

GODIŠNJAK

BIOLOŠKOG INSTITUTA UNIVERZITETA U SARAJEVU

ANNUAL
OF THE
INSTITUTE OF BIOLOGY
— UNIVERSITY OF SARAJEVO

ЕЖЕГОДНИК
БИОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
УНИВЕРСИТЕТА В САРАЕВЕ

ANNUAIRE
DE
L'INSTITUT BIOLOGIQUE
DEL'UNIVERSITE A SARAJEVO

JAHRBUCH
DES
BIOLOGISCHEN INSTITUTES
DER UNIVERSITAT IN SARAJEVO

ANNUARIO
DELL'
INSTITUTO BIOLOGICO DELL'
UNIVERSITA DI SARAJEVO

ANNUARIO
DEL INSTITUTO BIOLÓGICO DE
LA UNIVERSIDAD DE SARAJEVO

VOL. XXVI — 1973.



Odgovorni urednik:
Prof. dr Smilja Mučibabić

Članovi redakcionog odbora:
Prof. dr Tonko Šoljan, Prof. dr Vojislav Pavlović, Prof. dr Živko Slavnić,
Prof. dr Tihomir Vuković, Doc. dr Radomir Lakušić,
Milutin Cvijović (tehnički urednik)

Tiraž: 500 primjeraka

SADRŽAJ — CONTENU:

Cvijović J. M. — Distribucija vrsta Acerentomoidea (Protura), Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) u zajednicama šireg područja prašume Perućice.	5
Distribution of species Acerentomoidea (Protura), Entomobryidae and Sminthuridae (Collembola) in communities of larger region of old forest Perućica	5
Cvijović J. M. — Fauna Entomobryidae i Sminthurirae (Collembola) u području planine Majevice i Kladnja.	
Fauna of Entomobryidae and Sminthuridae (Collembola) in the region of Majevica mountain and Kladanj	43
Krek. S. — Ekološka klasifikacija i cenotički odnosi Psyshodidae u tekućicama jugoistočne Bosne.	
Ökologische Klassifikation und zönotische Verhältnisse der Psychodiden in den fliessenden Gewässern von Südost — Bosnien	57
Milanović S. — Ekofiziološke karakteristike vodnog režima tercijernih relijata (<i>Pisea omorica</i> i <i>Pinus heldreichii</i>) i njima srodnih vrsta (<i>Picea excelsa</i> i <i>Pinus nigra</i>) na Trebeviću.	
Ekofizioločeskie harakteristiki vodnogo režima teretičnih reliktov (<i>Picea omorica</i> i <i>Pinus weldreichii</i>) i rodostvenih vidov (<i>Picea excelsa</i> i <i>Pinus nigra</i>) na Trebeviću	97
Živadinović J. — Distribucija vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u geobiocenozama oko reke Sutjeske.	
Distribution of species Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae (Collembola) in geobiocenoses close to the river Sutjeska	109
Živadinović J. — Fauna Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u Makarskom primorju, Imotskom polju i Mostarskom blatu.	
Fauna of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae (Colembola) from Makarsko primorje, Imotsko polje and Mostarsko blato	121

Milutin J. Cvijović

Biološki institut Univerziteta
Sarajevo

DISTRIBUCIJA VRSTA ACERENTOMOIDEA (PROTURA),
ENTOMOBRYIDAE I SMINTHURIDAE (COLLEMBOLA) U
ZAJEDNICAMA ŠIREG PODRUČJA PRAŠUME PERUĆICE

DISTRIBUTION OF SPECIES ACERENTOMOIDEA (PROTURA)
ENTOMOBRYIDAE AND SMINTHURIDAE (COLLEMBOLA) IN
COMMUNITIES OF LARGER REGION OF OLD FOREST PERUCICA

UVOD

U širem području prašume Perućice, na planinama Maglić, Volujak i Zelengora, od 1966. do 1973. godine vršena su vrlo intenzivna istraživanja flore, faune, vegetacije i kompleksna proučavanja biogeocenoza. Istraživanjima je obuhvaćena i mezofauna zemljišta, Protura i Collembola. Ove životinje su zastupljene velikim brojem vrsta i čine veoma značajnu komponentu zemljišne mezofaune, kojoj pripada važna uloga u pedogenetskim procesima.

Mesto i uloga Protura i Collembola u pedogenetskim procesima (humifikacija), nisu do kraja razjašnjeni. Za sada je više poznata njihova mehanička uloga, koja se sastoji u drobljenju i usitnjavanju detritusa, stvaranju mnogostrukog veće površine pogodne za mikrobiološku aktivnost. Prema Giljarovu (1967), Perl-u i Karpočevskom (1968), razlaganje biljnih tkiva teče nekoliko puta brže u prisustvu mezoartropoda.

Do sada je opisan veliki broj vrsta ovih životinja, ali o njihovoj ekologiji ima malo podataka. Intenzivnija proučavanja ekologije Protura i Collembola u Jugoslaviji započeta su poslednjih 10 do 15 godina. Najviše je urađeno u Bosni i Hercegovini, gde je uporedo sa faunom istraživana i ekologija populacija Protura i Collembola. (Živadinović, 1963, 1962, 1970; Cvijović, 1967, 1971, 1969; Živadinović i Cvijović, 1967. i dr.).

Istraživanja distribucije vrsta Acerentomoidea (Protura), Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) u širem području prašume Perućice imaju za cilj da utvrde koliko pojedini faktori, kao što su vegetacija, edefski, orografski, geografski, klimatski i drugi, posredno ili neposredno deluju na raspored i gustinu populacija u funkciji vremena i prostora.

M E T O D R A D A

U periodu od 1966. do 1973. godine, u zajednicama na širem području prašume Perućice, proučavana je distribucija vrsta Acerentomoidea (Protura), Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola).

Materijal je prikupljan na planinama Maglić, Volujak i Zelengora.

U saradnji sa fitoekolozima i pedologozima odabrani su lokaliteti. Unutar svake zajednice određeno je više lokaliteta, a vodilo se računa da bude obuhvaćeno što više tipova matičnog supstrata i zemljišta na kojima su zajednice raširene.

Na utvrđenim lokalitetima probe zemlje su uzimane najmanje jedanput u svakom godišnjem dobu, izuzev slučajeva kad to vremenske prilike nisu dozvoljavale (alpski pojas). Probe su skupljane metalnim cilindrima ili lopatom. Sa površine od 1 m² uzimano je po 3 do 5 proba.

Ekstrahovanje organizama izvršeno je u nešto izmenjenim Tullgren-Berlezeovim aparatima, a konzerviranje u »fiksiru« prema Gisin-u, (1960).

Životinje su determinisane do vrsta na osnovu sistematike i nomenklature koju su dali Gisin (1960) i Stach (1956, 1957, 1960, 1963) za Collembola, a Tuxen (1964) i Nosek (1967, 1967a) za Protura.

U priloženim tabelama, koje sadrže kvantitativne podatke, gustina populacija je izračunata na 1000 cm³ zemlje.

Frekvencija vrsta je izložena u tabelama prema metodi Braun-Blanquet-a, (1932), koju je Davis (1963) prilagodio za mikroartropode u zemljištu. Konstantnost vrsta je izračunata prema Tischler-u (1949).

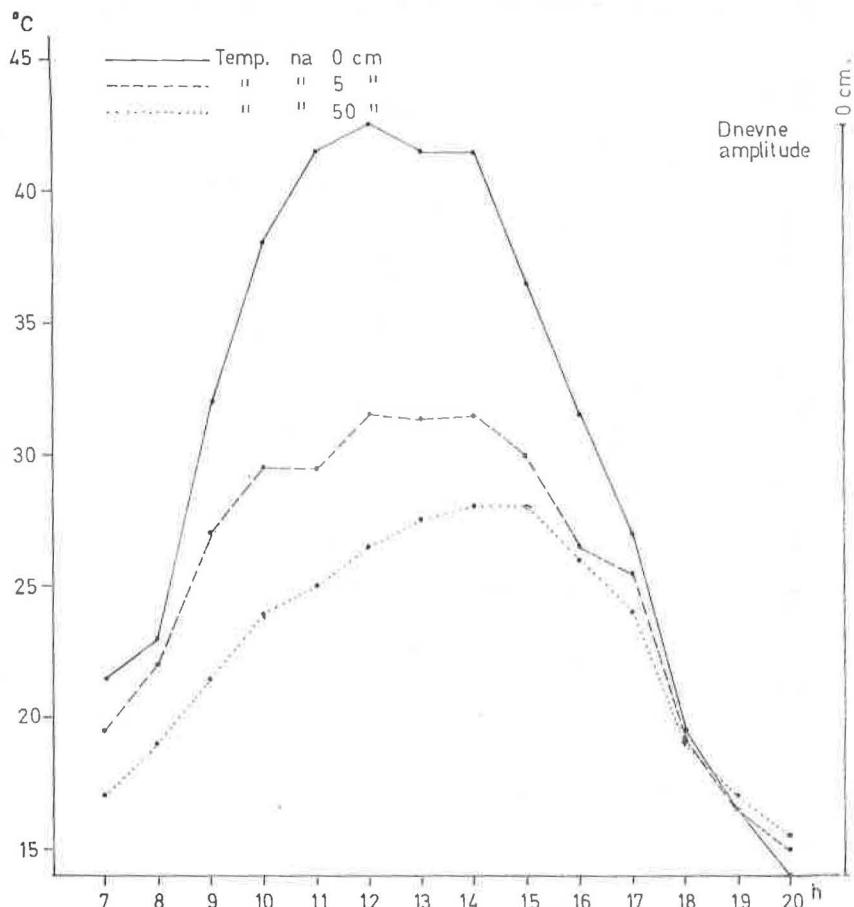
Analiza koeficijenta sličnosti sastava vrsta u raznim zajednicama izvršena je prema metodi Mountford-a (1962).

