteme *Jasionion orbiculatae*



sae (Ht. 35) Lkšić 64, nakon uništavanja subalpinskih šikara i šuma zaposjeli njihova staništa i sa vrstama subalpinskih i gorskih livada, te planinskih vriština izgradili današnje zajednice acidofilnih rudina subalpskog pojasa na ovim planinama, što je u punoj saglasnosti sa smjerom promjene subalpinske klime pod uticajem antropogenih faktora u smislu povećanja amplituda temperatura i vlage i stvaranja ekoloških uslova za egzistenciju vrsta alpskog pojasa.

### 3.1.4. EKOSISTEM MEZOFILNIH LIVADA GORSKOG POJASA SVEZE *Pancicion*

Ekosistem sveze *Pancicion* razvija se u donjem dijelu subalpskog i gornjem dijelu gorskog pojasa planine Vlašić.

Geološku podlogu mu čine mezozojski krečnjaci, a zemljišta pripadaju tipu smeđih krečnjačkih ili ilimerizovanih tala. Zavisno od mikroklimatskih i pedoloških uslova, makrofitocenoza ovog ekosistema se diferencira u dvije jasno razgraničene cjeline nivoa asocijacije — *Alchemillo-Phyteumetum pseudoorbicularis* ass. nova i *Violeto-Festucetum fallacis* H-at 60.

#### 3.1.4.1. Ekosistem *Alchemillo-Phyteumetum pseudoorbicularis*

Najčešće naseljava staništa između 1.375 i 1.575 metara n/m, sjeveru, sjeverozapadu i sjeveroistoku eksponirana, sa nagibom između 10 i 30° (Tabela 8).

Zemljište ovog ekosistema je smeđe krečnjačko, najčešće nešto pliće i bogatije humusom nego zemljište druge asocijacije.

Karakteristične i diferencijalne vrste ove asocijacije su: *Alchemilla vulgaris* s.s., *Phyteuma pseudoorbiculare*, *Knautia dinarica* var., *Silene bosniaca*. Od primarnih producenata za ovaj ekosistem su značajni: *Poa alpina*, *Viola elegantula*, *Veronica chamaedrys*, *Trifolium repens* var., iz grupe karakterističnih vrsta sveze, reda i klase, te od pratilaca: *Veratrum lobelianum*, *Pedicularis verticillata*, *Aposeris foetida*, *Bellis perennis*, *Ranunculus platanifolius* i neke druge. Ova asocijacija ima poluskiofilan karakter. Najčešće se razvija na zasjenjenim staništima — uz rubove šuma ili na sjevernim, sjeveroistočnim i sjeverozapadnim ekspozicijama, koje samo u kratkom periodu tokom dana bivaju izložene direktnoj sunčevoj svjetlosti. Slaba osvijetljenost ima za posljedicu visoku vlažnost, niske temperature i malo variranje osnovnih ekoloških faktora, toplote i vode.

Visok procenat humusa i usporena mineralizacija organskih materija zbog nižih temperatura i slabije mikrobiološke aktivnosti imaju za posljedicu prisustvo acidofilnih vrsta u ovoj fitocenozi, kao što su: *Veratrum lobelianum*, *Potentilla aurea*, *Campanula scheuchzeri*, *Hypericum quadrangulum*, *Hieracium aurantiacum*, *Hypericum maculatum* i neke druge.

Niske temperature uslovljavaju silaz elemenata planinskih rudina u ovu gorsku livadu, te se u njoj mogu sresti: *Crepis bosniaca*, *Phleum*

*alpinum*, *Potentilla aurea*, *Polygonum viviparum*, *Hypericum richerii*, *Hieracium aurantiacum* i neke druge.

Nedovoljna svjetlost i niske temperature, koje ograničavaju pristupačnu vodu, negativno se odražavaju na produkciju biomase ovog ekosistema, ali je njen kvalitet od velikog značaja za čovjeka, tj. njegova stada. Kao izuzetno značajne za stoku hranljive vrste su: *Alchemilla vulgaris*, *Silene bosniaca*, *Poa alpina*, *Festuca fallax*, *Trifolium repens*, *Alopecurus pratensis*, *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Phleum alpinum*, *Poa pratensis*, *Festuca pratensis*, *Agrostis tenuis* i mnoge druge.

Naselje *Aves* i *Rhopalocera* nisu rađena u okviru ovog ekosistema, već na nivou planinskih rudina i gorskih livada, te smo ih prikazali u drugim ekosistemima.

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* zastupljeno je u ovom ekosistemu sa 6 vrsta: *Isotomiella minor*, *Polsomia quadrioculata*, *Isotoma viridis*, *I. monochaeta*, *Hypogastrura armata* i *Hypogastrura sp. I* (Živadinović, 1980).

*Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidae* su u biocenozi ovog ekosistema zastupljene sa 9 vrsta, od kojih su najbrojnije *Entomobrya lanuginosa*, *Sminthurinus aureus*, *S. elegans*, *Sminthurides pumilis* i *Sminthurus magličii* (Cvijović, 1980).

Naselje *Symphyla* i *Paupoda* ovog ekosistema čine tri vrste *Symphylella vulgaris*, *S. hintoni* i *Allopaupopus gracilis* (Dizdarević, 1980).

Na osnovu praćenja standardnih klimatskih elemenata — intenziteta svjetlosti, relativne vlažnosti vazduha, temperature vazduha, temperature zemljišta i evaporacije u junskom, julskom i oktobarskom aspektu moguće je dobiti grubu predstavu o dinamici ovih ekoloških faktora i povezati njihovu dinamiku sa dinamikom genetičkih, bioloških, biocenoloških i ekoloških sistema u cjelini.

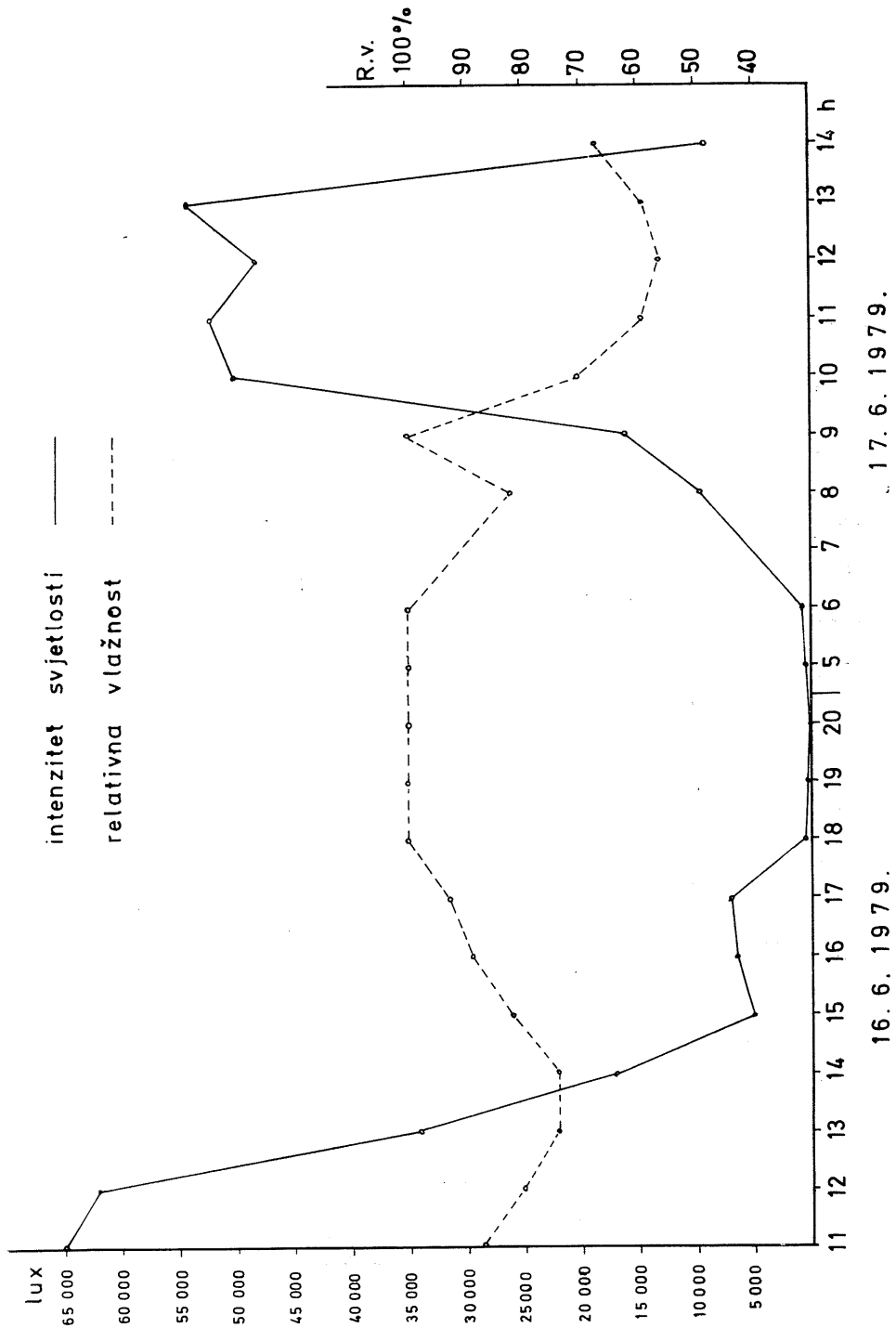
Intenzitet svjetlosti u ekosistemu *Alchemillo-Phyteumetum pseudoorbicularis* 16. i 17. VI 1979 g. pokazivao specifičnu dinamiku (Graf. 25), koja je u velikoj mjeri određena sjeverozapadnom ekspozicijom i nagibom od 10°. U podnevnim časovima intenziteti svjetlosti tokom ova dva dana kretali su se između 55.000 i 65.000 Lx, da bi između 18 h (16. 6.) i 4.30 h (17. 6.) bili na 0 Lx.

Intenzitet svjetlosti u julskom aspektu (20. i 21. 7. 1979) u podnevnim časovima je varirao između 65.000 i 75.000 Lx, da bi tek između 20 h (20. 7.) i 4 h (21. 7.) ostao na 0 Lx (Graf. 25).

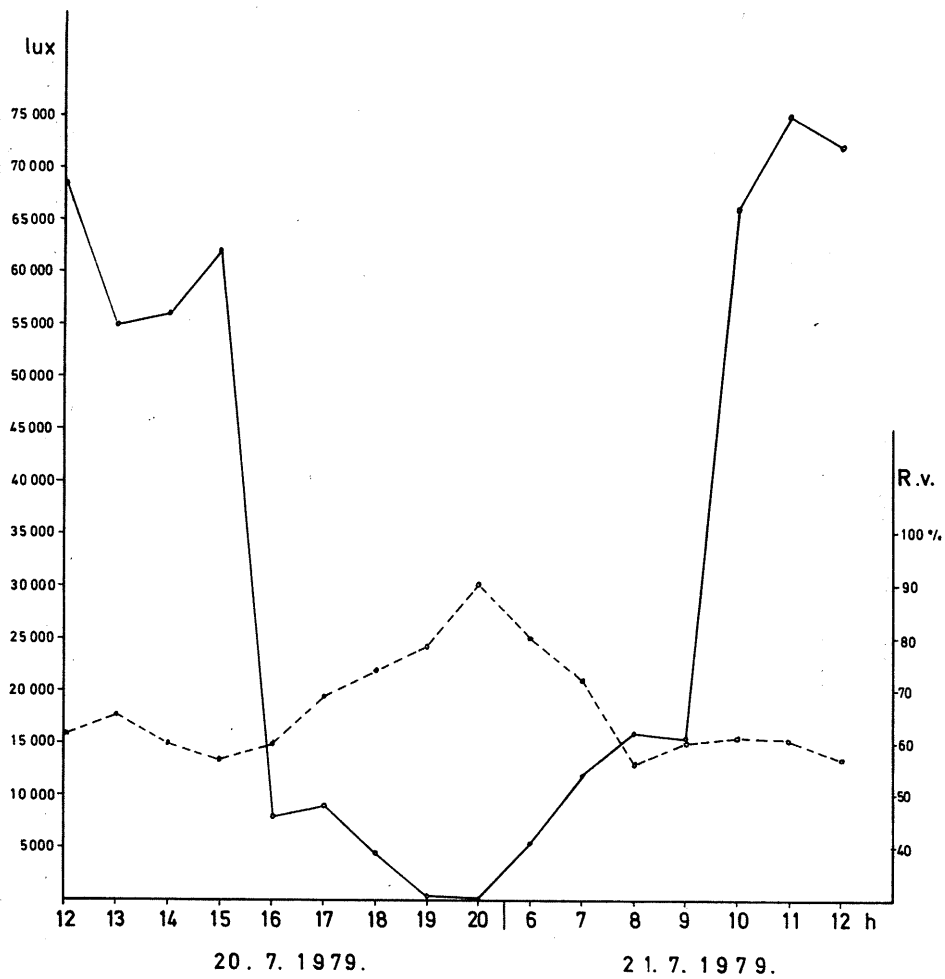
Maksimalni intenzitet svjetlosti u jesenjem aspektu (12. 10. 1979. g) zabilježen je u 14 h — oko 13.800 Lx, što je određeno sjeverozapadnom ekspozicijom, s jedne strane, i oslabljenim intenzitetom svjetlosti u ovom dobu godine.

Relativna vlažnost vazduha u ovom ekosistemu u junskom aspektu (tokom dvaju već pomenutih dana) varirala je između 100% u noćnim i jutarnjim satima između 18 h 16. 6. i 6 h 17. 6. 1979, i 55% u podnevnim časovima 17. 6. 1979. g. (Graf. 25).

U ljetnjem aspektu relativna vlažnost vazduha u ovom ekosistemu je uglavnom bila ispod 80%, a izuzetak čini podatak za 20. 7. 1979. g.



Graf. 25. Intenzitet svjetlosti  
Lichtintensität  
Relativna vlažnost  
Relative Feuchtigkeit



Graf. 26. Intenzitet svjetlosti  
 Lichtintensität  
 Relativna vlažnost  
 Relative Feuchtigkeit

u 20 h, kada je dostigla maksimalnu vrijednost od oko 92%. Minimalne vrijednosti relativne vlažnosti vazduha u ljetnjem aspektu kretale su se najčešće između 55% i 60% i dosta dugo su se održavale na toj visini i u prijepodnevnim i u popodnevnim časovima.

Relativna vlažnost vazduha u oktobarskom aspektu karakteriše se visokim procentom i relativno malim variranjem, između 78% u podnevnim i 100% u jutarnjim i večernjim časovima (Graf. 27).

Dinamika evaporacije u ovom ekosistemu uglavnom je obrnuto proporcionalna relativnoj vlažnosti vazduha. U junskom aspektu (Graf. 28) najviša evaporacija je bila na visini od 50 cm u podnevnim časovima 17. 6. 1979. g. a najniža u večernjim časovima 16. 6. i jutarnjim časovima 17. 6. 1979. g.

Evaporacija u ljetnjem aspektu odlikuje se visokim intenzitetima u podnevnim časovima, tako da je 21. 7. u 12 h iznosila nešto više od 3 cm<sup>3</sup>. Samo u večernjim i ranim jutarnjim časovima ona je bila ispod 0,5 cm<sup>3</sup>, ali do mirovanja kakvo je bilo u junskom aspektu nije dolazilo (Graf. 29).

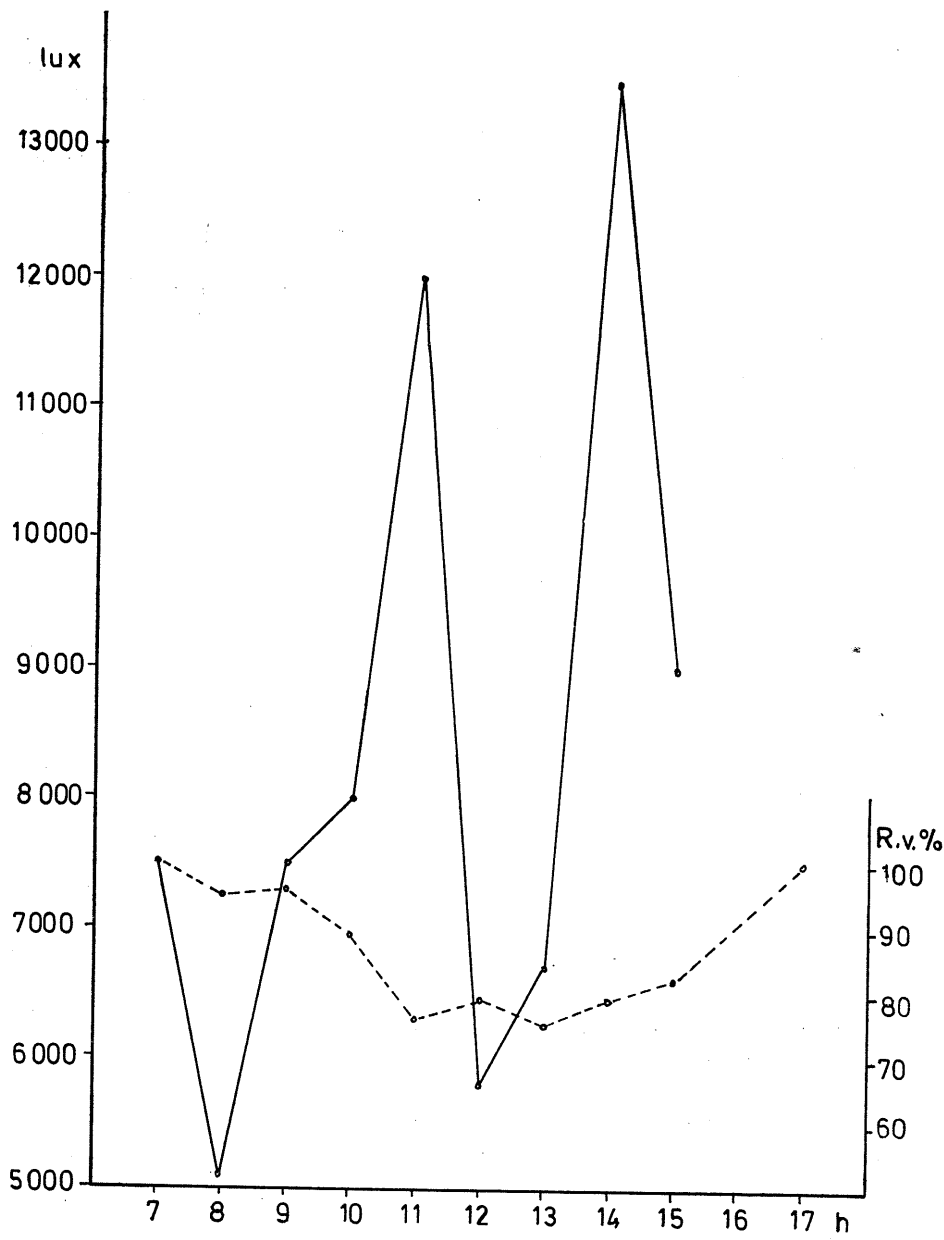
Evaporacija u jesenjem aspektu (Graf. 30) bila je dosta slična dinamici u junskom aspektu i već od 15 h na visinama 10 i 50 cm došlo je do stagnacije ovog procesa. Maksimalna evaporacija u toku jednog časa iznosila je nešto oko 0,5 cm<sup>3</sup> u podnevnim časovima između 13 i 15 h, kada su sunčevi zraci pod najvećim uglom padali na lokalitet mikro-klimatske stanice.

Dinamika temperature vazduha uglavnom je direktno proporcionalna dinamici intenziteta svjetlosti i evaporaciji a obrnuto proporcionalna relativnoj vlažnosti.

U junskom aspektu (Graf. 31) na svim visinama (0, 20, 50 i 100 cm) minimalne temperature bile su u jutarnjim časovima i iznosile su u 5 h svega 8-9°C. Najveće variranje temperature bilo je na površini tla, između 9°C (u jutarnjim časovima) oko 5 h i 33°C u 11 h 17. 6. 1979. g. Veoma je karakteristično za ovaj ekosistem da su, vjerovatno zbog visoke relativne vlažnosti vazduha, temperature vazduha na visinama 20, 50 i 100 cm malo varirale — između 8°C u 5 h i 12°C u 11 h 17. 6. 1979. g. Najmanje variranje zabilježeno je na visini od 100 cm i iznosilo je svega oko 7°C (između 8 i 15°C).

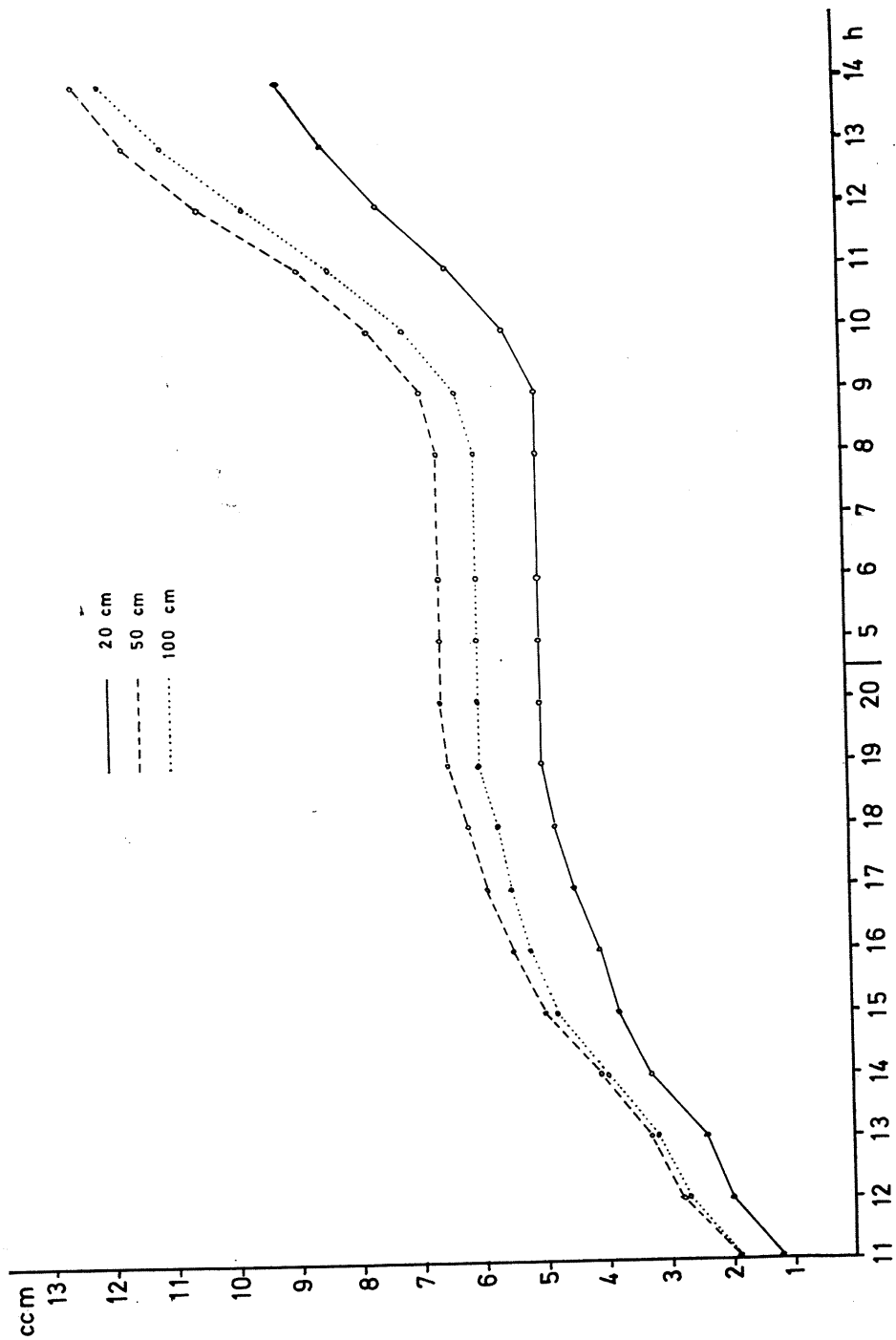
Dinamika temperatura vazduha na svim visinama u junskom aspektu bila je znatno izraženija u odnosu na junski aspekt (Graf. 32). Najniže temperature su počinjale nakon 20 h i ostajale do oko 5 h ujutru, a kretale su se između 11 i 12°C na površini tla, dok su najviše temperature zabilježene u 14 h, i za visine od 50, 10 i 0 cm kretale su se između 27 i 28°C (20. 7. 1979. g.).

Temperature vazduha u oktobarskom aspektu su sa slabo izraženom dinamikom i uglavnom su varirale između 3°C u noćnim i jutarnjim časovima, te 12°C u podnevnim i popodnevnim časovima (Graf. 33). Zanimljivo je istaknuti da je površina tla u ovom aspektu tokom cijelog dana bila najhladnija, a vazduh na visini od 100 cm najtopliji, što je posljedica negativnog energetskeg bilansa u ovom ekosistemu od jeseni i zime pa sve do proljeća.

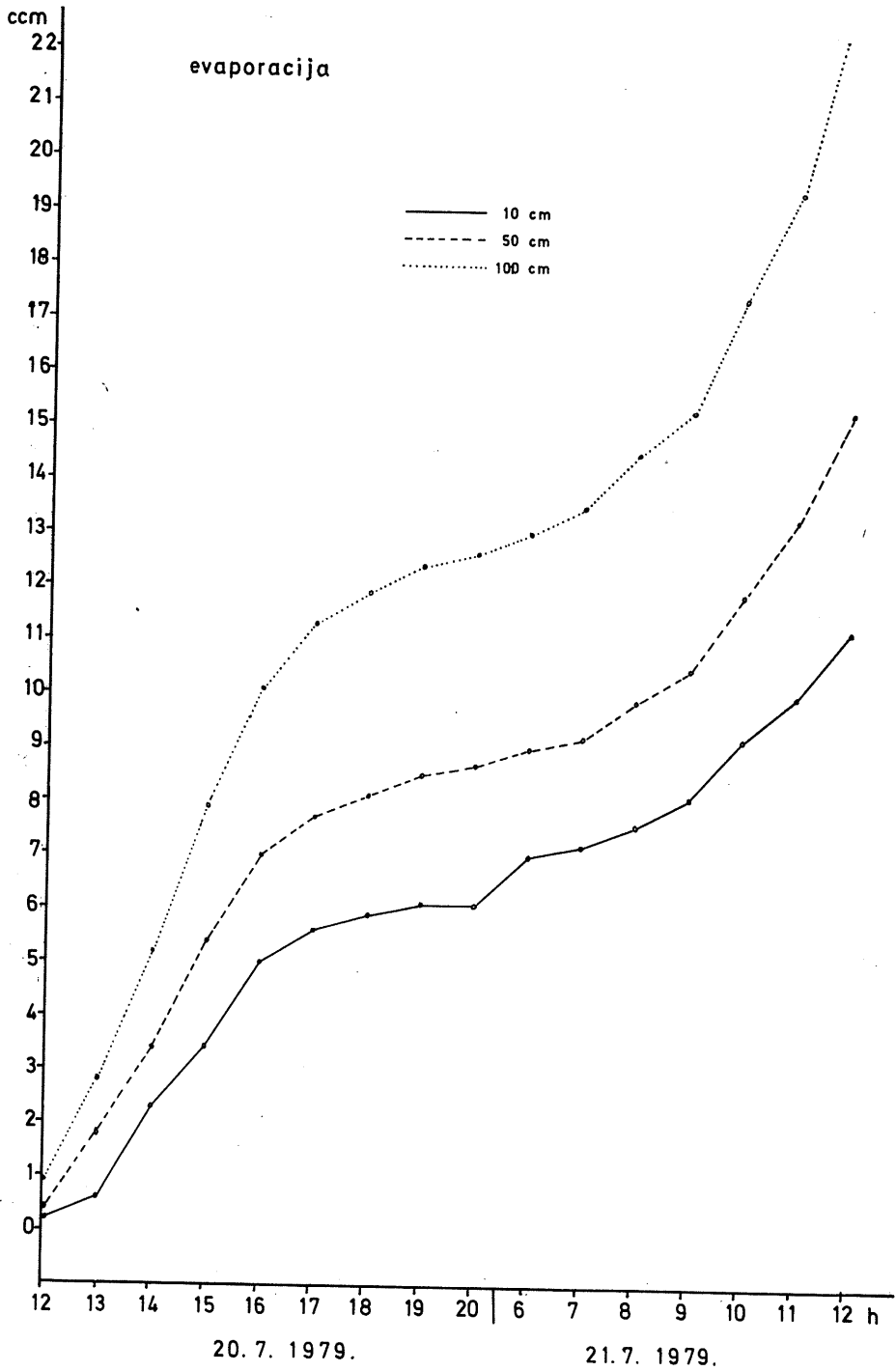


12. 10. 1979.

Graf. 27. Intenzitet svjetlosti  
 Lichtintensität  
 Relativna vlažnost  
 Relative Feuchtigkeit

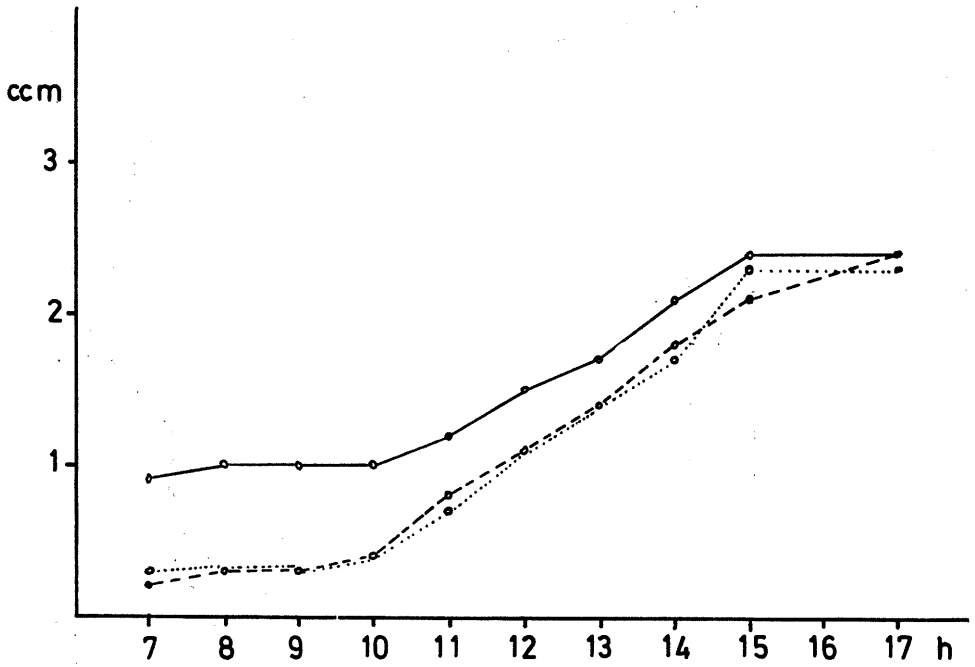


Graf. 28. Evaporacija  
Evaporation



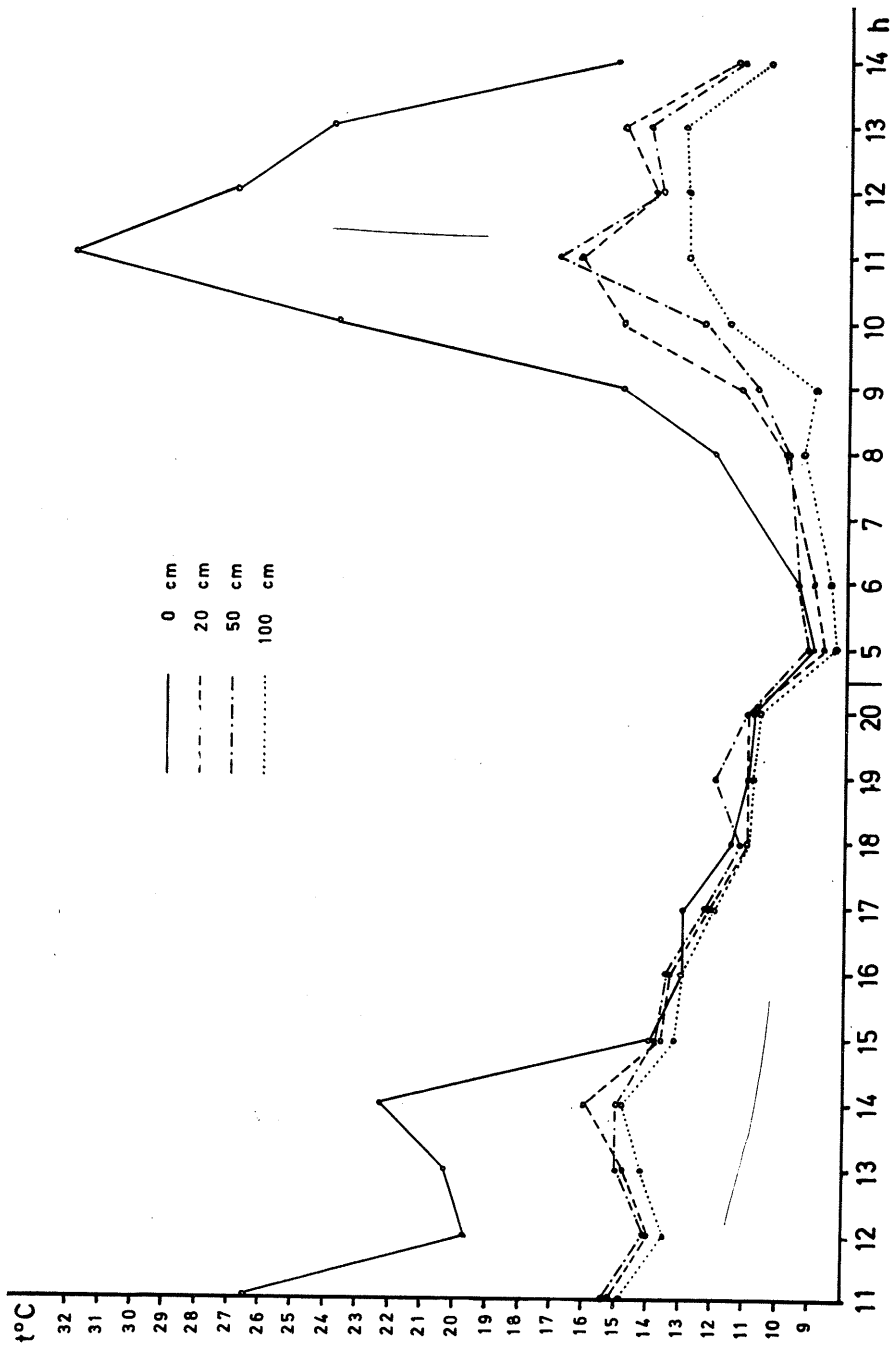
Graf. 29. Evaporacija  
Evaporation



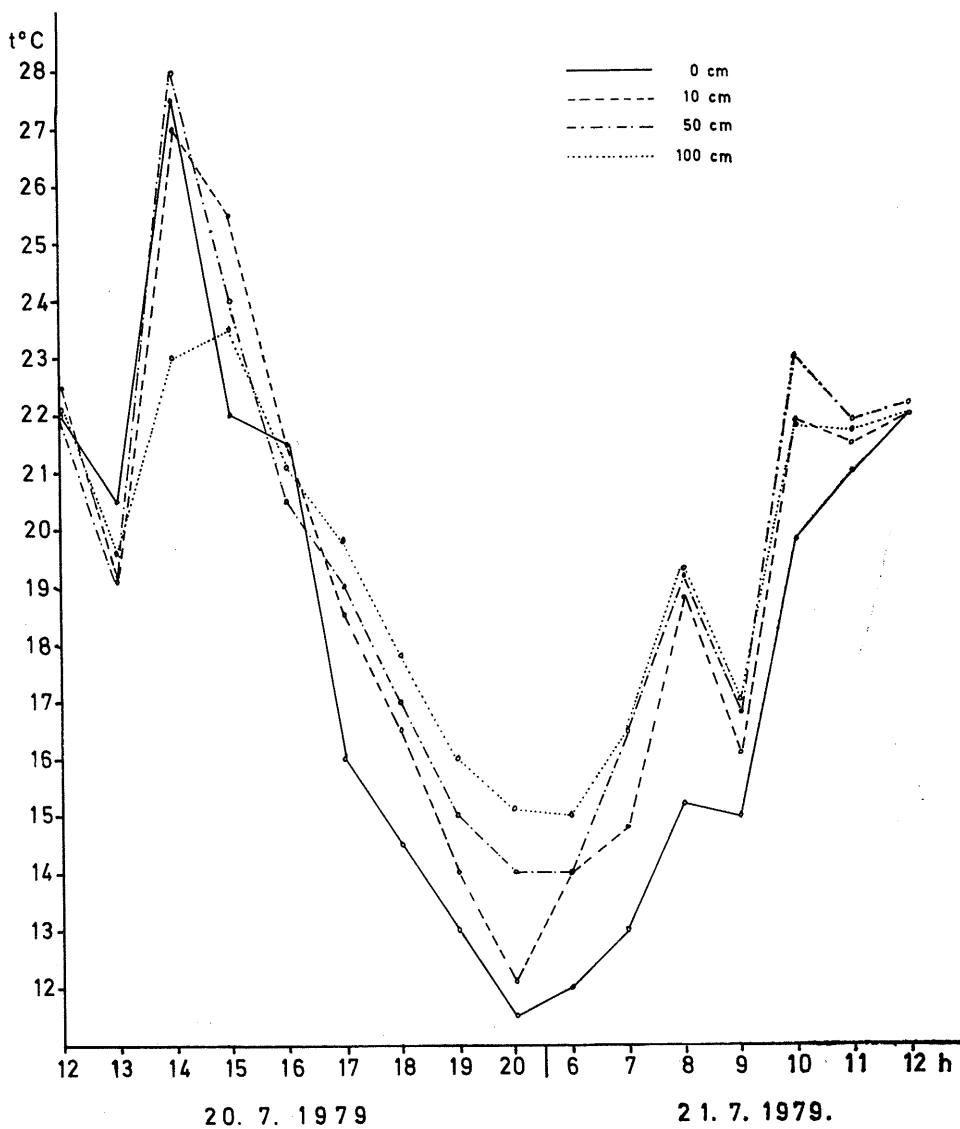


12. 10. 1979.