U S L O V I S T A N I Š T A

1) Geografsko-geološke osobine i klima

Područje planina Maglić, Volujak i Zelengora nalazi se na krajnjem jugoistoku Bosne. Ovaj tipično planinski predeo ispresecan je dubokim kanjonima Sutjeske i njenih pritoka, čije se

strme strane dižu u visinu i preko hiljadu metara. Predeo je geomorfološki veoma izražen, što je odraz tektonskih procesa koji su se izbivali u prošlosti, kao i erozionih procesa koji su i danas veoma važan faktor u modeliranju predela. Ovi planinski masivi spadaju u jugoistočne Dinaride durmitorskog kompleksa planina, sa pravcem pružanja NW-SO i dostižu visinu od preko 2300 m nad morem. Na Magliću se ističe najveći vrh u ovom području — Maglić (2386 m), na Volujaku Vlasulja (2336), na Zelengori Kozje strane (2014 m) i dr.



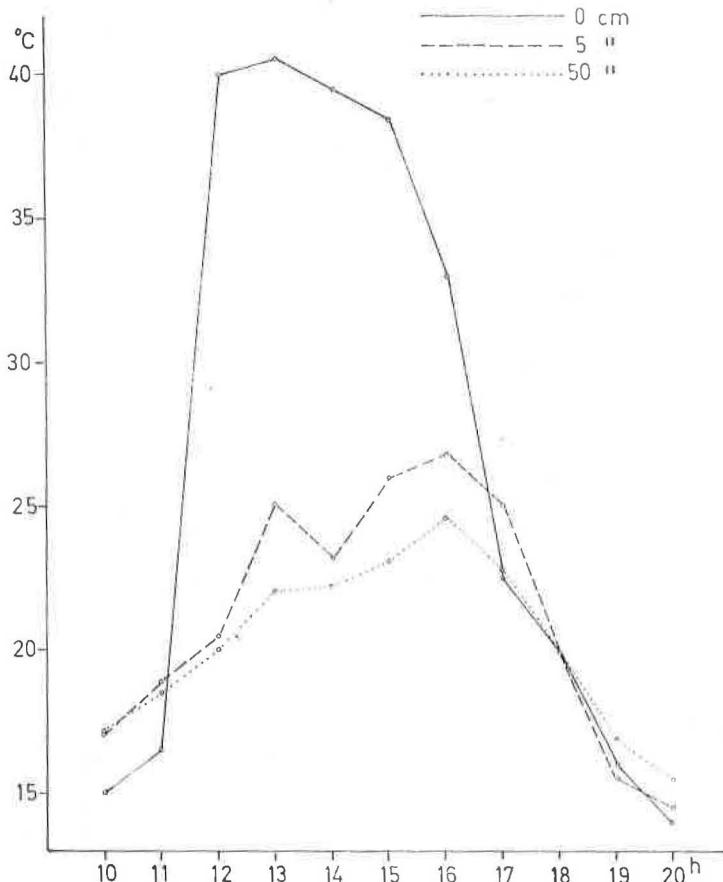
Graf. 1. Kretanje dnevnih temperatura vazduha (Tjentište, livada, cc 560 m n. v. 14. VII. 1967. god.).

Graph. 1. Changes in daily temperature of air (Tjentište, meadow, cc 560 m, 14. VII. 1967.).

Prema podacima Trubelje i Miladinovića (1969) ovo područje se sastoji pretežno od sedimentnih stena klastičnog i karbonatnog tipa. Pored sedimenata, ima dosta magmatskih stena koje su zastupljene u nekim delovima područja.

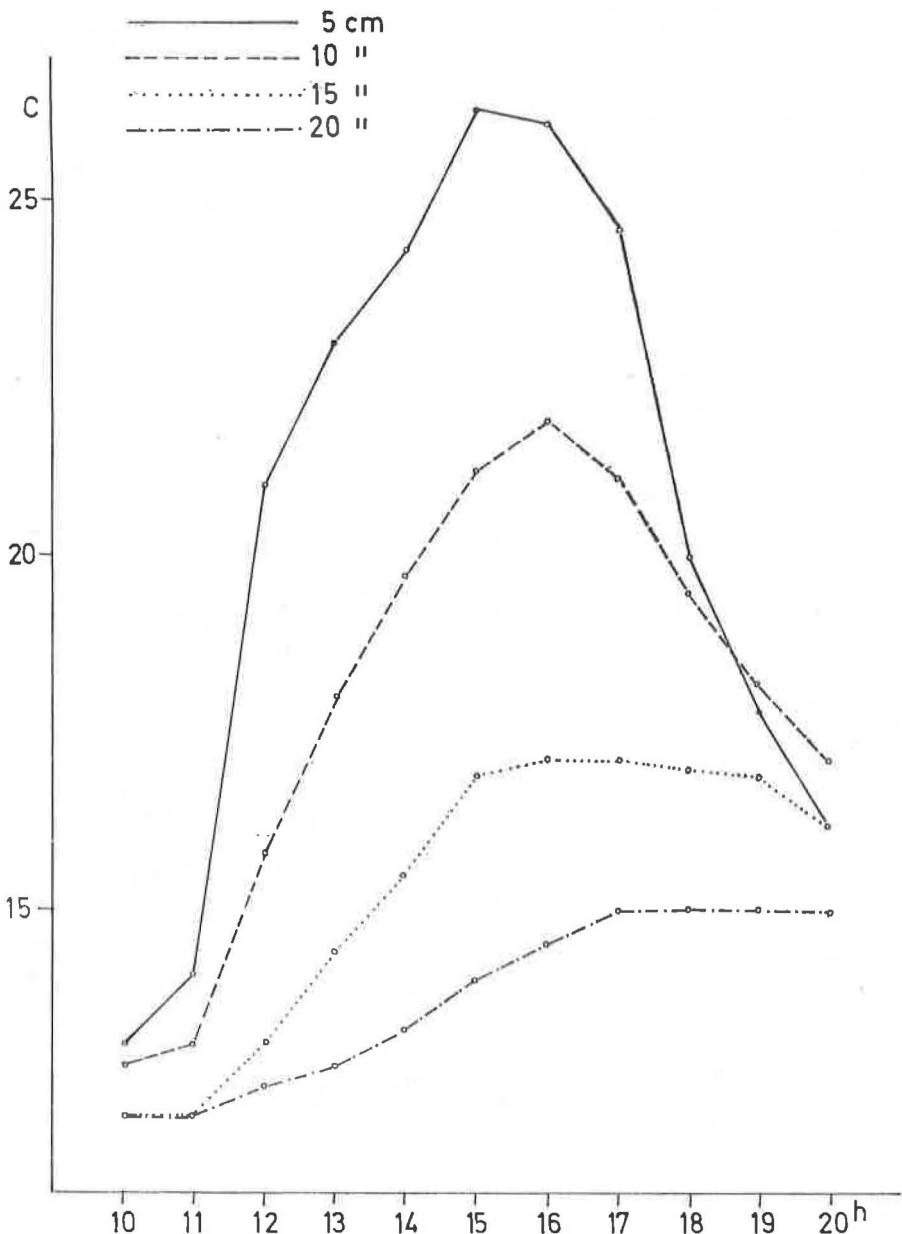
Najveći deo područja izgrađen je od trijaskih tvorevina, i to od sedimenata iz sva tri dela trijas-a. I produkti vulkanske aktivnosti pripadaju takođe trijasu.

Verfenski slojevi zahvataju znatne delove ovog područja, mahom doline, gde su erozijom otkriveni ispod debelih naslaga krečnjaka. Viši delovi terena izgrađeni su najvećim delom od srednjotrijaskih krečnjačkih sedimenata, na kojima su razvijeni svi oblici karstne erozije, što ih čini krševitim i teško pristupačnim.



Graf. 2. Kretanje dnevnih temperatura vazduha u zajednici *Pančićio-Lilietum bosniacae* (lok. 7. 14. VII. 1967.).

Graph. 2. Changes in daily temperature of air in community *Pančićio-Lilietum bosniacae* (lok. 7. 14. VII. 1967.).



Graf. 3. Kretanje dnevnih temperatura zemljišta u zajednici *Pančićio-Lilietum bosniacae* (lok. 7. 14. VII. 1967.).

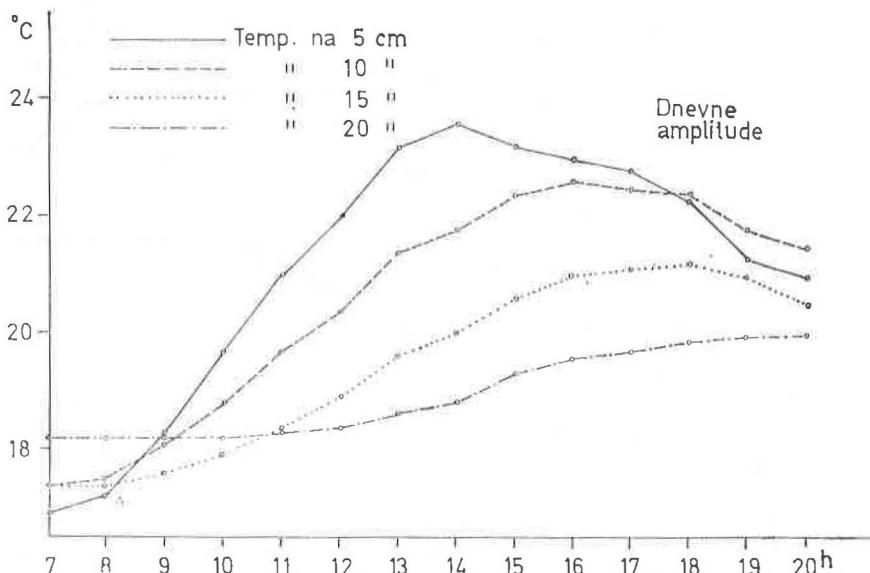
Graph. 3. Changes in daily temperature of soil in community *Pančićio-Lilietum bosniacae* (lok. 7. 14. VII. 1967.).

Prema Vemiću (1954), područje ovih planina pripada prelaznoj oblasti u kojoj se osećaju uticaji kontinentalne i mediteranske klime.

Konfiguracija terena ovog područja čini klimatsku situaciju veoma složenom. Na vertikalnom profilu od podnožja planina do planinskih vrhova; brdski, montani, subalpski i alpski pojas karakteriše i odgovarajuća klima. Osim nadmorske visine, na klimu imaju veliki uticaj ekspozicija, nagib terena, geološka podloga i dr. U ovom području najvećim promenama podložan je topotni režim zemljišta i vazduha. Sa najvišim temperaturnim ekstremima su staništa eksponirana prema jugu, na strmim padinama (nagib preko 45°), gde temperaturna kolebanja u toku godine dostižu i do 70°C. Sa najužim temperaturnim amplitudama su staništa oko snežnika u subalpskom i alpskom pojasu. Dnevne temperaturne amplitude u različitim staništima na vertikalnom profilu su takođe veoma različite (graf. 1—5.).

2) Zemljišta

Istraživanja Manuševe (1969) su pokazala da je u širem području prašume Perućice tip zemljišta tesno povezan sa vrstom



Graf. 4. Kretanje dnevnih temperatura zemljišta (Tjentište, livada, cc 560 m n. v. 14. VII. 1967.).

Graph. 4. Changes in daily temperature of soil (Tjentište, meadow, cc 560 m, 14. VII. 1967.).

geološke podloge, a da podtipovi, varijateti i svojstva zemljišta variraju u zavisnosti od ostalih pedogenetskih faktora (vegetacije, reljefa, makro-i mikroklima, mineraloškog sastava geološke podloge i dr.).

Na verfenskim sedimentima dominira kiselo smeđe zemljište. Na mestima gde konfiguracija terena omogućava stvaranje dubljih zemljišta razvijaju se kiselo smeđa-ilimerizovana ili ilimerizovana zemljišta.

Na krečnjačkim sedimentima razvija se serija zemljišta na krečnjacima i dolomitima. Na padinama, vrhovima i strmim stranama zastupljena su zemljišta A—C tipa (rendzine, crnice). Na manje strmim i zaravnjenim mestima razvijena su smeđa krečnjačka i ilimerizovana zemljišta.

Rankeri su rašireni na vulkanskim stenama.

3) Vegetacija

Planine oko reke Sutjeske vegetacijski pripadaju durmitorskom sektoru visokodinarske provincije (Lakušić, 1969). Na vertikalnom profilu od Tjentišta (600 m n. v.) do najviših vrhova Maglića, Volujaka i Zelengore (preko 2300 m n. v.) smenjuju se pojasevi vegetacije karakteristični za brdski, montani, subalpski i alpski pojas.

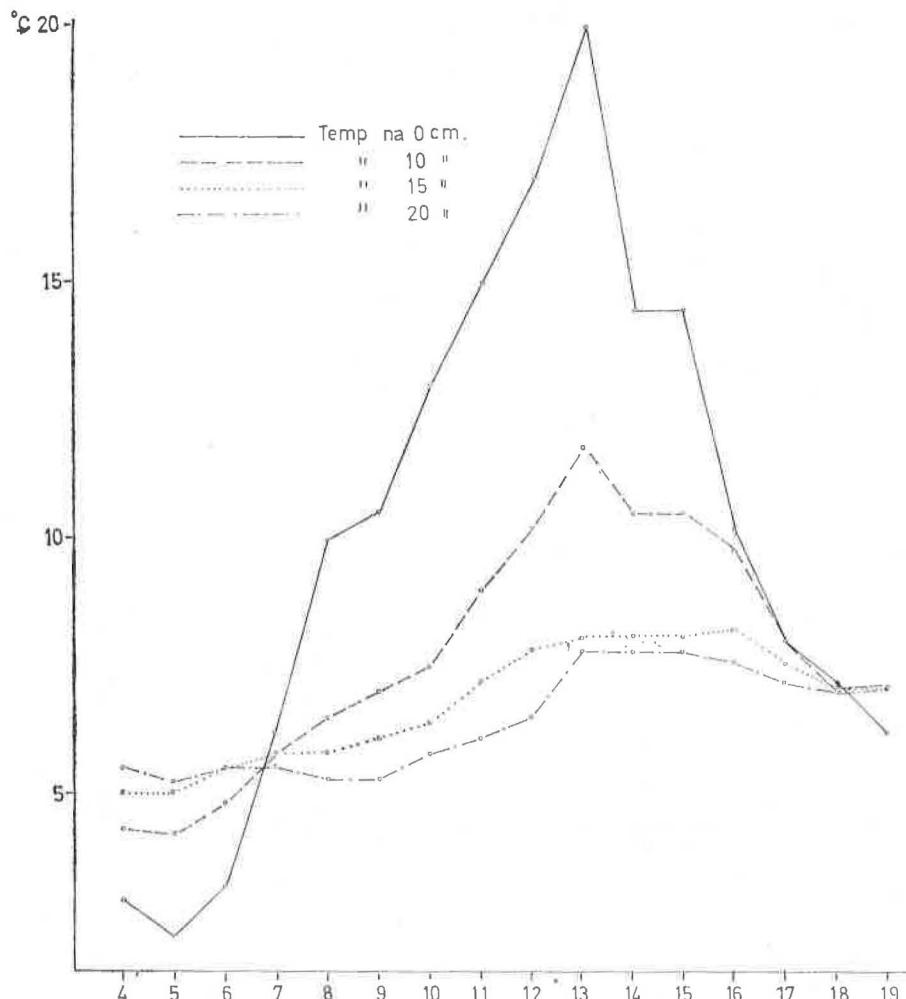
U najnižim područjima, na visini od 600 do 800 m n. v., na krečnjačkim i silikatnim stenama, raširene su zajednice hrasta kitnjaka i običnog graba bosansko-hercegovačkog i crnogorskog područja (Fukarek, 1969). Pojas hrastove šume nije kontinuirano raširen, već je, zavisno od uslova staništa koji odgovaraju razvoju ove zajednice, ograničen na manje ili veće celine koje su mozaično uklopljene u šire područje termofilne zajednice crnog graba.