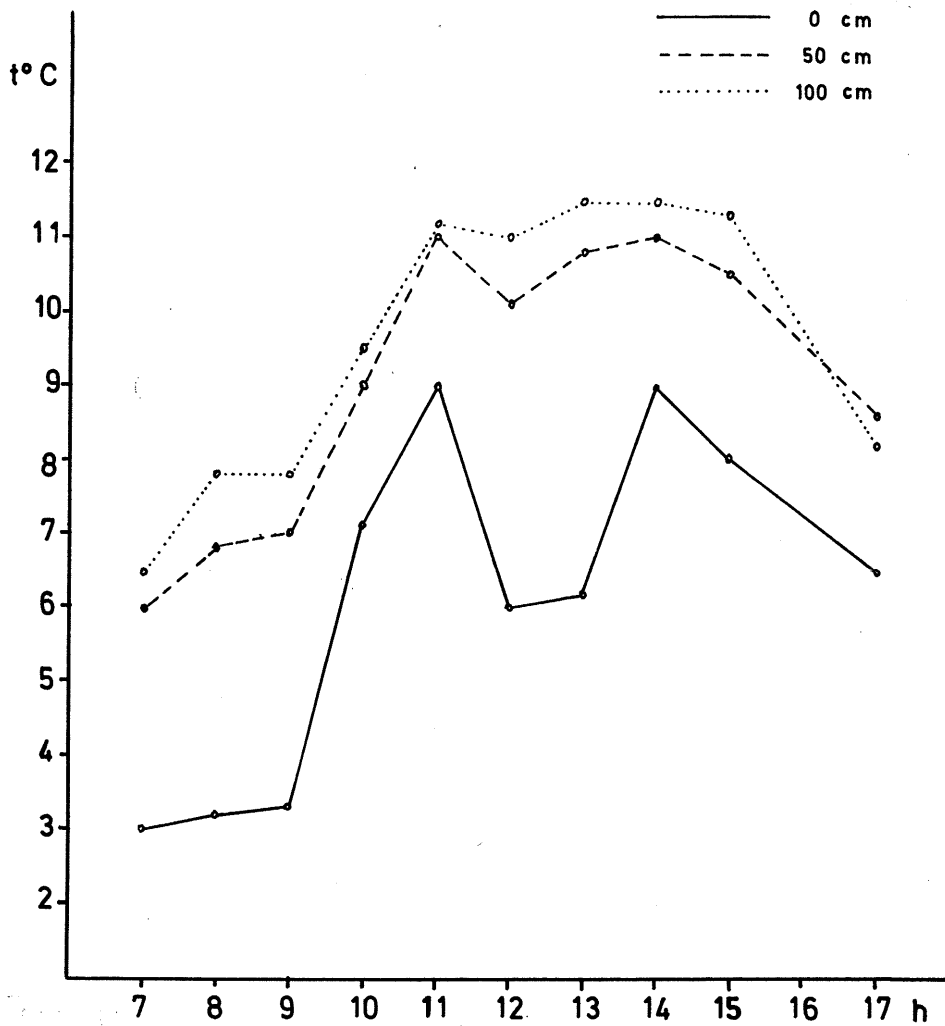
Graf. 30. Evaporacija  
Evaporation



Graf. 31. Temperatura vazduha Vlašić, cca 1.575 m, exp. SW  
 Lufttemperatur, Vlašić, cca 1.575 m, exp. SW



Graf 32. Temperatura vazduha Vlašić, cca 1.575 m, exp. SW  
 Lufttemperatur, Vlašić, cca 1.575 m, exp. SW



Graf. 33. Temperatura vazduha Vlašić, cca 1.575 m, exp. SW  
 Lufttemperatur, Vlašić, cca 1.575 m, exp. SW

Temperature tla u ovom ekosistemu kroz sva tri aspekta odlikuju se znatno slabije izraženom dinamikom u odnosu na temperature vazduha, što je samo po sebi razumljivo. One su sa malim zakašnjenjem direktno proporcionalne intenzitetu svjetlosti i temperaturama vazduha.

U proljetnom aspektu (Graf. 34) izrazito variranje temperature imao je sloj zemljišta na dubini od 5 cm. U večernjim i jutarnjim časovima temperatura tla na ovoj dubini je varirala oko 10°C 17. 6., a u podnevnim i popodnevnim časovima se dizala do oko 18°C. Temperature tla na dubini od 10 i 15 cm su pokazivale veoma malo variranje, od svega nekoliko stepeni, tj. između 9,5°C u noćnim i jutarnjim časovima i 14,8°C u popodnevnim časovima (13 i 14 h).

Temperatura tla u julskom aspektu (Graf. 35) pokazivala je izraženiju dinamiku na svim dubinama, tako da je u podnevnim i popodnevnim časovima do oko 15 h na dubini od 5 cm dostizala 23°C 21. 7. 1979, da bi se u noćnim i jutarnjim časovima spustila na oko 13°C. Najnižu temperaturu imalo je tlo u jutarnjim časovima — oko 11°C u 6 h na 10 cm dubine, dok je na istoj dubini maksimalna temperatura iznosila oko 16,5°C u 15 h 20. 7. 1979. g. Najmanje variranje bilo je na dubini od 15 cm i iznosilo je svega oko 2°C, između 12,8 i 14,8°C.

Temperature tla u jesenjem aspektu odlikuju se veoma slabo izraženom dinamikom, te čak ni na dubini od 5 cm ne variraju više od 3,8°C, na dubini od 10 cm variraju oko 2,5°C, na dubini 15 cm svega 1°C (Graf. 36). Već u oktobru zemljište, kao centralna komponenta ovog ekosistema, poprima karakter termostata, tj. »frižidera«, da bi od prvog do posljednjeg snijega, tj. tokom trajanja snježnog pokrivača, imalo temperaturu u površinskim slojevima uglavnom oko 0°C.

Velika nadmorska visina i, naročito, sjeverozapadna ekspozicija uslovljavaju relativno visoku vlažnost i umjereno niske temperature u ovom ekosistemu, te je struktura njegove fitocenoze, u kojoj najveću brojnost i produkciju postižu subalpijske vrste livada i planinskih rudina, u punoj saglasnosti sa abiotičkim prilikama staništa.

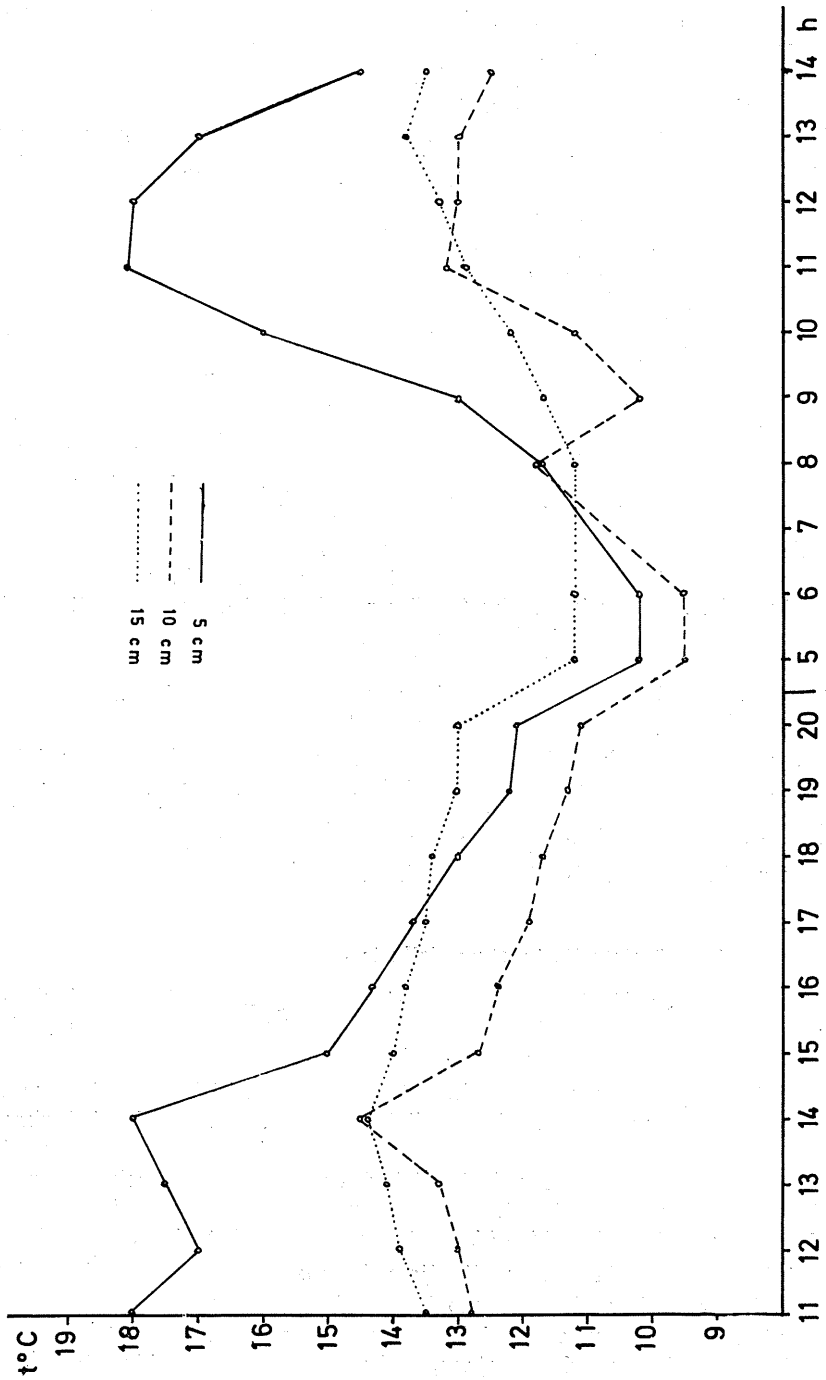
#### **3.1.4.2. Ekosistem *Violeto-Festucetum fallacis***

Razvija se na širokom prostoru Vlašića u gorskom i subalpinskom pojasu pri nadmorskim visinama između 1.000 i 1.800 metara, na različitim ekspozicijama i nagibima najčešće između 5 i 35°.

Geološku podlogu u ovom ekosistemu čine jurski krečnjaci, a zemljište je najčešće smeđe krečnjačko ili ilimerizovano tlo na krečnjacima.

Iz Horvatovih proučavanja ove asocijacije tokom 1956. godine proizilazi da se ona diferencira u dvije visinske varijante — gorsku, koja je označena kao *Violeto-Festucetum fallacis poetosum pratensis* i subalpinsku, koja je označena kao *V. -F.f. poetosum alpinae* (Ht 60) (Tabela 9).

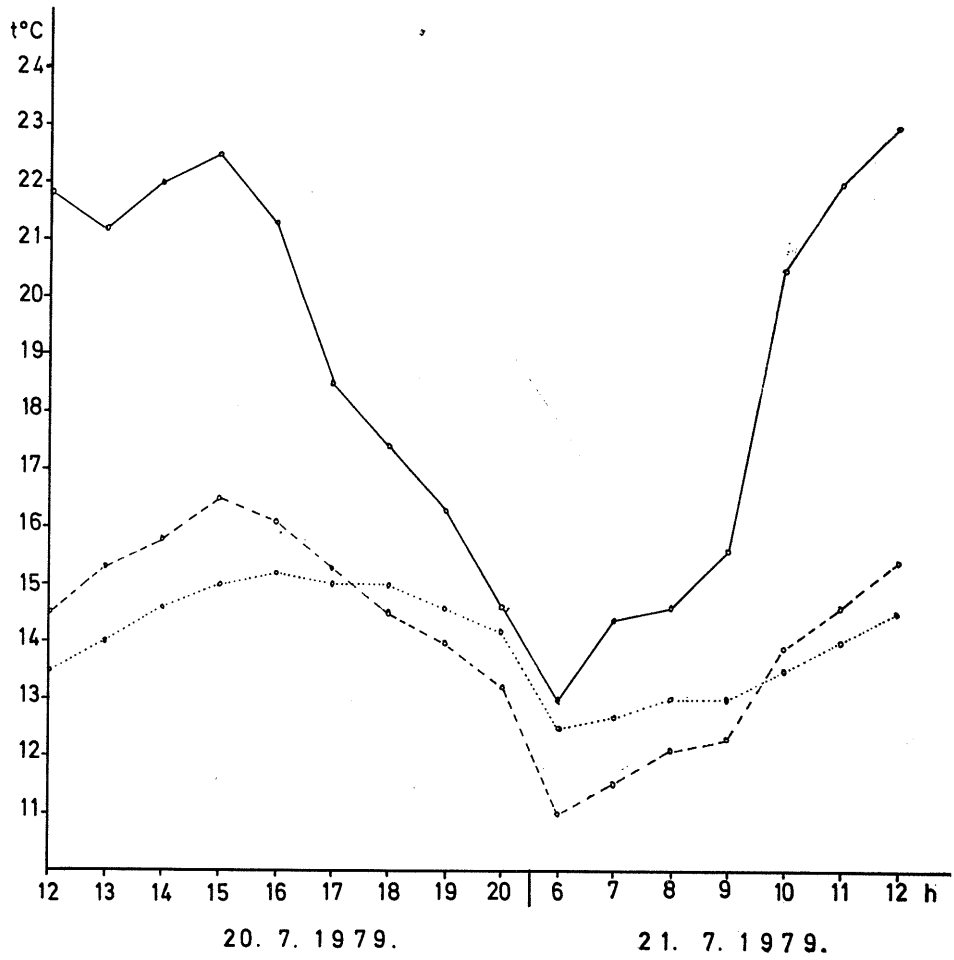
Naša proučavanja ove asocijacije pokazala su da se ona diferencira na još nekoliko subasocijacija, kao što su: *V.F.f.cynosuretosum cristati* i *V.-F.f.potentilletosum aureae*, od kojih se prva razvija na nešto suvljim i toplijim staništima gorskog pojasa, a druga na suvljim i hladnijim staništima subalpinskog pojasa na zakiseljenijim tlima.



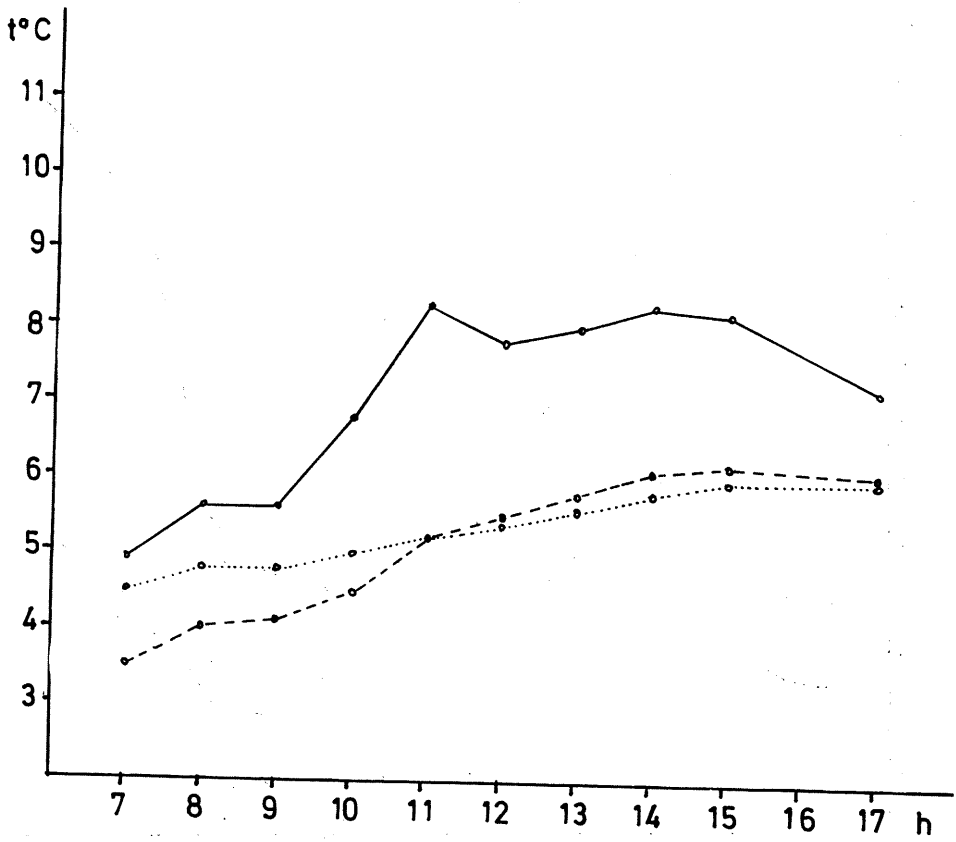
16. 6. 1979.

17. 6. 1979.

Graf. 34. Temperatura tla  
Bodentemperatur



Graf. 35. Temperatura tla  
Bodentemperatur



12. 10. 1979.

Graf. 36. Temperatura tla  
Bodentemperatur



Glavni producenti fitomase u ovom ekosistemu su: *Festuca fallax*, *Viola elegantula*, *Alchemilla vulgars* s.l. *Poa alpina*, *P. pratensis*, *Trifolium pratense*, *T.repens*, *Agrostis tenuis* i dr.

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae*, *Isotomidae* u zemljištima ovog ekosistema odlikuje se znatnim bogatstvom u odnosu na ekosisteme planinskih rudina. U različitim varijantama ovog ekosistema konstatovano je 17 vrsta iz ovih životinjskih grupa, od kojih su najznačajnije: *Polsomia quadrioculata*, *Tullbergia affinis*, *Isotoma viridis*, *Onychiurus* sp., *Isotomiella minor*, *Hypogastrura armata*, *Onychiurus armatus*, *Tullbergia callipygos*, *Isotomurus palustris* i *Isotoma notabilis* (Živadinović 1980).

Naselje *Symphyla* i *Paupoda* u zemljištu ovog ekosistema odlikuje se prisustvom 8 vrsta, od kojih su najznačajnije *Symphyllela vulgaris*, *Allopaupopus gracilis*, dok se ostale vrste javljaju samo u po jednom lokalitetu ovog ekosistema (*Symphyllellopsis subnuda*, *Scutigera imacullata*, *Honseniella nivea*, *Allopaupopus turcula* i *A.fusciniifer*) (Dizdarević, 1980).

Rhopalocera su u ovom ekosistemu značajno zastupljene, u junskom i julskom aspektu konstatovano je 7 vrsta, od kojih su najveću brojnost pokazivali: *Coenonympha pamphilus*, *Erebia ceme*, nešto manju brojnost imaju: *Ariogea rapae*, *Aglais urticae*, a vrste *Papilio machaon* i *Inachis io* javljale su se po jednim primjerkom na jednom lokalitetu (Sijarić, 1980).

Fauna ptica u ovom ekosistemu je veoma slična sa faunom ptica ekosistema planinskih rudina, te su obuhvaćene zajedničkim rezultatima. Konstatovano je 11 vrsta, od kojih 9 gnijezde u ovoj grupi ekosistema, a 9 imaju jesenju seobu. Najznačajnije ptice ovog ekosistema su: *Anthus spinoletta*, *Corvus cornix*, *C.corax*, *Pyrrhocorax graculus*, *Aquila chrysaetos*, *Falco tinnunculus*, *Alauda arvensis*, *Motacilla alba*, *Carduelis cannabina*, *Fringilla coelebs*, *Prunella collaris* (Obratil, 1980).

Naselje *Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidea* u ovom je izuzetno bogato vrstama (22), što ga svrstava u red najbogatijih ekosistema ovim grupama organizama na prostoru planine Vlašić, pa i šire. Najbronije vrste ovog ekosistema su *Sminthurinus elegans*, *Sminthurides pumilis*, *Sminthurinus aureus*, *Sminthurus gunthriei*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Entomobrya lanuginosa* i *Lepidocyrtus cyaneus* (Cvijović, 1980).

Povoljan hidrotermički režim u zemljištu ovog ekosistema, te bogatstvo humusom i blizina šume, čijom antropogenom transformacijom je i nastala ova mezofilna livada gorskog pojasa, omogućili su visok stepen organizacije životne zajednice u cjelini, pa i na nivou zajednice tla.

#### **Komparacija vlašićkih asocijacija sa ostalim asocijacijama sveze *Pancicion* Lkšić 66**

Komparativna fitocenološka tabela (tabela br. 10) asocijacija sveze *Pancicion* Lkšić 66 sa Vlašića, Makljena, Jahorine i Bjelasice jasno nam pokazuje prostorne, ekološke i florističke specifičnosti pojedinih planina iz različitih sektora visokodinarske provincije (vraničkog, durmitorskog i prokletijskog) i svake asocijacije ponaosob. Veoma jasno su vidljive i njihove ekološke i florističke veze, koje su osnova za njihovo objedinja-

vanje u jedinstvenu endemičnu jugoistočnodinarsku svezu *Pancicion*, te red mezofilnih livada evroazijskog kontinenta (*Arrhenatheretalia*).

Asocijacije vraničkog sektora (Vlašića i Makljenja, odnosno Vranice u širem smislu) sa asocijacijama Jahorine i Bjelasice povezuje preko 50 vrsta, koje se mogu uzeti kao karakteristične klase *Arrhenatheretea*, reda *Arrhenatheretalia*, sveze *Pancicion* ili kao značajne pratilice iz vegetacije planinskih rudina, planinskih vriština, visokih zeleni i higrofilnih livada. Asocijacije planina vraničkog sektora izdvajaju se od asocijacija Jahorine i Bjelasice prisustvom oko 80 vrsta koje ne nalazimo na Jahorini i Bjelasici, a čiji je značaj u građi asocijacija ponekad i veliki.

Asocijacije planina vraničkog sektora sa asocijacijama Jahorine povezuje oko 20 vrsta, među kojima određeni broj čine vrste srednjih ili sjeverozapadnih Dinarida, te arkoalpske ili evroazijske vrste, koje svojim arealima ne dosežu do planina prokletijskog sektora.

Jahorinske asocijacije sveze *Pancicion* karakteriše i diferencira i od vlašićkih i vraničkih i od bjelasičkih oko 70 vrsta, među kojima dominantnu ulogu imaju pratilice, tj. vrste planinskih rudina na krečnjacima i silikatima, što nam ukazuje na nešto drugačiju ekologiju jahorinskih zajednica i njihov položaj — između subalpijskih i gorskih mezofilnih livada i planinskih rudina, što je bio razlog za određene nesporazume u pogledu njihovog sintaksonomskog položaja.

Vlašićke i bjelasičke asocijacije povezuje oko 30 vrsta koje nisu konstatovane u asocijacijama Jahorine, što, geografski gledano, izgleda paradoksalno. Međutim, razlog za ovu pojavu leži u tome što je ekološka sličnost vlašićkih i bjelasičkih zajednica znatno veća, što, u neku ruku, prikriva njihovu fitogeografsku diferencijaciju.

Jahorinske i bjelasičke asocijacije sveze *Pancicion* povuzuju oko 10 vrsta, od kojih najveći broj pripada tercijernoreliktnim biljkama i endemima jugoistočnodinarskog ili balkanskog prostora, kao što su: *Pancicia serbica*, *Plantago reniformis*, *Achillea lingulata* i neke druge.

Bjelasičke asocijacije sveze *Pancicion* u odnosu na jahorinske i vlašićke pozitivno diferencira oko 70 vrsta, među kojima visok procenat otpada na endemične jugoistočnodinarske i balkanske vrste, od kojih samo neke pripadaju mezofilnim subalpijskim i gorskim livadama, a većina ih je iz grupe pratilica, tj. iz planinskih rudina na krečnjacima i silikatima dinarskog ili balkanskog prostora.

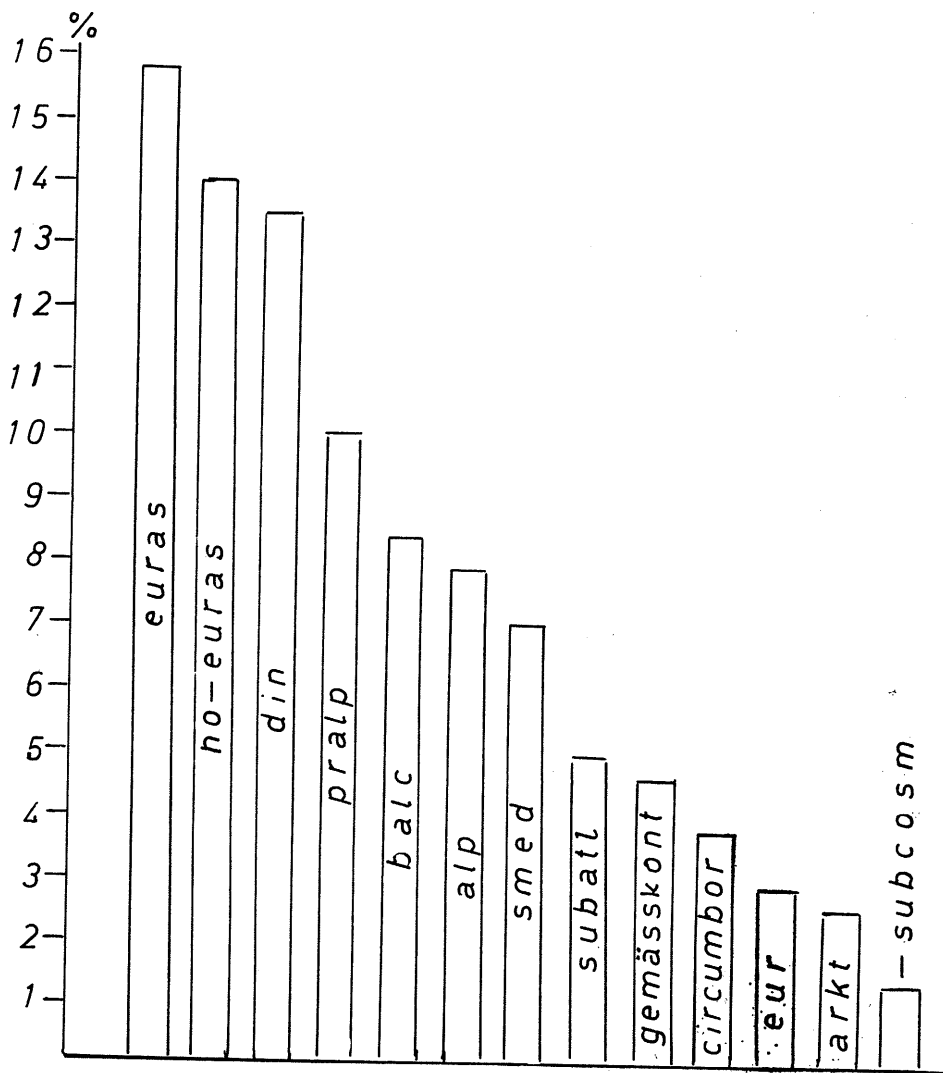
Stepen florističke složenosti asocijacija raste idući od sjeverozapada prema jugoistoku Dinarida, s jedne strane, i, s druge strane, idući od njihove gornje granice, tj. granice sa planinskim rudinama prema njihovoj donjoj granici, tj. granici prema mezofilnim livadama brdskog i dolinskog područja. Zbog obaju ovih činilaca, a naročito zbog njihove jake veze sa planinskim rudinama, jahorinske zajednice imaju prosječno oko 70 vrsta po asocijaciji, vlašićke oko 90, a bjelasičke oko 95. Ova pravilnost je prouzrokovana povoljnijim ekološkim uslovima idući prema jugoistoku Dinarida i idući od njihovih vrhova prema podnožju, a naročito povoljnijim hidrotermičkim režimom kroz recentno i istorijsko vrijeme. Iz ove zakonitosti proizilazi i zakoniti odnos stepena složenosti fitocenoza, biocenoza i ekosistema u cjelini sa vremenom trajanja ovakve ili onakve kombinacije osnovnih ekoloških faktora — svjetla, toplote i vode, koja

glasi: »Što je dužina trajanja povoljnijih ekoloških faktora na nekom prostoru veća, to je i složenost bioloških i ekoloških sistema na njemu veća« (Lakušić, 1979).

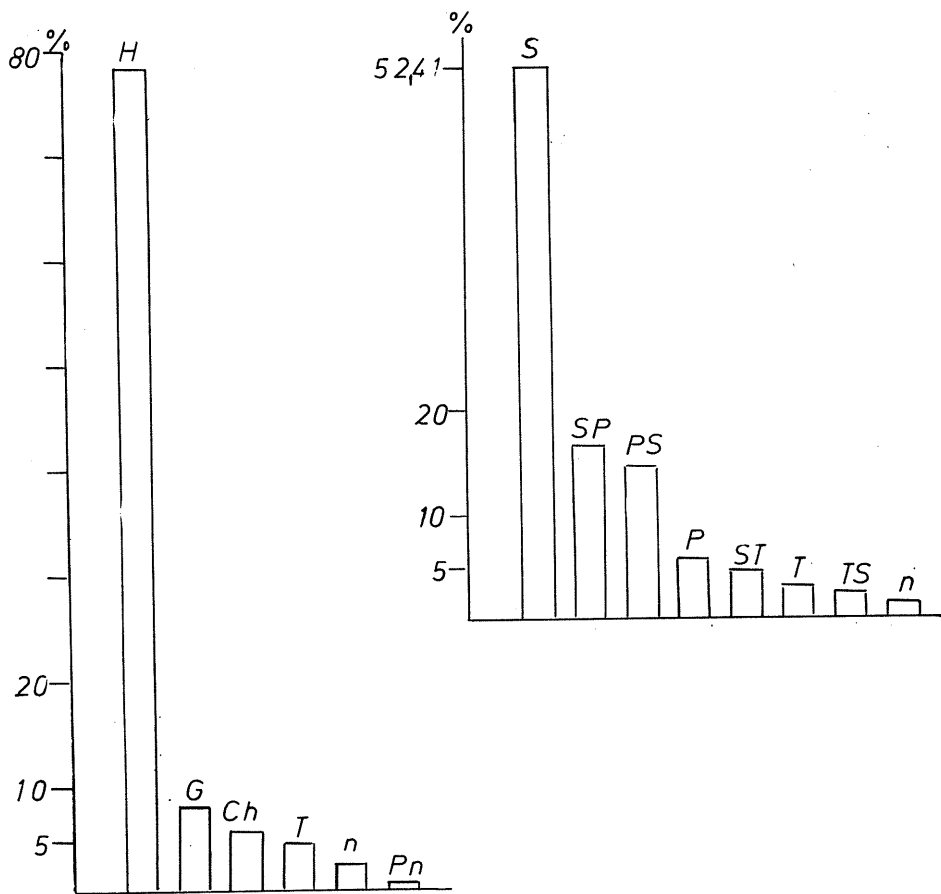
Spektar flornih elemenata sveze *Pancicion* (graf. br. 37) jasno nam pokazuje da najveći broj vrsta njenih asocijacija pripada evroazijskom flornom elementu (52), što u procentu iznosi oko 16<sup>0</sup>/<sub>0</sub> od ukupnog broja vrsta koje su se javile u okviru osam analiziranih asocijacija. Oko 14<sup>0</sup>/<sub>0</sub> vrsta pripada sjeverno-evroazijskom flornom elementu, oko 13,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> vrsta ima dinarsko rasprostranjenje, oko 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> prealpsko, a oko 8,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> balkansko. Alpskih vrsta u zajednicama ove sveze je oko 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, submediteranskih oko 7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, subatlantskih oko 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, umjerenokontinentalnih oko 4,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, a cirkumborealnih oko 3,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Arktičkom flornom elementu pripada svega 2,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> vrsta, a subkozmodopolitima svega 1,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, što je, uglavnom, logično, s obzirom na tip ekosistema kojima pripadaju mezofilne subalpinske i gorske livade Dinarida. Gotovo paradoksalno djeluje podatak da je evropskih vrsta u ovoj vegetaciji svega oko 2,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, a očekivalo bi se, po geografskoj logici, da njihov procenat iznosi oko 12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, tj. da stoji između procenta evroazijskih (16<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) i procenta balkanskih vrsta (8,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Ova anomalija je posljedica neslaganja administrativno-političkih i geografskih granica, kako na prostoru evroazijskog kontinenta, tako i generalno, sa ekološkim granicama, tj. sa arealima vrsta, njihovih zajednica i ekosistema u cjelini. Ona je uslovljena ne samo recentnim ekološkim odnosima na prostoru evroazijskog kopna, već i paleoekološkim prilikama na ovom prostoru, te se njeno tumačenje mora oslanjati na istoriju živog svijeta cijele sjeverne hemisfere, pa i planete u cjelini.

Spektar životnih oblika asocijacija sveze *Pancicion* pokazuje nam izrazitu dominaciju hemikriptofita (oko 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), što je u punoj saglasnosti sa ekološkim uslovima na mezofilnim livadama subalpskog i gorskog pojasa u Dinaridima. Naime, dosta velike amplitude svjetla, toplote i vode na staništima ovih zajednica i umjereni, ali konstantni, antropogeni uticaji na njih, rezultirali su ovako visokim procentom hemikriptofita. Nizak procenat geofita (8,43<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), još niži procenat hamefita (5,12<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) i veoma nizak procenat terofita (4,82<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) prije svega su posljedica umjerene vlažnosti i umjerenih temperatura u ekosistemima mezofilnih subalpskih i gorskih livada na Dinaridima (grafikon br. 38).

Spektar indikatora ekosistema asocijacije sveze *Pancicion* (graf. br. 39) jasno ukazuje na dominaciju vrsta sekundarnih ekosistema (52,41<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), što je u skladu sa nastankom, održavanjem i proširivanjem subalpskih i gorskih livada na Dinaridima od strane čovjeka. Značajan procenat sekundarno-primarnih i primarno-sekundarnih vrsta indicira snažnu ekološku i singenetsku vezu subalpskih i gorskih livada sa subalpskim i alpskim rudinama, s jedne strane, te sa visokim zelenima, šikarama i šumama subalpskog pojasa, s druge strane. To potvrđuje i procenat indikatora primarnih ekosistema, koji nam najbolje govori u kojem pravcu teži svaka konkretna asocijacija, prema kojoj klimatogenoju šumi ili šikari klekovine. Nizak procenat indikatora sekundarno-tercijarnih, tercijarno-sekundarnih i tercijarnih ekosistema najbolje nam govori da je zagađivanje ovih ekosistema veoma slabo, što je posljedica njihove udaljenosti od urbanih, pa i ruralnih sistema, saobraćajnica itd., te nedo-



Graf. 37. Spektar flornih elemenata asocijacija sveze *Pancicion*  
 D. Spektrum d. Florenelmenten von Verband *Pancicion*



Graf. 38. Spektar životnih oblika asocijacija sveze *Pancicion*  
 D. Spektrum d. Lebensformen in d. Assoziatione von Verband *Pancicion*

Graf. 39. Spektar indikatora ekosistema sveze *Pancicion*  
 D. Spektrum d. Degradationsindikatoren von Ökosysteme *Pancicion*

voljne iskorištenosti ovih livada za razvoj stočarstva, a naročito u fazi njihovog korištenja kao pašnjaka, tj. prije ili poslije košenja. Samo košenje ne zagađuje ekosisteme ovih livada, ali ima veoma snažan uticaj na strukturu, dinamiku i produkciju njihovih fitocenoza i biocenoza u cjelini, održavajući ih uvijek na nivou livadske ravnoteže i ne dozvoljavajući njihov razvoj prema klimatogenoj šumi.

### 3.1.5. EKOSISTEM KSEROMEZOFILNIH LIVADA VLAŠIĆA (*Festuco-Brometea, Brometalia erecti, Bromion erecti*)

Na osnovu ranijih (Horvat, 1960) i naših višegodišnjih proučavanja, proizilazi zaključak da se ovaj ekosistem razvija u brdskom i gorskom pojasu planine Vlašić, a naročito pri južnim, jugoistočnim i jugozapadnim ekspozicijama, smeđim krečnjačkim tlima ili njihovim degradacionim stadijima.

Na vertikalnom profilu Vlašića ovaj ekosistem se diferencira u tri visinske varijante, koje su obuhvaćene široko shvaćenom asocijacijom *Bromo-Plantaginatum* Ht.

Najtoplija i najvlažnija varijanta ove asocijacije razvija se u brdskom pojasu i diferencira se prisustvom vrsta sveze mezofilnih livada dolinskog i brdskog rasprostranjenja, te je označena kao *B.-P. trifolietosum pratensis*. Druga visinska varijanta razvija se u gorskom pojasu, najčešće između 1.000 i 1.300 m n. m. i u njen sastav ulaze elementi gorskih livada sveze *Pancicion*, te je označena kao *B.-P. festucetosum fallacis*, a treća se razvija u gornjem dijelu gorskog i donjem dijelu subalpskog pojasa i u njen sastav ulaze mnoge vrste planinskih rudina, kao što su: *Poa alpina*, *Dianthus croaticus*, *Polygonum viviparum*, *Gentiana symphyandra*, *Hypochoeris illyrica*, *Trifolium alpestre*, *Pedicularis brachyodonta* i neke druge, te je dobila naziva *B.P. poetosum alpinae*.

Najznačajniji primarni producenti ovog ekosistema su: *Bromus recusus*, *Plantago media*, *Linum catharticum*, *Helianthemum nummularium*, *Festuca pseudovina*, *F. vallesiaca*, *Hippocrepis comosa*, *Anthyllis vulneraria*, *Minuartia verna*, *Poa alpina*, *Biscutella laevigata*, *Scabiosa leucophylla*, *Thymus serpyllum* s.l., *Primula columnae*, *Alectorolophus maior*, *Alchemilla vulgaris* s.l., *Agrostis vulgaris* i druge.

Životinjska naselja ovog ekosistema najbližnja su onima u ekosistemu *Violeto-Festucetum fallacis*.

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* u ovom ekosistemu predstavljeno je vrstama: *Isotoma monachaeta*, *Isotomiella minor*, *Tetradontophora bielensis*, *Tulbergia callipygos*, *Isotomurus palustris*, *Isotoma notabilis*, *Onychiurus fimatus*, *Folsomides parvulus* (Živadinović, 1980).

Naselje *Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidae* u ovom ekosistemu predstavljeno je vrstama: *Sminthuroides pumilis*, *Orchesella cincta*, *Entomobria lanuginosa* (Cvijović, 1980).

Naselje *Symphyla* i *Pauropoda* predstavljeno je sa 4 vrste: *Symphyla vulgaris*, *S. hintoni*, *Symphylellopsis balcanica*, *Allopauropus gracilis* (Dizdarević, 1980).

U okviru ovog ekosistema proučavana je rendzina na koluvijumu koja se nalazila na padini strmoj oko 10°, pri južnim ekspozicijama i nadmorskoj visini oko 790 metara. Humusni horizont od 0 do 23 cm odlikuje se mrkom bojom, mrvičastom strukturom, skeletnošću i obraslošću korijenjem trava. C horizont izgrađuje koluvijalni nanos krečnjačko-dolomitnog porijekla. Aktivna reakcija tla kretala se između 7,28 i 8. tj. bila je slabo do jako alkalna, a vrijednost supstitucijske reakcije varirala je između 6,40 i 7. Sadržaj ukupnog CaCO<sub>3</sub> varirao je između 3,80 i 72,28, što je i uslovalo tako visoke vrijednosti reakcije tla. Procenat humusa u ovom tlu varirao je između 3,95 i 11,85, tj. od osrednjeg do visokog. Humus je izrazito moličnog karaktera, a, najvjerovatnije, čine ga kalcijevi i magnezijevi humati, s obzirom na visok sadržaj karbonata u njemu. Visok procenat humusa u njemu posljedica je kserotermnih uslova u njemu, koji negativno utiču na mikrobiološku aktivnost. Sadržaj pristupačnog fosfora (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) u zemljištu ovog ekosistema varirao je između 0,70 i 3,20 mg, što je malo, a sadržaj pristupačnog kalijuma oko 5,00, što je takođe malo. Po teksturi, ovo zemljište je prahulja i ilovača, te je sa ekološkog stanovišta ovaj tip tla povoljan za razvoj vegetacije. Njegova struktura je takođe relativno stabilna, što je od značaja s obzirom na procese erozije u ovom regionu (Resulović, 1980.).

### 3.1.6. TERCIJARNI EKOSISTEMI VLAŠIĆA (*Plantaginetea maioris*, *Chenopodietea*, *Secalinetea*)

Na vertikalnom profilu Vlašića studirali smo strukturu i dinamiku terciarnih ekosistema oko Kraljičine vode (1.640 m s. m.), na Galici (1.440 m s. m.), na Babanovcu (1.275 m s. m.), na podnožju Vlašića iznad Travnika (790 m s. m.) (Tabela 11). Na najvišim nadmorskim visinama oko Kraljičine vode na blagom nagibu od oko 2° i sjevernoj ekspoziciji, na smeđem krečnjačkom nitrificiranom tlu, razvijena je zajednica u kojoj dominantnu ulogu igraju: *Rumex alpinus*, *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Plantago maior*, *Veronica serpyllifolia*, *Chenopodium bonus henricus*, *Capsella bursa pastoris*, *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale* i neke druge vrste. Ovu zajednicu smo uključili u *Chenopodion subalpinum*, iako se u njoj miješaju elementi reda *Plantaginetales maioris* i reda *Onopordetalia acanthii*.