Iznad pojasa hrastove i grabove šume je pojas bukove montane šume. Zavisno od podloge, ekspozicije i drugih faktora, u staništima su zastupljene zajednice montane bukve submediteranskog tipa (*Seslerio-Fagetum moesiaceae*) na dolomitima i dolomiti-ziranim krečnjacima, na južnim ekspozicijama, i bukove šume kontinentalnog tipa (*Fagetum illyricum montanum*) na hladnim staništima, na silikatnim i krečnjačkim stenama.

Najširi pojas u ovom području zauzimaju zajednice bukve i jele (*Abieti-Fagetum* Fuk. et Stef.) koje mu daju prašumski karakter. Zavisno od podloge, tipova zemljišta, nagiba i ekspozicije i drugih faktora, zajednica se difirencira u više subasocijacije. Unutar ovog pojasa, na strmim padinama Snežnice eksponiranim prema jugu, na dolomitima je raširena termofilna zajednica crnog bora (*Ostryo-Pinetum nigrae* Fuk.), a na gornjoj granici bukovo-jelove šume razvijene su sastojine subalpske smrče (*Picetum subalpinum* Fuk.).

Pojasom predalpske bukove šume (*Fagetum subalpinum*) završava se zona visokih šuma. Iznad nje je pojas klekovine bora koji je najvećim delom raširen na srednjetrijaskim krečnjacima (*Pinetum mughii calcicolum*), a samo fragmentarno na slikatnim stenama (*Pinetum mughii silicicolum*).

Nešumska vegetacija se u ovom području diferencira na vegetaciju gorskih livada i vegetaciju planinskih rudina i pašnjaka.



Graf. 5. Kretanje dnevnih temperatura zemljišta u zajednici *Elyno-Edraianthetum serpillifolii* (23. VIII. 1968.).

Graph. 5. Changes in daily temperature of soil in community *Elyno-Edraianthetum serpillifolii* (23. VIII. 1968.).

Gorske livade su raširene u zoni montanih bukovih i bukovo-jelovih šuma. Nastale su pod uticajem temperaturnih inverzija ili, mnogo češće, sećom i krčenjem šuma.

Pojas vegetacije planinskih rudina i pašnjaka na planinama Maglić, Volujak i Zelengora je veoma širok. Vegetacijski je izdiferenciran na niži — subalpinski, od 1600 do 2000 m n. v., i viši — alpski, iznad 2000 m n. v. Zavisno od lokalnih uslova u staništima, zajednice i jedne i druge podzone se javljaju na višim, odnosno nižim nadmorskim visinama. Vegetacijski su izdiferencirane u veliki broj asocijacija.

O P I S L O K A L I T E T A

- 1 — Maglić (padine Snežnice), cc 800 m n. v. NO, nagib 20—25°, *Quercetum croaticum*, smeđe na dolomitnom krečnjaku.
- 2 — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1075 m n. v. W, nagib 25°, *Fagetum illyricum montanum*, crnica.
- 3 — Maglić (Dragoš sedlo), 1250 m n. v. SW, nagib 30°, *Pančićio-Lilietum bosniacae*, ilimerizovano zemljište na verfenu.
- 4 — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1270 m n. v. NW, nagib 35°, *Fagetum illyricum montanum*, kiselo smeđe-ilimerizovano zemljište na verfenu.
- 5 — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1270 m n. v. S, nagib 35—40°, *Ostryo-Pinetum nigrae*, rendzina na dolomitu.
- 6 — Maglić (Dragoš sedlo) cc 1280 m n. v. S, nagib 25°, *Abieti-Fagetum*, ilimerizovano zemljište na verfenskim liskunovitim peščarima.
- 7 — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1280 m n. v. S, nagib 25°, *Pančićio-Lilietum bosniacae*, ilimerizovano zemljište na verfenu.
- 8 — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1250 m n. v. S, nagib 30°, *Abieti-Fagetum*, organogena crnica.
- 9 — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1120 m n. v. SW, nagib 25°, *Pančićio-Lilietum bosniacae*, ilimerizovano zemljište na verfenu.
- 11 — Maglić (centralni deo Perućice), cc 1070 m n. v. NW, nagib 20°, *Pančićio-Lilietum bosniacae*, ilimerizovano na verfenu.
- 12 — Maglić (iznad Skakavca), cc 1070 m n. v. N, 35°, *Abieti-Fagetum*, kiselo smeđe na verfenu.
- 13 — Maglić (iznad Skakavca), cc 1070 m n. v. NW, nagib 20°, *Abieti-Fagetum*, ilimerizovano zemljište na verfenu.
- 15 — Maglić (padine Snežnice), cc 1380 m n. v. S, nagib 15°, *Abieti-Fagetum*, ranker.
- 16 — Maglić (padine Snežnice), cc 1410 m n. v. S, nagib 35—40°, *Ostryo-Pinetum nigrae*, rendzina na dolomitu.
- 17 — Maglić (padina Snežnice), cc 1450 m n. v. S, nagib 40°, *Ostryo-Pinetum nigrae*, rendzina na dolomitu.
- 19 — Maglić (Mrkalj klade), cc 1650 m n. v. SO, nagib 30°, *Fagetum subalpinum*, smeđe krečnjačko zemljište.
- 21 — Maglić (Mrkalj klade), cc 1600 m n. v. NW, nagib 30°, *Pinetum subalpinum*, organogena crnica.
- 22 — Maglić (Mrkalj klade), cc 1510 m n. v. W, nagib 35°, *Abieti-Fagetum*, smeđe krečnjačko zemljište.
- 23 — Maglić (Crvene prljage), cc 1115 m n. v. N, nagib 36°, *Abieti-Fagetum*, organogena crnica.
- 24 — Maglić (Crvene prljage), cc 1610 m n. v. N, nagib 30°, *Fagetum subalpinum*, organomineralna crnica.

- 25 — Maglić (Prijevor), cc 1640 m n. v. SO, nagib 30°, *Nardetum subalpinum montenegrinum*, kiselo smeđe na verfenu.
- 26 — Maglić (Prijevor), cc 1650 m n. v. greben, *Nardetum subalpinum montenegrinum*, keselo smeđe-ilimerizovano zemljište na verfenu.
- 27 — Maglić (Prijevor), cc 1640 m n. v. N, nagib 30°, *Nardetum subalpinum montenegrinum*, kiselo smeđe na verfenu.
- 28 — Maglić (Prijevor), cc 1610 m n. v. N, nagib 25°, *Fagetum subalpinum*, kiselo smeđe na verfenu.
- 35 — Zelengora (Krekovi), cc 815 m n. v. SO, nagib 35°, *Querco-Carpinetum croaticum*, kiselo smeđe na verfenu.
- 36 — Zelengora (Milinklade), cc 990 m n. v. NO, nagib 25°, *Fagetum illyricum montanum*, kiselo smeđe na verfenu.
- 37 — Zelengora (Hrčavka), cc 990 m n. v. NW, nagib 35°, *Abieti-Fagetum*, kiselo smeđe na verfenu.
- 38 — Zelengora (Donje bare), cc 1430 m n. v. NO, 25°, *Abieti-Fagetum*, kiselo smeđe na verfenu.
- 41 — Zelengora (Donje bare), cc 1580 m n. v. O, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*, rendzina na dolomitu.
- 42 — Zelengora (Donje bare), cc 1450 m n. v. NO, nagib 35°, *Fagetum subalpinum*, organomineralna crnica.
- 43 — Zelengora (Donje bare), cc 1450 m n. v. N, nagib 15°, *Pančićio-Lilietum bosniacae*, kiselo smede na verfenu.
- 44 — Zelengora (Donje bare), cc 1450 m n. v. N, nagib 15°, *Senecetum rupestris rumicetosum alpinii*, kiselo smeđe na verfenu.
- 45 — Zelengora (Čemerno). cc 730 m n. v. SO, 25°, *Querco-Carpinetum croaticum*, kiselo smede na flišu.
- 46 — Zelengora (Čemerno), cc 810 m n. v. NO, nagib 30°, *Querco-Carpinetum croaticum*, kiselo smede na flišu.
- 47 — Zelengora (Čemerno), cc 920 m n. v. S, nagib 35°, *Querco-Carpinetum croaticum*, kiselo smede na flišu.
- 49 — Zelengora (Čemerno), cc 1200 m n. v. SO, nagib 35°, *Fagetum illyricum montanum*, kiselo smede-ilimerizovano na flišu.
- 51 — Zelengora (Čemerno), cc 1350 m n. v. N, nagib 30°, *Fagetum subalpinum*, kiselo smede-ilimerizovano verfenu.
- 52 — Zelengora (Barni dol), cc 1350 m n. v. S, *Fagetum illyricum montanum*, kiselo smede ilimerizovano zemljište na flišu.
- 53 — Zelengora (izvorište Neretve), cc 1300 m n. v. N, *Fagetum illyricum montanum*, kiselo smede na flišu.
- 56 — Zelengora (Borovno brdo), cc 1690 m n. v. W, nagib 25°, *Nardetum subalpinum montenegrinum*, kiselo smede-ilimerizovano na verfenu.
- 58 — Zelengora (Orlovačko jezgro), cc 1480 m n. v. NO, 35° nagib, *Fagetum subalpinum*, kiselo smede na porfiritu (eruptiv).
- 60 — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1070 m n. v. S, nagib 25°, *Abieti-Fagetum*, kiselo smede na verfenu.
- 65 — Zelengora (Čemerno), cc 1100 m n. v. O, 30°, *Querco-Carpinetum croaticum*, kiselo smede na flišu.
- 82 — Maglić (Prijevor), cc 1730 m n. v. W, 25—30°, *Fagetum subalpinum*, kiselo smede zemljište na porfiritu.
- 84 — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1290 m n. v. greben, *Naredetum subalpinum montenegrinum*, kiselo smede na verfenu.
- 88 — Zelengora (Planinica), cc 1710 m n. v. SO, *Naredetum subalpinum alpinum montenegrinum*, ranker.
- 100 — Zelengora (Uglješin vrh), cc 1565 m n. v. O, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*, rendzina na dolomitu.
- 101 — Maglić (Prijevor), cc 1750 m n. v. SW nagib 30°, *Seslerietum tenuifolie montenegrinum*, organogena rendzina.
- 104 — Maglić (Mrkalj klade), cc 1650 m n. v. O, *Nardetum subalpinum montenegrinum*, kiselo smede na eruptivu.

- 105 — Maglić (Mrkalj klade), cc 1650 m n. v. NW, nagib 15°, *Picetum subalpinum*, smeđe zemljište na eruptivu.
- 108 — Zelengora (Uglješin vrh), cc 1610 m n. v. O, nagib 30°, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*, rendzina na dolomitu.
- 109 — Zelengora (Uglješin vrh), cc 1680 m n. v. NO, nagib 30°, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*, posmeđena rendzina na dolomitu.
- 110 — Zelengora (Uglješin vrh), cc 1750 m n. v. O, 35° nagib, *Seslerietum tenuifoliae montenegrinum*, rendzina na dolomitu.
- 113 — Zelengora (Uglješin vrh), cc 1830 m n. v. SW, *Seslerietum tenuifolie montenegrinum*, rendzina na dolomitu.
- 115 — Zelengora (Uglješin greben), cc 1785 m n. v. O, *Seslerietum tenuifolie montenegrinum*, rendzina na dolomitu.
- 116 — Zelengora (Uglješin greben), cc 1785 m n. v. O, *Seslerietum tenuifolie montenegrinum*, rendzina na dolomitu.
- 117 — Zelengora (Uglješin vrh), cc 1680 m n. v. N, *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*, rendzina na dolomitu.
- 123 — Lebršnik, cc 1670 m n. v. O, *Naredetum subalpinum montenegrinum*, kiselo smeđe na krečnjacima prožetim rožnjacima.
- 130 — Volujak (Trnovačko jezero), cc 1550 m n. v. W, nagib 35°, *Fagetum subalpinum*, crnica.
- 139 — Maglić (Trnovačko jezero), cc 1625 m n. v. W, 35° nagib, *Fagetum subalpinum*, rendzina na točilima.
- Ia — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1250 m n. v. S, nagib 30°, *Abieti-Fagetum festucetosum*, organomineralna crnica.
- Ib — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1250 m n. v. S, 25° nagib, *Abieti-Fagetum lonicerosum*, organogena crnica.
- Ic — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1250 m n. v. S, nagib 30°, *Abieti-Fagetum aceretosum pseudoplatanii*, organogena crnica.
- IIa — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1260 m n. v. W-NW, nagib 35°, *Seslerio-Fagetum moesiaceae aceretosum platanoidis*, organomineralna rendzina na dolomitu.
- IIb — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1260 m n. v. N-NW, nagib 40°, *Seslerio-Fagetum moeiadcae typicum*, organomineralna rendzina na dolomitu.
- IIc — Maglić (Dragoš sedlo), cc 1260 m n. v. W-NW, nagib 30°, *Seslerio-Fagetum moesiaceae, ostryetosum carpinifoliae*, organomineralna rendzina (izlužena) na dolomitu.
- IIIa — Maglić (Prijevor), cc 1730 m n. v. N-NO, nagib 25°, *Pinetum mughi silicicolum luzuletozem silvaticae*, organomineralni ranker na andezitu.
- IIIb — Maglić (Prijevor), cc 1730 m n. v. N, nagib 25°, *Pinetum mughi silicicolum typicum*, slaboposmeđeni ranker, na andezitu.
- IIIc — Maglić (Prijevor), cc 1730 m n. v. SW, 25°, *Pinetum mughi silicicolum deschampsietosum flexuosae*, organomineralni ranker na melafiru.
- IVa — Maglić (Prijevor), cc 1740 m n. v. S-SW, nagib 15°, *Pinetum mughi calcicolum sorbetosum aucupariae*, organomineral na crnica.
- IVb — Maglić (Prijevor), cc 1770 m n. v. N-NW, nagib 20°, *Pinetum mughi calcicolum typicum*, organogena crnica.
- IVc — Maglić (Prijevor), cc 1770 m n. v. N-NW, nagib 20°, *Pinetum mughi calcicolum violetosum biflorae*, organogena crnica.
- Va — Maglić (Prijevor), cc 1730 m n. v. W-SW, nagib 15°, *Edraiantho-Veronicotum satureioidis*, organogena crnica.
- Vb — Maglić (Prijevor), cc 1730 m n. v. W-SW, nagib 15°, *Poeto-Caricetum caryophyllea*, organogena crnica.
- Vc — Maglić (Prijevor), cc 1730 m n. v. W-SW, nagib 15°, *Potentillo-Caricetum sempervirentis*, organomineralna crnica.

- VIa — Volujak (Vlasulja), cc 2220 m n. v. greben, *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii crepidetosum bosniacae*, kiselo smeđe.
- VIb — Volujak (Vlasulja), cc 2220 m n. v. greben, *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii typicum*, organomineralni ranker.
- VIc — Volujak (Vlasulja), cc 2220 m n. v. greben, *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii anemonetosum narcissiflorae*, organomineralni ranker.

R E Z U L T A T I I D I S K U S I J A

1. Naselje Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u šumskim zajednicama brdskog i montanog pojasa

U najnižim delovima ovog područja (600 do 800 m. n. v.) raširena je zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba. Na vertikalnom profilu nastavlja se veoma širok pojas bukovih i bukovo-jelovih šuma. Unutar pojasa bukve, na termofilnim staništima, razvijene su zajednice crnog bora, a na gornjoj granici, na hladnim staništima, zajednica subalpske smrče.

a) *Zajednica hrasta i graba (Querco-Carpinetum croaticum Horv.).* Ova zajednica je rasprostranjena na karbonatnim i silikatnim stenama u gorskom i donjem montanom pojusu (od 600 do 1100 m nad morem). Karakteriše je vrlo heterogen sastav vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae, koji se menja zavisno od podloge, tipa zemljišta, nadmorske visine, florističkog sastava u zeljastom sloju i drugih faktora.

U sastojinama na severozapadnim padinama Snežnice, na smeđem krečnjačkom zemljištu (na dolomitiziranom krečnjaku) slabo kisele reakcije ($\text{pH} = 6,55$), teškog mehaničkog sastava (tab. 1 i 2, lok. 1.) konstatovan je relativno mali broj vrsta, posebno Collembola. Proture su znatno bolje zastupljene, s obzirom na njihovu ukupnu zastupljenost u ovom području. Sastav vrsta karakterišu pravi šumski elementi, vrste karakteristične za šumske zajednice (*Acerentulus exiguus*, *Pseudosinella sexoculata*, *Acerentulus catalanus*, *Acerenaulus microrchinus*, *Tomocerus mixtus* i dr. tab. 3.).

Frekvencijom i gustinom dominiraju populacije *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Acerentulus exiguus*, *Pseudosinella sexoculata*, *Acerentomon microrchinus*. Populacije dostižu maksimalnu gustinu u jesenjim mesecima. Ovde je veoma interesantan nalaz vrste *Acerentulus quercinum*, koja je u Jugoslaviji, za sada, poznata samo na ovom lokalitetu.

Znatno veći broj vrsta Collembola konstatovan je u proredenoj hrastovoj šumi (lok. 35), na kiselom smeđem zemljištu, na verfenskim sedimentima. Sastav vrsta karakteriše veća prisutnost oblika koji nisu karakteristični za šume (*Sminthurinus aureus*,

Tabela 1. Fizičke osobine zemljišta šireg područja prašume Perućice.
 Table 1. Physical characteristics of the soils of larger region of old forest
 Perućica.