Na Galici, pri jugozapadnim ekspozicijama i nagibu od 2 do 3° razvija se zajednica u kojoj dominantnu ulogu igraju: *Urtica dioica*, *Alchemilla vulgaris*, *Rumex acetosa*, *Viola elegantula*, *Achillea millefolium*, *Bellis perennis*, *Taraxacum officinale* i neke druge. Ovu zajednicu smo označili kao *Alchemilla-Urticetum dioiceae* i priključili je svezi *Chenopodion subalpinum*, jer se i u njoj javljaju neke planinske biljke, kao što su: *Viola elegantula*, *Chenopodium bonus henricus* itd.

Vegetacija rekreacionog centra na Babanovcu diferencira se u tri zajednice: *Lolio-Plantaginetum*, *Poetum annuae* i *P.pumilae*. Prvu zajednicu karakteriše dominacija vrsta: *Lolium perenne*, *Plantago maior*, *Poa annua*, *Trifolium repens* i *Taraxacum officinale*. Zajednicu *Poetum annuae*, odnosno *Poetum variaae* (jer je *Poa annua* u gorskom i subalpinskom po-

jasu zastupljena podvrstom *Poa annua* subsp. *varia*) karakterišu dominacijom i diferencijacijom: *Poa annua* (5.5), *Plantago maior*, *Bellis perennis*, *Festuca pratensis*, *Brunella vulgaris*, *Ranunculus bulbosus* i *Leontodon autumnalis*.

Najznačajnije vrste zajednice *Poetum pumillae* su: *Poa pumilla*, (4.4), *Taraxacum officinale* (2.2), *Ranunculus sardous*, *Festuca tallax*, *Crepis biennis* i neke druge.

Asocijaciju *Rumicetum alpini dinaricum* karakterišu i diferenciraju vrste: *Rumex apinus* (4,4), *Poa annua* (3,4), *Trifolium repens* (3,3), *Veronica serpyllifolia* (2.2), *Chenopodium bonus henricus* (2.2), *Capsella bursa pastoris* (2.2) itd.

Asocijaciju *Alchemillo-Urticetum dioiceae subalpinum* karakterišu i od ostalih tercijarnih zajednica ovog područja diferenciraju vrste: *Urtica dioica* (3.3), *Alchemilla vulgaris* s.l. (2.3), *Viola elegantula* var. (1.2), *Rumex acetosa* var. (1.2) i neke druge.

Sve zajednice tercijarne vegetacije u subalpinskom i gorskom pojasu Vlašića odlikuju se izrazitim siromaštvom po broju vrsta (vidi tabelu br. 11), od 5 do 18 vrsta, što je posljedica visokog stepena degradiranosti usljed gaženja i nagomilavanja nitrata i drugih zoogenih i antropogenih otpadaka.

#### **Ekosistemi kultura žitarica i lucerke (Secalimetea, Secalimetalia)**

Ekosistemi kultura žitarica i lucerke proučavani su na podnožju Vlašića, na nadmorskoj visini od oko 800 m. n. v., na ravnom terenu. Geološku podlogu ovog ekosistema činili su krečnjaci i dolomiti, naneseni kolutivnim procesima sa viših položaja Vlašića, a zemljište je tipa antropogene rendzine na kolutivijumu (Tabela 12).

U ekosistemu sa kulturom ovsa (*Avena sativa*) praćena je struktura i dinamika vegetacije tokom marta, maja, juna, jula, septembra i oktobra u okviru 1977, 1978. i 1979. godine. Dobiveni rezultati pokazuju nagli porast broja vrsta od marta do juna, sa 28 na 51, pad broja vrsta u julu na 25, te ponovni porast na 44 vrste u septembru. Broj vrsta u oktobru je 24, što ukazuje na postojanje i kasnojesenjeg aspekta u ovom ekosistemu, koji karakterišu brojne terofite.

Budući da je na ispitivanoj površini u ranijem periodu uzgajana kultura lucerke, i u periodu kultiviranja ovsa ostali su značajni tragovi ne samo ove vrste nego i drugih biljaka iz njene zajednice, što je negativno uticalo na kvantitativne i kvalitativne osobine fitocenoze sa ovsom. Ta mješavina dviju kulturnih fitocenoza uslovlila je veći broj vrsta, na površini od 100 m<sup>2</sup>, nego što ih ima u čistim kulturama sa ovsom ili sa lucerkom. Najznačajniji producenti ove fitocenoze bili su tokom ispitivanog perioda: *Avena sativa*, *Medicago sativa*, *Dactylis glomerata*, *Salvia verticillata*, *Erodium cicutarium*, *Galium mollugo*, *Trifolium pratense*, *Achillea millefolium*, *Taraxacum officinale*, *Sanguisorba minor*, *Anthemis arvensis*, *Linaria vulgaris*, *Ajuga chamaepytis*, *Medicago lupulina*, *Arenaria serpyllifolia*, *Anagalis arvensis*, *Scherardia arvensis*, *Verbascum phlomidoides*, *Veronica persica*, *Viola arvensis*, *Cerastium arvense*, *Stachys*



*annua*, *Myosotis collina*, *Sonchus asper*, *Veronica polita*, *Euphorbia helioscopia*, *Convolvulus arvensis*, *Pisum sativum*, *Sinapis arvensis*, *Papaver orientalis*, *Lithospermum arvensis*, *Cirsium arvense*, *Reseda lutea*, *Antirrhinum orontium*, te mnoge druge.

Čistu kulturu sa lucerkom karakteriše veliki broj korovskih vrsta, od kojih smo mnoge pomenuli u prethodnoj zajednici, a od prethodne zajednice, kao i od zajednice kulture pšenice, diferenciraju je vrste: *Cuscuta europaea*, *Daucus maxima*, *Ajuga reptans*, *Crepis foetida* i *Trifolium minus*. Glavni producenti organske materije u ovoj zajednici su: *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Dactylis glomerata*, *Salvia veticilata*, *Leucanthemum vulgare*, *Medicago lupulina*, *Trifolium repens*, i *Daucus maxima*.

Ekosistem kulture pšenice diferencira se od dvaju prethodnih vrstama: *Triticum vulgare* s.l., *Stellaria media*, *Ranunculus nemorosum*, *Papaver rhoeas*, *Ricia elatine*, *Atriplex patula* i *Mentha arvensis*, a glavni producenti organske materije, pored vrste *Triticum vulgare*, su: *Potentilla reptans*, *Trifolium repens*, *Stachys annua*, *Veronica persica*, *Anagalis arvensis*, *Arenaria serpyllifolia*, *Ajuga chamaeptytis*, *Planiago media*, *Plantago lanceolata*, *Dactylis glomerata* i *Achillea millefolium*. Ova korovska zajednica je po florističkom sastavu bliska Slavnićevoj asocijaciji *Stachys annua* — *Ajuga chamaeptytis*, ali zbog nedovoljnog broja snimaka nismo u mogućnosti da je preciznije determinišemo, kao ni dvije prethodne. Iz florističkog sastava svih triju korovskih zajednica sa podnožja Vlašića može se zaključiti da se ispitivane površine neredovno oru i zasijavaju, te u njih prodiru i elementi sekundarne livadske vegetacije, kao što su: *Galium mollugo*, *Trifolium pratense*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *P.media*, *Veronica chamaedrys*, *Centaurea scabiosa*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*, *Festuca rubra*, *Trisetum flavescens*, *Trifolium campestre*, i druge, što takođe doprinosi povećanju broja vrsta u ovim zajednicama i njihovom stepenu složenosti većem od stepena složenosti tipičnih zajednica strništa iil okopavina.

### 3.1.7. EKOSISTEM MEDITERANSKO-MONTANIH KAMENJARA (*Scorzoner-Chrysopogonetalia*) NA VLAŠIĆU

U pojasu termofilnih hrastovo-grabovih (*Carpinetum betuli-orientalis*, *Quercu-Ostryetum carpinifoliae*) i termofilnih bukovih šuma (*Rhamno-Acceretum obtusati*, *Sorbo-Fagetum-moesiacae* i *Aceri-Fagetum moesiaca*) na mjestima gdje su antropogeni ili klimatski faktori degradirali šume i šikare razvijaju se kamenjare, koje u gornjem dijelu, ispod Paklarskih stijena, poprimaju u svoj sastav neke vrste subalpinskih rudina na krečnjacima, a na nešto razvijenijim tlima elemente suhih kontinentalnih livada reda *Brometalia erecti*, odnosno sveže *Xerobromion*.

Geološku podlogu u ovom ekosistemu čine dolomitizirani krečnjaci, krečnjaci i dolomiti, a zemljišta su najčešće rendzine, krečnjačke crnice ili degradirana smeđa dolomitna i krečnjačka tla. Orografske karakteristike ovog ekosistema su: nadmorske visine najčešće između 700 i 1.400 m, ekspozicije, najčešće, južne, jugoistočne i jugozapadne, a nagibi su najčešće između 30 i 45°. Srednje godišnje temperature najčešće variraju

na vertikalnom profilu između 12 i 8°C, apsolutne minimalne temperature se spuštaju do oko -25°C, a apsolutne maksimalne se dižu do blizu 50°C. Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha najčešće se kreće između 50 i 60%, a minimalna vlažnost u podnevnim časovima ljetnih mjeseci spušta se i ispod 20%; osunčanost ovog ekosistema je izrazito visoka i u ljetnjim mjesecima intenziteti svjetlosti dostižu i oko 100 hiljada luksa.

Biocenoza ovog ekosistema odlikuje se malom produkcijom biomase, malim pokrovnim vrijednostima primarnih producenata organske materije, izgrađenošću od kserotermnih vrsta cirkummediteranskog, cirkumjadranskog ili mediteransko-stepskog rasprostranjenja. Poseban značaj makrofitocenozi daju brojne endemične vrste dinarskog ili balkanskog prostora, kao što su: *Knautia travnicensis*, *Gentiana dinarica*, *Cerastium dinaricum*, *Scambiosa leucophylla*, *Galium purpureum*, *Euphrasia illyrica*, *Athamantha haynaldi*, *Thymus balcanus*, *Verbascum abietinum*, i neke druge. Od šire rasprostranjenih vrsta značajne su: *Teucrium montanum*, *Leontodon crispus*, *Calamagrostis villosa*, *Helianthemum grandiflorum*, *Allium montanum*, *Galium corudifolium*, *Teucrium chamaedrys*, *Dactylis hispanica*, *Hypericum perforatum*, *Leucanthemum vulgare*, *Senecio rupestris* i druge.

*Rhopalocera* su u ekosistemu mediteransko-montanih kamenjara na Vlašiću zastupljene sa 7 vrsta: *Anthocharis cardamines*, *Cupido minimus*, *Lasiommata maera*, *Melitica cinxia*, *Clossiana euphrosyne*, *Artogeia ergane*, *A.napi* (Sijarić, 1980).

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae*, *Isotomidae* na području ovog ekosistema predstavljeno je sa osam vrsta: *Tullbergia affinis*, *Isotoma viridis*, *Brachistomella species*, *Hypogastrura socialis*, *H.papillata*, *H.armatissima*, *H.species II.*, i *Isotomodes productus* (Živadinović, 1980).

U biocenozi ovog ekosistema živi veći broj vrsta *Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidea*. Neke od njih su sa visokom gustinom populacije i frekvencijom, kao npr.: *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Orchessella albofasciata*, *Entomobrya multifasciata*, *Lepidocyrtus lignorum* (Cvijić, 1980).

Naselje *Sumphyla* i *Pauropoda* u ovom ekosistemu je zastupljeno sa 7 vrsta, od kojih su najznačajnije: *Symphylella vulgaris*, *Symphyleopsis subnuda*, *Hanseniella nivea*, *Pauropus turcifer*, te *Allopauropus cordieri* (Dizdarević, 1980).

Zemljište ovog ekosistema je koluvijalna rendzina, čije su karakteristike iscrpno date u poglavlju o tlu, kao i prilikom interpretacije nekih ranijih ekosistema, pa ih nećemo ponavljati.

### **3.1.8. EKOSISTEM U PUKOTINAMA KREČNJAČKIH STIJENA** (*Aspleneitea rupestris*; *Amphoricarpetalia*; *Amphoricarpion autariati*)

Ovaj ekosistem je veoma lijepo razvijen na području Devečanskih i Paklarskih stijena, između 1.300 i 1.750 m s. m. na južnim, jugozapadnim i jugoistočnim ekspozicijama i pri nagibu između 60 i 90°.

Geološku podlogu ovog ekosistema čine mezozojski krečnjaci, a zemljišta pripadaju uglavnom tipu kalkolitosola.

Svjetlo ovog ekosistema odlikuje se visokim intenzitetima i velikom varijabilnošću, što se direktno odražava na termički i higrički režim u njemu u smislu pozitivne korelacije.

Srednje godišnje temperature na vertikalnom profilu ovog ekosistema najčešće variraju između 5 i 2°C, apsolutne minimalne temperature se spuštaju do -40°, a apsolutne maksimalne se dižu do iznad 40°C.

Relativna vlažnost vazduha odlikuje se velikom varijabilnošću, kako u toku godine, tako i u toku vegetacionog perioda, pa i dana. U podnevnim časovima ljetnjih mjeseci na južnim ekspozicijama relativna vlažnost vazduha se spušta ispod 20%, a u toku kasne jeseni, zime i ranog proljeća najčešće varira između 90 i 100%. Pristupačna voda je veoma mala zbog propustljivosti karbonatnih stijena, s jedne strane, velikog nagiba staništa i gravitacionog kretanja vode, te zbog visokih temperatura i velike evaporacije u vegetacionom periodu.

Primarni producenti biocenoze u ovom ekosistemu su endemične balkanske ili dinarske vrste, te dinarsko-alpski ili arкто-alpski elementi, čija je brojnost i produkcija biomase veoma ograničena zbog izrazito nepovoljnih orografskih, pedoloških i klimatskih prilika u ovom ekosistemu.

Od endemičnih dinarskih i balkanskih vrsta najznačajnije i najbrojnije su *Amphoricarpus autariatus*, *Symphyandra hofmanni*, *Athamanta haynaldi*, *Arabis scopoliana*, *Dianthus bertisceus*, *Festuca panciciana*, *Onosma stellulatum*, *Knautia travnicensis*, *Sesleria juncifolia*, *Silene petraea* i neke druge.

Od alpsko-dinarskih oblika najznačajnije su: *Potentilla caulescens*, *Saxifraga coriophylla*, *Erysimum linearifolium*, *Centaurea triumfettii*, *Jurinea mollis*, *Globularia bellidifolia* i neke druge.

Od široko rasprostranjenih hazmofita u sastav fitocenoze ovog ekosistema ulaze: *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *Saxifraga aizoon*, *Amelanchier ovalis*, *Teucrium montanum* i neke druge. Na osnovu dosadašnjih rezultata proučavanja ovog ekosistema mogu se izdvojiti tri zajednice, koje će pri daljim istraživanjima trebati bolje proučiti i jasnije definisati.

U prvoj zajednici najznačajniju graditeljsku ulogu imaju: *Amphoricarpus autariatus*, *Globularia bellidifolia*, *Arabis scopoliana*, *Asplenium ruta-muraria*, *Rhamnus fallax* i *Knautia travnicensis*.

Drugu zajednicu karakterišu i od prve diferenciraju: *Potentilla caulescens-persicina*, *Saxifraga aizoon*, *Alyssum saxatile*, *Scrophularia tristis*, *Silene petraea*, *Centaurea triumfettii* i druge.

Treću zajednicu izgrađuju i od prvih dviju diferenciraju: *Symphyandra hofmanni*, *Galium purpureum*, *Hieracium stelligerum* s.l., *Pinus nigra-illyrica*, *Ostrya carpinifolia*, *Antericum ramosum* i druge. Za razliku od prvih dviju zajednica, koje su razvijene na jedrim krečnjacima, ova treća se razvija na brečama i laporcima, te na nižim položajima u pojasu bukovo-jelovih ili bukovo-jelovo-smrčevih šuma u slivu gornjeg toka rijeke Ugra.

Prvu zajednicu smo provizorno označili kao *Arabi-Amphoricarpetum autariati*, drugu smo skloni priključiti Blečićevoj zajednici *Potentilletum*

*persicinae*, a treću provizorno označavamo kao *Hieracio-Symphandretum hoimanni*.

Od životinjskih naselja u ovom ekosistemu proučavane su samo ptice. U periodu gniježdenja i jesenske seobe u njemu su prisutne: *Aquila chrysoetos*, *Falco tinnunculus*, *Corvus corax*, *Pyrrhocorax graculus*. Na osnovu literaturnih podataka može se zaključiti da su članovi ovog ekosisteme i vrste: *Gyps fulvus* (bjeloglavi sup), *Gupaëtus barbatus* (orao badanj ili kostober). Međutim, ove vrste su veoma snažno izložene antropogenim uticajima, tj. izlovljavanju, pa su neke od njih, vjerovatno, sasvim nestale sa ovog prostora, a neke i sa prostora Jugoslavije (Obra-til, 1980).

### 3.1.9. EKOSISTEM SIPARA NA KREČNJACIMA

(*Thlaspeetea rotundifolii*, *Arabidetalia flavescens*, *Silenion marginatae*)

Ovaj ekosistem je razvijen na području Devečanskih i Paklarskih stijena pri južnim, jugoistočnim i jugozapadnim ekspozicijama i pri nadmorskim visinama između 1.000 i 1.500 metara. C1 podhorizont sipara izgrađen je od mezozojskih krečnjaka, a zemljište pripada tipu kalkorego-sola.

Intenziteti svjetlosti u ovom ekosistemu dostižu maksimalne vrijednosti od oko 100.000 luksa u podnevnim časovima ljetnjih mjeseci, što je uslovljeno nagibom od oko 30 do 35° i južnim ekspozicijama, na kojima se u podnevnim časovima upadni ugao sunčevih zraka približava vrijednosti od 90°.

Srednje godišnje temperature na vertikalnom profilu ovog ekosistema variraju između 7 i 4°C, apsolutne minimalne temperature su oko -35°C, a apsolutne maksimalne se dižu i preko 45°C.

Relativna vlažnost vazduha je veoma varijabilna i kreće se oko 20% u podnevnim časovima ljetnjih mjeseci, do oko 100% u toku kasne jeseni, zime i proljeća. Pristupačna voda je nešto veća nego u ekosistemu pukotina krečnjačkih stijena.

Primarni producenti u ovom ekosistemu su malobrojni, sa malim pokrovnim vrijednostima i niskom produkcijom biomase, a po spektru flornih elemenata diferenciraju se na endemične dinarsko-balkanske, nešto šire rasprostranjene balkansko-alpske i najšire rasprostranjene evroazijske biljke.

Najznačajniji primarni producenti su: *Alyssum saxatile*, *Arabis turrita*, *Origanum vulgare*, *Stachys recta-subcrenata*, *Scrophularia laciniata*, *Geranium robertianum* subsp., *Campanula trachelium*, *Myosotis suaveolens*, *Silene marginata*, *Acinos arvensis-villosus*, *Sedum hispanicum*, *Senecio rupestris*, *Lamium garganicum*, *Heracleum orsinii-balkanicum*, *Euphorbia montenegrina*, *Anthriscus fumarioides*, *Verbascum austriacum*, *Alyssum murale*, *Coronilla varia*, *Galium mollugo-illyricum*, *Vicia montenegrina*, *Cystopteris fragilis*, *Bupthalmum salicifolium*, *Leucanthemum vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Lactuca muralis*, *Lotus corniculatus*, *Fragaria vesca*, *Sedum montanum*, *Moehringia muscosa* i druge.

Na osnovu florističkog sastava može se zaključiti da fitocenozu izgrađuje veliki broj atipičnih vrsta sipara, što ukazuje na njihovu neveliku starost, s jedne strane, i, druge strane, na fazu njihovog razvitka prema kamenjarama gorskog pojasa.

### 3.1.10. EKOSISTEM SMRČEVIH ŠUMA NA VLAŠIĆU (*Piceion abietis*)

Ekosistem smrčevih šuma na Vlašiću diferencira se na vertikalnom profilu u dvije visinske varijante: *Piceetum abietis montanum calcicolum* i *Piceetum abietis subalpinum calcicolum* (Tabela 13).

Prva visinska varijanta razvija se na nadmorskim visinama između 1.250 i 1.400 m nad morem, na svim ekspozicijama i nagibima do 30°. Geološku podlogu ispitivanih sastojina čine mezozojski krečnjaci, a zemljišta pripadaju razvijenijim fazama karbonatne serije od organomineralne i braunizirane crnice, preko smeđeg krečnjačkog, do ilimerizovanog tla na krečnjacima.

Struktura i dinamika ovog ekosistema proučavana je u proljetnjem, ljetnjem i jesenjem aspektu na dvama različitim lokalitetima koji su imali veoma različite ekspozicije, isti nagib, istu geološku podlogu i veoma različite tipove zemljišta, što je prouzrokovalo i određene razlike u florističkom sastavu makrofitocenoze.

Posebni uticaj na ovu zajednicu imaju i antropogeni faktori, koji su izraženi različitim kvalitetom i intenzitetom. Naime, na lokalitetu u blizini hotela Babanovac (57) na sjeverozapadnim ekspozicijama šuma je ispresijecana stazama, te su osnovni antropogeni uticaji izraženi putem gaženja i blažeg nitrificiranja (ostavljanja sitnih otpadaka). Na drugom lokalitetu — Babina Ravan (54), koji je na južnojugozapadnoj ekspoziciji, izražena je sječa i visok stepen prorjeđivanja sprata visokog drveća, što se odražava kroz prisustvo brojnih heliofilnih vrsta iz vegetacije livada gorskog pojasa. Pa i pored toga što, zbog značajnog prorjeđivanja, u sastav ove zajednice ulaze biljke livada, ona je veoma siromašna vrstama, što je u velikoj mjeri uslovljeno i geološkom podlogom koja ne pogoduje širenju acidofilnih vrsta tamnih četinarskih šuma. Ukupan broj vrsta u ovoj fitocenozi tokom svih triju aspekata — 1977, 1978. i 1979. godine iznosio je 57 vrsta, što je za šumske ekosisteme neobično malo. Od toga svega oko 30 vrsta su šumske biljke široko zastupljene u zajednicama četinarskih, lišćarsko-listopadnih i mješovitih šuma, a samo nekoliko vrsta, kao što su: *Picea abies*, *Abies alba*, *Vaccinium myrtillus*, *Pyrola uniflora*, *Goodyera repens*, *Monotropa hypopitys* i *Neottia nidus-avis*, među višim biljkama pripadaju četinarskim šumama u punom smislu riječi.

Sprat mahovina je, međutim, veoma bogat i obuhvata veliki broj rodova i vrsta koji nalaze optimum u ekosistemima tamnih četinarskih šuma.

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* u ovom ekosistemu je zastupljeno sa devetnaest vrsta, od kojih su najbrojnije: *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma monochaeta*, *Isotomiella minor*, *Onychiurus sp.*, *Hy-*

*pogastrura socialis*, *Isotoma notabilis*, *Onychiurus glebatus*, *Isotoma violacea*, *Hypogastrura ornata* i neke druge.

Od vrsta *Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidae* u ovom ekosistemu naročito su brojne: *Tomocerus minor*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus* i *Acerentulus catalanus*.

Naselje *Symphyla* i *Pauropoda* je u ovom ekosistemu zastupljeno samo sa trima vrstama — *Symphylella vulgaris*, *Hanseniella nivea* i *Allopauropus cordieri*.

*Rhopalocera* nedostaje u ekosistemima tamnih četinarskih šuma, ali se drastičnom degradacijom tih šuma, i one, uz livadske biljne vrste, postepeno useljavaju te prostore.

Naselje ptica (*Aves*) ima u ovom ekosistemu veliki značaj za njegovu strukturu i dinamiku, te za produkciju biomase i za ciklus kruženja materije i energije u njemu.

### **3.1.10.1. Ekosistem subalpijskih smrčevih šuma na krečnjaku** (*Piceetum abietis subalpinum calcicolum*)

Rasprostranjen je na širokom prostoru Vlašića, a naročito na prostoru centralnog i sjevernog dijela ove planine Optimum nalazi na visinama između 1.400 i 1.650 m nad morem, dok na većim nadmorskim visinama postepeno prelazi u šikaru smrče i klečice. Na južnim ograncima Vlašića i južnim ekspozicijama ovaj ekosistem smjenjuju subalpijske bukove šume, dok se na sjevernim ekspozicijama najjužnijih ograna Vlašića, te na svim ekspozicijama sjeveroistočnih, centralni, sjevernih i sjeveroistočnih ograna Vlašića pri pomenutim nadmorskim visinama kao klimatogena šuma javlja *Piceetum abietis subalpinum calcicolum*. Iako ona predstavlja visinsku varijantu smrčevih šuma, i po klimatskim i pedološkim i po biocenološkim karakteristikama veoma je dobro izdiferencirana od montane varijante. Naime, srednje godišnje temperature u ovom ekosistemu, sudeći na osnovu postojećih informacija o ovom klimatskom elementu, niže su od srednjih godišnjih temperatura u montanoj varijanti za oko 2°C, što povećava stepen fiziološke suše u njemu, skraćuje vegetacioni period i negativno se odražava na produkciju biomase. Nepovoljniji hidrotermički režim u ovom ekosistemu u odnosu na ekosistem montanih smrčevih šuma negativno utiče na brzinu procesa stvaranja tla, te su zemljišta u ovom ekosistemu uglavnom na nivou kambiosola i melanosola.

U odnosu na montanu varijantu smrčevih šuma (tabela 13) subalpijske smrčeve šume Vlašića diferencira preko 50 vrsta viših biljaka, što najbolje govori i o stepenu njihove klimatske i pedološke diferencijacije. Pogledamo li ekološke karakteristike diferencijalnih vrsta, lako ćemo se uvjeriti u činjenicu da su ove šume, s jedne strane, pod manjim uticajem antropogenih faktora nego montane smrčeve šume, a, s druge strane, da su zbog njihove prirodne prorijeđenosti, bogatije elementima visokih zeleni i vrstama šire fitocenološke valence, od kojih neke optimum nalaze u bukovim šumama Dinarida pa i Evrope u cjelini, a naročito u zajednicama *Abieto-Fagetum piceetosum* i *Fago-Piceetum abietis*, koje su joj geografski i ekološki najbliže.

Od diferencijalnih vrsta najznačajnije su: *Saxifraga rotundifolia*, *Viola biflora*, *Veronica urticifolia*, *Ranunculus platanifolius*, *Cardamine enneaphyllos*, *Phyteuma spicatum*, *Polygonatum verticillatum*, *Veratrum album*, *Cardamine bulbifera*, *Euphorbia carniolica*, *Geranium silvaticum*, *Ranunculus lanuginosus*, *Adenostyles alliariae*, *Aconitum lycoctonum* itd.

Naselje ptica u ekosistemima tamnih četinarskih šuma na Vlašiću karakteriše se bogatstvom vrsta, čemu, u izvjesnom smislu, doprinosi i prisustvo određenih lišćarskih listopadnih biljaka u ovim šumama, a naročito prisustvo bukve, čiji plodovi, kao i plodovi četinarskih vrsta, imaju izuzetan značaj u ishrani ptica. Bogatstvu ornitofaune u ovim ekosistemima značajno doprinosi i uticaj antropogenih i zoogenih faktora, koji su veoma naglašeni u pojasu tamnih četinarskih šuma. Prema brojnosti i stalnosti, kao najznačajnije vrste ptica u ovim ekosistemima javljaju se: *Parus ater*, *Parus palustris*, *Parus cristatus*, *Fringilla coelebs*, *Dryocopus martius*, *Nucifraga caryocatactes*, *Troglodytes troglodytes*, *Regulus regulus*, *Regulus ignicapillus*, *Pyrrhula pyrrhula*, *Corvus cornix*, *Pica pica*, *Turdus torquatus* i dr.

Veoma je teško razgraničiti vrste koje su ograničene samo na jednu od visinskih varijanti, te smo ih prikazali na nivou ekosistema u širem smislu riječi.

Naselje *Rhopalocera* u ekosistemu tamnih četinarskih šuma je izuzetno siromašno, što je posljedica, s jedne strane, nepovoljnih svjetlosnih i hidrotermičkih prilika, a sa druge strane, nedostatka biljaka-domaćina za ovu grupu organizama.

Naselja organizama tla (*Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae*) u ekosistemu subalpijskih smrčevih šuma po broju vrsta su znatno siromašnija od naselja u montanim smrčevim šumama. Kao diferencijalne vrste subalpijskih smrčevih šuma u odnosu na montane mogu se uzeti: *Isotoma olivacea*, *Folsomia multiseta*, *Onychiurus glebatus* i *Hypogastrura armatissima*. Od vrsta koje povezuju ova dva ekosistema naročito su značajne: *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma monocheta*, *Isotomiella minor* i *Onychiurus sp.*

Naselje *Entomobryidae*, *Sminthuridae* (Collembola) i *Acerentomoidea* (Protura) u ekosistemu subalpijskih smrčevih šuma karakteriše se malom kvantitativnom zastupljenošću svih vrsta, uključujući i mezofilne, čija je kvantitativna dominacija u svim šumama na Vlašiću veoma izražena. Za ovaj ekosistem posebno je interesantna rijetka vrsta *Entomobrya nivialis*, stanovnik hladnih biotopa, kao i vrste *Orchesella albofasciata* i *Entomobrya lanuginosa*, stanovnici subalpskih i montanih zajednica.

Od vrsta *Symphyla* i *Paupoda* u subalpijskim smrčevim šumama Vlašića, tj. u njihovim zemljištima, konstatovane su: *Symphylella vulgaris*, *Paupopus furcifer*, *Allopaupopus brevisetus*, i *Allopaupopus gracilis*.

**Zemljište** ovog ekosistema pripada kalkomelanosolu, a nešto rjeđe je zastupljen i kalkokambisol. Karakteristike kalkomelanosola, odnosno organomineralne crnice u ovom ekosistemu svode se na sljedeće:

— Na površini zemljišta izbija krečnjačko stijenje, sloj dobro humificiranog humusa, zauzima dubinu od 0 do 5 cm, humusni horizont 5—30 cm je mrke boje, sa dosta korijenja smrče debljine oko 1 cm, ra-

stresit i ilovasta prahulja. Dublji slojevi humusnog horizonta miješaju se sa rastrošenim matičnim supstratom.

— pH vrijednost varira između 5,10 i 7,40, procenat humusa je između 9,29 i 19,32<sup>0</sup>%, stepen zasićenosti bazama između 62,68 i 92,56<sup>0</sup>%, maksimalni kapacitet iznosio je 57,74—87,57 m val/100 g tla. Dominantni katjoni su kalcijumovi i magnezijumovi joni, sadržaj fosfora varira u rasponu 0,50—4,30 mg P<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 100 g tla, a procenat pristupačnih kalijuma K<sub>2</sub>O 100 g tla je varirao između 5,90 i 18,40.

— Zemljište je stabilne strukture, što je od velikog značaja u odnosu na erozione procese u subalpijskom regionu. Slaba obezbijedenost fosforom, te slaba do osrednja obezbijedenost kalijumom i dosta nepovoljan hidrotermički režim imaju za posljedicu relativno slabu produkciju biomase u ovom ekosistemu.

Visok procenat humusa i njegova usporena mineralizacija negativno se odražavaju na biljkama pristupačni azot, što je takođe jedan od razloga za smanjenu produkciju biomase.

**Klima** ekosistema subalpijskih smrčevih šuma na krečnjacima Vlašića određena je u globalnom smislu nadmorskom visinom i geografskom širinom ove planine, koja pripada seriji kontinentalnih Dinarida, a na nivou mezo- i makroklimе i specifičnostima tla i biocenozе.

Makroklimu ovog ekosistema karakterišu:

— srednje godišnje temperature između 5 i 6°C, apsolutne minimalne temperature između —35 i —40°C, te apsolutne maksimalne temperature do oko 25°C;

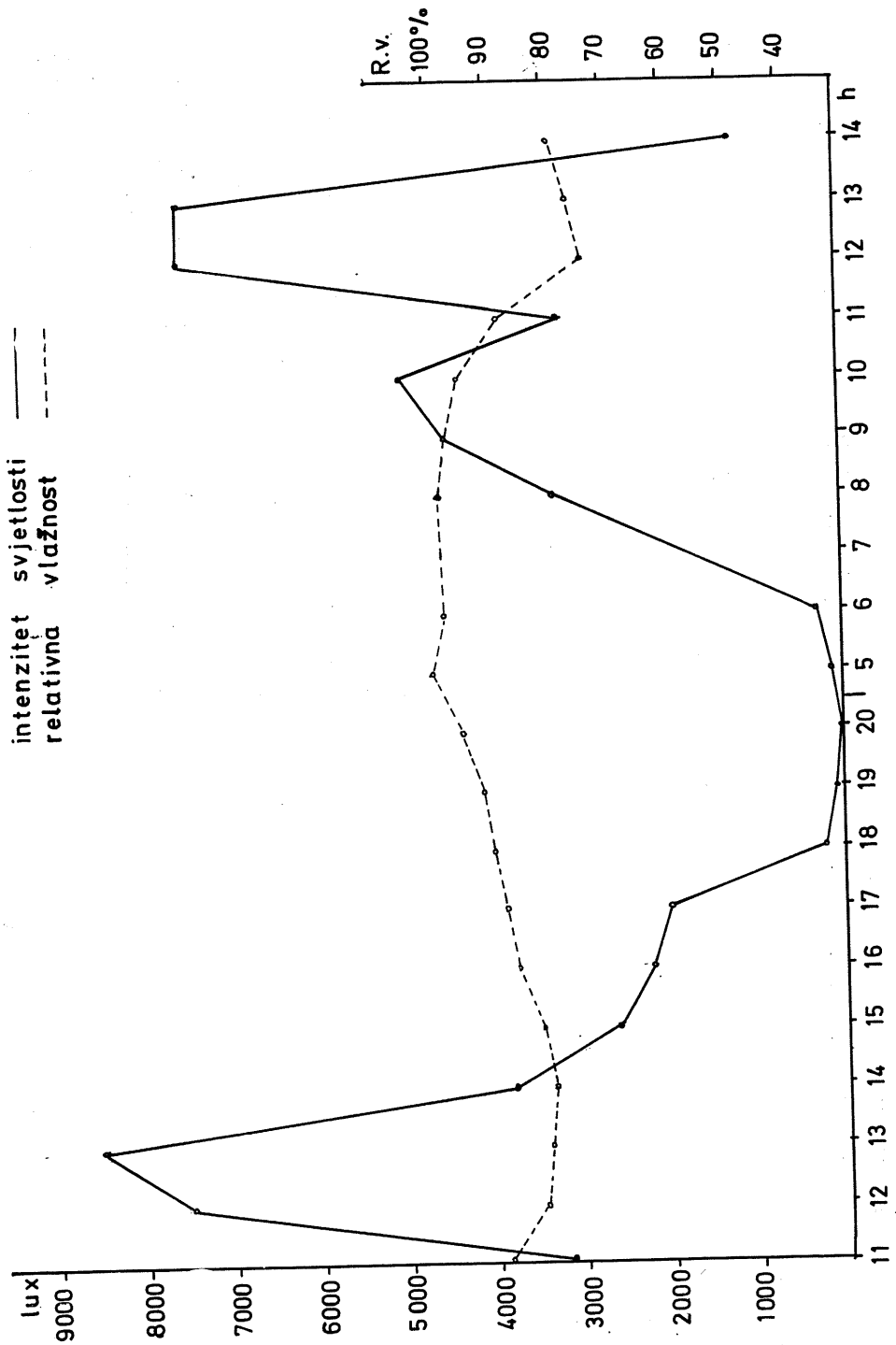
— relativna vlažnost vazduha između 65 i 85<sup>0</sup>%. Minimum vlažnosti u podnevnim časovima tokom jula je oko 65<sup>0</sup>%;

— visoki intenziteti svjetlosti (oko 80.000 Lx) koje uživa sprat visokog drveća i visoka oblačnost tokom godine; izloženost snažnim planinskim vjetrovima, a naročito buri u hladnijem dijelu godine; velika količina snježnih padavina i dugi period snježnog pokrivača (najčešće od novembra do maja).

Mikroklimatska mjerenja u ovom ekosistemu obuhvatila su dnevnu dinamiku temperature vazduha na visina 0, 20, 50 i 100 cm, temperaturu zemljišta na dubinama 5, 10, 15 i 20 cm relativnu vlažnost vazduha na visinama 20, 50 i 100 cm i evaporaciju na visinama 20, 50 i 100 cm u proljetnjem, ljetnjem i jesenjem aspektu 1979. godine.

Dinamika intenziteta svjetlosti u ovom ekosistemu 16. i 17. juna 1979. (Graf. 40) pokazuje maksimume u 13 h, koji su tokom prvog dana iznosili oko 8.500 Lx, a tokom drugog dana oko 7.500 Lx. U ljetnjem aspektu (Graf. 41) intenzitet svjetlosti je tokom 20. i 21. jula varirao između 5.000 Lx u podnevnim časovima i 0 Lx u 20 h. U jesenjem aspektu 12. oktobra maksimalni intenzitet svjetlosti zabilježen je u 11 h i iznosio je oko 2.100 Lx (Graf. 42), što ukazuje na opadanje intenziteta svjetlosti idući od juna, odnosno najdužeg dana, prema ljetu i jeseni, a u izvjesnom smislu je posljedica oblačnosti koja se povremeno javljala u periodu od 11 do 14 h 12. X 1979. g.





Graf. 40. Intenzitet svjetlosti i relativna vlažnost vazduha  
 Lichtintensität und relative Feuchtigkeit

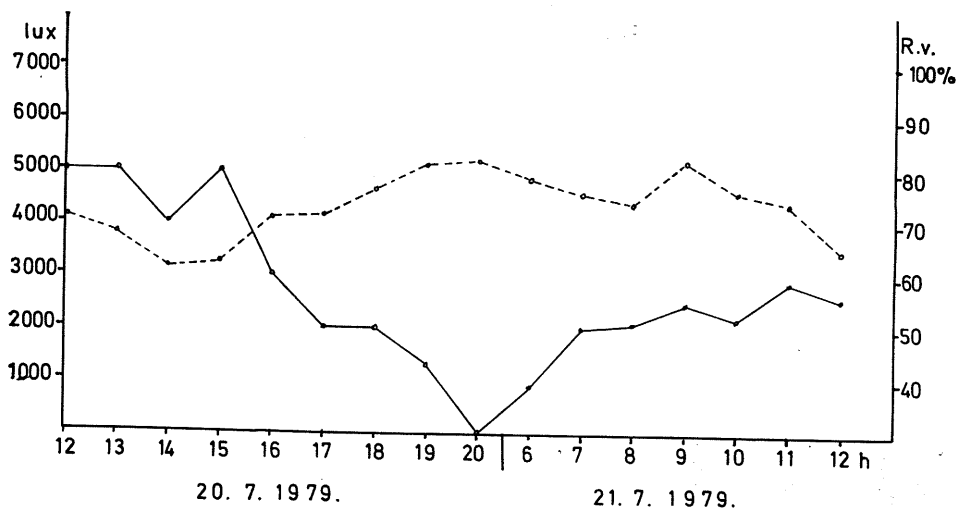
Termički režim ovog ekosistema odlikuje se relativno malim variranjem temperatura, koje jedino tokom jula i avgusta postaje nešto izrazitije, dok su tokom zimskog, jesenjeg i proljetnog perioda temperature manje-više ujednačene i sa manjim dnevnim kolebanjima,

Tokom 16. i 17. juna (Graf. 43) temperature vazduha na visinama 0, 20, 50 i 100 cm varirale su između 13 i 14,2°C u 11 h 16. VI i 8,5 u 5 i 6 h 17. VI 1979. g. Posebno je zanimljiva činjenica da su u ovom ekosistemu temperature na površini tla najniže, a najviše na visini od 1 m, dok je u livadskim ekosistemima situacija obrnuta. Iz ovakvog odnosa temperatura vazduha u ovom ekosistemu na različitim visinama može se zaključiti da se zagrijavanje vazduha vrši više tihim strujanjima iz okolnih livadskih ekosistema, nego transformacijom svjetlosne energije u toplotu na površini tla.