LOKALITET	Dubina	Granulomaterijski sastav %					Higroskopna vлага
		2 mm	2-0,2 mm.	0,2 - 0,02 mm.	0,02-0,002 mm	0,002 mm.	
Organogenična crnica:							
I ^b	0-10	30,77	0,56	35,21	34,35	31,88	12,90
I ^c	0-15	15,48	0,58	38,98	32,74	27,70	13,72
21	2-7	32,86	0,82	78,08	10,78	10,32	13,71
V ^a	0-5	83,82	7,72	52,83	30,37	9,08	8,37
101	0-20	42,22	0,44	78,67	16,88	3,71	11,11
Organomineralna crnica:							
2 ^a	0-25	90,20	1,05	57,99	24,69	16,27	12,15
I ^a	0-20	20,48	3,43	37,55	33,48	25,54	7,19
24	0-15	-	1,78	45,49	38,51	14,22	8,62
IV ^a	0-25	2,95	2,49	39,31	35,12	23,08	7,88
IV ^b	0-15	12,99	0,69	30,72	43,80	24,79	8,90
IV ^c	0-15	26,49	1,11	30,07	42,40	26,42	10,08
V ^b	0-10	43,52	3,15	49,88	32,46	14,50	9,86
V ^c	0-20	-	2,90	49,36	32,74	15,00	9,07
102	4-28	56,88	0,69	39,27	36,87	23,17	10,25
Organomineralna rendzina:							
II ^a	0-15	25,27	34,53	24,30	28,29	13,88	5,86
II ^b	0-15	13,01	31,83	15,50	28,74	22,90	6,19
II ^c	0-20	34,01	38,65	18,74	21,86	20,75	5,35
5	0-34	44,74	20,20	64,02	9,94	5,84	2,44
100	0-15	-	14,02	71,62	9,00	5,36	6,64
Posmedena rendzina:							
15	0-25	52,10	18,45	34,75	32,67	14,13	4,45
109	0-13	-	0,63	63,05	21,00	15,32	8,58
Organomineralni ranker:							
15 ^a	3-15	48,39	25,96	33,47	26,22	14,35	7,36
III ^b	0-40	17,91	9,46	27,01	33,27	30,26	7,15
III ^c	0-30	7,69	16,11	28,23	26,47	29,19	7,16
III ^a	0-25	33,50	7,58	17,72	35,52	39,18	6,50
103	0-30	39,09	10,88	34,67	32,02	22,43	8,20
Posmedeni ranker:							
VI ^b	0-25	2,14	0,36	49,48	33,25	32,96	8,88
VI ^c	0-25	-	0,35	47,11	31,60	20,94	8,80
Smeđa zemljišta na krečnjaku:							
1	5-30	20,45	0,31	20,75	39,20	39,74	6,91
22	2-5	-	2,81	62,40	22,86	11,93	10,30
"	5-15	17,00	6,87	39,48	38,65	15,00	8,71
"	15-35	67,14	7,18	32,24	40,78	19,80	7,05
19	5-10	-	1,98	54,04	29,69	14,69	9,76
"	10-20	-	2,66	18,11	38,87	40,36	6,12
34	0-12	-	1,57	61,14	20,79	16,50	9,10
"	12-30	-	0,88	43,78	34,18	21,16	7,82
Smeđa zemljišta na eruptivu:							
105	3-13	-	6,09	53,27	22,41	18,23	11,66
"	13-27	23,57	8,64	28,14	28,45	34,77	8,22
104	0-5	-	4,49	55,16	26,61	13,74	9,01
"	5-35	32,00	15,26	29,12	34,60	21,02	8,64
Kiselo-smeđa zemljišta:							
VI ^a	0-20	-	0,72	45,98	33,00	20,75	7,93
53	3-9	-	1,66	51,02	33,86	13,16	6,36
"	9-31	-	10,72	19,77	51,38	28,13	3,68
36	3-13	16,67	7,28	55,23	25,79	11,70	8,52
"	13-30	26,92	9,83	22,31	43,22	24,64	5,83
13	2-12	20,00	8,77	56,58	22,64	12,01	5,95
"	12-35	29,55	12,92	44,81	30,88	11,39	2,51
60	0-7	8,13	16,34	48,27	23,14	12,25	4,45
"	7-35	16,00	10,05	40,63	31,57	17,73	2,43
28	2-6	35,94	4,39	75,63	12,28	7,70	3,94
"	6-22	52,97	4,72	58,10	25,16	12,02	2,61
45	20-30	15,33	5,30	27,77	28,30	18,63	3,90
44	0-5	-	2,00	66,25	23,03	8,72	7,04
"	5-27	26,19	3,83	39,28	36,05	20,84	4,03
43	0-4	-	1,84	70,70	19,40	8,06	5,70
"	4-23	4,00	2,44	42,13	35,01	20,42	4,00
39	2-18	-	2,00	53,52	29,12	15,36	5,61
"	18-33	12,14	2,00	37,67	28,05	22,28	4,84
"	33-48	10,65	1,25	38,05	37,65	23,05	4,13
25	0-9	24,11	1,78	47,67	36,12	14,43	5,01
"	9-27	28,69	3,29	37,03	43,10	16,58	3,52
27	0-10	-	1,24	74,16	15,98	8,62	4,31
"	10-30	25,82	4,62	51,89	25,98	19,53	3,75
120	0-15	-	3,57	71,84	13,55	11,24	9,28
"	15-37	15,83	6,46	35,66	33,84	24,04	8,06
57	0-11	12,00	11,17	56,04	23,27	9,58	5,98
"	11-22	54,55	21,52	26,31	34,64	17,53	3,55
Kiselo-smeđa ilimerizovana zemljišta:							
51	3-6	-	3,91	34,50	43,51	18,08	4,86
"	6-26	-	3,19	24,43	50,40	21,98	3,61
"	26-42	-	4,38	18,06	50,78	26,78	2,95
4	2-7	-	7,32	60,03	21,66	10,99	6,24
"	7-20	11,97	11,19	27,02	24,05	27,74	3,40
26	0-12	-	2,64	68,79	16,37	12,20	6,52
"	12-30	12,69	2,51	36,38	38,52	22,59	3,92
"	30-50	17,50	1,46	27,10	41,06	30,38	3,57
56	0-8	-	0,78	64,12	22,58	12,32	6,51
"	8-16	-	0,49	63,43	36,08	16,14	5,21
"	16-33	-	0,66	23,54	43,87	25,93	3,60
Ilimerizovana zemljišta:							
6	0-5	-	3,51	57,01	30,41	9,07	6,25
"	5-28	-	2,74	52,32	31,04	13,90	4,28
"	28-40	-	2,71	42,60	30,78		

Tabela 2. Hemiske karakteristike zemljišta šireg područja prašume Pe-
rućice.

Table 2. Chemical characteristics of the soils of larger region of old forest Perućica.