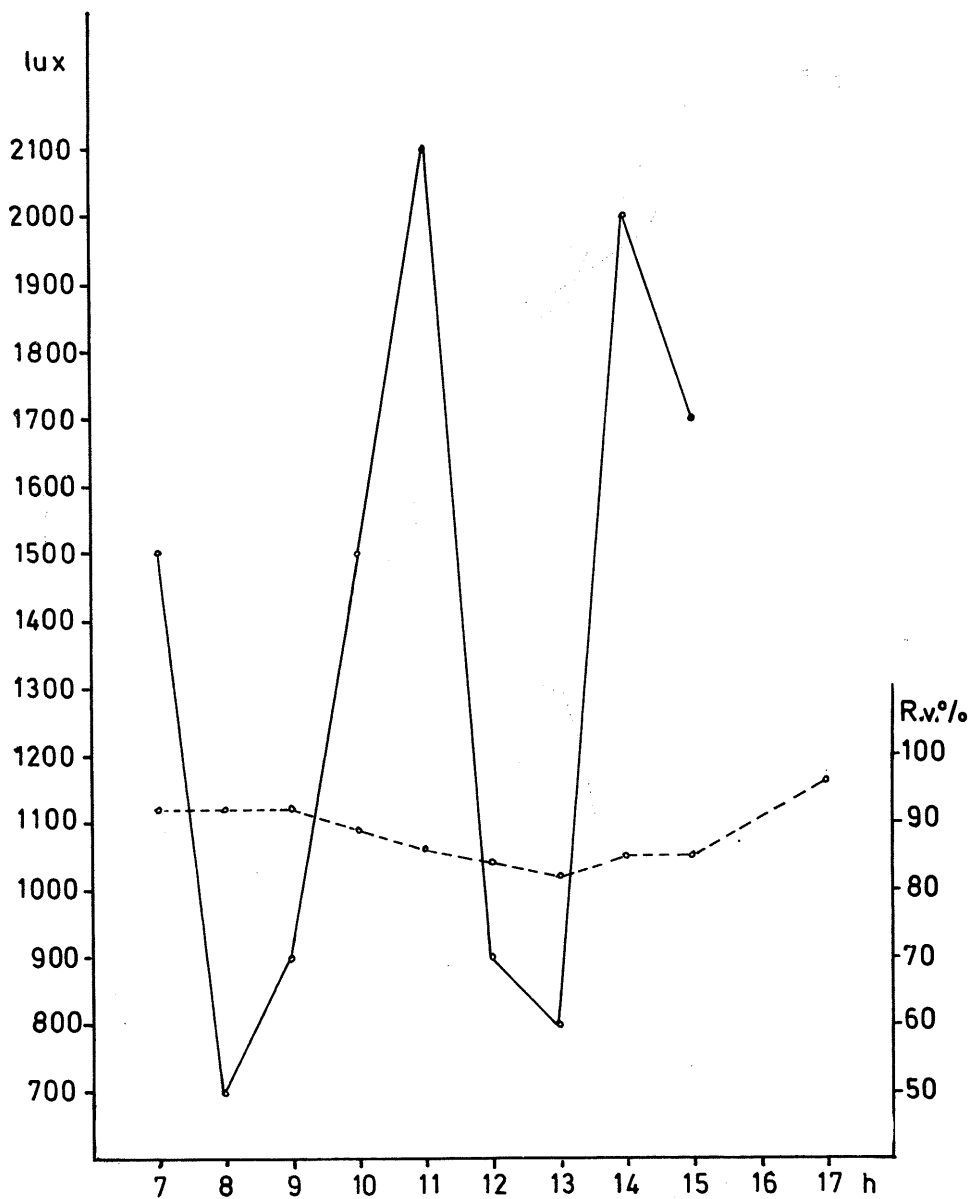
U ljetnjem aspektu temperature vazduha na istim visinama kretale su se u ovom ekosistemu između 18,8°C i 21,5°C u 12 h 20. VII, te između 9,2 i 15,5°C u 6 h 21. VII 1979. g. U ovom aspektu zemljište je znatno toplije, pa je i variranje temperature vazduha na površini tla izrazito veće nego na visini od 10, 50 i 100 cm (Graf. 44).

Variranje temperatura vazduha u jesenjem aspektu (Graf. 46) 12. X je izrazito malo na svim visinama, a temperature su se kretale između 5 i 6°C u 7 h, te 10 i 11°C u 13 h, što znači da već u oktobru ovaj ekosistem poprima karakteristike »frižidera«, koje će ostati sve do maja ili juna, zavisno od specifičnosti svake godine.

Relativna vlažnost vazduha u ekosistemu subalpijskih smrčevih šuma na Vlačiću odlikuje se malim variranjem i visokim procentom. Tako su, napr., mjerenja tokom 16. i 17. VI (Graf. 40) pokazala da su najniži intenziteti vlažnosti bili u podnevnim časovima tokom oba dana i da su iznosili oko 70%, dok je najveća vlažnost zabilježena u jutarnjim časovima 17. VI i iznosila je oko 98%.

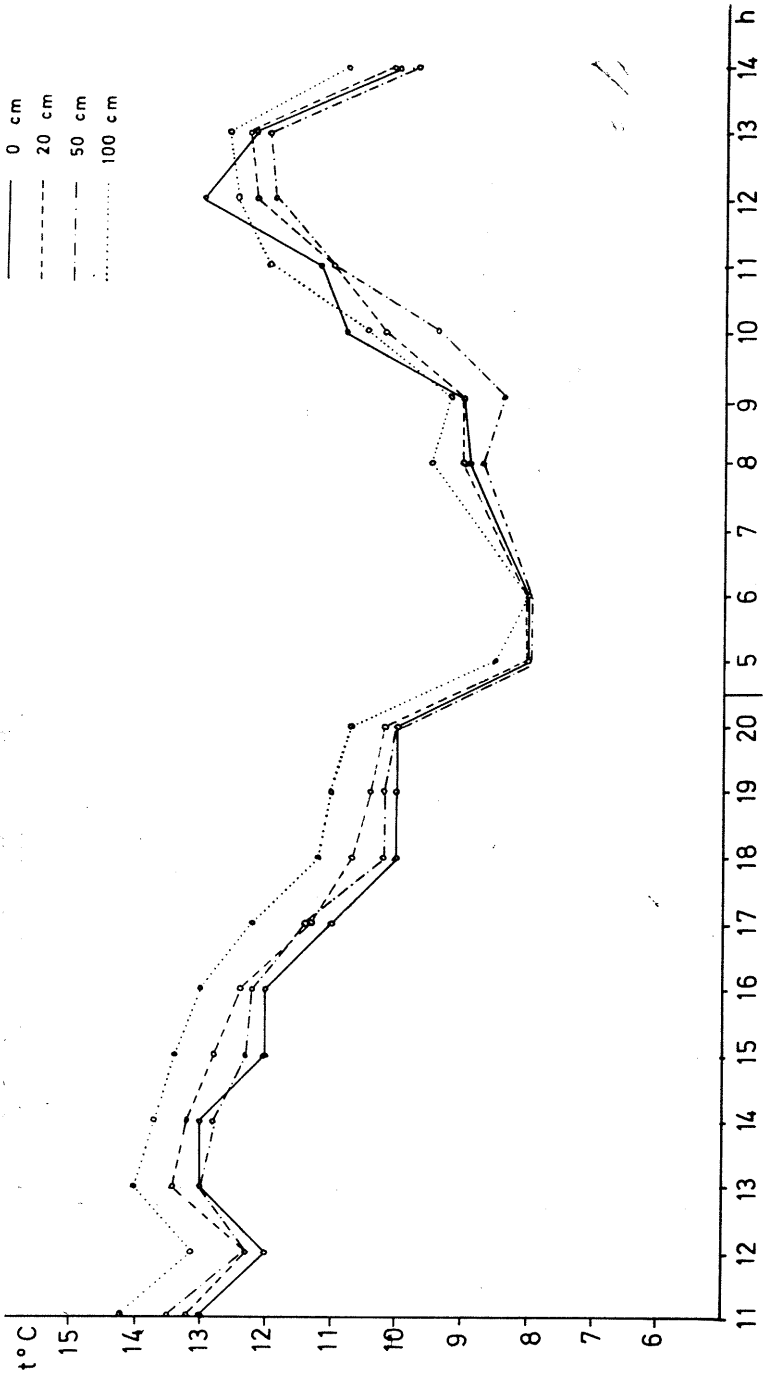


Graf. 41.



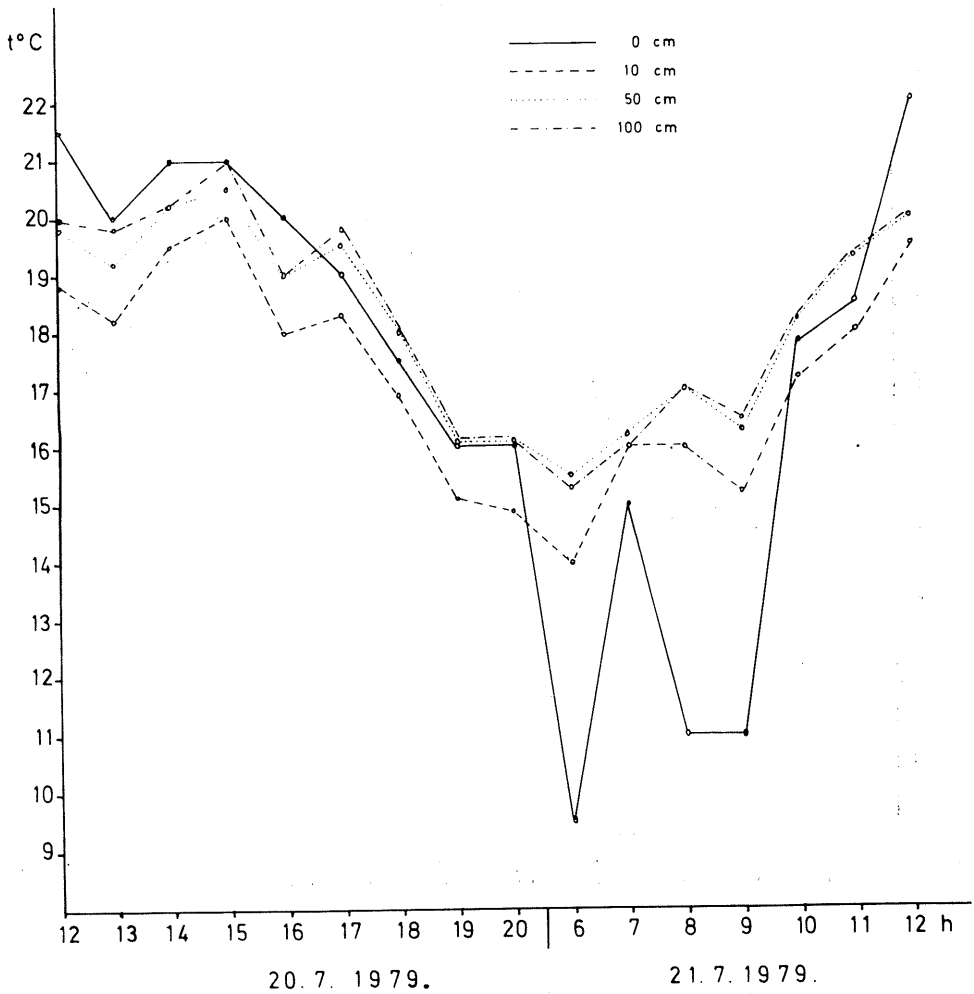
12. 10. 1979.

Graf. 42. Temperatura vazduha  
Lufttemperatur



16. 6. 1979. 17. 6. 1979.

Graf. 43.

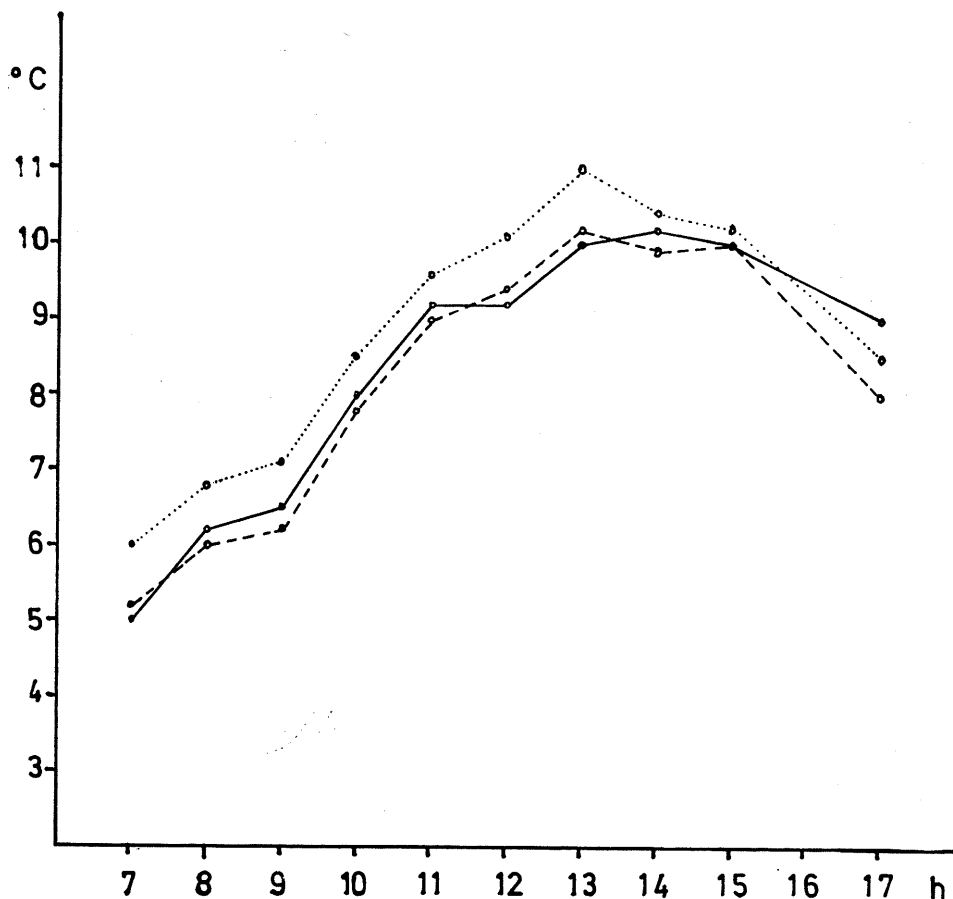


Graf. 44.

U ljetnjem aspektu (Graf. 41) vlažnost vazduha se u 14 i 15 h spustila na oko 60%, a u večernjim časovima 20. VII i jutarnjim časovima 21. VII iznosila je nešto preko 80%.

U jesenjem aspektu 12. X 1979. godine (Graf. 42) najniža vlažnost je zabilježena u 13 h i iznosila je 82%, a najviša vlažnost je bila od 17 h i iznosila je 98%.

Iz ovih podataka može se izvesti zaključak da je ovaj ekosistem, u pogledu procenta vlažnosti mezohigrofilnog tipa, a u pogledu pristupačne vode kseromezofilnog tipa, što je, svakako, prouzrokovano niskim temperaturama.

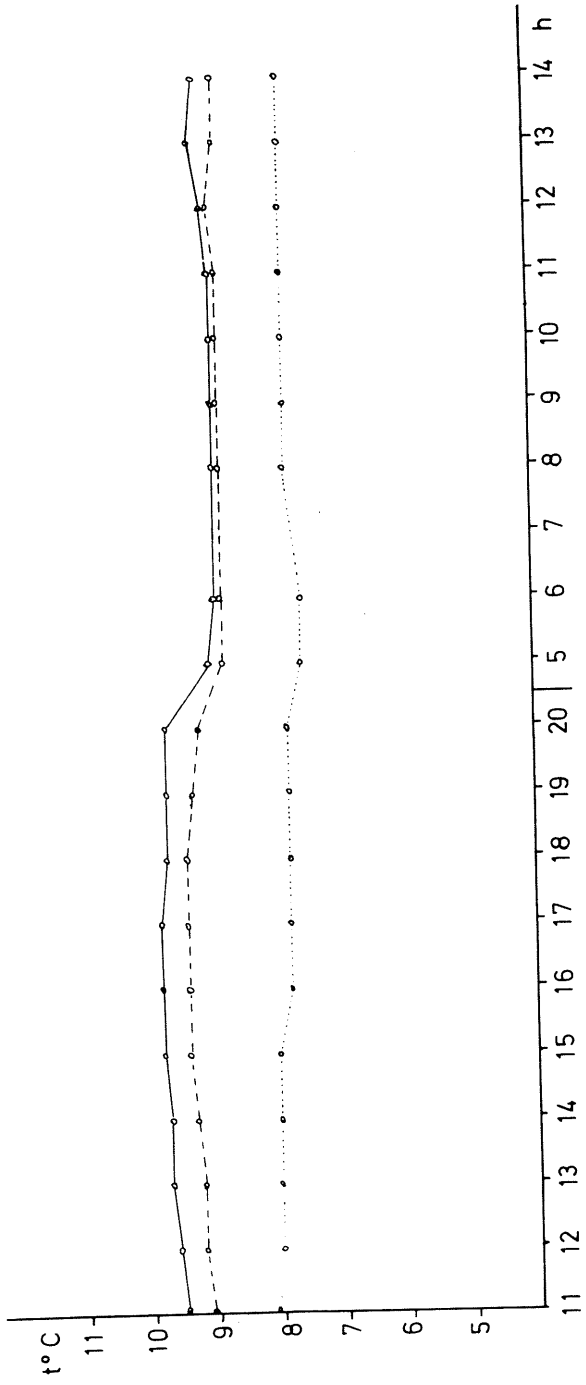


Graf. 45. Temperatura tla  
Bodentemperatur

Temperature zemljišta odlikuju se još većom stabilnošću od temperatura vazduha, te opadanjem sa dubinom u svim trima aspektima.

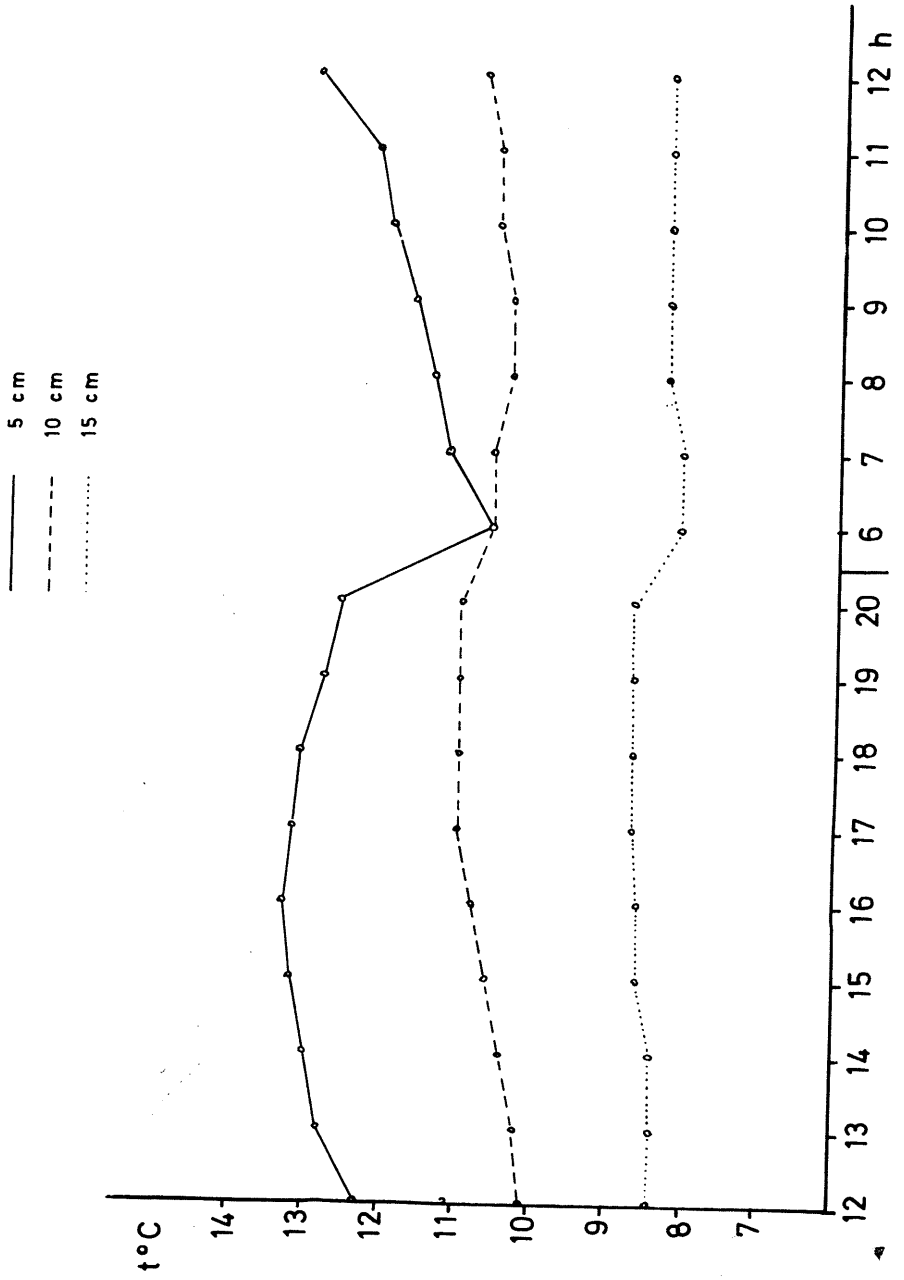
U proljetnom aspektu (Graf. 46) temperatura tla na dubini od 5 cm tokom 16. i 17. 6. 1979. g. varirala je između 9,2 i 9,6°C, temperature na dubini od 10 cm između 9 i 9,2°C, a na dubini od 30 cm u toku oba dana kretale su se oko 8°C, sa razlikama od 0,05 do 0,1°C.

Temperature tla u ljetnjem aspektu (Graf. 47) varirale su znatno više nego u proljetnom. Tako je na dubini od 5 cm u popodnevnom časovima 20. VII temperatura dostizala oko 13°C, a u jutarnjim časovima 21. VII spuštala se do oko 10,8°C. Temperatura tla na dubini od 10 cm u ljetnjem aspektu varirala je veoma malo, krećući se između 11°C u popodnevnom časovima 20. VII i 10,3°C u jutarnjim časovima 21. VII 1979. g. Najmanje variranje, svakako, bilo je na dubini od 15 cm, gdje su najviše temperature iznosile oko 8,5°C gotovo tokom cijelog popodneva 20. VII, te oko 8°C gotovo cijelog prijepodneva 21. VII 1979. g.



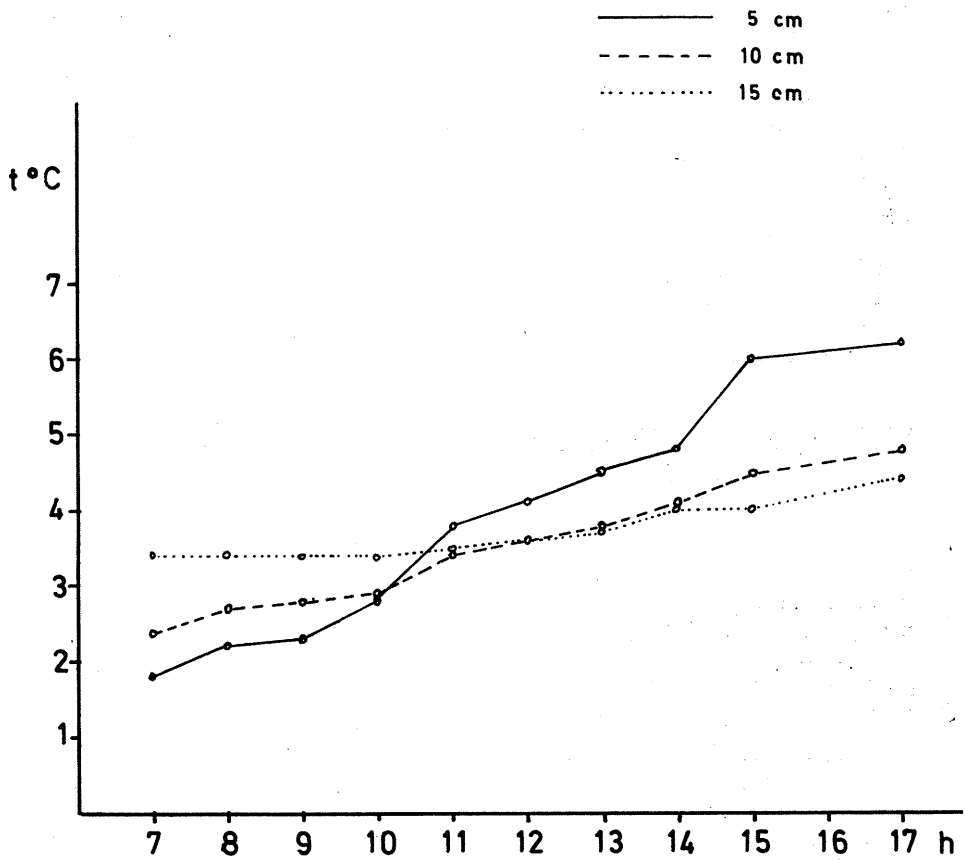
16. 6. 1979. 17. 6. 1979.

Graf. 46.



Graf. 47.





12. 10. 1979.

Graf. 48.

Termički režim jesenjeg aspekta odlikuje se u ovom ekosistemu niskim temperaturama tla, koje 12. X (Graf. 48) variraju: na dubinama od 5 cm između 1,8 i 6,5°C; na 10 cm između 2,3 i 4,8°C i od 15 cm oko 3,5°C i 3,6°C.

Dinamika evaporacije u ovom ekosistemu je veoma slabo izražena, naročito u proljetnom, pa i jesenjem aspektu, dok je u ljetnjem aspektu nešto značajnija.

Tokom 16. i 17. VI 1979. godine (Graf. 49) na visini od 50 i 100 cm evaporacija je varirala između 0 cm<sup>3</sup> (u periodu od 20 h 16. VI do 8 h 17. VI) i 1,5 cm<sup>3</sup> od 13 do 14 h 17. VI 1979. g.

Maksimalna evaporacija bila je u ljetnjem periodu (Graf. 50) i kretala se između 1,5 i 2 cm<sup>3</sup> za podnevne i popodnevne časove obaju dana.

Evaporacija u jesenjem aspektu (Graf. 51) 12. X 1979. g. odlikovala se intenzitetima od oko 0,2 do 0,5 cm<sup>3</sup>, sa najvećim intenzitetom u podnevnim i popodnevnim časovima, a najmanjim tokom noći i ranoga jutra.

Iz dinamike svjetla, temperature vazduha i tla, relativne vlažnosti vazduha i evaporacije u različitim aspektima moguće je dobiti predstavu o mikroklimatskim, odnosno ekoklimatskim karakteristikama ovog borealnog ekosistema, koji na kontinentalnim Dinaridima ima ekstrazonalan i pojasni karakter.

### **3.1.11. EKOSISTEM MJEŠOVITIH ČETINARSKO-LIŠČARSKO-LISTOPADNIH ŠUMA NA VLAŠIĆU (*Fago-Piceetum abietis*)**

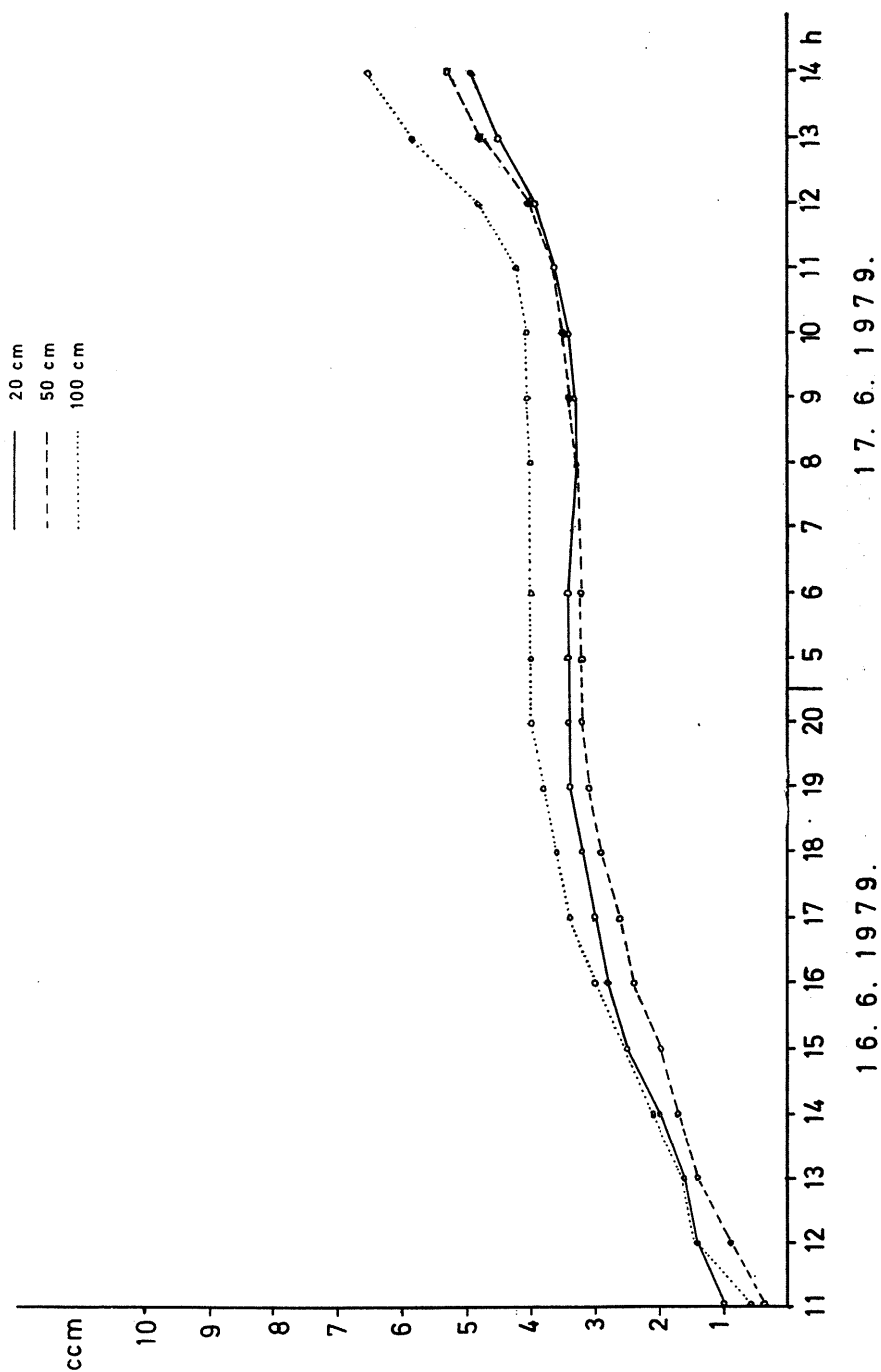
Ekosistem mješovitih četinarsko-liščarsko-listopadnih šuma zauzima znatan prostor u gorskom pojasu planine Vlašić. Struktura i dinamika ovog ekosistema studirana je na masivu Galice, na visini od oko 1.380 m, pri sjevernim ekspozicijama i nagibu od oko 30°, sa geološkom podlogom od mezozojskih krečnjaka i zemljištem tipa kalkokambisola. Površina studirane plohe iznosila je 1.000 m<sup>2</sup>, a proučavani su majski, junski, julski i oktobarski aspekti tokom 1977, 1978. i 1979. godine.

Opšte karakteristike ovog ekosistema mogu se svesti na sljedeće: naseljava prostor između 1.000 i 1.500 m nad morem; javlja se na svim ekspozicijama i nagibima od 0 do 40°; naseljava karbonatne i silikatne supstrate Vlašića i Dinarida u širem smislu, a zemljišta su kambisoli ili luvisoli.

Srednje godišnje temperature variraju najčešće između 7 i 5°C, apsolutne minimalne temperature spuštaju se do oko -35°, a apsolutne maksimalne temperature najčešće ne prelaze 30°C; relativna vlažnost vazduha najčešće se kreće između 75 i 80%, a pristupačna voda, otprilike, je adekvatna relativnoj vlažnosti vazduha umanjena za fiziološku sušu, koja u ovom ekosistemu traje od novembra do aprila.

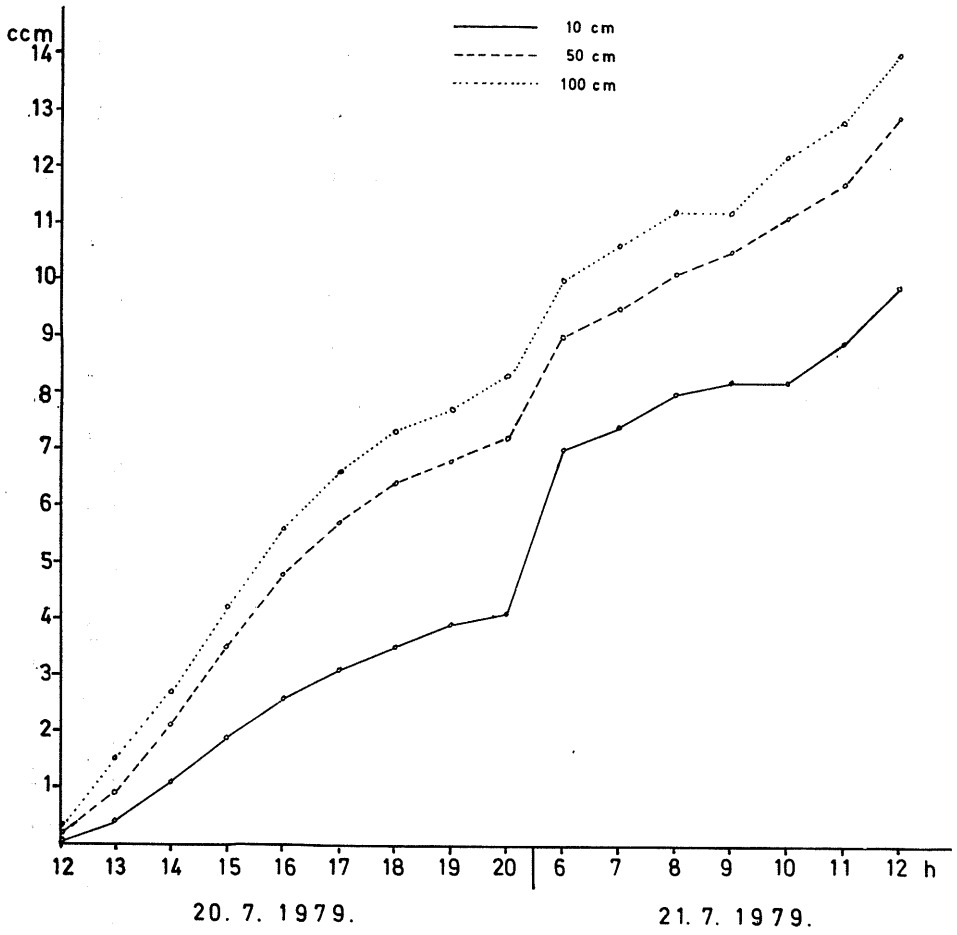
Karakteristike biocenoze na ispitivanoj površini su sljedeće:

Opšta pokrovnost vegetacije iznosi 100%, visina I sprata (visokog drveća) iznosi oko 30 m, a prsni promjer do 70 cm. U prvom spratu dominantnu ulogu imaju vrste *Picea abies* i *Fagus moesiaca*, koje domini-

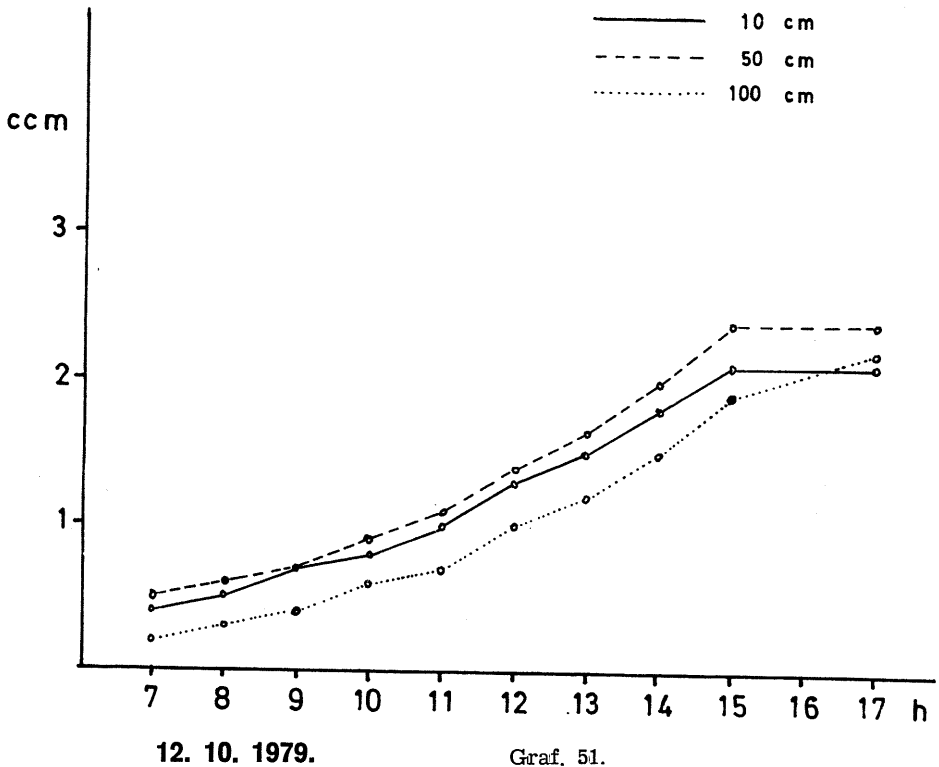


Graf. 49. Evaporacija  
Evaporation

16. 6. 1979. 17. 6. 1979.



Graf 50.



raju i u spratu niskog drveća i grmlja uz vrste: *Abies alba*, *Sorbus aucuparia*, *Sambucus racemosa* i *Rubus idaeus*. Sprat zeljastih biljaka odlikuje se prisustvom vrsta tamnih četinarskih i lišćarsko-listopadnih šuma. Najznačajnije vrste u zeljastom spratu su: *Aremonia agrimonioides*, *Viola silvestris*, *Fragaria vesca*, *Luzula luzulina*, *Lamium luteum*, *Myosotis silvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Euphorbia amygdaloides*, *Saxifraga rotundifolia*, *Cardamine silvatica*, *Veronica officinalis*, *Oxalis acetosella*, *Epilobium montanum*, *Polystichum setiferum* i neke druge (Tabela 14). Broj vrsta po aspektima od proljeća prema ljetu raste između 27 i 40, a od ljeta prema jeseni opada od 40 do 27.

Stepen sličnosti makrofitocenoze ovog ekosistema sa makrofitocenoza mezofilnih lišćarsko-listopadnih šuma ogleda se u 32 zajedničke vrste, a stepen njihove razlike odražavaju 28 diferencijalnih vrsta viših biljaka. Svega oko 60 vrsta viših biljaka na površini od 1.000 m<sup>2</sup> govori nam da je ova fitocenoza u odnosu na fitocenoze lišćarskih listopadnih šuma dosta siromašna vrstama, a u odnosu na tamne četinarske šume prilično bogata. Ako višim biljkama dodamo još i brojne vrste mahovina iz rodova: *Rhytidiadelphus*, *Hylocomium*, *Bryum*, *Mnium*, *Polytrichum*, *Cteinidium*, *Isotecium* itd., može se zaključiti da je makrofitocenoza ovog ekosistema dosta složena, što potvrđuju i brojne mikrofitocenoze lišajeva (*Cladonia rangiferina*, *Cladonia silvatica*, *Cladonia pixidata*, *Cetraria is-*

*landica*, *Lobaria pulmonaria*, *Usnea barbata*, *Parmelia* sp. itd.) koje ulaze u njen sastav.

Naselje ptica u ovom ekosistemu je bogato i veoma slično naselju ekosistema tamnih četinarskih šuma.

*Rhopalocera* su u ovom sistemu veoma slabo zastupljene, pa im tokom studija nije posvećivana posebna pažnja.

*Onychiuridae*, *Poduridae* i *Isotomidae* su u ovom ekosistemu zastupljene vrstama: *Isotomiella minor*, *Folsomia quadrioculata*, *Tuiesea mirabilis*, *Isotoma monochaeta*, *Tetradontophora bielensis*, *Onychiurus armatus*, *Hypogastrura socialis*, *H. armatissima*, *Isotoma violacea*, *Hypogastrura denticulata*, *Tetracantella stachi*, *T. brevenpodialis*.

Naselje *Entomobridae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidea* je u ovom ekosistemu predstavljeno vrstama: *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus*, *Tomocerus mixtus*, *T. minor*, *Acerentulus cetalanus*, *A. affine*, *Tomocerus flavescens*, *Dicytroma ornata*, *Sminthurus lubocki* i neke druge.

*Symphylella* i *Pauropoda* su u ovoj biocenozi zastupljene vrstama: *Symphylella vulgaris*, *Scutigera imaculata*, *Hanseniella nivea*, *Allopauropus cordieri*, *A. gracilis* i *Brachypauropus hamiger*.

Proučavanu trajnu plohu ovog ekosistema karakteriše tlo — kalkokambisol čiji se profil diferencira na tri horizonta — A — (B) — C. Na samoj površini tla je sloj listinca debljine oko 2 cm, a od 0 do 5 cm dubine je sloj djelimično razložene organske materije. Na dubini od 5 do 22 cm javlja se sloj smeđe boje, poliedrične strukture, tipa praškaste glinuše, dobro prožet korijenjem drveća. Od 22 do oko 40 cm nastavlja se sloj smeđe boje, dosta rastresit, poliedrične strukture, tipa praškaste prahulje sa odlomcima krečnjačkog skeleta.

U ovom tipu tla (B) horizont je nastao pretežno rezidualnom akumulacijom, tj. rastvaranjem krečnjačkih i dolomitnih stijena. Odnos  $\text{SiO}_2$  i  $\text{R}_2\text{O}_3$  u ovim tlima je veći od 2, a procenat gvožđa i aluminijuma u njima je znatno manji nego kod crvenica. Jedinjenja gvožđa su jače hidratizovana, što ovim zemljištima daje smeđu boju, dok kod crvenica oblici gvožđa imaju hematitni karakter, što im uslovljava i crvenu boju. Glina oslobođena u procesu rastvaranja krečnjaka i dolomita (oglinjavanje) služi kao osnovni materijal za stvaranje (B) horizonta. Ona je veoma rezistentna a procesi argilogeneze, tj. stvaranje gline insitu, u ovom zemljištu su veoma slabo izraženi. Zbog intenzivnog ispiranja karbonata ova zemljišta su beskarbonatna, a njihova aktivna reakcija najčešće varira između 5,5 i 6,5, dok je supstitucijska reakcija od 4,40 do 5,20. Sa dubinom opada i kiselost i procenat humusa, koji u A horizontu varira između 5,37 i 12,56%, a u dubljim slojevima između 1,68 i 7,88%.

Stepen zasićenosti bazama u površinskom sloju varira od 67,11 do 78,01%, a u dubljim slojevima između 55,2 i 84,42%. Maksimalni kapacitet adsorpcije u površinskom sloju varira između 43,92 i 80,52% a u dubljim slojevima između 40,06 i 73,83%, što je uglavnom prouzrokovano visokim vrijednostima humusa i sadržajem čestica gline. Sadržaj ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) ukazuje na veliko siromaštvo ovog zemljišta u ovom za biljke značajnom jedinjenju (1,00 do 1,80 mg/100 g tla) u površinskom sloju, a u dubljim slojevima je još niži (0,30 do 1,20 mg/100 g tla). Ovo zemljište je siromašno i po sadržaju kalijuma ( $\text{K}_2\text{O}$ ). U površinskim slojevima ovo jedinjenje

varira između 4,00 i 6,80 mg/100 g, a u dubljim slojevima između 2,00 i 5,90 mg/100 g tla.

Po teksturi ovo zemljište je pretežno glinuša. U površinskim slojevima glina varira od 31,09 do 42,05%, a u dubljim slojevima od 25,59 do 52,26%. Struktura ovog zemljišta je veoma stabilna, sa poliedričnim agregatima.

### **3.1.12. EKOSISTEMI MEZOFILNIH LIŠĆARSKIH LISTOPADNIH ŠUMA VLAŠIĆA (red *Fagetalia*)**

Na vertikalnom profilu Vlašića diferenciraju se četiri pojasna ekosistema u kojima dominantnu ulogu imaju mezofilne lišćarske vrste iz rodova *Fagus*, *Quercus*, *Acer* i dr.

Pojas subalpijskih bukovih šuma ass. *Aceri-Fagetum subalpinum* danas je na ovoj planini veoma malo zastupljen, s jedne strane, zbog veoma izraženog reljefa južnih, jugoistočnih i jugozapadnih obronaka Vlašića, a s druge strane, zbog naglog prelaza kontinentalne klime centralnih i kontinentalnih dijelova Vlašića u ekstrazonalnu mediteranskomontanu klimu njegovih južnih ekspozicija i veoma nagnutih terena. Zbog tako malog značaja ovog ekosistema i male rasprostranjenosti na Vlašiću nismo bili u mogućnosti da ga detaljnije proučavamo.

U drugom pojasu, idući niz padine Vlašića, dominantnu ulogu imaju elementi tamnih četinarskih šuma — *Abies alba* i *Picea abies*, i od njih nešto manje brojnija mežijska bukva (*Fagus moesiaca*), te smo ovaj pojas uključili u ekosistem tamnih četinarskih šuma *Piceion abietis*.

Treći pojasni ekosistem Vlašića izgrađuju mezofilne montane bukove šume (*Fagetum moesiacae montanum*), koje se, zavisno od nadmorske visine, nagiba, pedoloških i klimatskih faktora, diferenciraju u dvije subasocijacije — *F. m. m. tpcicum* i *F. m. m. epimedietosum*.

#### **3.1.12.1. Ekosistem *Fagetum moesiacae montanum***

Ekosistem tipičnih montanih bukovih šuma studiran je na Galici, na nadmorskoj visini od oko 1.450 m, pri zapadno-jugozapadnoj ekspoziciji i nagibu od oko 20°, sa mezozojskim krečnjacima i kalkokambisolom, na površini od 500 m<sup>2</sup> u sljedećim aspektima: majski, junski, julski, septembarski i oktobarski, tokom 1977, 1978. i 1979. godine. Pošto se proučavana površina po nadmorskoj visini i ostalim orografskim, pedogenetskim i klimatskim karakteristikama približava pojasu mješovitih lišćarsko-listopadnih i četinarskih šuma, to se u njoj javlja dosta veliki broj vrsta koje je povezuju sa njima.

Opšte karakteristike ekosistema montanih bukovih šuma mogu se svesti na sljedeće:

— srednje godišnje temperature variraju između 7 i 8°C, apsolutne minimalne temperature spuštaju se do oko —30°C, a apsolutne maksimalne se dižu do oko 35°C;

— srednja godišnja relativna vlažnost vazduha kreće se između 70 i 80%, kolika je, otprilike, i pristupačna voda. Razvijaju se na svim

geološkim podlogama i razvijenijim zemljištima klase kambisola ili luvisola, najčešće.

Specifičnosti ispitivane trajne plohe ovog ekosistema su:

— Izrazito dominantna vrsta, sa ukupnom pokrovnošću između 70 i 100%, je *Fagus moesiaca* i u spratu visokog drveća, čija visina dostiže svega oko 10 m, i u spratu niskog drveća i šibova, gdje joj je pokrovnost smanjena na oko 40%.

— Od vrsta visokog drveća u ovoj fitocenozi je, sa veoma niskom brojnošću, i u spratu drveća i u spratu šibova, prisutna *Picea abies*.

— Od šibova se, kao diferencijalna vrsta, javlja alpska ribizla (*Ribes alpinum*), a od zeljastih biljaka u ovoj fitocenozi su najznačajnije: *Viola silvestris*, *Fragaria vesca*, *Helleborus odorus*, *Festuca heterophylla*, *Anemone nemorosa*, *Aposeris foetida*, *Crocus neapolitanus*, *Geranium robertianum*, *Cardamine bulbifera*, *Lactuca muralis*, *Poa nemoralis* i neke druge.

Izrazito siromaštvo u broju vrsta u ovom konkretnom slučaju uslovljeno je, s jedne strane, antropogenim uticajima u bliskoj prošlosti i danas, a, s druge strane, nepovoljnim klimatskim uslovima i, naročito, fiziološkom sušom u jesenjem i zimskom periodu, te fizičkom sušom tokom ljeta. Tome, svakako, doprinosi i izloženost vjetrovima — buri u hladnijem, a jugu u toplijem dijelu godine. Debela naslaga listinca, koji se zbog nepovoljnog hidrotermičkog režima ne uspijeva razložiti do sljedećeg proljeća, još jedan je od uzroka za florističko siromaštvo sprata zeljastih biljaka ove zajednice. Svemu tome se može dodati i erodirani kalkokambisol veoma neujednačene dubine kao još jedan od preduslova za ovakvo stanje fitocenoze.

Glavni razlog što smo ovu zajednicu shvatili kao *Fagetum moesiaca montanum* leži u prisustvu nekih elemenata ne samo montanih, već i mezofilnih hrastovo-grabovih šuma, kao što su: *Helleborus odorus*, *Cardamine bulbifera*, *Poa nemoralis*, *Aremonia agrimonioides*, *Fragaria vesca*, *Glechoma hirsuta*, te odsustvo subalpijskih bukovih i mješovitih lišćarsko-listopadno-četinarskih vrsta.

Naselje ptica ovog ekosistema izgrađuje 19 vrsta, od kojih su sa najvećom stalnošću vrste: *Turdus viscivorus*, *Motacilla alba*, *Fringilla coelebs*, *Erithacus rubecula* i *Parus maior*. Ostale vrste su konstatovane samo u po jednom sezonskom aspektu.

*Rhopalocera* nedostaju u ovom ekosistemu, a od naselja pedofaune značajnim brojem vrsta se javljaju: *Poduridae*, *Onychiuridae*, *Isotomidae*, *Entomobryidae*, *Sminthuridae* (Collembola) i *Acerentomoidea* (Protura), *Symphyla* i *Pauropoda*.

Iz grupe *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* u ovom ekosistemu žive: *Isotomiella minor*, *Folsomia quadrioculata*, *Tullbergia affinis*, *Tetradontophora bielanensis*, *Isotoma olivacea*, *Hypogastrura sigillata*, *Folsomia multiseta*, *Onychiurus glebatu*s i *Isotoma violacea*.

Iz grupe *Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidea* u ovoj biocenozi žive *Sminthurus maglicii*, i *Entomobrya lanuginosa*, te *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus* i *Tomocerus minor*. Relativno slaba zastupljenost ovih grupa organizama tumači se degradiranošću tla i makrofitocenoze.



Od *Symphyla* i *Pauropoda* ovaj ekosistem naseljavaju *Symphylella vulgaris*, *Symphylellopsis subnuda*, *Hanseniella nivea*, *Pauropus furcifer*, *Allopauropus cordieri*, *A. danicus* i *A. gracilis*.

**Zemljište** ovog ekosistema je plitki kalkokambisol na mezojskim skim krečnjacima. Površinu tla odlikuju brojne stijene i sloj listinca debljine oko 7 cm. Zemljište na dubini od 0 do 8 cm ima tamnosmeđu boju praškaste glinuše sa mrvičastom strukturom, rastresite i bogate korijenjem drveća. Sloj od 8 do 20 cm je glinuša smeđe boje, sitnopoliedrične strukture, sa agregatima veličine 3—8 mm. Ispod 20 cm javlja se matični supstrat od mezozojskih krečnjaka.<sup>1)</sup>

#### **Ekosistem montanih bukovih šuma sa biskupskom kapicom** (*Fagetum moesiacaе montanum epidemietosum*)

Na nižim nadmorskim visinama, između 750 i 1.000 m, najčešće na sjevernim, istočnim, sjeveroistočnim i sjeverozapadnim ekspozicijama, pri različitim nagibima razvija se montana šuma bukve sa termofilnijim elementima, koje smo označili kao *Fagetum moesiacaе montanum epidemietosum*. Ispitivana trajna ploha ovog ekosistema nalazi se iznad sela Paklarevo, na visini od oko 780 m nad morem, na zapadnoj ekspoziciji, sa nagibom od 30°. Geološku podlogu čine krečnjaci i dolomitični krečnjaci, a zemljište je rendzina na koluvijumu. Ispitivana površina je iznosila 500 m<sup>2</sup>.

Srednja godišnja temperatura procjenjuje se na oko 8°C, apsolutna minimalna na oko -30°C, a apsolutna maksimalna na preko 35°C. Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha je oko 65—70%.

Na svojoj donjoj granici ovaj ekosistem se veže za ekosistem mezofilnih hrastovo-grabovih šuma, pa se u njemu javlja veliki broj vrsta koje nalaze optimum u tom ekosistemu. Za razliku od tipične bukove šume, koja je u spratu drveća i šiblja gotovo monodominantna, fitocenoza ovog ekosistema karakteriše bogatstvo vrsta drveća i grmova, od kojih su neke mezofilnog a neke mezokserofilnog karaktera. Najznačajniji primarni producenti ove biocenoze su: *Fagus moesiaca*, *Fraxinus excelsior*, *Hedera helix*, *Corylus avellana*, *Acer obtusatum*, *Quercus petraea*, *Prunus avium*, i *Evonymus verrococus*, a od zeljastih vrsta: *Epimedium alpinum*, *Lathyrus vernus*, *Euphorbia amygdaloides*, *Lilium martagon*, *Aegopodium podagraria*, *Hepatica nobilis*, *Potentilla micrantha*, *Helleborus odorus* i dr.

Vegetacioni period ove fitocenoze počinje krajem marta, a završava se krajem oktobra, što je i omogućilo mnogim termofilnim vrstama iz pojaseva hrastovo-grabovih mezofilnih i termofilnih šuma da se održe u ovom ekosistemu i da zajedno sa elementima bukovih šuma izgrade jednu polidominantnu zajednicu.

---

<sup>1)</sup> Budući da su karakteristike kambiosola već ranije detaljnije date, ovom prilikom ih nećemo ponavljati, a moguće ih je u punom obliku upoznati u poglavlju o zemljištima Vlašića (Lakušić et al. 1980.).

Od vrsta *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* u ovom ekosistemu žive: *Isotomiella minor*, *Folsomia quadrioculata*, *Friesea mirabilis*, *Onychiurus glebatus*, *O. gisini*, *Neanura granulata* i *Isotoma fennica*.

Iz reda *Protura* u biocenozi ovog ekosistema značajne su: *Acerella muscorum*, *Acerentomon meridionale* i *Acerentulus catalanus*. Iz familije *Entomobyidae* i *Sminthuridae* vrlo su brojne u ovom ekosistemu: *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus*, *Pseudosinella sexoculata* i *Tomocerus mixtus*.

Prisustvo vrsta *Lepidocyrtus vexillosus* i *Sminthurus bimaculatus* u ovoj zajednici potvrđuje njenu termofilnost, jer ove vrste svoj optimum nalaze u submediteranu i mediteranu.

Od *Symphyla* i *Pauropoda* u biocenozi ovog ekosistema su konstatovane sljedeće vrste: *Symphylellopsis subnuda*, *Pauropus furcifer*, *Allopauropus brevisetus*, *A. cordieri*, *A. dahicus*, *A. gracilis* i *Scleropouropus lyrifer*.

### 3.1.12.2. Ekosistem mezofilnih hrastovo-grabovih šuma na Vlašiću (*Quercus-Carpinetum illyricum*)

Na vertikalnom profilu Vlašića ekosistem mezofilnih hrastovo-grabovih šuma zauzima najniži pojas klimatogene vegetacije i diferencira se u dvije visinske varijante nivoa subasocijacije. Na gornjoj granici razvija se hladnija varijanta, u čiji sastav ulaze neki elementi montane bukove šume, pa je stoga označena kao *Quercus-Carpinetum illyricum fagetosum*.

U srednjem i donjem dijelu ovog pojasa razvija se zajednica sa tipičnim elementima mezofilnih hrastovo-grabovih šuma, u čijem spratu šibova veoma značajnu ulogu igra vrsta *Acer tataricum* (žestik), te smo je i označili kao *Quercus-Carpinetum aceretosum tatarici*.

Opšte karakteristike ovog ekosistema mogu se ukratko prikazati sljedećim parametrima:

— Srednje godišnje temperature variraju između 10 i 8°C, apsolutne minimalne temperature najčešće ne silaze ispod -25°C, a apsolutne maksimalne temperature dižu se do oko 40°C. Srednja godišnja relativna vlažnost se, po pravilu, kreće između 70 i 80%;

— Razvija se na karbonatnim i silikatnim supstratima i od zemljišta najčešće na luvisolima, kambisolima ili pseudogleju, na svim ekspozicijama i blažim nagibima.

— Biocenoza mu je veoma složena i veoma produktivna. Po stepenu antropogenih uticaja spada među najugroženije ekosisteme dinarskog prostora.

Karakteristike analizirane površine—sastojine su: nalazi se u mjestu Kaonik, na nadmorskoj visini oko 480 m, na južnoj ekspoziciji i nagibu od 10°. Geološku podlogu čine škriljci, a tlo je distrični kambisol. Veličina praćene površine je 500 m<sup>2</sup>, a analizirani aspekti su ranoproljetni, proljetni, kasnoproljetni, ljetnji, ranojesenji i kasnojesenji tokom 1977. i 1978. godine.

Biocenoza ovog prostora i u ovom vremenu karakteriše dominacija običnog graba (*Carpinus betulus*) u spratu drveća. Visina sprata drveća je oko 25 m. Najveću visinu dostižu jedinke *Quercus robur* (hrast lužnjak), dok ostalo drveće iz I sprata ne prelazi visinu od 20 m. Od ostalih vrsta iz I sprata za ovu fitocenozu su značajne: *Pyrus communis*, *Acer campestre* i *Populus tremula*. Prisustvo vrste *Populus tremula* odražava određeni stepen antropogenih uticaja na ovaj ekosistem.

Sprat nižeg drveća i grmlja karakterišu vrste *Carpinus betulus*, *Pyrus communis*, *Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Rosa canina*, *Evonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Juniperus communis*, *Viburnum lantana*, *Prunus spinosa*, *Rubus fruticosus*, *Rhamnus frangula* i *Gibista tinctoria*. Od lijana se javlja *Tamus communis* i *Clematis vitalba*.

Sprat zeljastih biljaka ove zajednice je relativno bogat vrstama, iako ispitivana površina ne odražava najbolje pravo stanje ovog ekosistema, što je posljedica negativnog djelovanja kisele geološke podloge i distričnog kambisola na složenost fitocenoze, biocenoze i ekosistema u cjelini.

Najznačajniji primarni producenti u zeljastom spratu ovog ekosistema su: *Arenaria agrimonoides*, *Viola silvestris*, *Fragaria vesca*, *Luzula luzulina*, *Lamium luteum*, *Galium verum*, *Glechoma hirsuta*, *Helleborus odoratus*, *Symphytum tuberosum*, *Ajuga reptans*, *Veronica chamaedrys*, *Sanicula europaea*, *Asarum europaeum*, *Pteridium aquilinum*, *Potentilla micrantha*, *Pulmonaria officinalis*, *Primula vulgaris*, *Heracleum sphondylium*, *Melica nutans*, *Aposeris foetida*, *Melampyrum silvaticum*, *Ficaria verna*, *Anemone nemorosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Lysimachia nummularia*, *Carex silvatica*, *Polygonatum multiflorum* i neke druge.

Proučavanje dinamike makrofitocenoze ukazuje na postojanje većeg broja aspekata — od ranoproljetnog do kasnojesenjeg. Tako, naprimjer, u ranoproljetnom aspektu kao dominantna geofita efemernog karaktera ističe se *Crocus neapolitanus*, kao i *Helleborus odoratus*, *Primula vulgaris* i *Potentilla micrantha*. Nešto kasnije ovaj aspekt kontinuirano smjenjuje aspekt u kome dominira *Ficaria verna*, zatim *Anemone nemorosa*. Proljetni aspekt se odlikuje najvećim brojem vrsta, koje cvjetaju paralelno. U ljetnjem aspektu cvjetanjem se ističu *Melica nutans*, *Sanicula europaea*, *Heracleum sphondylium*. U ranojesenjem aspektu cvjetaju *Campanula trachelium*, *Hieracium prenanthoides*, *Brachypodium silvaticum* i *Galeopsis speciosa*. Kasnojesenji aspekt se odlikuje prisustvom i cvjetanjem vrste *Colchicum autumnale*, koja je znatno češća u livadama, ali se javlja i u šumskim fitocenzozama mezofilnog karaktera.

Na bogatstvo ornitofaune ispitivane površine negativno se odražava, s jedne strane, blizina puta Travnik—Sarajevo i motela u Kaoniku, a s druge strane, njena mala površina. Pa i pored toga, u ovom ekosistemu je konstatovano ukupno 18 vrsta ptica, i to po 10 u periodu proljetnje i jesenje seobe i 15 vrsta u periodu gniježđenja. Tokom svih triju perioda u ovom ekosistemu su konstatovane: *Corvus cornix*, *Pica pica*, *Parus major*, *Parus palustris*, *Fringilla coelebs*, *Erithacus rubecula* i *Sitta europaea*.

Period proljetnje seobe karakterišu i od ostalih dvaju perioda diferenciraju: *Corvus monedula*, *Picus canus*, a period gniježđenja: *Aegithalos caudatus*, *Phylloscopus collybita*, *Turdus merula*, *Sylvia atricapilla*, *Em-*

*beriza cia* i *Cuculus canorus*. Samo u periodu jesenje seobe u ovom ekosistemu je konstatovana vrsta *Columba palumbus*, što, inače, ukazuje više na slučajnost te pojave nego na određenu zakonitost naselja ptica u njemu.

Naselje ptica u ovom ekosistemu karakterišu dendrofilne vrste, a izrazita selica u njemu je *Emberiza cia* (planinska strnarica), koja u ovom ekosistemu živi tokom proljeća — za vrijeme gniježdenja, kada su gorski i subalpijski pojas još uvijek pod snijegom.

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* je zastupljeno u ovom ekosistemu sa 11 vrsta. Vrsta *Onychiurus pseudogranulosus* je konstatovana samo u ovom ekosistemu, te se za sada može uključiti u skup karakterističnih i diferencijalnih vrsta njegove biocenoze. Od ostalih vrsta naročito su interesantne *Onychiurus bosnarius*, *Isotoma fennica*, *Neanura granulata*, *Onychiurus glebatus*, *Hypogastrura socialis*, i *Folsomia multiseta*. Ostalih nekoliko vrsta su široko raspostranjeni elementi šumskih ekosistema.

Od vrsta *Entomobyidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidea* sa kvalitativnog i kvantitativnog stanovišta su najznačajnije: *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus*, *Tomocerus mixtus*, *T. minor*. Po vezanosti za ovaj ekosistem značajna je *Pseudosinella sexoculata*, čija je gustina populacija inače dosta niska. Od ostalih vrsta možemo pomenuti samo neke, kao: *Sminthurus fuscus*, *S. marginatus*, *Dicyrtoma ornata* i dr. Zanimljivo je istaći da su u ovom ekosistemu slabije zastupljene vrste iz reda *Protura*, te je njihova gustina i frekvencija vrlo niska, što ukazuje na pojačan uticaj antropogenih faktora u ovom ekosistemu.

Naselje *Symphyla* i *Pauropoda* zastupljeno je u ovom ekosistemu sa 8 vrsta. Sve konstatovane vrste su sa širokom ekološkom valencom, te ih nalazimo i u ostalim šumskim, a neke od njih i u nešumskim ekosistemima. To su: *Symphylella vulgaris*, *S. hintoni*, *Symphylellopsis subnuda*, *S. balcanica*, *Scutigerebella immaculata*, *Allopauropus furcifer*, *A. fusciniifer* i *A. gracilis*.

**Zemljište** ovog ekosistema pripada distričnom kambisolu, tj. kiselosmedem tlu, a odlikuje se: slojem listinca dubine oko 5 cm, slojem humifikovanog listinca dubine oko 4 cm, humusnim slojem na dubini između 4 i 17 cm, koji je po tipu dosta rastresita ilovača sitno mrvičaste strukture i žučkaste boje, slojem ilovače na dubini od 17 do 33 cm koja je sitnogradvaste strukture i korijenjem prorasla nešto manje od prethodnog sloja.

Sadržaj humusa u površinskom horizontu kreće se oko 2,27%, a u dubljim slojevima pada na 0,45%. Stepem zasićenosti bazama je mali ( $V = 44,51$  do  $46,19\%$ ). Maksimalni kapacitet adsorpcije varira između 17,12 i 31,65% i nešto je veći u površinskim slojevima nego u dubljim, što je povezanom sa većim procentom humusa. Pristupačnog fosfora je veoma malo (oko 0,30—1,00 mg/100 g), kao i pristupačnog kalijuma (0,70—6,80 mg). Količina kalijuma opada sa dubinom, što se odražava na podzemno slojanje fitocenoze.

Po teksturi oba horizonta ovog zemljišta su praškasta prahulja sa sadržajem gline između 23,18 i 27,29%. Dublji horizonti su, svakako,

bogatiji glinom. Stabilnost strukture ovog zemljišta opada sa dubinom, tako da dublji horizonti imaju nestabilnu strukturu.

Ovo zemljište je nastalo na kiselim stijenama, tj. škrljčima, te je njegov (B) horizont posljedica promjene primarnih minerala insitu i arqilogeneze.

### **3.1.13. EKOSISTEM TERMOFILNIH ŠUMA I ŠIKARA NA VLAŠIĆU (*Quercetalia pubescentis*)**

Iz ove grupe ekosistema detaljnije su studirane na Vlačiću termofilne javorovo-bukove šume (*Aceri-Fagetum moesiacaе montanum*), niske šume sa jarebikom i mezijskom bukvom (*Sorbo-Fagetum moesiacaе*) i termofilne šikare sa ljigovinom i javorom gluhačem (*Rhamno-Aceretum obtusati*) (Tabela 15).

#### **3.1.13.1. Ekosistem termofilnih javorovo-bukovih šuma (*Aceri-Fagetum moesiacaе montanum*)**

Ekosistem termofilnih javorovo-bukovih šuma na Vlačiću odlikuje se velikom složenošću i u spratu drveća i šibova i u spratu zeljastih biljaka. Zahvaljujući činjenici da se nalazi na nadmorskoj visini od 1.340 m, na zapadnoj ekspoziciji, pri nagibu od oko 35°, na laporovitim krečnjacima i rendzini na glinovitom laporu, ovaj ekosistem omogućava egzistenciju mnogim i mezofilnim i kserofilnim vrstama, te je složenost biocenoze uglavnom posljedica takvih abiotičkih uslova staništa.

Prosječna visina drveća u ovoj šumi je oko 10 m, što je svrstava u niske šume, pokrovnost joj se kreće oko 95%, a broj vrsta po aspektima varira od 44 u ranoproljetnjem aspektu, 47 u jesenjem, 54 u kasno proljetnom do 63 u ljetnjem, na površini od 500 m<sup>2</sup>.

Sprat drveća karakterišu: *Fagus moesiaca* sa izrazitom dominacijom, *Acer obtusatum*, *Sorbus mougeotii* i *Acer pseudoplatanus* kao kodominantne vrste.

U spratu šibova pomenutim vrstama se pridružuju još i *Corylus avellana*, *Rhamnus fallax*, *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina*, *Rubus hirtus*, *Lonicera xylosteum*, *Hedera helix*, *Acer platanoides*, i *Ulmus montana*.

Sprat zeljastih biljaka sadrži oko 75 vrsta. Kao diferencijalne za ovaj ekosistem u odnosu na ostale ekosisteme termofilnih šuma i šikara mogu se uzeti: *Acer platanoides*, *Ulmus montana*, *Lamium luteum*, *Festuca drymeia*, *Elymus europaeus*, *Galium schultesii*, *Dryopteris filix-mas*, *Cardamine bulbifera*, *Paris quadrifolia*, *Asperula odorata*, *Stachys silvatica*, *Prenanthes purpurea*, *Cardamine enneaphyllos*, *Sanicula europaea*, *Phyteuma spicatum*, *Aconitum lycoctonum*, *Polystichum aculeatum*, *Polygonatum spicatum*, *Aegopodium podagraria*, *Ranunculus platanifolius*, *Polypodium vulgare*, *Polygonatum verlicillatum*, *Pulmonaria officinalis* i neke druge. Iz spiska diferencijalnih vrsta veoma jasno proizilazi da ovaj ekosistem stoji na prelazu između mezofilnih i termofilnih bukovih šuma. Ako se tome doda činjenica da ga od mezofilnih bukovih šuma takođe diferencira određeni broj termofilnih biljaka, kao što su: *Acer*

*obtusatum*, *Sorbus mougeotii*, *Hedera helix*, *Origanum vulgare*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Melittis melissophyllum*, *Clinopodium vulgare*, *Hepatica nobilis*, onda se jasno sagledava floristički i ekološki položaj ove zajednice, tj. da ona stoji nešto bliže mezofilnim nego kserotermnim ekosistemima bukovih šuma, prvenstveno po spratu zeljastih biljaka.

Opšte ekološke karakteristike ovog ekosistema mogu se svesti na sljedeće:

— srednje godišnje temperature variraju između 8 i 9°C, apsolutne minimalne temperature se spuštaju do oko -30°C, apsolutne maksimalne temperature se dižu do oko 40°C;

— srednja godišnja relativna vlažnost vazduha najčešće varira između 65 i 70%.

— geološku podlogu čine laporoviti krečnjaci, a zemljište su rendzine na laporovitom krečnjaku i laporcima;

— ove šume zauzimaju, najčešće, istočne i zapadne ekspozicije, strme nagibe između 25 i 35° i nadmorske visine između 1.200 i 1.400 m.

Naselje ptica je proučavano na nivou kompleksa termofilnih bukovih šuma i šikara. Rezultati proučavanja pokazuju da u periodu proljetnje seobe ovdje živi 12 vrsta ptica, a u periodu gniježdenja i jesenje seobe po 10 vrsta. Najveću vezanost za ove ekosisteme tokom godine imaju: *Corvus cornix*, *Nucifraga caryocatactes*, *Erithacus rubecula*, *Turdus merula*, *Turdus viscivorus*, *Fringilla coelebs* i *Parus palustris*. Tokom proljetnje seobe i perioda gniježdenja u njemu živi *Corvus monedula*, samo tokom proljetnje seobe konstatovane su: *Turdus torquatus*, *Emberiza cia*, i *Motacilla alba*; samo u toku perioda gniježdenja konstatovane su *Cuculus canorus* i *Phylloscopus collybita*, a samo u periodu jesenje seobe zabilježene su *Prunella modularis* i *Pyrrhula pyrrhula*.

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* u ovom ekosistemu je zastupljeno sa 19 vrsta, a to su: *Isotomiella minor*, *Folsomia quadrioculata*, *F. multisetata*, *Friesea mirabilis*, *Isotoma viridis*, *I. notabilis*, *Neanura conjuncta*, *N. aurantiaca*, *N. granulata*, *Tetradontophora bielensis*, *Hypogastrura armata*, *Isotoma olivacea*, *Onychiurus fimatus*, *O. bosnarius*, *O. terricola*, *Tetracanthella pyrenaica*, *T. brevempodialis*, *Anurophorus cuspidatus*, *Pseudachorutes palmiensis*.

Naselje *Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidea* u ovom ekosistemu zastupljeno je većim brojem vrsta, od kojih su po visokoj frekvenciji i gustini populacija najznačajnije: *Acerentomon meridionale*, *Acerentulus catalanus* i *Acerentomon affine* iz reda *Protura*; *Lepidocyrtus lanuginosus*, *L. cyaneus*, *Tomocerus minor*, *T. mixtus* i *Lepidocyrtus lignorum* iz familije *Entomobryidae*.

Naselje *Symphyla* i *Paupoda* u ovom ekosistemu je zastupljeno sa 10 vrsta: *Symphylella vulgaris*, *Symphylellopsis subnuda*, *Sympylella balcanica*, *Geophylella pyrenacia*, *Scutigera immaculata*, *Stylopauropus pedunculatus*, *Paupopus lucifer*, *Allopaupopus cordieri*, *A. furcula* i *A. gracilis*.

**Zemljište** analizirane plohe je rendzina na glinovitom laporcu koja se karakteriše slojem listinca debljine oko 7 cm, slojem od 0 do 10

cm, koji je smeđe boje i tipa ilovaste glinuše, prožete korijenjem i srednje zbijene; slojem od 10 do 25 cm, koji je nešto svjetlije boje i tipa praškaste glinuše, ljepljive sa prisustvom korijenja i osrednjom zbijenosti. Aktivna reakcija ovog zemljišta varira od 6,90 do 7,10 a supstitucijska između 5,80 i 6,15. Dublji slojevi (10—25) sadržavali su oko 1% karbonata. Sadržaj humusa je varirao od 3,30 do 5,95, opadajući sa dubinom. Step en zasićenosti bazama je vrlo visok i kretao se oko 96%. Maksimalni kapacitet adsorpcije imao je visoku vrijednost i kretao se oko 70,46 m val, kao i suma baza, koja se kretala oko 67,5 m val.

Pristupačni fosfor je imao male vrijednosti — od 1,00 do 1,20 mg, a pristupačnog kalijuma je bilo u značajnim količinama — 16,50 do 19,50 mg, što predstavlja osrednju do visoku obezbijedenost ovim za biljke značajnim jedinjenjem.

Stabilnost strukture ovog zemljišta je visoka, što značajno doprinosi njegovom povoljnom ekološkom odnosu sa biocenozom i pozitivno utiče na složenost biocenoze i ekosistema u cjelini.

### 3.1.13.2. Ekosistem termofilnih šikara sa mezijskom bukvom i jarebikom (Sorbo-Fagetum moesiaca)

Ekosistem termofilnih šikara sa mezijskom bukvom i jarebikom (*Sorbo-Fagetum moesiaca*) razvija se na jugozapadnim i jugoistočnim ekspozicijama Vlašića, nadmorskim visinama između 1.200 i 1.300 m, nagibima između 25 i 35°, na dolomitima i dolomitičnim krečnjacima, dolomitnim i koluvijalnim rendzinama.

Opšte ekološke karakteristike ovog ekosistema su:

— srednje godišnje temperature su oko 9°C, apsolutne minimalne temperature se spuštaju oko —25°C a apsolutne maksimalne temperature idu i do 45°C.

— srednja godišnja relativna vlažnost varira najčešće od 60 do 65%, a pristupačna voda je znatno niža nego u ekosistemu *Aceri-Fagetum moesiaca montanum*.

Ovaj ekosistem je proučavan na dva lokaliteta kroz 4 aspekta tokom 1978. godine i na jednom lokalitetu u ljetnjem aspektu 1979. Razlike među ispitivanim površinama bile su u veličini snimka, nadmorskoj visini i prirodi matičnog supstrata, te je makrofitocenoza, pa i biocenoza u cjelini pokazala određene strukturne i dinamičke razlike. Globalno gledano, makrofitocenoza ovog ekosistema se karakteriše dominacijom mezijske bukve, javora gluhača, mužotijeve jarebike u spratu drveća, te značajnim prisustvom crnog graba na termofilnoj plohi.

U spratu šibova najznačajniji primarni producenti su: *Fagus moesiaca*, *Acer obtusatum*, *Corylus avellana*, *Ostrya carpinifolia*, *Ligustrum vulgare*, a u hladnijoj varijanti još i *Lonicera alpigena*, *Rosa pendulina* s. l. i *Cytisus hirsutus*. Topliju varijantu od hladnije, pored crnoga graba, u spratu šibova diferencira još i čibukovina (*Viburnum lantana*).

Sprat zeljastih biljaka odlikuje se izrazitim bogatstvom vrsta (97), od kojih mnoge svoj optimum nalaze izvan šumskih ekosistema ili u

ekosistemima termofilnih hrastovo-grabovih šuma i šikara reda *Quercetalia pubescentis*. Mali broj vrsta iz mezofilnih bukovih šuma najbolje govori o ekološkim prilikama, a naročito o fizičkoj suši tokom ljeta, koja je karakteristična za ovaj ekosistem.

Najznačajniji primarni producenti u spratu zeljastih biljaka su: *Fragaria vesca*, *Teucrium chamaedrys*, *Galium purpureum*, *Epimedium alpinum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Carex humilis*, *Ranunculus scutatus*, *Gentiana dinarica*, *Primula columne*, *Thymus serpyllum*, *Aremonia agrimonoides*, *Betonica officinalis*, *Geranium sanguineum*, *Prunella grandiflora*, *Dorycnium herbaceum* i neke druge. Od mezofilnih vrsta, koje su, uglavnom, sa veoma niskom brojnošću i pokrovnošću, možemo navesti: *Helleborus odorus*, *Anemone nemorosa*, *Symphytum tuberosum*, *Lilium martagon*, *Lactuca muralis* i dr.

Karakteristične i diferencijalne vrste ove makrofitocenoze u odnosu na ostale fitocenoze termofilnih šuma i šikara Vlašića su sljedeće: *Ostrya capinifolia*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Cytisus hirsutus*, *Betonica officinalis*, *Galium verum*, *Geranium sanguineum*, *Prunella grandiflora*, *Aquilegia vulgaris*, *Dorycnium herbaceum*, *Centaurea triumfeti*, *Antericum ramosum*, *Carex humilis*, *Ranunculus scutatus*, *Gentiana dinarica*, *Solidago virgaurea*, *Buphthalmum salicifolium*, *Cephalanthera rubra*, *Laserpitium marginatum*, *Knautia travnicensis*, *Campanula cervicaria*, *Pimpinella saxifraga* i *Laserpitium siler*.