LOKALITET	Dubina	pH	H ₂ O	KCL	C %	N %	P ₂ O ₅ mg/100 g	K ₂ O mg/100 g	CaCO ₃	Hidrol kiselost	Adsorptivni kompleks													
											S	T S	T	V %										
mgekv/100 gr																								
Organogena crnica:																								
I ^b	0-10	5,40	4,63	32,42	1,64	11,79	43,03	-	-	100,50	55,07	155,07	66,20											
I ^c	0-15	5,98	5,25	34,53	2,10	16,26	46,29	-	-	112,88	52,29	165,17	68,47											
21	2-7	6,35	5,80	31,47	1,76	12,46	48,68	-	-	23,23	-	-	-											
V ^a	0-5	7,30	6,80	13,69	1,69	1,84	43,66	-	-	-	-	-	-											
101	0-20	7,10	6,85	15,04	1,36	-	-	0,84	-	-	-	-	-											
Organomineralna crnica:																								
2	0-25	6,90	6,20	16,26	1,26	-	-	7,69	-	-	-	-	-											
I ^a	0-20	7,13	6,38	12,66	0,74	6,22	33,09	-	-	107,80	5,13	112,93	95,46											
24 ^a	0-15	6,15	5,70	9,23	0,79	1,09	20,51	-	18,68	56,06	12,14	68,20	82,20											
IV ^b	0-25	5,70	4,85	13,52	1,16	0,68	28,54	-	-	40,24	23,61	63,85	62,16											
IV ^b	0-15	6,23	5,34	10,65	0,99	0,74	27,82	-	-	37,24	24,90	62,14	57,81											
IV ^c	0-15	6,41	5,74	14,89	1,29	1,30	31,90	-	-	65,89	17,14	83,03	78,98											
V ^b	0-10	6,43	5,76	19,96	1,92	1,63	41,93	-	-	61,95	18,58	80,53	76,65											
V ^c	0-20	5,32	4,45	13,98	1,98	1,99	31,78	-	-	37,39	41,49	78,87	47,13											
102	4-28	6,90	6,30	12,61	0,80	-	-	3,34	-	-	-	-	-											
Organomineralna rendzina:																								
II ^a	0-15	7,41	6,51	9,63	0,93	5,58	22,52	-	-	-	-	-	-											
II ^b	0-15	7,04	6,40	10,97	1,00	4,87	26,10	-	-	-	-	-	-											
II ^c	0-20	6,52	5,95	11,06	0,88	2,10	22,49	-	-	37,61	6,54	44,15	85,11											
Posmedena rendzina:																								
16	0-25	6,55	5,65	2,83	0,32	-	-	0,79	-	-	-	-	-											
109	0-13	6,35	5,70	9,19	0,75	0,88	15,32	-	18,24	40,50	11,86	52,36	77,35											
Organomineralni rankers:																								
15 ^a	3-15	5,50	5,10	-	0,72	2,70	32,91	-	36,63	48,23	23,81	72,04	66,95											
III ^b	0-40	4,95	3,90	10,62	0,76	1,86	24,75	-	-	19,28	41,51	60,79	28,94											
III ^c	0-30	4,91	3,83	9,79	0,68	0,13	27,44	-	-	18,02	41,24	59,27	26,29											
III ^c	0-25	5,21	4,27	5,86	0,52	1,22	34,23	-	-	4,40	28,59	32,99	13,60											
103	0-30	5,65	4,80	7,49	0,49	0,38	42,74	-	35,83	25,29	23,29	48,58	52,06											
Posmedeni rankers:																								
VI ^b	0-25	5,67	4,77	10,86	1,21	1,20	35,41	-	-	41,53	25,18	66,71	61,70											
VI ^c	0-25	5,31	4,48	12,47	1,29	1,54	29,64	-	32,15	35,58	67,72	45,85												
Smeđa zemljišta na krečnjaku:																								
1	0-30	6,55	5,75	5,93	0,37	-	-	0,81	-	-	-	-	-											
22	2-5	4,35	3,50	44,40	0,43	4,74	24,81	-	-	21,32	-	-	-											
"	5-15	6,75	6,20	14,63	0,94	-	-	2,44	-	-	-	-	-											
"	15-35	7,30	6,80	5,43	0,52	-	-	15,62	-	-	-	-	-											
19	5-10	5,75	4,85	15,02	1,00	3,88	29,36	-	49,53	55,07	32,19	87,26	63,11											
"	10-20	5,20	3,90	3,34	0,30	0,27	5,33	-	46,40	19,51	30,16	49,67	39,28											
34	0-12	5,55	4,55	11,74	1,08	1,76	4,95	-	51,37	39,40	33,39	72,79	54,13											
"	12-30	5,85	5,00	7,37	0,78	0,54	2,98	-	27,13	38,43	17,63	56,06	58,55											
Smeđa zemljišta na eruptivu:																								
105	3-13	4,90	4,30	20,79	1,06	5,94	36,22	-	104,20	39,73	67,73	107,46	36,97											
"	13-27	4,80	4,20	6,38	0,44	1,36	6,27	-	81,31	8,00	52,85	60,85	13,15											
104	0-5	4,80	4,15	10,59	0,87	1,92	13,74	-	74,54	13,58	48,45	62,03	21,89											
"	5-35	4,80	4,20	7,83	0,58	0,55	5,48	-	62,88	9,68	40,87	50,55	19,15											
Kiselo smeđa zemljišta:																								
VI ^a	0-20	5,32	4,32	11,09	1,11	2,01	33,18	-	-	29,64	38,60	68,24	43,23											
53	3-9	5,30	4,75	11,79	0,73	6,14	35,85	-	45,18	33,92	29,37	63,29	53,59											
"	9-31	5,10	3,85	2,03	0,16	-	10,90	-	49,28	8,05	32,03	40,08	20,08											
36	3-13	5,20	4,90	15,31	0,90	4,65	54,65	-	51,17	47,54	33,26	80,80	58,84											
"	13-30	5,00	4,15	4,11	0,28	0,27	31,86	-	50,89	18,48	33,08	51,56	35,84											
13	2-12	4,75	4,05	12,44	0,70	5,44	24,45	-	-	26,64	-	-	-											
"	12-35	4,90	3,85	1,25	0,13	1,28	8,98	-	41,69	18,78	27,10	45,88	40,93											
60	0-7	4,75	4,20	7,70	0,44	5,97	26,33	-	32,08	3,87	20,85	24,72	15,66											
"	7-35	4,60	3,85	1,32	0,13	2,82	5,13	-	45,49	11,18	29,57	40,75	27,44											
28	2-6	4,75	4,05	5,91	0,50	7,55	29,93	-	-	38,54	3,72	25,05	28,77	12,93										
"	6-22	4,55	3,80	2,57	0,24	1,03	11,30	-	44,45	22,01	28,89	50,90	43,24											
45	20-30	4,90	4,10	3,68	0,31	0,57	31,75	-	59,72	37,34	38,82	76,16	40,03											
44	0-5	5,00	4,50	12,87	1,01	15,33	53,80	-	39,85	11,94	25,90	37,84	31,55											
"	5-27	4,80	4,10	2,55	0,27	7,45	52,10	-	58,04	22,28	37,73	60,01	37,13											
43	0-4	4,75	4,05	10,58	0,67	5,57	51,41	-	50,64	11,55	32,92	44,47	25,97											
"	4-23	4,85	3,80	2,69	0,23	0,36	27,87	-	39,97	8,20	25,98	34,18	23,99											
39	2-18	4,80	4,00	5,07	0,42	1,59	14,03	-	48,21	3,91	31,34	35,25	11,09											
"	18-33	4,80	4,10	2,38	0,22	0,26	5,26	-	39,55	3,05	25,71	28,76	10,61											
"	33-48	4,75	4,20	1,68	0,11	0,39	5,22	-	60,28	15,06	39,18	54,24	27,77											
25	0-9	4,55	3,70	8,57	0,64	2,63	24,75	-	42,94	43,93	27,91	71,84	61,15											
"	9-27	4,65	3,80	2,45	0,23	0,41	5,18	-	60,02	7,95	39,01	46,96	16,93											
27	0-10	4,20	3,55	8,83	0,63	6,83	25,49	-	55,58	3,99	36,12	40,11	9,95											
"	10-30	4,40	3,55	4,02	0,28	0,83	5,20	-	52,59	23,60	34,18	57,78	40,84											
120	0-15	5,15	4,55	9,50	0,91	2,48	13,78	-	57,39	10,49	37,30	47,79	21,95											
"	15-37	5,15	4,35	5,70	0,44	0,60	5,44	-	51,06	12,89	33,19	46,08	27,97											
57	0-11	4,55	3,95	7,41	0,77	4,53	39,04	-	43,50	59,52	28,23	37,80	67,79											
"	11-27	4,75	3,85	3,60	0,34	0,57	25,41	-	-	-	-	-	-											
Kiselo smeđa-ilimerizovano zemljišta:																								
51	3-6	5,20	4,30	6,87	0,53	5,52	37,84	-	41,18	22,43	26,77	49,20	45,59											
"	6-26	5,15	3,85	3,28	0,30	0,57	17,89	-	41,68	11,49	27,09	38,58	29,78											
"																								

Tabela 3. Gustina populacije Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Querco-Carpinetum croaticum*.
 Table 3. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Querco-Carpinetum croaticum*.

Seira domestica, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Sminthurinus elegans*), iako je i dalje kvalitativna dominantnost na strani šumskih oblika (*Acerentomon balcanicum*, *Oncopodura crassicornis*, *Acerella muscorum*, *Acerentulus exiguus*, *Acerentulus catalanus*, *Tomocerus mixtus* i dr.) Proređenost sloja drveća i delimično erodirani površinski horizonti zemljišta povlače za sobom promene sastava vrsta ispitivanih životinja. Kvantitativno su najviše zastupljene populacije *Lepidocyrtus languinosus*, *Tomocerus mixtus*, *Oncopodura crassicornis*, *Acerentulus exiguus*, *Acerentulus catalanus*, *Sminthurinus aureus*, *Heteromurus nitidus* i *Pseudosinella sexoculata*. Maksimalnu gustinu dostižu u periodu jesen — zima (tab. 3.).

U zajednicama hrastove i grabove šume, na flišnoj seriji sedimenata, na kiselo smeđem zemljištu jako kisele reakcije (pH = 4,90), broj vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae stoji u određenom odnosu sa morfološkim karakteristikama zemljišta i nadmorskom visinom lokaliteta. U zemljištima sa manje erodiranim površinskim horizontima (na nižoj nadmorskoj visini 800 m, lok. 45) konstatovan je veći broj vrsta nego na erodiranim (na visini 800 do 1100 m, lok. 46, 47, 65).