Dinamika makrofitocenoze praćena je u martu, maju, junu, julu i oktobru i pokazala je nagli porast broja vrsta idući prema julu, kao i veliki broj vrsta u oktobarskom aspektu, od 18 vrsta krajem marta, preko 34 sredinom maja i 38 krajem juna, broj vrsta u julu na jednom od lokaliteta dostiže 53, a na drugom 60, da bi u oktobru na dva lokaliteta varirao u prosjeku oko 42 vrste. Sve ovo ukazuje da ova fitocenoza, za razliku od mezofilnih bukovih šuma, ima izražen jesenji aspekt zahvaljujući visokom prisustvu kserotermnih biljaka iz submediteranskih i mediteransko-montanih kamenjara. Sličnu dinamiku pokazuje i fitocenoza *Aceri-Fagetum moesiaca montanum*, a naročito termofilna šikara *Rhamno-Aceretum obtusati*.

Ova šuma, kao i mezofilna šuma hrasta lužnjaka i običnog graba, ima izraženu godišnju dinamiku kroz niz aspekata od ranoproljetnjeg, kasnoproljetnjeg, ljetnjeg, ranojesenjeg do jesenjeg.

Naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* je u ovom ekosistemu zastupljeno sa 14 vrsta: *Isotomiella minor*, *Friesia mirabilis*, *Neanura conjuncta*, *Tetradontophora bielanensis*, *Odontella pseudolamellifera*, *Folsomia multisetata*, *Onychiurus glebatus*, *Hypogastrura gibbosa*, *Tetracanthella brevipodialis*, *Anurophorus cuspidatus*, *Pseudachorutes palmiensis*, *Onychiurus burmeisteri*, i *Folsomia alpina*.

Od vrsta iz familije *Entomobryidae* i *Sminthuridae* u ovom ekosistemu živi veći broj njih, a naročito su značajne: *Lepidocyrtus vexillosus*, *Sminthurus punctatus*, *Pseudosinella sexoculata* i dr. Kvantativna zastupljenost ovdje je manja nego u prethodnoj zajednici. Visoku gustinu i frekvenciju zadržale su samo populacije *Lepidocyrtus lanuginosus*, dok su *Tomocerus minor*, *Lepidocyrtus lignorum* i *L. cyaneus* manje brojne nego u ekosistemu *Aceri-Fagetum moesiaca montanum*.



*Symphyla* i *Pauropoda* su veoma malo zastupljene u ovom suhom i toplom ekosistemu. Konstatovane su samo dvije vrste — *Allopauropus cordieri* i *A. helophorus*, što jasno govori o tome da ove grupe organizama ne podnose visoke temperature i ljetnju sušu, dok je kod *Collembola* i *Protura* bogatstvo oblika upravo uslovljeno ovakvim hidrotermičkim režimom.

Zanimljivo je napomenuti da se organizmi iz grupa *Collembola* i *Protura* ponašaju slično višim biljkama, tj. da im sa povećanjem amplitude hidrotermičkog režima raste brojnost i stepen endemičnosti.

Takođe je vidljivo da ovaj ekosistem na dolomitima i dolomitičnim krečnjacima, južnim i jugozapadnim ekspozicijama ima refugijalni i reliktni karakter, što potvrđuje veoma izražena mješavina mediteransko-montanih i subalpijskih biljaka i životinja (*Origanum vulgare*, *Teucrium chamaedrys*, *Carex humilis*, *Gentiana dinarica*, *Ranunculus scutatus*, *Fol-somia alpina*, *Hesperentomon carpaticum* i dr., što znači da se tokom diluvijuma kompletna biocenoza pred glečerima povlačila na niže položaje, a tokom kseroterma se vraćala uz planinu ili se na reliktnim staništima zadržavala do današnjeg dana.

Na objema detaljno ispitivanim površinama ovog ekosistema zemljište je rendzina na koluvijumu, ali se površina na nešto većoj nadmorskoj visini od one niže razlikuje dubljim slojem listinca (8 cm) i 2 cm na nižoj površini, što odražava razliku u mikroklimi i organskoj produkciji na ovim površinama.<sup>1)</sup>

### **3.1.13.3. Ekosistem termofilnih šikara sa ljigovinom i javorom gluhačem (Rhamno-Aceretum obtusati)**

Ekosistem termofilnih šikara sa lijgovinom i javorom gluhačem predstavlja trajni degradacioni stadij termofilnih bukovih šuma na južnim ekspozicijama Vlašića, koji zahvata pojas između 1.500 i 1.300 m nadmorske visine, sa nagibom između 25 i 35°, na krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima i dolomitima, te na dolomitnim rendzinama tipskog ili koluvijalnog karaktera.

Opšte karakteristike ovog ekosistema su:

— srednje godišnje temperature između 8 i 9°C, apsolutne minimalne temperature na gornjoj granici rasprostranjenja ekosistema su oko -30°C, a apsolutne maksimalne temperature su oko 45°C;

— srednja godišnja relativna vlažnost vazduha je oko 60%, intenziteti svjetlosti u podnevnim časovima ljetnjih mjeseci na aktivnoj površini listova ili tla dostižu do oko 100.000 Lx.

Ispitivana površina (lokalitet 60) nalazi se na nadmorskoj visini od 1.420 m, južnoj ekspoziciji sa nagibom od 35°. Geološku podlogu čine dolomitični krečnjaci, krečnjaci i dolomiti, a tip tla je rendzina na koluvijumu. Opšta pokrovnost vegetacije kreće se oko 85%, visina vegetacije do 3 m, snimljena površina je 200 m<sup>2</sup>, a analizirani su sljedeći as-

---

<sup>1)</sup> Pošto je rendzina na koluvijumu već ranije data, ovom prilikom je nećemo ponavljati.

pekti: majski, junski, julski, septembarski i oktobarski tokom 1977, 1978. i 1979. godine.

Osnovna morfološka odlika makrofitocenoze ovih ekosistema je njihov grmoliki karakter, tj. nedostatak sprata drveća. Po strukturi sprata šibova ova fitocenoza se bitno razlikuje od svih ostalih šumskih zajednica, pa i termofilnih. Dominacija javora gluhača (*Acer obtusatum*) i ljigovine (*Rhamnus fallax*), te prisustvo vrsta *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis*, *Cornus mas*, *Malus silvestris*, *Evonymus verrucosus*, *Rosa canina* i *Spirea ulmifolia* diferenciraju ovu zajednicu od svih ostalih. Ako se tome dodaju brojne diferencijalne vrste iz zeljastog sprata, kao što su *Hypericum perforatum*, *Sanguisorba muricata*, *Festuca pseudovina*, *Alyssum murale*, *Acinos arvensis*, *Veronica chamaedrys*, *Verbascum abietinum*, *Carex nemorosa*, *Torylis nodosa*, *Poa nemoralis*, *Lamium maculatum* itd., onda postaje jasno da ova zajednica predstavlja degradacioni stadij termofilne bukove šume ili progradacioni stadij mediteransko-montanih kamenjara. Ovaj zaključak se oslanja i na prisustvo bukve, iako je njena brojnost i pokrovnost u ovom ekosistemu, odnosno pri ovoj razvojnoj fazi, gotovo neznatna (+2). Od ostalih elemenata mezofilnih bukovih šuma gotovo ni jedna vrsta nije prisutna, pa se zbog toga ovaj stadij može smatrati trajnim, tim prije što je izložen i negativnim uticajima klimatskih faktora (niske zimske temperature i fiziološka suša, visoke ljetnje temperature i fizička suša, djelovanje lavina, kratko zadržavanje snijega), i negativnim uticajima antropogenih faktora kao što su ispaša i erozija zemljišta izazvana gaženjem od strane ljudi i stoke.

Po broju vrsta, kao i po mnogim zajedničkim vrstama ova fitocenoza je slična zajednici mezijske bukve i jarebice, te nešto manje slična montanoj zajednici javora i mezijske bukve. (Tabela 15). Broj vrsta po aspektima u ovoj fitocenozi varira manje nego u ostalim termofilnim bukovim šumama i šikarama, što je posljedica ekstremnih uslova na staništu, koji omogućavaju egzistenciju samo organizmima najprilagođenijim na variranje svjetla, toplote i vode. Zanimljivo je istaći da je dinamika u ovoj fitocenozi izražena znatno manje nego u ostalim fitocenzama termofilnih šuma i šikara, što je, vjerovatno, posljedica dužeg perioda ljetnje suše, pri kojem nastupa opadanje intenziteta fizioloških procesa i produkcije organskih materija, a to se negativno odražava i na broj vrsta u ljetnjem aspektu. Tako, npr., sredinom juna na ispitivanoj površini je konstatovano 43 vrste, u drugoj polovini jula 1978. g. konstatovano je 34, odnosno 35 vrsta, dok je u septembarskom i oktobarskom aspektu broj vrsta porastao na 42, odnosno 52, što jasno govori o tome da blaga jesen sa nižim temperaturama i većom vlažnošću omogućava razvoj bogatog jesenjeg aspekta u ovom ekosistemu i svrstava ga u grupu cirkummediteranskih, odnosno mediteransko-montanih ekosistema.

Na osnovu dominacije ili prisustva balkanskih vrsta kao što su *Acer obtusatum*, *Rhamnus fallax*, *Verbascum abietinum*, *Cerastium moesiacum*, *Acinos arvensis-villosus* i nekih drugih može se zaključiti da je ova zajednica u izvjesnom smislu tercierno reliktnog karaktera, te da je u jednom toplijem i suvljem periodu kao što je bio kseroterm mogla

imati i klimatogeni karakter u subalpijskom pojasu cirkumjadranskih ili cirkumsarmatskih planina.

Iz naselja *Entomobryidae* u biocenozi ovog ekosistema brojnije populacije imaju *Tomocerus minor* i *Lepidocyrtus lanuginosus*, a od *Acerentomoidea* *Acerentomon meridionale*. Relativno siromaštvo *Entomobryidae*, *Sminthuridae* i *Acerentomoidea* u ovom ekosistemu tumači se kao posljedica erozije zemljišta.

*Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* su predstavljene u biocenozi ovog ekosistema sa 10 vrsta: *Isotomiella minor*, *Folsomia quadrioculata*, *Isotoma viridis*, *Onychiurus sp.*, *Pseudachorutes asigillatus*, *Isotomodes productus*, *Hypogastrura gibbosa*, *Tetracanthella pyrenoica*, *Onychiurus burmeisteri* i *Hypogastrura sp. IV*.

Naselje *Symphyla* i *Paupoda* je siromašno i predstavljeno samo sa tri vrste — *Symphylella vulgaris*, *Brachypauropus hamiger* i *Polypauropus dubosqi*.

Izraženo siromaštvo pedofaune je, najvjerovatnije, posljedica ekstremnih uslova u pogledu svjetlosnog i hidrotermičkog režima, kao i snažnih degradacionih procesa u zemljištu izazvanih klimatskim, zoogenim i antropogenim faktorima, što se, takođe, kao što je već rečeno, negativno odrazilo na strukturu i dinamiku makrofitocenoze.

Rendzina na kolvijumu u ovom ekosistemu izdvaja se od ostalih zemljišta ovog tipa bogatstvom skeletnog materija, čije dimenzije variraju između 0,5 i 5 cm, što ovo zemljište čini veoma neotpornim na erozione procese.

Skeletnost ove rendzine negativno se odražava na njene hidričke karakteristike — povećava variranje temperature, smanjuje procenat humusa i hranljivih soli, te su i to značajne razlike ovog ekosistema od ostalih na prostoru Vlašića.

### **3.1.14. EKOSISTEMI TERMOFILNIH HRASTOVO-GRABOVIH ŠIKARA NA VLAŠIĆU** **(Red *Quercetalia pubescentis*)**

Ovaj kompleks ekosistema se diferencira u dvije skupine, od kojih jedna pripada šikarama crnog graba, crnog jasena i medunca (*Orno-Ostryon* Tom.), a druga šikarama bjelograbiča (*Carpinion orientalis*. (Tabela 16).

#### **3.1.14.1. Ekosistem *Quercu-Ostryetum carpiniifoliae***

Skupina ekosistema sveze *Orno-Ostryon* zahvata širok prostor između sela Paklarevo i Paklarskih stijena u pojasu između 800 i 1.100 m najčešće, pri južnim, jugoistočnim i jugozapadnim ekspozicijama, a nešto rjeđe pri istočnim i zapadnim. Nagutost terena je između 25 i 35°. Geološku podlogu čine dolomitični krečnjaci, a zemljište su rendzine na dolomitu i kolvijumu.

Opšta pokrovnost vegetacije varira od 60 do 70%, visina između 2,5 i 10 m. Ovaj kompleks ekosistema je označen kao *Quercu-Ostryetum car-*

*pinifoliae*, a pojedinima od njih je dat nivo subasocijacije (*Q.-O.c.sorbetosum*, *Q.-O.c.coryletosum* i *Q.-O.c.typicum*).

Struktura i dinamika ovih ekosistema praćena je tokom marta, maja, jula i oktobra 1978. godine na 4 površine, od kojih su dvije bile po 600, a dvije po 500 m<sup>2</sup>.

Ekosistem subasocijacije *Quercus-Ostryetum carpiniifoliae sorbetosum* ekološki i floristički se veže za zajednicu *Sorbo-Fagetum moesiaca*, a diferencira se od nje velikim brojem termofilnijih i kserofilnijih vrsta, te nedostatkom mezofilnijih elemenata. *Fagus moesiaca* i *Sorbus mougeotti* su prisutne i u ovoj zajednici, ali sa veoma malom brojnošću i pokrovnošću, a naročito *Fagus moesiaca*, te smo, u želji da ukažemo na njihovu povezanost, ovu subasocijaciju i označili kao *Q.-o.c.sorbetosum*.

Od karakterističnih i za ovu zajednicu u odnosu na ostale zajednice hrastovo-grabovih šikara i šuma na Vlašiću diferencijalnih vrsta možemo pomenuti: *Cytisus hirsutus*, *Cytisus nigricans*, *Cotoneaster tomentosa*, *Carex humilis*, *Euphorbia cyparissias*, *Teucrium montanum*, *Viola silvestris* i dr. Po prisustvu javora gluhača ova zajednica se približava ass. *Rhamno-Aceretum obtusati*.

Broj vrsta od proljeća prema ljetu raste sa 20 na 39, a u jesenjem aspektu opada na 28, što odražava, s jedne strane, siromaštvo vrstama, a, s druge strane, slabo izraženu dinamiku, što je, kao i u prethodnom slučaju, prouzrokovano ekstremnom ljetnjom sušom, koja traje gotovo dva mjeseca.

Naselja faune tla u ovom ekosistemu odlikuju se siromaštvom i po broju vrsta i po broju individua u populacijama. Od *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* konstatovane su: *Isotomiella minor*, *Isotoma monochaeta*, *Onychiurus sp.*, *Hypogastrura socialis*, *Tetracanthella brevempodialis*, *Hypogastrura sp. IV*.

Od *Symphyla* i *Pauropoda* u ovom ekosistemu nađene su samo dvije vrste: *Allopauropus brevisetus* i *A. gracilis*.

Naselje ptica u kompleksu ekosistema termofilnih hrastovo-grabovih šikara na Vlašiću odlikuje se relativno velikim brojem vrsta, od kojih je 13 konstatovano u periodu proljetnje seobe, 12 u periodu jesenske seobe i 19 u periodu gniježđenja. Najduže su vezane za kompleks ovih ekosistema vrste: *Corvus cornix*, *C. corax*, *Garrulus glandarius*, *Emberiza citrinella*, *Parus moior*, *Erithacus rabecula*, *Pica pica* i *Fringilla coelebs*.

Period proljetnje seobe i period gniježđenja povezuju prisustvom *Emberiza cia* i *Turdus merula*. Period gniježđenja i period jesenje seobe povezuje *Carduelis carduelis*. Samo u periodu proljetnje seobe konstatovane su: *Corvus monedula*, *Picus canus* i *Acipiter gentilis*. Samo u periodu jesenje seobe konstatovane su *Nucifraga caryocatactes*, *Phoenicurus ochruros* i *Prunella modularis*. Period gniježđenja karakterišu i diferenciraju *Sylvia atricapilla*, *S. communis*, *Cuculus canorus*, *Phylloscopus collybita*, *Carduelis cannabina*, *Motacilla alba*, *Columba liva* i *Lanius collurio*.

Kao što se iz navedenog vidi, najveći broj vrsta u ovom ekosistemu pripada tzv. zavičajnoj ornitofauni, tj. vrstama koje gnijezde u njemu. Prisustvo vrsta nešumskih ekosistema, kao što su *Emberiza citrinella*, *Sylvio communis*, *Phoenicurus ochruros*, *Lanius collurio* i nekih drugih, uka-

zuje na degradaciju šumskih ekosistema ovog pojasa, a vrste iz gorskog, pretplaninskog i planinskog pojasa ukazuju na to da je on tokom nepovoljnog dijela godine značajno utočište za mnoge elemente ekosistema gorskog, subalpijskog i alpijskog pojasa (Obratil, 1980).

#### **Ekosistem *Qureco-Ostrayetum carpiniifoliae coryletosum***

Ovaj ekosistem se razvija na visini između 800 i 1.000 m nad morem, na južnim, jugoistočnim i jugozapadnim ekspozicijama i pri nagibu između 25 i 35°. Geološku podlogu čini dolomitizirani krečnjak, a zemljište je rendzina na kolvijumu.

Makrofitocenozi ovog ekosistema karakteriše iztazito mali broj vrsta, koji od proljeća prema ljetu varira između 23 i 45. Broj drvenastih vrsta koje se javljaju u obliku šibova je od 10 do 21 a zeljastih između 12 i 24, zavisno od konkretnog lokaliteta. Od šibova su najznačajnije vrste: *Corylus avellana*, *Juniperus communis*, *Carpinus orientalis*, *Acer obtusatum*, *Populus tremula*, *Cornus mas*, *Evonymus verrucosa* i druge, a od zeljastih biljaka: *Teucrium chamaedrys*, *Clinopodium vulgare*, *Thymus serpyllum*, *Epimedium alpinum*, *Potentilla tommasiniana*, *Primula vulgaris*, *Laserpitium trilobum* i neke druge.

Od ostalih fitocenoza termofilnih hrastovo-grabovih šikara ovu subasocijaciju diferenciraju: *Populus tremula*, *Cornus mas*, *Evonymus verrucosus*, *Prunus spinosa*, *Pteridium aquilinum*, *Laserpitium trilobum*, *Tunica saxifraga*, *Vincetoxicum officinale*, *Centaurea pannonica*, *Peucedanum cervaria* i dr.

Zahvaljujući fitoklimi koju stvara lijeska u gustom sklopu, zemljište je zaštićeno od pretjeranog isušivanja i obogaćeno humusom, koji se relativno lako rastvara, što pozitivno utiče na pedofaunu, te se u ovom, iako veoma degradiranom, ekosistemu javlja desetak vrsta iz familija *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae*, a od *Symphyla* i *Pauropoda* ih je nešto više nego u prethodnom ekosistemu (4).

Najveći stepen stalnosti iz grupe *Onychiuridae*, *Poduridae* i *Isotomidae* pokazale su vrste: *Folsomia quadrioculata*, *Neanura conjuncta*, a u po jednom lokalitetu su konstatovane: *Isotomiella minor*, *Tullbergia affinis*, *Isotoma monochaeta*, *Onychiurus sp.*, *Isotoma viridis*, *Onychiurus armatus*, *Anurida ellipsoides*, *Isotoma notabilis*, *Xanylla maritima*, *Hypogastrura gibbosa*, *Neanura granulata*, *Onychiurus bosnarius* i *Hypogastrella sp.* IV.

Od vrsta *Symphyla* i *Pauropoda* u zemljištu ovog ekosistema su konstatovane sljedeće: *Allopauropus cordieri*, *A. danicus*, *A. gracilis* i *Brachypauropus hamiger*.

Zemljište u ovom ekosistemu je rendzina na kolvijumu, koja se odlikuje slojem listinca debljine oko 2 cm, te površinskim slojem (0—5 cm) smeđe boje, koji je tipa ilovače koja je dobro obrasla korijenjem, mrvičaste strukture i sa slabo izraženom skeletnošću. Već na dubini ispod 15 cm počinje krečnjački detritus. Ostale karakteristike ovog zemljišta spominjane su i ranije, a detaljno se mogu upoznati u poglavlju o zemljištu (Resulović, 1980.).

### Ekosistem *Quercus-Ostrya carpinifoliae typicum*

Ovaj ekosistem se razvija na visinama između 700 i 900 m n. v., najčešće na južnim ekspozicijama, pri nagibima od oko 25°, na dolomitiziranim krečnjacima i rendzini.

Glavne producentske vrste ovog ekosistema su u spratu drveća *Quercus pubescens* i *Q. petraea*, a u spratu šibova: *Quercus petraea*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Rhamnus saxatilis*, *Quercus pubescens*, *Juniperus communis*, *Rosa canina*, *Clematis recta* i dr.

Od zeljastih biljaka najbrojnije i najproduktivnije su: *Galium verum*, *Dorycnium herbaceum*, *Teucrium chamaedrys*, *Clinopodium vulgare*, *Galium purpureum*, *Carex caryophylla*, *Origanum vulgare*, *Festuca heterophylla*, *Lathyrus niger*, *Dactylis aschersoniana*, *Campanula persicifolia*, *Fragaria vesca*, *Helleborus odoratus*, *Potentilla micrantha* i dr.

Dinamika ovog ekosistema je studirana kroz majski, julski i oktobarski aspekt 1978. godine i pokazala je malo variranje broja vrsta u ovom periodu (od 33 do 38), što je najvjerovatnije posljedica ljetnje suše i jačeg uticaja antropogenih faktora, koji su izraženi i u ovom ekosistemu.

#### 3.1.14.2. Ekosistem šikara sa bjelograbićem i običnim grabom

(*Carpinetum betuli-orientalis*; *Aceri-Carpinetum orientalis*)

Ekosistem termofilnih šikara sa bjelograbićem i običnim grabom (*Carpinetum betuli-orientalis*; *Aceri-Carpinetum orientalis*) javlja se na vertikalnom profilu Vlašića, najčešće između 700 i 850 m n. v., na južnim, jugoistočnim i jugozapadnim ekspozicijama, nagibu između 25 i 30°, na krečnjacima, dolomitičnim krečnjacima i dolomitima, te na krečnjačkim crnicama i dolomitnim rendzinama.

Struktura i dinamika ovog ekosistema praćena je na dva lokaliteta sa površinom od po 300 m<sup>2</sup> (lok. 63 i 66) tokom marta i maja 1978. godine na oba lokaliteta i juna, septembra i oktobra na jednom lokalitetu tokom 1977, 1978. i 1979. g.

Sprat visokih šibova u ovoj zajednici izgrađuju: *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Cornus mas*, *Malus silvestris*, *Quercus pubescens* i *Pyrus communis*.

Sprat niskih šibova karakterišu vrste: *Ligustrum vulgare*, *Juniperus communis*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*, *Quercus pubescens*, *Q. petraea*, *Rhamnus saxatilis*, *Acer campestre*, a naročito se visokom brojnošću ističe vrsta *Cotinus coggygria*, koja krajem ljeta i početkom jeseni ovom ekosistemu daje posebno obilježje. Visokom brojnošću su zastupljene i vrste: *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer obtusatum*, *Cornus sanguinea*, *Pyrus communis*, *Viburnum lantana*, *Carpinus betulus*, *Clematis recta* i *Clematis vitalba*.

Sprat zeljastih biljaka se karakteriše visokom brojnošću i stalnošću vrsta: *Teucrium chamaedrys*, *Dorycnium herbaceum*, *Fragaria vesca*, *Ga-*

*lium verum, Helleborus odorus, Clinopodium vulgare, Thymus serpyllum, Galium purpureum, Carex caryphyllea, Epimedium alpinum, Glechoma hirsuta, Silene otites, Potentilla micrantha, Geranium sanguineum, Helianthemum nummularium, Scabiosa leucophylla, Brachypodium pinnatum, Potentilla tommasiniana, Stachys recta, Origanum vulgare, Festuca heterophylla, Lethyrus pratensis, Dactylis aschersoniana, Sanguisorba muricata, Bromus erectus, Plantago media, Campanula persicilliola, Lolus corniculatus, Hieracium pilosella, Polygala vulgaris, Centaurea jacea, Pimpinella maior, Sedum montanum* i druge.

Brojno prisustvo vrsta iz mediteransko-montanih kamenjara i suhих kontinentalnih livada najbolji je dokaz stepena degradiranosti ove šumske fitocenoze i pokazatelj variranja njenog hidrotermičkog režima, naročito na proplancima koji su mozaično raspoređeni i alterniraju sa sklopljenom šikarom na prostoru ekosistema u cjelini.

Dinamika ove makrofitocenoze pokazuje porast broja vrsta od marta prema junu i julu i pad prema oktobru. Broj vrsta je znatno veći nego u prethodnoj zajednici i kreće se između 37 u oktobru i 39 u martu do 65 u junskom aspektu. Ukupan broj vrsta konstatovanih na oba lokaliteta iznosi 93, što je posljedica neujednačenosti stepena degradacije ili progradacije pojedinih dijelova ispitivane plohe, s jedne strane, i izražene sezonske dinamike, s druge strane.

Naselje *Poduridae, Onychiuridae* i *Isotomediae* u ovom ekosistemu je zastupljeno sa 12 vrsta, a to su: *Isotomiella minor, Folsomia quadrioculata, Friesia mirabilis, Tullbergia affinis, Neanura conjuncta, Hypogastrella armata, Onychiurus armatus, Neanura aurantiaca, Xenylla maritima, Hypogastrura gibbosa* i *Onychiurus burmeisteri*.

Od *Protura* u kompleksu ekosistema hrastovo-grabovih termofilnih šikara i šuma na Vlašiću konstatovana je vrsta *Acerentomon meridionale*, a od *Collembola* (iz familije *Entomobryidae* i *Sminthuridae*) vrste: *Lepidocyrtus lanuginosus, L. cyaneus, Pseudosinella sexoculata, Orchesella multifasciata, Sminthurus lubosqui, Entomobrya multifasciata* i druge. Među vrstama iz familije *Entomobryidae* i *Sminthuridae* preovlađuju šumski oblici: *Sminthurus echinatus, S. fuscus, Lepidocyrtus violaceus* i mnoge druge.

Za ovaj ekosistem značajne su neke vrlo rijetke vrste vezane za toplu i suha staništa, kao što su: *Lepidocyrtus vexillosus, Sminthurinus bimaculatus, Lepidocyrtus violaceus*, kao i vrste hladnih staništa: *Entomobrya nivalis, Orchesella albofasciata* i *Lepidocyrtus lignorum*.

Od *Symphyla* i *Pauropoda* u ovom ekosistemu žive: *Symphylella vulgaris, Symphylellopsis subnuda, Geophylella pyrenaica, Allopauropus furcifer, A. gracilis, A. tripartitus, Brachypauropus hamiger* i *Scleropauropus lyrifer*.

Složenost biocenoze ovog ekosistema u dobroj mjeri je uslovljena termičkim režimom i ljetnjom sušom, koja je jedan od ograničavajućih faktora te složenosti. Srednje godišnje temperature u ovom ekosistemu variraju između 10 i 12°C, minimalne temperature se, najčešće, ne spuštaju ispod -20°C, a apsolutne maksimalne temperature idu i preko 45°C. Srednja godišnja relativna vlažnost u njemu varira između 50

i 70<sup>0</sup>%, što je, uglavnom, u zavisnosti od ekspozicije, razvijenosti zemljišta i fitocenoze.

**Zemljište** ovog ekosistema je rendzina na dolomitiziranim krečnjacima sa slojem listinca debljine oko 8 cm, humifikovanim na donjoj granici. Sloj zemljišta na dubini 0—17 cm je smeđe boje, tipa praškaste glinuše, mrvičaste strukture sa odlomcima skeleta. Ispod 17 cm javlja se rastresito krečnjačko i dolomitno kamenje.

Aktivna reakcija ovog zemljišta varira između 7,80 i 8,40, tj. alkalna do jako alkalna, a supstitucijska između 6,70 i 7,50. Visoka bazičnost je posljedica prisustva kalcijumovih i magnezijumovih jona u dolomitima i dolomitičnim krečnjacima, te prisustva njihovih bikarbonata. U ovom zemljištu je konstatovano prisustvo i slobodnog CaCO<sub>3</sub> između 1,90 i 23,59<sup>0</sup>%. Sadržaj humusa je varirao između 3,95 i 10,32<sup>0</sup>%, a humus je zasićen Ca i Mg jonima, tj. ima karakteristike blagog, odnosno moličnog humusa. Sadržaj pristupačnog fosfora je od 0,70 do 2,30 mg, tj. bio je mali, a sadržaj fiziološki aktivnog kalijuma 34,50, što odražava vrlo velike vrijednosti ovog značajnog elementa.

O fizičkim svojstvima ovog zemljišta bilo je i ranije govora, a može se dodati da je ova ilovasta prahulja ili ilovača imala gline od 7,07 do 24,81<sup>0</sup>%. Struktura zemljišta je stabilna do vrlo stabilna, što je u velikoj mjeri uslovljeno visokim prisustvom karbonata i visokim sadržajem humusa.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Detaljnije karakteristike ovog zemljišta mogu se vidjeti u poglavlju o zemljištima elaborata (Lakušić et al. 1980.).



#### 4.1. ZAKLJUČCI O VEGETACIJI MAKROFITOCENOZA PLANINE VLAŠIĆ

1. Vegetacija makrofitocenoza planine Vlašić u Bosni diferencira se na oko: dvadeset klasa, dvadesetpet redova, trideset sveza, četrdesetpet asocijacija i osamdeset subasocijacija.

2. Najrasprostranjenije i za čovjeka najznačajnije vegetacijske jedinice na prostoru Vlašića pripadaju klasama: a) termo-mezofilnih lišćarskih listopadnih šuma (*Querco-Fagetea*), četinarskih šuma (*Vaccinio-Piceetea*), mezofilnih livada (*Arrhenatheretea*), planinskih rudina na krečnjacima (*Elyno-Seslerietea*), suhih livada (*Festuco-Brometea*), kserotermnih mediteranskih kamenjara (*Thero-Brachypodietea*), higrofilnih livada (*Molinio-Juncetea*), higrofilnih šuma (*Alnetea glutinosae*) i acidofilnih planinskih rudina (*Caricetea curvulae*).

3. Zbog geološke monotonosti viših položaja (krečnjaci i dolomiti), kao i zbog relativno malih visina njegovih vrhova, na Vlašiću nedostaju mnoge fitocenoze alpskog pojasa i acidofilnog karaktera, kao što su: *Ranunculion crenati*, *Seslerion comosae*, *Asplenietalia septentrionalis*, *Polygonetalia alpini*, *Vaccinetalia* i neke druge, koje su, inače, lijepo razvijene na susjednoj planini Vranici.

4. Intenzivni i dugotrajni uticaji čovjeka i njegovih stada uništili su, gotovo bez traga, zajednicu *Pinetum mughi calcicolum* i umjesto nje omogućili razvoj planinskih rudina i subalpskih livada na velikom prostoru gornjeg dijela subalpskog pojasa.

5. Pored pojasa klekovine bora, snažnu degradaciju od strane čovjeka doživjeli su pojasevi: subalpskih četinarskih šuma (*Piceetum abietis subalpinum*), gorskih četinarskih šuma (*Piceetum abietis montanum*), mješovitih lišćarsko-četinarskih šuma (*Fago-Piceetum abietis* i *Abieto-Fagetum moesiacaee*), pojas bukavih šuma (*Fagion moesiacaee*), pojas mezofilnih hrastovo-grabovih šuma (*Carpinion betuli*) i poplavne šume lužnjaka, vrba i joha (*Quercion roboris*, *Salicion albae* i *Alnion glutinosae*). Veliki dio površina pomenutih klimatogenih biljnih zajednica danas je pretvoren u odgovarajuću tercijernu ili sekundarnu vegetaciju, te u antropogene pustinje, kao što su: putevi, trgovi, naselja itd.

6. Najveći stepen degradacije na području kolinog i brdskog pojasa pretrpio je ekosistem mezofilnih i mezo-kserofilnih hrastovo-grabovih šuma, u kojem se nalazi najveći broj današnjih većih naselja, poljoprivrednih kultura, komunikacija itd.

7. Od endemičnih dinarskih vrsta za vegetaciju Vlašića su značajne: *Lilium bosniacum*, *Symphyantra hofmanni*, *Knautia travnicensis*, *Euphorbia montenegrina*, *Amphoricarpus autariatus*, *Gentiana dinarica*, *Edraianthus croaticus*, *Acinos alpinus-dinaricus*, *Ranunculus scutatus*, *Phyteuma pseudoorbiculare*, *Dianthus croaticus*, *D. bertisceus*, a od šire rasprostranjenih balkanskih vrsta: *Sesleria juncifolia*, *Festuca pungens*, *F. panciciana*, *Achillea lingulata*, *Silene sendtneri*, *Centaurea kotschyana*, *Acer obtusatum*, *Fagus moesiaca*, *Rhamnus fallax*.

8. Vlašić i Vranicu povezuju neke alpsko-dinarske vrste, kao što su: *Androsace lactaea*, *Veronica fruticans*, *Hieracium alpinum*, i neke druge koje nedostaju na planinama jugoistočnih Dinarida.

9. U nešumskim fitocenozama i po brojnosti i po produkciji biomase izrazito najveći značaj imaju hemikriptofite, a znatno manji geofite, hamefite i terofite, dok su u šumskim ekosistemima hemikriptofite samo u kvalitativnom smislu na prvom mjestu, a po produkciji biomase i po značaju za čovjeka daleko ih prevazilaze fanerofite.

10. Specifične asocijacije Vlašića su: *Seslerio-Gentianetum dinaricae*, *Festucetum pancicianae*, *Alchemillo-Phyteumetum pseudoorbicularis*, *Potentillo-Poetum violaceae*, *Sorbo-Fagetum moesiaca montanum*, *Carpinetum betuli-orientalis*, *Fago-Piceetum abietis*, *Violeto-Festucetum fallacis*, kao i brojne geografske varijante, subasocijacije i facijesi.

## 4.2. ZAKLJUČCI O EKOSISTEMIMA PLANINE VLAŠIĆ

U ovim generalnim zaključcima biće iznesene samo zajedničke — globalne karakteristike ekosistema na prostoru planine Vlašić.

1. Po osnovu strukture, dinamike i produkcije, svi ekosistemi na prostoru Vlašića se diferenciraju u četiri velike grupe:

- ekosisteme pedobiosfere,
- ekosisteme hidrobiosfere,
- ekosisteme litobiosfere i
- ekosisteme atmobiosfere.

2. Ekosistemi pedobiosfere na Vlašiću grupišu se u više orobioma, odnosno pojasnih ekosistema, kao što su:

- orobiom mezofilnih hrastovo-grabovih šuma (Carpinion betuli),
- orobiom bukovih šuma (Fagion moesiaca),
- orobiom mješovitih lišćarsko-četinarskih šuma (Fago-Abietion),
- orobiom tamnih četinarskih šuma (Piceion abietis), te
- orobiom planinskih rudina na krečnjacima (Seslerietalia tenuifoliae).

3. Od ekstrapojasnih ekosistema na Vlašiću su razvijeni:

- ekosistem oko snježnika na krečnjacima (Salicion retusae),
- ekosistem acidofilnih rudina (Jasionion orbiculatae),
- ekosistem termofilnih hrastovo-grabovih šuma (Orno-Ostryon) i
- ekosistem termofilnih bukovih šuma i šikara (Colurno-Fagion).

4. Od apojasnih ekosistema na Vlašiću su proučavani:
- ekosistem pukotina krečnjačkih stijena (*Amphoricarpetalia*) i
  - ekosistem krčenjačkih sipara (*Arabidetalia flavescens*).
5. Djelovanjem na prirodne — klimatogene ekosisteme, čovjek je na Vlašiću stvorio mnoge antropogene — sekundarne i tercijarne ekosisteme, kao što su:
- ekosistem subalpinskih rudina na krečnjacima (*Festucion pungentis*),
  - ekosistem subalpinskih i gorskih mezofilnih livada (*Pancicion*),
  - ekosistem subalpinskih gorskih i brdskih suhih livada (*Bromion erecti*),
  - ekosistem mezofilnih livada brdskog pojasa i aluvijalnih ravni (*Arrhenatherion elatioris*),
  - ekosistem mezohigrofilnih livada poplavnog područja (*Molinietalia*),
  - ekosistem termofilnih kamenjara brdskog i gorskog pojasa (*Scorzonero-Chrysopogonetalia*),
  - ekosistem nitrofilnih zajednica subalpskog, gorskog i brdskog pojasa (*Chenopodietalia*),
  - ekosistem ugaženih staništa brdskog, gorskog i subalpskog pojasa (*Plantaginetalia maioris*),
  - ekosistem strništa, njiva, poplavnog i brdskog pojasa (*Secalinetalia*) i druge.
6. Pojedine dijelove gotovo svih pomenutih ekosistema od samog vrha Vlašića, pa do njegovog podnožja čovjek je pretvorio u antropogene pustinje, tj. u komunikacije, naselja, pločnike, parkirališta itd. i time ih isključio iz ekološkog nivoa evolucije, degradirajući ih do hemijskog i fizičkog nivoa.
7. Po osnovu razvijenosti i zakiseljenosti tla, ekosistemi planinskih rudina na Vlašiću se diferenciraju u dvije skupine:
- neutrofilno-slabo acidofilno-slabo bazofilne i
  - acidofilne.
8. Po osnovu orografskih faktora, mikro i ekoklime, te razvijenosti tla, ekosistemi planinskih rudina na plićim tlima diferenciraju se u dvije skupine nivoa sveze:
- alpinske rudine na krečnjacima (*Seslerion tenuifoliae*) i
  - subalpske rudine na krečnjacima (*Festucion pungentis*).
9. Finija diferencijacija orografskih, ekoklimatskih i zemljišnih uslova dovodi do grupisanja ekosistema na nivou asocijacija, subasocijacija i facijesa. Tako, npr., ekosistem sveze *Seslerion tenuifoliae* se diferencira u ekosisteme asocijacija:
- sa pančičevom vlasuljom (*Festucetum pancicianae*),
  - *Scabiosetum silenifoliae*.
  - *Seslerio-Gentianetum dinaricae*,
  - a ekosistem *Scabiosetum silenifoliae* na ekosisteme subasocijacija:
  - *S.s. typicum*,

- *S.s. helianthemetosum alpestris*,
- *S.s. helianthemetosum balcanici* itd.

10. Prema stepenu složenosti strukture i dinamike sve ekosisteme Vlašića možemo grupisati u više prirodnih i evolutivno pojasnih nizova, kao što su:

- najslōženiji, najevolutivniji i najproduktivniji ekosistemi tipa:
  - a) ekosistema hrastovo-grabovih šuma, b) bukovih šuma, c) bukovno-jelovih šuma i sl.
- srednje složeni, srednje evolutivni i srednje produktivni, kao što su:
  - a) ekosistemi subalpinskih četinarskih šuma i šikara,
  - b) termofilnih bukovih šuma i šikara,
  - c) termofilnih hrastovo-grabovih šuma i šikara itd., te najprostije:
    - a) ekosistem u pukotinama krečnjačkih stijena,
    - b) ekosistem kamenjara,
    - c) ekosistem krečnjačkih sipara,
    - d) ekosistem planinskih rudina i sl.

11. Prema stepenu antropogenih uticaja sve ekosisteme planine Vlašić sistematiizujemo u tri kategorije: a) antropogene — sekundarne ekosisteme, b) antropogene — tercijarne ekosisteme i c) prirodne — klimatogene ekosisteme sa malim antropogenim uticajima ili bez njih; antropogene pustinje u pravom smislu riječi ne pripadaju ekosistemima, već su posljedica njihove totalne degradacije do hemijskog i fizičkog nivoa evolucije materije, te ih ne ubrajamo u ovu skalu.

12. Tercijarni ekosistemi su pod punom kontrolom čovjeka i on u njima proizvodi biljnu ili životinjsku hranu, te uz naučna, tehnička i tehnološka dostignuća može značajno unaprijediti njihovu produkciju, dok im struktura, po pravilu, jako opada u odnosu na polidominantne klimatogene ekosisteme. Njihove biocenoze su najčešće oligodominantne ili monodominantne, zavisno od čovjekovih planova i aktivnosti u njima.

13. Sekundarni antropogeni ekosistemi odlikuju se smanjenom produkcijom za oko 33—66% u odnosu na primarne klimatogene iz kojih su nastali, a i složenost njihovih biocenoza je otprilike za isti procenat, po pravilu, smanjena.

14. Prirodno-klimatogeni ekosistemi, što se tiče stepena složenosti i produktivnosti, ponašaju se po pravilu: »Što je ekosistem sa povoljnijim hidrotermičkim režimom, to je njegov stepen složenosti i stepen produkcije veći«.

15. Stepenu složenosti i stepenu produktivnosti ekosistema je direktno proporcionalan stepenu njihove evolutivnosti, tj. stepenu integracije u okviru ekološkog nivoa evolucije materije.

16. Najveću promjenljivost imaju materijalni sistemi biološkog nivoa evolucije, a najmanju sistemi hemijskog i fizičkog nivoa evolucije, te je najpromjenljivija biocenoza.

17. Ekofiziološki procesi individua i populacija su reakcije živih sistema na uticaj ekoloških faktora — fizičkog, hemijskog i biološkog nivoa evolucije, pa je stepen adaptacije svake individue ili populacije na spoljašnje uslove njene životne sredine direktno proporcionalan stepenu njene integracije u biološkom nivou evolucije materije.

18. Stepen reda u svakom ekološkom, biološkom, hemijskom i fizičkom sistemu zavisi od njegovog nivoa evolucije i stepena integracije. Sistemi sa višim nivoom evolucije i višim stepenom integracije imaju i veći stepen reda, čime se ostvaruje negativna entropija (negentropija), na kojoj počiva evolucija bioloških i ekoloških sistema, te geobiosfere u cjelini.

19 Ugrađivanjem prostijih fizičkih i hemijskih sistema u svoje složene strukture, biološki i ekološki sistemi zavode red u prirodi, akumulirajući i materiju i energiju iz kosmosa i razvijajući nove oblike materije i energije, kakve ne poznajemo izvan geobiosfere, kao što su: zemljište, ekoklima, biocenoza i ekosistem.

## 5.1. REZIME

Florističke studije planine Vlašić koje je proveo Brandis, fitocenološke studije planinskih pašnjaka Ive Horvata (1960. g.), kao i novija proučavanja najznačajnijih ekosistema na vertikalnom profilu ove planine (Lakušić et al. 1980. g.) omogućavaju nam da sagledamo specifičnosti ne samo biljnih zajednica i biocenoza ove planine već i ostalih komponenta ekosistema — geološke podloge, klime i zemljišta.

Komparacija planinskih ekosistema Vlašića sa ekosistemima susjedne Vranice (Dizdarević et al. 1979. g., Lakušić et al. 1979. g.) i Jahorine (Bjelčić 1964. g.) omogućavaju nam da definišemo geološke, pedološke, klimatske, fitocenološke i biocenološke, odnosno ekološke specifičnosti planinskog prostora na Vlašiću i procijenimo njihove potencijale sa aspekta abiotičkih i sa aspekta biotičkih resursa, te mogućnosti njihovog iskorištavanja za potrebe ljudskog društva.

Sinteza svih značajnih postojećih informacija o ekosistemima planinskog prostora na Vlašiću omogućava nam izvođenje sljedećih zaključaka:

1. Kompleks Vlašića pripada seriji kontinentalnih Dinarida i odlikuje se širokim rasprostranjenjem tamnih četinarskih šuma i u gorskom i u subalpinskom pojasu, sve do visine od oko 1.700 m n. m.

2. Iznad pojasa tamnih četinarskih šuma na vrhovima Vlašića je prije antropogenih uticaja bio razvijen ekosistem četinarskih šikara klevovine bora (*Pinetum mughi illyricum*), koji je danas sasvim iščezao i pretvoren je u ekosistem planinskih rudina na krečnjacima (*Seslerietalia juncifoliae*) ili u planinske rudine na kiselim tlima (*Seslerietalia comosae*).

3. U ponikvama gornjeg dijela subalpinskog pojasa, na najvišim vrhovima Vlašića, na strogo sjevernim ekspozicijama, gdje se snijeg otpa tek u julu, oko snježnika se razvija ekosistem reda *Salicetalia retusae* — *serpyllifoliae*, koji ima ekstrazonalan karakter i veoma je siromašan arкто-alpskim vrstama, što je posljedica toplije i suvlje klime Vlašića i njegove relativno male visine, koja u toplijem i suvljem periodu kseroterma nije mogla očuvati diluvijalne doseljenike.

4. Planinske rudine na krečnjacima danas, nakon snažnih antropogenih uticaja na ekosisteme četinarskih šikara i subalpijskih šuma, zahvataju pojas širine oko 300—400 metara idući do najviših vrhova Vlašića (1.919 m) i prelazeći na donjoj granici u ekosisteme subalpinskih i gorskih livada endemične jugoistočnodinarske sveze *Pancicion*, odnosno

subalpinskih smrčevih šuma (*Picetum abietis subalpinum calcicolum*) ili, pak, smrčevo-jelovih šuma gornjeg dijela gorskog pojasa (*Abieto-Picetum abietis calcicolum*).

5. Zahvaljujući plastici reljefa i jakim antropogenim uticajima, planinske rudine Vlašića, iako nastale uglavnom sekundarno ili bar sekundarno proširene, diferenciraju se u dvije klase (*Elyno-Seslerietea* i *Caricetea curvulae*), te u tri sveze (*Seslerion juncifoliae*, *Festucion pungentis* i *Jasionion orbiculatae*), od kojih prve dvije pripadaju endemičnom sjeverozapadnodinarskom redu *Seslerietalia juncifoliae* a treća endemično-balkanskom redu *Seslerietalia comosae*.

6. Asocijacije sveze *Seslerion juncifoliae* naseljavaju najviše položaje, tj. planinske vrhove i grebene izložene snažnim planinskim vjetrovima i jakoj ljetnjoj insolaciji, te su, uglavnom, izgrađene od tipičnih kserofita, među kojima dominantnu ulogu, najčešće, imaju *Stipa*-kserofite (*Festucetum pančićianae*, *Seslerio-Gencianetum dinaricae* itd.), dok se asocijacije sveze *Festucion pungentis* Horv. (1930. g.) najčešće javljaju na nižim položajima, zaklonjenim staništima u nešto vlažnijim i toplijim mikroklimatskim uslovima, te na nešto razvijenijim krečnjačkim crnicama. Pa i pored toga, dominacija *Stipa*-kserofita u asocijacijama ove sveze (*Festucetum pungentis*, *Hypohoereto-Festucetum amethystinae*, *Bromo-Centauretum kotschianae*), najbolji je dokaz velikog variranja temperatura i vlažnosti vazduha i tla na njihovim staništima.

7. Evolucija tla i vegetacije u ekosistemima planinskih rudina na krečnjacima ide prema zakiseljenim, brauniziranim krečnjačkim crnicama, odnosno prema zajednicama acidofilnih rudina sveze *Jasionion orbiculatae*, kao što su: *Potentillo-Poetum violacae* i *Auranciaco-Nardetum strictae*, što potvrđuje teoriju o jedinstvenom klimaksu ekosistema planinskih rudina bez obzira na specifičnosti geološke podloge.

8. Planinske rudine na krečnjacima Vlašića bitno se razlikuju od planinskih rudina na krečnjacima Vranice i Jahorine, što je uslovljeno ne samo različitom recentnom klimom, zemljištem i intenzitetom antropogenih uticaja, već i istorijskim faktorima, tj. paleoekologijom ovog prostora, kako u prediluvijalnom tako i diluvijalnom i postdiluvijalnom periodu. U odnosu na Vranicu i Jahorinu planinskim rudinama na krečnjacima Vlašića nedostaju neke značajne vrste balkanskog i jugoistočnodinarskog rasprostranjenja, a umjesto njih se javljaju neki alpski ili alpsko-karpatški oblici, pa čak i vrste šireg rasprostranjenja. Veliki broj asocijacija u okviru planinskih rudina na krečnjacima Vlašića posljedica je, s jedne strane, objektivne raznovrsnosti reljefa, zemljišta i intenziteta antropogenih uticaja, a s druge strane, stepena proučenosti ovih zajednica i različitog pristupa asocijaciji kao osnovnoj jedinici vegetacije.

9. Acidofilne planinske rudine Vlašića su na znatno manjem prostoru od rudina na plićim krečnjačkim tlima, te je i stepen njihove diferencijacije i objektivno i subjektivno znatno manji (dvije asocijacije i četiri subasocijacije). U njima nedostaju mnoge vrste tipičnih planinskih rudina na silikatima, kao što su: *Jasione orbiculata*, *Homogyne alpina*, *Meum*

*athamenticum*, *Gnaphalium supinum*, *Ligusticum mutelina*, *Genista pilosa*, *Anemone alpina*, *Poa minor*, *Luzula sudetica*, *Potentilla ternata* itd., koji na susjednoj Vranici imaju veoma veliki značaj u ovom tipu vegetacije.

10. Nedostatak silikatnih stijena u subalpinskom i gorskom pojasu Vlašića negativno se odrazio na florističku i vegetacijsku raznovrsnost ove planine, što se najbolje može vidjeti iz komparacije planinske vegetacije Vlašića sa planinskom vegetacijom susjedne Vranice, koja ima i karbonatne i silikatne masive.

11. Vegetacija mezofilnih subalpinskih i gorskih livada planine Vlašić pripada endemičnoj jugoistočnodinarskoj svezi Pancicion, ali u njoj nedostaju neke od jugoistočnodinarskih i balkanskih endemičnih vrsta, a smjenjuju ih vrste alpsko-karpatkog ili još šireg rasprostranjenja. Naime, planine Vlašić i Vranica predstavljaju sjeverozapadnu granicu rasprostranjenja nekih značajnih reliktnih i endemičnih dinarskih ili balkanskih vrsta vegetacije mezofilnih livada subalpinskog i gorskog pojasa, kao što su: *Pančićia serbica*, *Silene sendtneri*, *Viola elegantula*, *Plantago reniformis*, *Knautia sarajevoensis* itd., te su neke od njih dosta rijetke na Vlašiću.

12. Komparacija mezofilnih livada subalpinskog i gorskog pojasa Vlašića sa odgovarajućim livadama Vranice, Jahorine i Bjelasice ukazuje na značajnu florističku i fitocenološku diferencijaciju pomenutih masiva, koja je jednim dijelom posljedica razlika recentnih ekoloških uslova na ovim planinama, a drugim dijelom posljedica paleoekoloških uslova u prediluvijalnom, diluvijalnom i ranom postdiluvijalnom vremenu, tj. u kserotermu. Vlašićke asocijacije u odnosu na jahorinske su znatno mezofilnije, pa samim tim i sa manje vrsta planinskih rudina, a u odnosu na asocijacije Bjelasice nedostaje im značajan broj endemičnih oblika koji su rasprostranjenjem vezani za planine prokletijskog sektora visokodinarske provincije alpsko-visokonordijske regije.

## 5.2. ZUSAMMENFASSUNG

Floristische Studien im Vlašić-Gebirge, die Brandis durchgeführt hat, phytozoenologische Studien der Gebirgsweideflächen von Ivo Horvat (1960) sowie neuere Untersuchungen der wesentlichsten Ökosysteme auf dem vertikalen Profil dieses Gebirges (Lakušić et al. 1980) ermöglichen es, nicht nur die Besonderheiten der Pflanzengesellschaften und Biozosen dieses Gebirges zu erkennen, sondern auch der übrigen Komponenten der Ökosysteme — Muttergestein, Klima und Böden.

Rurch Vergleiche der Gebirgs-Ökosysteme des Vlašić mit den Ökosystemen der benachbarten Gebirge Vranica (Dizdarević et al. 1979, Lakušić et al. 1979) und Jahorina (Bjelčić 1964) ist es uns möglich, die geologischen, bodenkundlichen, klimatischen, phytozoenologischen und biozoenologischen, bzw. ökologischen Besonderheiten des Vlašić-Gebirges zu definieren und dessen Potentiale zu erwägen, sowohl in anbertracht der abiotischen als auch der biotischen Vorkommen, und die Möglichkeiten ihrer Nutzarmachung für die Bedürfnisse der menschlichen Gesellschaft abzuschätzen.



Die Synthese aller wichtigen bestehenden Informationen über die Ökosysteme des Gebirgsraumes des Vlačić läßt uns folgende Schlussfolgerungen aufstellen:

1. Der Vlačić-Komplex gehört zur Serie der kontinentalen Dinariden, und er ist durch die starke Ausbreitung dunkler Nadelwälder gekennzeichnet, sowohl im Berg — als auch in subalpinen Gürtel bis zu einer Höhe von ca. 1700 m ü.M.

2. Oberhalb des Nadelwald-Gürtels auf den Gipfeln des Vlačić war vor den antropogenen Einflüssen ein Ökosystem der Gebirgskiefer (*Pinetum mughi illyricum*) entwickelt, das heute ganz verschwunden ist oder zum Ökosystem von Gebirgsweiden auf Kalkstein (*Seslerietalia juncifoliae*) oder auf sauren Boden (*Seslerietalia comosae*) geworden ist.

3. In den Talsohlen des oberen Teils des subalpinen Gürtels, auf den höchsten Gipfeln des Vlačić und äusserst nördlichen Expositionen, wo die Schneeschmelze erst im Juli stattfindet, ist ein Ökosystem um die Schneegruben herum der Ordnung *Salicetalia retusae-serpyllifoliae* entwickelt, das extrazonalen Charakter hat und sehr arm an arкто-alpinen Arten ist. Dies ist eine Folge des wärmeren und trockenen Klimas des Vlačić und seiner relativ geringen Höhe, wo in der wärmeren und trockeneren Periode des Xerotherm die diluvialen Ankömmlinge nicht erhalten werden konnten.

4. Die Gebirgsweiden auf Kalkstein des Vlačić umfassen heutzutage nach den starken antropogenen Einflüssen auf die Ökosysteme der Nadel-Nieder- und subalpinen Wälder einen Gürtel von 300 m — 400 m Breite, der bis zu den höchsten Gipfeln des Vlačić reicht (1919 m) und an der unteren Grenze in die Ökosysteme subalpiner und Bergwiesen der endemen südöstlich-dinarischen Verbandes *Pancicion* übergeht, bzw. subalpiner Fichtenwälder (*Picetum abietis subalpinum calcicolum*) oder der Fichten-Tannenwälder im oberen Teil des Berggürtels (*Abieto-Picetum abietis calcicolum*).

5. Aufgrund der Plastik des Reliefs und starke antropogener Einflüsse, wenn auch vor allem sekundär anstanden oder doch sekundär verbreitet, so differenzieren sich die Gebirgsweiden des Vlačić in zwei Klassen (*Elyno-Seslerietea* und *Caricetea curvulae*) sowie in drei Verbände (*Edraianthion croatici*, *Festucion pungentis* und *Jasionion orbiculatae*), von denen die ersten beiden der endemischen nordwestlichen dinarischen Ordnung *Seslerietalia juncifoliae* angehören und der dritte der endemischen balkanischen Reihe *Seslerietalia comosae*.

6. Die Pflanzengesellschaften des Verbandes *Edraianthion croatici* (Syn.: *Seslerion juncifoliae*) besiedeln die höchsten Lagen, d.h. Gebirgsspitzen und — kämme, die starken Gebirgsstürmen und starker Sommerinsolation ausgesetzt sind. Sie setzen sich hauptsächlich zusammen aus typischen Xerophyten, bei denen eine dominante Rolle meist die Stipa-Xerphyten (*Festucetum pancicianae*, *Seslerio-Gentianetum dinaricae* usw) spielen, während die Pflanzengesellschaften des Verbandes *Festucion*

*pungentis* Horv. meist in niedrigeren Lagen, geschützten Standorten in etwas feuchteren und wäleren mikroklimatischen Bedingungen vorkommen sowie auf etwas entwickelteren Rendzinen aus Kalkstein. Dennoch ist die Dominanz der *Stipa*-Xerophyten in den Assoziationen dieses Verbandes (*Festucetum pungentis*, *Hypohoereto-Festucetum amethystinae*, *Bromo-Centauretum kotschianae*) der beste Beweis für die grosse Varianz der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit und Bodenfeuchtigkeit auf ihren Standorten.

7. Die Evolution des Bodens und der Vegetation in den Ökosystemen der Gebirgsweiden auf Kalkstein geht in Richtung versauerter, braunisierter Rendzine, bzw. Gesellschaften acydiphiler Gebirgsweiden des Verbandes *Jasionion orbiculatae*, wie: *Potentillo-Poetum violacae* und *Auranciaco — Nardetum strictae*, was die Theorie vom einheitlichen Klimax der Ökosysteme der Gebirgsweiden bestätigt, ungeachtet der Besonderheiten des Muttergesteins.

8. Die Gebirgsweiden auf Kalkstein des Vlašić unterscheiden sich wesentlich von denen der Gebirge Vranica und Jahorina (synthetische Tabelle), was nicht nur durch das unterschiedliche rezente Klima, den Boden und die Intensität antropogener Einflüsse zu erklären ist, sondern auch durch historische Faktoren, d.h. die Paleoökologie dieses Raumes, und zwar in der pradiluvialen, der diluvialen und der postdiluvialen Periode. Im Verhältnis zum Vranica — und Jahorina-Gebirge fehlen den Gebirgsweiden des Vlašić auf Kalkstein einige wichtige Arten von balkanischer oder südöstlich-dinarischer Ausbreitung, und an deren Stelle erscheinen einige alpine oder alpin-karpatische Formen oder sogar auch Arten weiterer Verbreitung. Die grosse Zahl von Pflanzengesellschaften im Rahmen der Gebirgsweiden auf Kalkstein des Vlašić ist einerseits die Folge einer objektiven Verschiedenartigkeit des Reliefs, des Bodens und der Intensität antropogener Einflüsse, und andererseits eine Folge der Untersuchungsstufe dieser Gesellschaften und dem werchiedenartigen Zugang zu der Assoziation als Grundeinheit der Vegetation.

9. Acydiphile Gebirgsweiden des Vlašić erscheinen auf wesentlich kleinerem Raum als diejenigen auf flachgründigeren Böden aus Kalkstein, und so ist ihr Differenzierungsgrad sowohl objektiv als auch subjektiv gesehen wesentlich geringer (zwei Assoziationen und vier Subassoziationen). Ihnen fehlen viele Arten der typischen Gebirgsweiden auf Silikatgesteinen wie: *Jasione orbiculata*, *Homogyne alpina*, *Meum athamenticum*, *Gnaphalium supinum*, *Ligusticum mutelima*, *Genista pilosa*, *Anemone alpina*, *Poa minor*, *Luzula sudetica*, *Potentilla ternata*) usw, die im benachbarten Vranica — Gebirge eine sehr grosse Bedeutung in diesem Vegetationstyp haben.

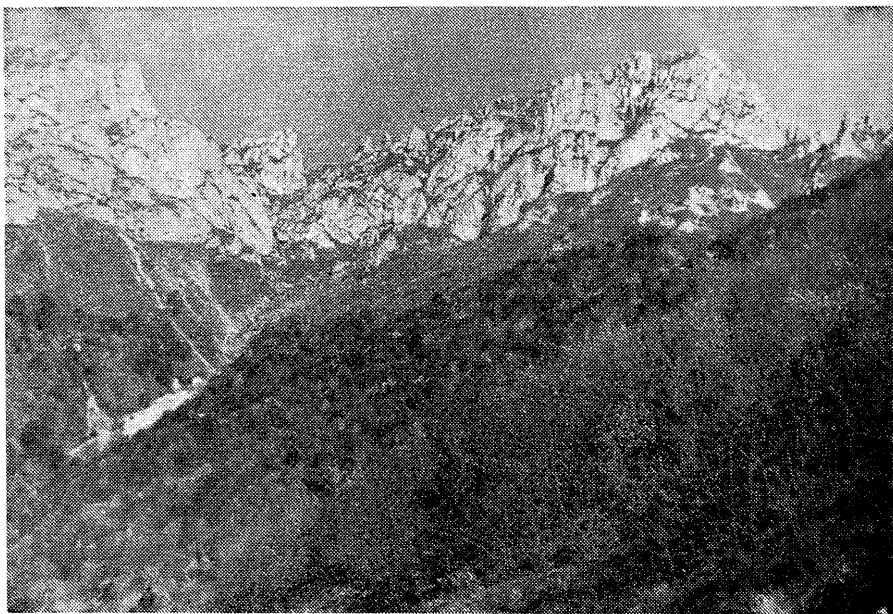
10. Das Fehlen von Silikatgestein im subalpinen und Berggürtel des Vlašić hat sich negativ auf die floristische und vegetations Vielfalt dieses Gebirges ausgewirkt, was man am besten durch Vergleiche der Gebirgsvegetation des Vlašić mit derjenigen des benachbarten Vranica-Gebirges erkennen kann, wo die Massive aus Kalkstein und Silikatgesteinen sind.

11. Ein Vergleich mesophyler Wiesen des subalpinen und Berggürtels des Vlašić mit den entsprechenden Wiesen der Gebirge Vranica, Jahorina und Bjelasica verwiesen auf die wichtige floristische und phytozoenologische Differenzierung der erwähnten Massive, die zu einem Teil die Folge der Unterschiede rezenter ökologischer Bedingungen auf diesen Gebirgen darstellt und zum anderen die Folge paleoökologischer Bedingungen in der prädiluvialen und diluvialen und auch postdiluvialen Zeit, d.h. im Xerothem, ist. Die Pflanzengesellschaften des Vlašić sind im Verhältnis zu denen der Jahorina viel mesophyler, und damit besitzen sie auch weniger Arten der Gebirgsweiden, und im Verhältnis zu den Assoziationen der Bjelasica fehlt ihnen eine bedeutende Anzahl endemischer Formen, die durch ihre Verbreitung an die Gebirge prokletischen Sektor der Hochdinarischen Provinz der Alpin-hoch-nordischen Region gebunden sind.

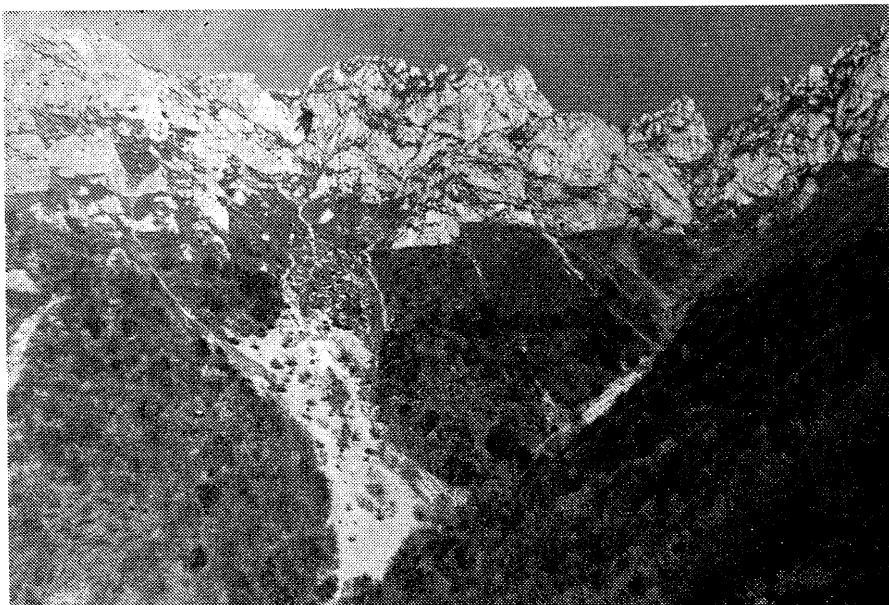
## 6. LITERATURA

- Beck G., 1887-1898: Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina, Anallen des k.k. naturhistorischen, Hofmuseums, Bd. 1-XIII, Wien.
- Beck G., 1901: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder, Leipzig.
- Beck G., 1916-1923: Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka, 1, 2, Sarajevo.
- Beck G., 1927: Flora Bosne, Hercegovine i oblasti Novog Pazara, 3, Beograd — Sarajevo.
- Beck G., Maly K., 1950: Flora Bosne et Hercegovinae, Biološki institut u Sarajevu, Posebna izdanja, 4 (1), Sarajevo.
- Beck G., Maly K., Bjelčić Ž., 1967: Flora Bosnae et Hercegovinae, 4 (2), Zemaljski muzej BiH, Posebno izdanje, Sarajevo.
- Beck G., Maly K., Bjelčić Ž., 1969: Flora Bosnae et Hercegovinae, 4 (3), Zemaljski muzej BiH, Posebno izdanje, Sarajevo.
- Bjelčić Ž., 1966: Vegetacija pretplaninskog pojasa planine Jahorine, Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Prirodne nauke, 5, Sarajevo.
- Blečić V., 1957: Šumska vegetacija i vegetacija stena i točila doline reke Pive. Glasnik Prirodnjačkog muzeja u Beogradu, serija B, knjiga 11, Beograd.
- Dizdarević M., Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., 1979. Pregled ekosistema planine Vranice u Bosni, II kongres ekologa Jugoslavije, Zagreb.
- Hayek A., 1924-1938: Prodrömus Florae psninsulae Balcanicae, Berlin — Dahlem.
- Horvat I., 1930: Vegetacijske studije o Hrvatskim planinama. I Zadruga na planinskim goletima, Rad JAZU, knj. 238, Zagreb.
- Horvat I., 1960: Pretplaninske livade i rudine planine Vlašić u Bosni, Biološki glasnik, XIII, 2-3, Zagreb.
- Horvat I., Glavač S., Ellenberg H., 1974: Vegetation südosteurop. Geobotanica selecta, Bd. IV- Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Horvatić S., 1963: Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom tacijskih jedinica Hrvatskog primorja, Acta Biologica IV. Pri istraživanja, knj. 33, Zagreb.
- Jerić V., 1969: Vlašić planina — Savremena geografska problematika, rodno-matematički fakultet, Odsjek za geografiju (diploramajevo).

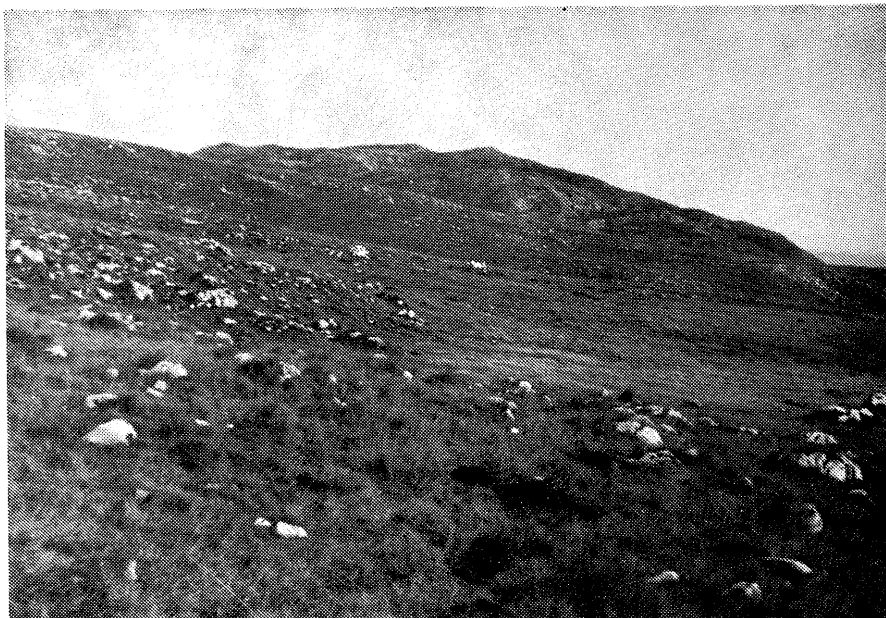
- Karačić M., 1964: Istraživanje proizvodnog potencijala travnjaka planine Vlašić primjenom agrotehničkih mjera. (Doktorska disertacija).
- Lakušić R., 1966: Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, XX, Sarajevo.
- Lakušić R., 1968: Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida, Glasnik Republičkog zavoda za zaštitu prirode, 1, Titograd.
- Lakušić R., Bjelačić Ž. et al., 1969: Planinska vegetacija Maglića, Volujaka i Zelengore. Radovi ANUBiH, Posebna izdanja, XI/3, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Sarajevo.
- Lakušić R., 1976: Prirodni sistem geobiocenoza na planinama Dinarida, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, XXIX, Sarajevo.
- Lakušić 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.
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., Grgić P., 1978: Prodrusus biljnih zajednica Bosne i Hercegovine, Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, Posebno izdanje, XXX, Sarajevo.
- Lakušić R., Pavlović D., Abadžić S., Kutleša L., Mišić Lj., Redžić S., Maljević D., Bratović S., 1979: Struktura i dinamika ekosistema planine Vranica u Bosni. II kongres ekologija Jugoslavije, Posebni otisak, Zagreb.
- Lakušić R., et al., 1980: Struktura i dinamika kopnenih ekosistema planine Vlašić. Elaborat Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu.
- Malý K., 1952: Grundlagen zur Kenntnis der Flora von Travnik, Godišnjak Biološkog instituta 5, Sarajevo.
- Oberdorfer E., 1962: Pflanzensoziologische Exursionsflora für Süddeutschland, Stuttgart.
- Pašić H., 1958: Klimatske prilike u neposrednoj okolini Vlašić planine (citirano prema Horvatu (1960), mnsr.



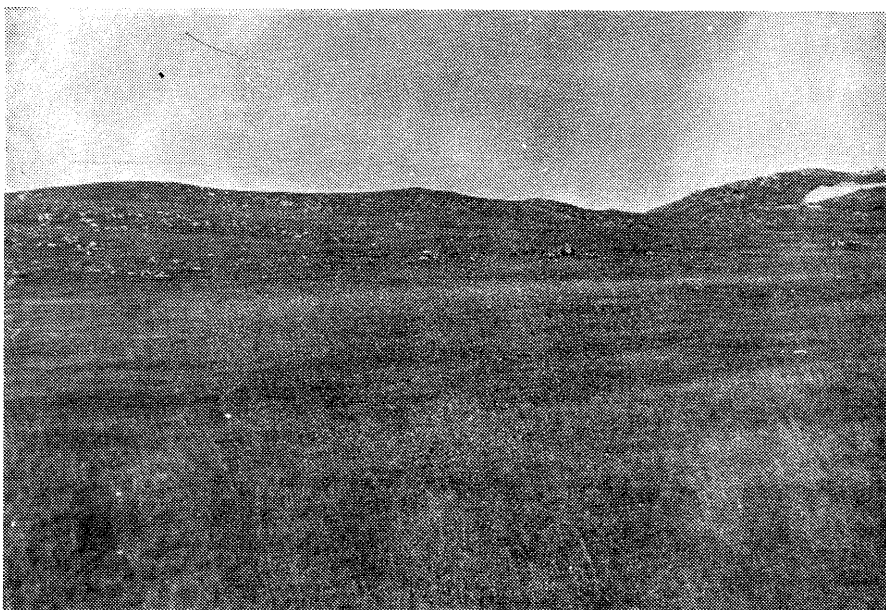
Sl. 1. Vertikalni profil ekosistema na južnim padinama Vlašćica, od Devečana i Paklarskih stijena prema Paklarevu: u prvom planu ekosistem termofilnih bukovih šuma i šikara (*Sorbo-Fagetum moesiaca*), u sredini fotografije pojas planinskih rudina sveze *Festucion pungentis*, a u gornjem dijelu fotografije ekosistemi pukotine karbonatnih stijena sveze *Amphoricarpion autariati*.



Sl. 2. Degradacijom šumskih fitocenoza, lavine i plahovite kiše degradiraju tlo i formiraju uslove za nastanak apojasnog ekosistema karbonatnih sipara reda *Arabidetalia flavescens*.



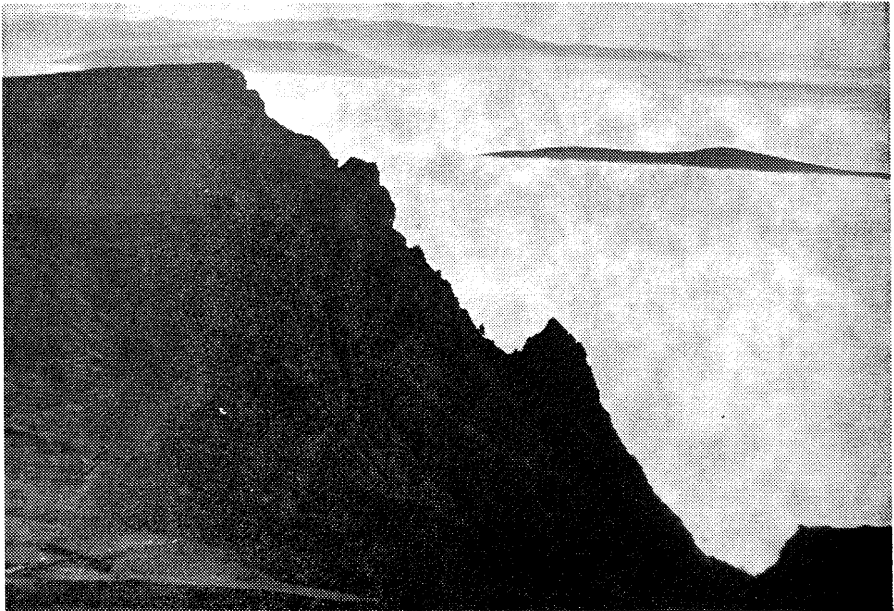
Sl. 3. Na najvišim vrhovima Vlašića i na vjetru najizloženijim grebenima razvijaju se ekosistemi alpskih rudina na krečnjacima sveze *Seslerion juncifoliae*.



Sl. 4. Na dubljim i zakiseljenim karbonatnim tlima subalpskog pojasa na Vlašiću razvijaju se ekosistemi sa acidofilnim rudinama sveze *Jasionion orbiculatae*.



Sl. 5. Brojni tragovi sitnih sisara (*Talpa* sp. i *Dolomis* sp.) u ekosistemima planinskih rudina na Vlašiću ukazuju na njihov značaj za fizičke karakteristike krečnjačkih crnica.

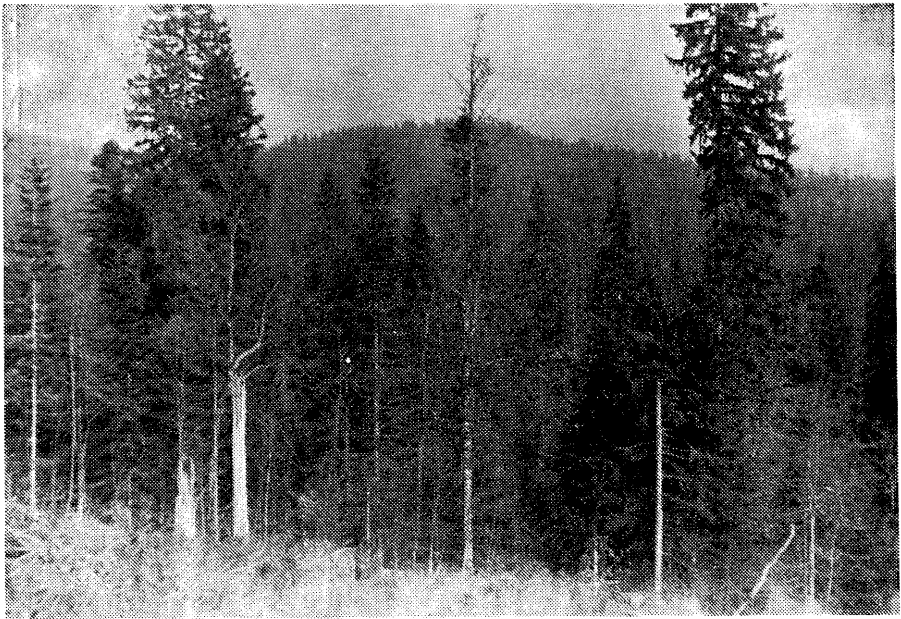


Sl. 6. Često osunčani vrhovi Vlašića, iznad mora magle u hladnijem dijelu godine, podsjećaju na ostrva, podesna za zimske sportove i rekreaciju.

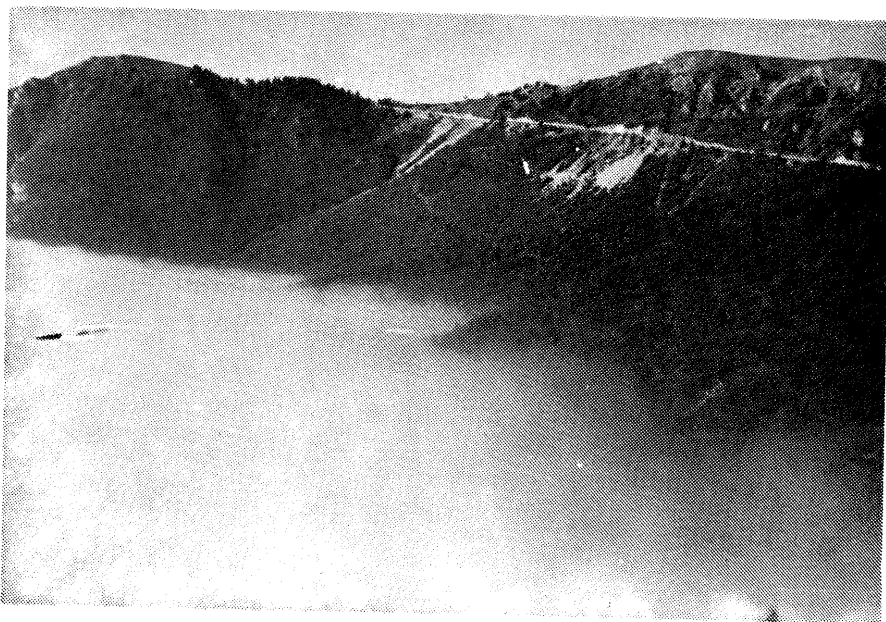




Sl. 7. Ekosistem subalpinskih smrčevih šuma na krečnjacima (*Piceetum abietis subalpinum calcicolum*) i ekosistem mezofilnih gorskih livada sveze *Pancicion* na Vlašiću.



Sl. 8. Ekosistem mješovitih lišćarsko-četinarskih šuma (*Abieti-Fagetum moesiaceae piceetosum*) u gorskom pojasu Vlašića zauzima širok prostor, kao i na mnogim drugim bosanskim planinama.



Sl. 9. Nepažljivom izgradnjom puta Travnik — Babanovac narušeni su mnogi ekosistemi hrastovo-grabovih, termofilnih bukovih i bukovo-jelovih šuma na južnim padinama Vlašića.



Sl. 10. Neplaninari, koji narušavaju planinarsku etiku, zagadili su flašama i raznim otpadcima neposrednu okolinu planinarskog doma na Devečanima.

Foto: R. Lakušić

TABELA 1.

Festucetum pančićianae Lakušić, Pavlović, Abadžić &amp; al. 80

LOKALITET	VLAŠIĆ						Za s u b j e k t	E l e m e n t	Ž i v o t n a f o r m a
	P A L J E N I K								
NADMORSKA VISINA	1940	1940	1940	1940	1940	1940			
EKSPOZICIJA	N	S	ravno	S	S	S			
NAGIB	15°	20°	15-20°	20°	20°	20°			
GEOLOŠKA PODLOGA	k r e ě n j a k								
TIP TLA	a l p i n s k a c r n i c a								
OPŠTA POKROVNOST	60%	-	95%	95%	95%	90%			
POVRŠINA u m <sup>2</sup>	25	100	500	100	100	100			
DATUM	-	18. 6. 1979.	11. 6. 1977.	20. 7. 1979.	25. 7. 1978.	1. 9. 1974.			
BROJ SNIMKA	1.	2.	3.	4.	5.	6.			
<u>FLORISTIČKI SASTAV:</u>									
<u>Karakteristične vrste asocijacije:</u>									
<i>Festuca pančićiana</i> subsp.	1.2	3.3	5.5	4.4	4.4	4.4	6	din	H
<i>Veronica fruticans</i> subsp.	+1	+1	2.2	1.1	1.2	1.2	6	alp-arct	Ch
<i>Hieracium villosum</i>	-	+1	-	+1	+2	+1	4	alp	H
<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>alpinus</i>	-	-	-	+2	+1	1.2	3	alp	H
<u>Karakteristične vrste svezge, reda i klase:</u>									
<i>Thymus balcanus</i>	3.3	1.2	1.3	2.3	1.3	1.2	6	balc	Ch
<i>Edraianthus croaticus</i>	3.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	6	din	G
<i>Saxifraga malyi</i> var.	2.2	+1	1.3	+3	+3	+1	6	din	Ch
<i>Helianthemum alpestre</i>	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	+2	6	alp	Ch
<i>Carex laevis</i>	1.2	2.2	1.2	2.2	1.2	-	5	balc	H
<i>Ranunculus montanus</i> subsp.	-	2.2	2.2	1.2	1.1	1.2	5	din	H
<i>Poa alpina</i>	-	1.1	1.2	3.2	2.3	1.2	5	arct/subocean/alp, circ	
<i>Saxifraga blavii</i>	-	+1	1.1	1.1	1.1	1.2	5	din	T
<i>Alchemilla pubescens</i>	1.2	+1	+3	-	+2	-	4	din	H
<i>Euphrasia dinarica</i>	1.2	-	-	+2	+1	1.1	4	din	T
<i>Pedicularis brachyodonta</i>	+1	1.1	+1	-	+1	-	4	balc	H
<i>Polygala croatica</i>	-	1.1	2.2	1.2	1.1	-	4	din	H
<i>Hypochoeris illyrica</i> var.	-	+1	+2	+1	+1	-	4	din	H
<i>Silene pusilla</i>	2.2	+2	-	+2	-	-	3	din	H
<i>Antennaria carpatica</i>	1.3	+1	+2	-	-	-	3	alp-arct	-
<i>Polygonum viviparum</i>	+1	+1	1.1	-	-	-	3	arct-alp, circ	H
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+1	-	1.3	-	-	+2	3	arct-alp, circ	M
<i>Gentianella crispata</i>	-	-	+1	+1	-	+1	3	din	T
<i>Sedum stratum</i> f.	+2	-	-	+1	-	-	2	alp	T, H
<i>Festuca pungens</i>	-	-	+2	1.2	-	-	2	din	H
<i>Dianthus croaticus</i>	-	-	+2	1.1	-	-	2	din	H
<i>Anthyllis alpestris-dinarica</i>	-	-	-	+1	+1	-	2	din	H
<i>Festuca amethystina-mutica</i>	-	-	-	1.2	-	1.2	2	din	H
<i>Trifolium alpestre</i> subsp.	-	-	-	+2	-	-	1	din	H
<i>Hieracium pavichii</i> subsp.	-	-	-	-	+2	-	1	din	H
<i>Carex sempervirens</i>	-	-	-	-	-	+2	1	alp	H
<u>Pratilice:</u>									
<i>Luzula campestris</i>	-	1.1	2.2	1.1	1.2	2.2	5	euras/subocean/circ	H
<i>Viola elegantula</i>	-	+1	+2	+3	-	-	3	din	H
<i>Campanula scheuchzerii</i>	-	+1	-	1.1	+1	-	3	alp	H
<i>Cetraria islandica</i>	-	-	1.2	1.2	1.2	-	3	arct-alp, circ	L
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	+1	+1	-	-	-	2	arct-alp, circ	Ch
<i>Crocus neapolitanus</i>	-	1.1	-	-	-	+1	2	opralp /-amed/	G
<i>Tortella tortuosa</i>	-	-	1.2	-	-	1.2	2		M
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	+3	-	-	-	-	-	1		M
<i>Leucanthemum montanum</i>	-	1.2	-	-	-	-	1	pralp-alp	H
<i>Poa hybrida</i>	-	-	+2	-	-	-	1	alp	H
<i>Cladonia pyxidata</i>	-	-	-	+2	-	-	1		L
<i>Galium mollugo-illyricum</i>	-	-	-	+2	-	-	1	din	H
<i>Gymnadenia conopsea</i>	-	-	-	+1	-	-	1	no-euras	G
<i>Hieracium cymosum</i>	-	-	-	+1	-	-	1	din ?	H
<i>Peltigera canina</i>	-	-	-	+1	-	-	1		L







LOKALITET	V L A Š I Ć						Z A S T U P L J E N O S T
	DEVEČANI	VISORAVAN DEVEČANI			SEDLO	OPALJENIK	
NADMORSKA VISINA	1770	1770	1770	1720	1710'	1920	
EKSPozICIJA	SW	0	0	SW	0	ravno	
NAGIB	5°	2°	2°		3-5°	ravno	
GEOLOŠKA PODLOGA	krečnjak						
TIP TLA	braunizirana crnica						
POKROVNOST u %	100	100	100	100	100	100	
POVRŠINA u m <sup>2</sup>	100	200	100	50	100	30	
DATUM	31. 8. 1974.	28. 7. 1956.	28. 7. 1956.	27. 7. 1956.	28. 7. 1956.	29. 7. 1956.	
REDNI BROJ SNIMKA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
<u>FLORISTIČKI SASTAV:</u>							
<u>Karakteristične vrste asocijacije:</u>							
<i>Poa violacea</i>	3.3	4.2	4.2	4.2	3.2	3.2	6
<i>Potentilla aurea</i>	2.2	2.3	1.1	1.3	+3	2.2	6
<i>Luzula campestris-atrofusca</i>	2.1	2.1	2.2	2.1	2.1	1.1	6
<i>Festuca fallax</i> var.	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	6
<u>Karakteristične vrste sveze, reda i klase:</u>							
<i>Anthoxanthum odoratum</i> var.	2.2	2.1	2.1	2.1	+1	+1	6
<i>Sieversia montana</i>	1.2	1.1	1.2	1.1	+1	3.3	6
<i>Hieracium aurantiacum</i>	1.2	1.1	1.1	2.1	1.1	+1	6
<i>Antennaria dioica</i>	1.2	1.4	+3	+3	1.3	2.3	6
<i>Poa alpina</i> var.	1.2	1.2	2.1	1.2	+1	+1	6
<i>Campanula scheuchzerii</i>	+1	+1	+1	2.1	1.1	1.1	6
<i>Euphrasia liburnica</i>	+1	1.1	2.1	1.1	2.1	+1	6
<i>Hypochoeris illyrica</i> var.	2.2	-	+1	+1	+1	+1	5
<i>Dianthus tristis</i> s.l.	1.1	1.2	1.2	+1	-	+1	5
<i>Agrestis tenuis</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	-	-	4
<i>Veratrum lobelianum</i>	+2	-	+1	-	+1	+1	4
<i>Hieracium pilosella</i>	1.2	+3	-	-	+3	-	3
<i>Silene sendtneri</i> var.	-	+1	+1	+1	-	-	3
<i>Nardus stricta</i>	2.2	+2	-	-	-	-	2
<i>Potentilla tormentilla</i> var.	1.2	1.3	-	-	-	-	2
<i>Gentiana kochiana</i>	-	+1	-	-	-	-	1
<i>Achillea lingulata</i>	-	-	-	-	-	+1	1
<u>Pratilice:</u>							
<i>Ranunculus montanus</i>	1.2	+1	1.1	+1	+1	+1	6
<i>Pedicularis brachyodonta</i>	+1	1.1	+1	+1	1.1	+1	6
<i>Viola elegantula</i>	+1	1.1	1.1	+1	+1	-	5
<i>Campanula patula</i>	+1	+1	1.1	+1	-	-	4
<i>Veronica chamaedrys</i>	+1	+1	+1	-	+1	-	4
<i>Festuca amethystina-mutica</i>	-	-	2.2	+2	+2	1.2	4
<i>Stellaria graminea</i>	-	1.2	1.1	-	1.1	-	3
<i>Biscutella laevigata</i>	-	-	+1	+1	+1	-	3
<i>Alchemilla vulgaris</i>	-	-	+1	-	+1	+1	3
<i>Botrychium lunaria</i>	+1	-	+1	-	-	-	2
<i>Crocus albiflorus</i>	-	+1	1.1	-	-	-	2
<i>Lathyrus pratensis</i>	-	+1	+1	-	-	-	2
<i>Hypericum quadrangulum</i>	-	-	1.1	-	+1	-	2
<i>Cerastium caespitosum</i>	-	-	+1	-	-	+1	2
<i>Scabiosa leucophylla</i>	-	-	+1	-	+1	-	2
<i>Leucanthemum montanum</i>	-	-	-	-	+1	+1	2
<i>Poa chaixii</i>	1.1	-	-	-	-	-	1
<i>Hypericum alpigenum</i>	1.1	-	-	-	-	-	1
<i>Ranunculus auricomus</i>	+1	-	-	-	-	-	1
<i>Scabiosa columbaria</i>	+1	-	-	-	-	-	1
<i>Gentiana verna</i>	+1	-	-	-	-	-	1
<i>Phleum alpinum</i>	-	+1	-	-	-	-	1
<i>Rumex acetosa</i>	-	+1	-	-	-	-	1
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	+1	-	-	-	1
<i>Thesium alpinum</i>	-	-	+1	-	-	-	1
<i>Knautia dinarica</i>	-	-	-	-	+1	-	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-	-	-	-	-	1.3	1





INDIKATORI EKOSISTEMA		F L O R I S T I Č K I S A S T A V :									
		F i o r n i e l e m e n t i									
BROJ SNIMAKA U ASOCIJACIJI		6	4	6	3	5	4	6	9		10
		2	3	4	5	6	7	8			
SP	<i>Nardus stricta</i>	6/4.4	4/4.4	2/1.2	3/4.4	5/4.4	4/4.4	-	circumbor		H
PS	<i>Sieversia montana</i>	6/1.2	4/1.2	6/1.2	-	4/2.2	4/2.2	5/2.2	alp-balc		H
SP	<i>Hieracium aurantiacum</i>	6/1.2	4/1.1	6/1.1	1/1.1	-	-	3/+1	orop-alp-carp		H
SP	<i>Achillea lingulata</i>	4/1.2	4/1.1	1/+1	-	2/1.2	-	5/1.1	balc		H
PS	<i>Potentilla aurea</i>	6/2.2	-	6/2.2	1/1.2	5/2.2	3/1.2	5/+1	oroph sūd europ		H
S	<i>Hypochoeris illyrica</i>	6/2.2	3/1.1	5/+1	1/1.2	-	-	5/1.1	balc		H
S	<i>Potentilla tormentilla</i> var.	6/2.2	4/2.3	2/1.2	2/2.2	-	-	-	no-euras-subozean		H
S	<i>Luzula campestris</i>	6/2.1	4/2.1	6/2.1	2/2.2	4/2.2	-	5/1.2	euras (subozean), circ		H
S	<i>Anthoxanthum odoratum-montanum</i>	5/2.1	3/1.1	6/2.1	1/2.2	2/1.2	1/2.1	3/1.2	no (-euras)		H
SP	<i>Viola elegantula</i>	5/1.2	4/+1	5/1.1	3/2.2	-	-	-	balc		T
PS	<i>Trifolium pratense-nivale</i>	5/1.1	3/+3	-	2/1.2	-	-	-	subcosm		H
S	<i>Scorzonera rosea</i>	5/1.1	-	-	2/1.2	3/1.2	-	3/+1	balc		H
PS	<i>Campanula scheuchzerii</i>	5/1.1	4/1.1	6/1.1	-	-	-	3/+1	alp		H
SP	<i>Veratrum lobelianum</i> var.	5/1.1	3/+1	4/+1	1/+1	1/+1	2/+1	3/+1	arct-alp, circ		H
PS	<i>Silene sendtneri-humilior</i>	5/1.1	1/+1	3/+1	2/2.2	-	-	4/1.1	balc		H
S	<i>Lotus corniculatus</i> var.	5/+2	1/+1	1/+1	1/+1	1/+1	-	3/1.1	eurassubozean-smed		H
S	<i>Festuca fallax</i> var.	4/1.1	4/1.2	6/2.2	1/2.3	1/1.2	2/2.2	5/1.2	alp-din		H
PS	<i>Poa alpina-vivipara</i>	4/1.1	4/+1	6/1.2	-	-	3/1.2	1/1.2	circumbor		H
S	<i>Hieracium pilosella</i> var.	4/+1	1/+1	3/+3	2/1.2	3/+2	2/1.1	-	no-eurassubozean		H
PS	<i>Gentiana kochiana</i>	4/+1	1/1.1	1/+1	2/1.2	2/2.2	3/1.1	4/+1	alp-din		H
S	<i>Silene bosniaca</i> var.	4/+1	1/+1	-	2/1.2	-	-	-	din		H
SP	<i>Gentianella crispata</i> var.	3/+1	-	-	-	-	-	1/+1	balc-app		T
S	<i>Lilium bosniacum</i> f.	3/1.2	3/+1	-	1/+1	-	-	1/+1	din		G
S	<i>Rumex acetosa</i> f.	3/1.1	2/+1	1/+1	-	-	2/+1	1/+1	no-euras(subozean)		H(G)
S	<i>Muscari botryoides</i> f.	3/1.1	-	-	-	-	-	-	osmed-gemässkont		G
SP	<i>Hypericum quadrangulum</i> f.	2/+1	1/+1	2/1.2	1/1.1	-	-	-	no-eurassubozean		H
SP	<i>Rumex arifolius</i>	2/+1	-	-	-	-	-	1/+1	pralp		H
PS	<i>Hypericum alpigenum</i> f.	2/+1	-	1/1.1	1/+2	2/2.2	-	5/+1	balc-alp		H
S	<i>Ranunculus auricomus</i>	1/+1	1/+1	-	-	-	-	-	eurassubozean		H
PS	<i>Gentiana punctata</i>	2/+2	-	-	-	-	-	-	alp		H
SP	<i>Dianthus tristis</i>	2/1.1	2/+1	5/1.1	-	-	-	3/+1	sūdost balc		H
S	<i>Agrostis tenuis</i>	2/1.1	2/+2	4/1.2	-	-	-	-	no-eurassubozean		H
PS	<i>Festuca picta</i>	2/2.2	-	-	-	3/2.2	-	5/1.2	alp-balc		H
S	<i>Lathyrus binnatus</i>	2/+2	2/+1	2/+1	-	-	-	-	din		H
S	<i>Orchis sambucina</i> var.	2/+1	-	-	1/+1	-	-	-	smed-pralp		G
S	<i>Alchemilla vulgaris</i> s.l.	1/1.1	2/+1	3/+1	1/+1	-	-	-	circumbor		H
S	<i>Veronica serpyllifolia</i>	1/+1	-	-	-	-	-	-	circumbor		H
S	<i>Arnica montana</i>	1/2.3	-	-	2/1.2	3/+1	1/+1	6/2.2	pralp(-subatl)		H
PS	<i>Thymus balcanus</i>	1/1.2	-	-	3/1.2	1/1.2	2/1.2	-	sūd din		Ch
SP	<i>Hypericum maculatum</i> f.	1/+1	-	-	-	-	-	-	no-eurassubozean		H
S	<i>Euphrasia liburnica</i>	-	4/+1	6/1.1	-	-	-	-	o alp-din		T
ST	<i>Trifolium repens</i>	4/1.1	4/+2	-	1/1.2	2/+2	1/1.1	-	subcosm		H(Ch)
PS	<i>Gentiana asclepiadea</i>	4/+2	2/1.1	-	2/+2	-	-	2/+1	opralp		G
PS	<i>Vaccinium myrtillus</i>	4/+1	3/1.3	1/1.3	-	5/1.3	2/1.2	6/2.2	circumbor		Ch(P)
SP	<i>Phleum alpinum</i>	3/1.1	2/+1	1/+1	-	-	-	1/+1	circumbor-alp		H
SP	<i>Ranunculus montanus</i>	3/1.1	-	6/+1	1/+1	2/1.2	1/+1	3/+1	alp-din		H
P	<i>Soldanella alpina</i>	2/+1	-	-	-	2/+1	-	1/+1	alp-pralp		H
SP	<i>Potentilla crantzii</i>	1/1.1	-	-	-	-	-	-	arctsubozean-alp, circ		H
S	<i>Gentiana symphyandra</i>	1/+1	1/+1	-	-	-	-	-	pralp-alp		H
P	<i>Polytrichum juniperinum</i>	1/1.2	-	-	1/+2	2/2.2	2/1.3	-	arct-alp, circ		H
SP	<i>Pedicularis verticillata</i>	3/+1	-	-	-	-	-	3/1.1	circum arct-alp		H
S	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1/+2	-	-	2/1.2	-	-	-	eurassubozean		H
S	<i>Euphorbia carniolica</i>	1/+1	-	-	2/+2	-	-	2/+1	balc-ostalp		H
SP	<i>Thesium alpinum</i>	1/+1	-	1/+1	-	-	-	1/+1	alp (-pralp-no)		H
P	<i>Cetraria islandica</i>	1/+1	-	1/+1	-	4/2.2	3/1.2	6/2.2	arct-alp, circ		H
P	<i>Luzula silvatica</i>	1/+1	-	-	-	1/1.1	-	3/+1	subatl- (smed)		H
P	<i>Anemone nemorosa</i>	2/1.1	-	-	2/+1	-	-	-	eurassubozean		G
PS	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	1/+1	1/+1	-	-	-	-	-	gemässkont-osmed		H
PS	<i>Polygala croatica</i>	1/+1	-	-	-	-	-	-	din		H

TABELA: 8. *Alchemillo-Phyteumetum pseudoorbicularis* ass.nova

LOKALITET	V L A Š I Ć						Z A S T U P L J E N O S T
	1545	1435	1575	1545	1375	1510	
NADMORSKA VISINA	W-NW	N	NW		N	W	
EKSPOZICIJA	30°	15°	10°		10°	25°	
NAGIB	k r e ě n j a k						
GEOLOŠKA PODLOGA	s m e d e k r e ě n j a ĉ k o						
TIP TLA	98	100	100	100	95	100	
POKROVNOST u %	100	100	100	100	100	100	
POVRŠINA u m <sup>2</sup>	11.6.	22.6.	16.6.	20.7.	21.7.	26.6.	
DATUM	1977.	1977.	1977.	1979.	1979.	1979.	
REDNI BROJ SNIMKA	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
<b>FLORISTIČKI SASTAV:</b>							
<u>Karakteristične vrste asocijacije:</u>							
<i>Alchemilla vulgaris</i> s.l.	3.3	2.2	5.5	3.3	2.2	3.3	6
<i>Phyteuma pseudoorbiculare</i>	2.2	3.3	1.1	1.1	3.3	2.2	6
<i>Knautia dinarica</i> var.	+2	+2	1.2	+1	+1	1.2	6
<i>Silene bosniaca</i>	1.2	-	1.2	1.1	+2	2.2	5
<u>Karakteristične vrste sveze, reda i klase:</u>							
<i>Poa alpina</i>	2.2	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	6
<i>Viola elegantula</i>	1.2	2.2	1.1	+1	+2	2.2	6
<i>Veronica chamaedrys</i>	1.2	1.2	1.2	+1	+1	1.2	6
<i>Rumex acetosa</i>	1.2	+1	1.1	1.1	+1	1.1	6
<i>Festuca fellex</i>	-	1.2	1.1	2.2	2.3	2.2	5
<i>Trollius europaeus</i> var.	1.2	-	1.2	+1	-	+2	4
<i>Trifolium repens</i>	-	-	1.2	1.2	1.2	2.2	4
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1.2	-	2.1	-	+2	-	3
<i>Alopecurus pratensis</i>	-	-	+1	+2	-	1.3	3
<i>Ranunculus montanus</i> subsp.	-	-	1.1	+1	1.2	-	3
<i>Astrantia maior-illyrica</i>	-	-	+1	1.1	-	1.2	3
<i>Trifolium pratense</i>	-	-	-	1.2	+2	2.3	3
<i>Trisetum flavescens</i>	-	-	-	+1	1.3	+2	3
<i>Lilium bosniacum</i>	+1	-	+1	-	-	-	2
<i>Achillea millefolium</i>	-	+2	-	-	1.2	-	2
<i>Cerium carvi</i>	+1	-	-	-	-	1.1	2
<i>Lotus corniculatus</i>	-	-	+1	-	-	+2	2
<i>Campanula patula</i> - sbietina	-	-	-	+1	-	+1	2
<i>Crepis bosniaca</i>	-	1.2	-	-	-	-	1
<i>Polygonum bistorta</i>	-	-	1.1	-	-	-	1
<i>Plantago lanceolata</i>	-	-	+1	-	-	-	1
<i>Phleum alpinum</i>	-	-	-	1.1	-	-	1
<i>Poa pratensis</i>	-	-	-	-	1.2	-	1
<i>Agrostis tenuis</i>	-	-	-	-	1.2	-	1
<i>Phleum pratense</i>	-	-	-	-	-	1.1	1
<i>Festuca pratensis</i>	-	-	-	-	-	1.2	1
<i>Rhynanthus rumelicus</i>	-	-	-	-	-	+1	1
<u>Frutice:</u>							
<i>Verstrum lobelianum</i>	1.2	1.2	1.2	2.1	1.3	1.2	6
<i>Pedicularis verticillata</i>	+1	2.2	1.1	-	+1	1.2	5
<i>Aposeris foetida</i>	1.2	1.2	+2	-	1.3	-	4
<i>Bellis perennis</i>	+1	-	1.1	1.1	-	2.3	4
<i>Galium mollugo</i>	+2	-	-	+2	+1	+2	4
<i>Ranunculus platanifolius</i>	1.2	-	1.2	+1	-	-	3
<i>Potentilla aurea</i>	+2	-	-	-	1.2	+2	3
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	+1	-	+1	1.1	-	-	3
<i>Galium verum</i>	-	-	1.1	-	+2	1.1	3
<i>Brunella vulgaris</i>	-	-	-	+1	1.2	1.2	3
<i>Oreocis neapolitanus</i>	2.1	-	-	-	1.1	-	2
<i>Anemone nemorosa</i>	+1	-	+1	-	-	-	2
<i>Galium cruciatum</i>	-	1.2	2.1	-	-	-	2
<i>Ajuga reptans</i>	-	+2	+1	-	-	-	2
<i>Geranium silvaticum</i>	-	1.2	-	-	1.2	-	2
<i>Polygonum viviperum</i>	-	+3	-	-	1.3	-	2
<i>Ranunculus lanuginosus</i>	-	+2	-	-	+1	-	2
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	-	-	+2	-	-	+1	2
<i>Campanula scheuchzerii</i>	-	-	-	+1	2.1	-	2
<i>Valeriana sambucifolia</i>	-	-	-	+1	-	+1	2
<i>Scorzonera roses</i>	-	-	-	-	1.1	+1	2
<i>Phyteuma spicatum</i> v.r.	1.2	-	-	-	-	-	1
<i>Muscari comosum</i>	1.1	-	-	-	-	-	1
<i>Poa cheixii</i>	-	1.2	-	-	-	-	1
<i>Viola biflora</i>	-	-	2.2	-	-	-	1
<i>Thymus serpyllum</i>	-	-	1.2	-	-	-	1
<i>Veronica serpyllifolia</i>	-	-	1.1	-	-	-	1
<i>Valeriana montana</i>	-	-	1.1	-	-	-	1
<i>Scilla bifolia</i>	-	-	1.1	-	-	-	1
<i>Hypericum quadrangulum</i>	-	-	+1	-	-	-	1
<i>Cardamine bulbifera</i>	-	-	+1	-	-	-	1
<i>Cirsium eriophorum</i> subsp.	-	-	+1	-	-	-	1
<i>Hypericum richardii</i>	-	-	-	+1	-	-	1
<i>Cerastium arvense</i>	-	-	-	+1	-	-	1
<i>Leontodon helveticus</i>	-	-	-	-	1.2	-	1
<i>Symphytum tuberosum</i>	-	-	-	-	+1	-	1
<i>Hieracium aurantiacum</i>	-	-	-	-	-	1.2	1
<i>Campanula cervicaria</i>	-	-	-	-	-	1.1	1
<i>Leserpetium trilobum</i>	-	-	-	-	-	1.1	1
<i>Hypericum maculatum</i>	-	-	-	-	-	1.1	1
<i>Crepis peludosa</i>	-	-	-	-	-	+1	1
<i>Rumex crispifolius</i>	-	-	-	-	-	+1	1
<i>Leucanthemum montanum</i>	-	-	-	-	-	+1	1





TABELA 11. TERCIJARNA VEGETACIJA GORSKOG I SUBALPIJSKOG POJASA VLAŠIĆA

LOKALITET	VLAŠIĆ				
	Babanovac			Kraljičina Voda	Galica
NADMORSKA VISINA	1 2 7 5			1640	1440
EKSPOZICIJA	N	NO	NO	N	SW
NAGIB	1-3°	1-3°	1-3°	2°	2-3°
GEOLOŠKA PODLOGA	k r e č n j a k				
TIP TLA	smeđe krečnjačko u g r ž e n o			nitrificirano	
OPŠTA POKROVNOST	75%	90%	98%	100%	95%
POVRŠINA u m <sup>2</sup>	100	100	100	150	100
VISINA VEGETACIJE (vlati) u cm	10(25)	2(5)	15(25)	40	50
DATUM	1 1 . 6 . 1 9 7 7 .			17. 6 . 1979.	12. 6 . 1977.
BROJ SNIMKA	1	2	3	4	5
<u>FLORISTIČKI SASTAV:</u>					
<i>Poa annua</i>	1.2	5.5	+2	3.4	+2
<i>Plantago maior</i>	1.2	2.2	2.2	2.2	.
<i>Trifolium repens</i>	1.2	+2	3.3	3.3	.
<i>Taraxacum officinale</i>	+1	.	2.2	1.1	1.2
<i>Bellis perennis</i>	.	1.2	1.3	1.3	1.2
<i>Lolium perenne</i>	4.4	+2	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	+2	+2	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	+1	+2	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+2	.	+1	.
<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	+2	.	.	+1
<i>Poa alpina</i>	.	.	4.4	1.2	.
<i>Veronica serpyllifolia</i>	.	.	1.1	2.2	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	1.2	.	1.2
<i>Chenopodium bonus-henricus</i>	.	.	.	2.2	+3
<i>Capsella bursa pastoris</i>	.	.	.	2.2	+1
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	+2	3.3
<i>Stellaria media</i>	.	.	.	+2	+2
<i>Viola elegantula</i>	.	.	.	+1	1.2
<i>Ranunculus sardous</i>	.	.	1.2	.	.
<i>Festuca fallax</i>	.	.	1.2	.	.
<i>Crepis biennis</i>	.	.	1.2	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	+2	.	.
<i>Carum carvi</i>	.	.	+1	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	+1	.	.
<i>Rumex alpinus v. r.</i>	.	.	.	4.4	.
<i>Cirsium eriophorum</i>	.	.	.	+2	.
<i>Ranunculus repens</i>	.	.	.	+2	.
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	.	+1	.
<i>Cerastium arvense s. l.</i>	.	.	.	+1	.
<i>Alchemilla vulgaris</i>	.	.	.	.	2.3
<i>Rumex acetosa</i>	.	.	.	.	1.2
<i>Lamium luteum</i>	.	.	.	.	+2









SP	Gentiana germanica	1/1.1	-	-	-	-	-	-	-	pralp	H
S	Rhynanthus angustifolius	1/+.1	-	-	-	-	-	-	-	alp-balc	T
SP	Stachys dinarica	1/+.1	-	-	-	-	-	-	-	din	H
SP	Poa violacea	-	3/+.2	6/4.2	-	-	2/1.2	1/+.2	-	oroph. südeur	M
S	Campanula patula	-	3/+.1	4/+.1	2/1.1	-	-	1/+.1	-	euras(kont)(-smed)	H
SP	Crocus albiflorus	-	3/+.1	2/+.2	-	1/+.1	-	4/+.1	-	pralp	G
S	Botrychium lunaria	-	2/+.1	2/+.1	-	-	-	-	-	no - pralp	G
PS	Deschampsia flexuosa	-	1/1.2	-	-	-	-	5/2.2	-	no -euras(subozean),circ	H
S	Cerastium caespitosum	-	1/+.1	2/+.1	-	-	-	-	-	cosm	T
S	Stellaria graminea	-	1/+.1	3/1.1	-	-	-	-	-	no-eurassubozean	H
S	Veronica chamaedrys	-	2/+.1	4/+.1	2/+.1	-	-	1/+.1	-	no-eurassubozean - smed	Ch
S	Hieracium cymosum	-	2/+.1	-	-	-	-	-	-	gemässkont	H
S	Biscutella laevigata	-	1/+.1	3/+.1	-	-	-	-	-	opralp-alp (-smed)	H
S	Scabiosa leucophylla	-	1/+.1	2/+.1	-	-	-	-	-	balc	H(Ch)
SP	Festuca amethystina	-	1/+.2	4/1.2	-	-	-	-	-	opralp(-gemässkont)	H
S	Gnaphalium sylvaticum	-	1/+.1	-	-	-	-	-	-	no-euras (subozean),circ	H
S	Trifolium badium	-	1/+.1	-	-	-	-	-	-	alp	H
S	Deschampsia caespitosa	-	1/+.1	-	-	-	-	-	-	no-euras, circ	H
S	Vicia cracca	-	1/+.1	-	-	-	-	-	-	no-euras	H
SP	Gentiana utriculosa	-	1/+.1	-	-	-	-	-	-	(o) pralp	T
PS	Luzula nemorosa	-	1/+.1	-	-	2/1.2	-	4/2.2	-	alp-balc	H
P	Polytrichum attenuatum	-	1/+.1	-	-	-	-	-	-	-	-
SP	Poa chaixii	-	-	1/1.1	-	-	-	-	-	pralp	H
SP	Scabiosa columbaria	-	-	1/+.1	-	-	-	-	-	smed + subatl	H
P	Gentiana verna	-	-	1/+.1	-	-	-	-	-	pralp-alp (altaisch)	H
SP	Knautia dinarica	-	-	1/+.1	-	2/+.2	-	1/+.1	-	din	H
S	Antennaria dioica	-	-	6/1.3	-	-	-	1/+.3	-	no - euras	Ch
P	Crocus neapolitanus	-	-	-	1/2.1	4/1.1	1/+.1	1/+.1	-	opralp (-smed)	G
S	Crepis conyzifolia	-	-	-	2/1.2	-	-	1/+.1	-	alp-pralp	H
PS	Taraxacum alpinum	-	-	-	1/1.1	1/+.1	-	-	-	alp-altaisch (arct)	H
SP	Laserpitium marginatum	-	-	-	1/1.2	-	-	1/+.1	-	balc	H
S	Orchis globosa	-	-	-	1/+.1	-	-	1/+.2	-	pralp	G
S	Gentaurea jacea	-	-	-	1/+.1	-	-	-	-	süd din	H
S	Phyteuma orbiculare	-	-	-	2/1.2	-	-	1/1.1	-	pralp-alp	H
S	Platanthera bifolia	-	-	-	1/+.1	-	-	4/+.1	-	no - eurassubozean	G
S	Galium verum	-	-	-	1/+.1	-	-	2/+.1	-	smed-gemässkont	H
S	Plantago media	-	-	-	1/+.1	-	-	-	-	euras (kont)(smed)	H
P	Plantago atrata	-	-	-	1/1.2	1/+.2	-	-	-	alp - balc	H
S	Dianthus deltoides	-	-	-	2/+.1	-	-	-	-	(-no) eurassubozean	Ch(H)
S	Polygala vulgaris	-	-	-	1/1.2	-	-	-	-	subatl (-smed)	H
S	Rhynanthus minor	-	-	-	1/2.2	-	-	-	-	circumbor	T
S	Plantago lanceolata	-	-	-	1/+.1	-	-	-	-	eurassubozean	H
S	Genista sagittalis	-	-	-	1/+.1	-	-	-	-	smed-subatl (-pralp)	H
S	Astrantia maior	-	-	-	1/+.1	-	-	-	-	pralp.	H
P	Prenanthes purpurea	-	-	-	1/+.1	-	-	-	-	pralp (-smed)	H
PS	Ranunculus platanifolius	-	-	-	1/+.2	-	-	-	-	pralp (-no subatl)	H
P	Carex palescens	-	-	-	1/+.2	-	-	-	-	no-euras (subozean)	H
P	Carex leporina	-	-	-	1/+.2	-	-	-	-	no (subozean), circ	H
PS	Verbascum durmitoreum	-	-	-	1/+.1	-	-	-	-	süd din	H
PS	Jasione orbiculata	-	-	-	-	5/2.2	4/2.2	6/2.2	-	balc	T, H
PS	Homogyne alpina	-	-	-	-	4/2.2	3/2.2	6/1.1	-	pralp-alp	H
P	Vaccinium uliginosum	-	-	-	-	2/+.2	-	2/2.2	-	circumbor	Ch(P)
P	Gnaphalium supinum	-	-	-	-	2/+.2	-	-	-	arct-alp, circ	H, Ch
PS	Meum athamanticum	-	-	-	-	2/2.2	-	6/1.2	-	subatl	H
P	Vaccinium vitis idaea	-	-	-	-	2/+.2	2/+.2	6/2.2	-	circumbor	Ch
PS	Ligisticum mutelina	-	-	-	-	3/1.2	-	-	-	alp - balc	H
P	Dicranum sp.	-	-	-	-	1/2.1	-	-	-	-	-
PS	Genista pilosa	-	-	-	-	2/2.3	1/1.3	-	-	subatl	Ch(P)
P	Gladonia pyxidata	-	-	-	-	2/+.2	-	-	-	arct -alp.	E
P	Phyteuma hemisphericum	-	-	-	-	2/1.2	-	1/1.2	-	alp	H
PS	Crepis aurea-bosniaca	-	-	-	-	1/1.2	-	-	-	w balc	H
P	Anemone alpina - nana	-	-	-	-	2/1.2	1/+.1	-	-	alp	H
P	Poa ursina	-	-	-	-	4/1.2	-	-	-	balc	H
S	Carex verna	-	-	-	-	1/1.1	-	-	-	eurassubozean - smed, circ	Ch
P	Drepanocladus uncinatus	-	-	-	-	1/1.2	-	-	-	cosm	-
P	Hieracium murorum	-	-	-	-	1/+.1	-	-	-	no-eurassubozean	H
P	Poa minor	-	-	-	-	1/+.2	-	-	-	alp	H
PS	Juncus filiformis	-	-	-	-	1/+.2	-	-	-	arct-no, circ	H(G)
P	Blymus compressus	-	-	-	-	1/+.2	-	-	-	euras (kont)	G
T	Rumex acetosella	-	-	-	-	-	2/+.1	1/+.1	-	no-euras (subozean)	H(G)
P	Polytrichum piliferum	-	-	-	-	-	1/2.3	-	-	arct-alp, circ	-
P	Homogyne discolor	-	-	-	-	-	1/1.2	-	-	oalp	H
P	Luzula sudetica	-	-	-	-	-	4/2.2	-	-	balc	H
PS	Scilla bifolia	-	-	-	-	-	2/1.2	-	-	smed (-gemässkont)	G
PS	Genista ovata-nervata	-	-	-	-	-	2/2.2	-	-	balc	Ch
PS	Genista ovata-vranicensis	-	-	-	-	-	2/1.2	-	-	balc	Ch
P	Potentilla ternata	-	-	-	-	-	1/2.2	-	-	balc	H
P	Viola zoysii	-	-	-	-	-	1/1.1	-	-	balc-alp	H
P	Cerastium strictum-beckianum	-	-	-	-	-	1/+.2	-	-	eurassubozean-smed, circ	Ch
P	Pulsatilla alba	-	-	-	-	-	-	6/2.3	-	alp	H
P	Poa media	-	-	-	-	-	-	2/+.2	-	alp	H
P	Euphrasia minima	-	-	-	-	-	-	2/+.1	-	alp-arct	T
P	Avenastrum versicolor	-	-	-	-	-	-	6/1.2	-	arct-alp	H
P	Sedum alpestre	-	-	-	-	-	-	1/+.2	-	oroph eur	Ch
P	Sempervivum schlechani	-	-	-	-	-	-	1/+.1	-	alp - balc	Ch
P	Campanula witaseckiana	-	-	-	-	-	-	5/+.1	-	ost alp-balc	H
P	Genista ovata	-	-	-	-	-	-	3/+.1	-	balc	Ch
S	Achillea millefolium	-	-	-	-	-	-	3/+.1	-	subcosm	H(Ch)
SP	Genista heterocantha	-	-	-	-	-	-	3/+.1	-	gemässkont	P
SP	Hieracium sparsum	-	-	-	-	-	-	4/+.1	-	balc	H
P	Pinus mugo	-	-	-	-	-	-	1/+.2	-	opralp	P
P	Allium victorale	-	-	-	-	-	-	3/+.1	-	alp (altaisch)	G
PS	Anemone narcissiflora	-	-	-	-	-	-	2/1.2	-	alp - altaisch	G
SP	Ajuga pyramidalis	-	-	-	-	-	-	2/+.1	-	pralp-no (subozean)	H
SP	Festuca spadicea	-	-	-	-	-	-	1/1.1	-	süd eur	H
SP	Phyteuma pseudoorbiculare	-	-	-	-	-	-	2/1.1	-	s din	-
S	Rhynanthus gracilis	-	-	-	-	-	-	1/1.1	-	din	T
S	Calluna vulgaris	-	-	-	-	-	-	5/1.3	-	no-eurassubozean	Ch(P)
P	Festuca sudetica	-	-	-	-	-	-	1/2.2	-	arct-alp	H
S	Campanula moesiaca	-	-	-	-	-	-	1/+.1	-	o balc	H
S	Hieracium pilosella x aurant.	-	-	-	-	-	-	1/+.1	-	no-eurassubozean	H
S	Euphrasia illyrica	-	-	-	-	-	-	1/+.1	-	balc	T
SP	Carex brizoides	-	-	-	-	-	-	1/+.1	-	gemässkont	H
PS	Calamagrostis villosa	-	-	-	-	-	-	1/+.1	-	pralp (-nokont)	H
PS	Nigritella nigra	-	-	-	-	-	-	1/+.1	-	alp (-arct)-balc	G
SP	Ranunculus croaticus	-	-	-	-	-	-	1/+.1	-	din	H
P	Rosa pendulina subsp.	-	-	-	-	-	-	1/+.2	-	pralp	P
PS	Stellaria holostea	-	-	-	-	-	-	1/+.2	-	eurassubozean-smed	Ch
PS	Calamagrostis arundinacea	-	-	-	-	-	-	1/+.3	-	no-euras (kont)	H
P	Cladonia sp.	-	-	-	-	-	-	1/1.2	-	-	-