Sastav vrsta u ovim zajednicama se menja zavisno od sklopljenosti sloja drveća. U proređenim sastojinama, pored šumskih oblika (*Tomocerus minor*, *Pseudosinella sexoculata*, *Sminthurus echinatus* i dr.), vrlo su česti i nešumski elementi (*Lepidocyrtus lanuginosus*, *Sminthurinus aureus*, *Sminthurides pumilis*), dok u sklopljenim sastojinama dominiraju vrste isključivo vezane za šumske zajednice (*Acerella muscorum*, *Acerentulus exiguus*, *Acerentulus catalanus*, *Pseudosinella sexoculata*, *Tomocerus minor* i dr.). Većina vrsta dostiže maksimalnu gustinu u jesenjim i zimskim mesecima. Izuzetak su vrste *Tomocerus flavescens*, *Pseudosinella sexoculata* i *Heteromurus tetraphthalmus*, koje se masovno javljaju u julu.

Zajednici *Querco-Carpinetum* karakteriše veliki broj vrsta: *Pseudosinella octopunctata*, *Pseudosinella sexoculata*, *Entomobrya bimaculata*, *Sminthurus multifasciatus*, *Acerentulus geurcinum*, *Orchesella frontimaculata*, *Acerentulus catalanus*, *Tomocerus flavescens*, koje se u njoj ili isključivo javljaju, ili dostižu najveću gustinu i frekvenciju (tab. 3. i 4.).

Konstantne vrste, čija prezentnost prelazi 50% su, takođe, zastupljene u velikom broju (tab. 4.).

b) *Zajednica Fagetum illyricum montanum*. U pojusu montane bukove šume, distribucija Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae je praćena u zajednicama *Fagetum illyricum montanum*, koje su vezane za hladnija i humidičnija staništa (kontinentalni tip montane bukve), i *Seslerio-Fagetum moesiaceae*, raširene na termofiltinijim staništima (submediteranski tip montane bukove šume).

Zajednica *Fagetum illyricum montanum* je raširena na silikatnim, krečnjačkim i flišnim sedimentima, na nadmorskoj visini od 800 do 1300 m. Sastav i broj vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae varira zavisno od podloge, tipa zemljišta, florističkog sastava, nadmorske visine i drugih faktora.

Sastojine bukove šume na dolomitiziranom krečnjaku, na organomineralnoj crnici slabo kisele reakcije (pH = 6,90, lok. 2, tab. 1. i 2.), naseljava veliki broj vrsta iz reda Protura. Masovno se javljaju *Acerentulus exiguus*, *Acerentulus catalanus* i *Acerella muscorum* (tab. 5.) Vrsta *Acerentulus trägärdhi* je veoma retka u ovom području. Usko je vezana za zajednice montane bukve. Vrste iz reda Collembola kvantitativno su, relativno, malo zastupljene, s obzirom na njihovu kvalitativnu zastupljenost u ovim zajednicama. Dominiraju oblici karakteristični za šumske zajednice (*Oncopodura crassicornis*, *Sminthurus fuscus*, *Heteromurus nitidus* i dr.).

Za sastojine na verfenskim sedimentima, na kiselo smeđem zemljištu umereno kisele reakcije, karakterističan je veliki broj vrsta iz reda Collembola, dok su Protura zastupljene sa manje vrsta. Kvantitativno dominiraju oblici karakteristični za šumske zajednice (*Tomocerus mixtus*, *Tomocerus flavescens*, *Oncopodura crassicornis*, *Sminthurus fuscus*, *Pseudosinella sexoculata*, *Acerentulus exiguus*, i dr.), zatim vrste koje su vrlo česte u šumama, a pripadaju livadskim zajednicama (*Lepidocyrtus lanuginosus*, *Lepidocyrtus curvicollis*). Populacije dostižu maksimalnu gustinu u proletnjim i letnjim mesecima. Sa većom nadmorskog visinom broj vrsta opada (lok. 4), a u sastavu vrsta pojavljuju se elementi karakteristični za gornji montani pojas (*Arrhopalites terricola*, *Bourletiella bicincta*). Za sastojine na nižoj nadmorskoj visini (lok. 36) isključivo su vezane vrste *Orhesella multifasciata*, *Tomocerus minutus* i *Acerentulus gerezianus*, vrlo retki oblici (tab. 5.).

Zajednice montane bukve, na flišnim sedimentima, na kiselo smeđem, odnosno kiselo smeđem-ilimerizovanom zemljištu (lok. 49, 52, 53), su na nadmorskoj visini iznad 1200 m. U njima je konstatovan mnogo manji broj vrsta, nego u sastojinama na visini između 800 i 1200 m. Međutim, i pored smanjenja ukupnog broja vrsta, sastav vrsta karakterišu šumski oblici, tj. nije došlo do znatnijeg prodora nešumskih elemenata (tab. 5.). Među dominantama javljaju se, pored vrsta nižeg visinskog pojasa (*Acerella muscorum*, *Acerentulus exiguus*, *Acerentomon microrchinus*, *Pseudosinella sexoculata*, *Acerentulus catalanus*), i oblici karakteristični za subalpski pojas (*Tomocerus minor*, *Lepidocyrtus lignorum*). U sastojinama montane bukve na visinama iznad 1200 m populacije dostižu maksimalnu gustinu u letnjim mesecima.

Zajednicu *Fagetum illyricum montanum* karakteriše veliki broj vrsta kolembola i protura, koje se u njoj isključivo javljaju, i vrste koje su u ovoj asocijaciji zastupljene sa veoma visokom gustinom i frekvencom, drugim rečima, koje ovde nalaze optimalne

Tabela 4. Frekvencija i konstantnost vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u šumskim zajednicama.

Table 4. Frequency and constancy of species Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in forest communities.

ZAJEDNICE LOKALITET	QUERCO CARPINETUM CROATICUM										OSTRYO PINETUM NIGRAE						FAGETUM ILLYRICUM MONTANUM										ABIETI-FAGETUM										FAGETUM SUBALPINUM									
	Broj proba	1	35	45	46	47	65	K %	5	16	17	2	4	36	49	52	53	K %	6	8	12	13	15	22	23	37	60	K %	19	24	28	42	51	58	38	K %	21	105								
Lepidocyrtus lanuginosus	2	4	5	1	2	3	100	3	4	3	2	4	5	3	4	5	100	6	2	1	4	2	3	3	3	89	8	7	7	7	9	8	7	6	8	6	3	2								
Acerentulus exiguus	3	2	1	5	2	2	100	3	1	5	3	4	2	4	83	2	3	2	3	2	2	2	3	4	100	2	1	2	1	2	71	3	2													
Pseudosinella sexoculata	2	2	5	2	2	2	83	1	2	2	2	2	2	2	2	2	67	1																		11										
Heteromurus nitidus	1	2	2	1	2	2	83	1	2	2	2	1	2	2	2	2	83	2																		22										
Acerentulus catalanus	*	2	2	2	2	1	83	2									50	2	2	2	2	1	1	1	1	1	67										1	1	1							
Acerentomon microchirinus	2		1				33										3	1	83										22										14	1						
Tomocerus mixtus	*	3					33										1	1	2	1	67	3	1	2	3	2	2	5	89	1	2	1	2	3	71	2										
Dicycloma ornata	*	1					33										*	1				33								33	1								1	28						
Cyphoderus albus	*	1					33																																							
Bouletiella novemlineata	*						33																																							
Acerentomon querquinum																																														
Acerentomon meridionale																																														
Entomobrya lanuginosa	*																																													
Sminthurus aureus	*	2	2	1	3	2	1	67	1	1	1	1	1	1	1	1	67	2		1	1	1	1	1	1	1	1	33	1	1	1	1	1	1	1	1	57	1								
Acerella muscorum	1	1	3	2	1	67	2		2	2	2	4	3	83														44	1	2	1	2	3	4	3	100	1									
Oncopodura crassicornis	4	1	1	1	50				2	1	2	1	1	67	1	1	1	2	2	2	2	2	78	3	2	2	2	2	2	2	43	1														
Orchesella montana	1	2					33										17																													
Seira domestica	1	1					33										1	1	2	1	50	1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	1							
Entomobrya marginalis	1	1					33										1	1	2	1	50	1							22	1	3	1	1	3	2	57	1									
Lepidocyrtus cyanus	2						17	1									17	1		1	67	1							33	1	2	1	1	1	1	1	1	28	1							
Sminthurus elegans	2						17		1	*	1	1	1	1	1	1	67											22																		
Orchesella frontimaculata	1						17																																							
Sminthurus multifasciatus							17																																							
Acerentomon balcanica	1						17										*	1		33									22												1					
Entomobrya bimaculata	1						17	1									1		2	2	2	2	2	2	22			2	..	1	2	1	1	43	1											
Entomobrya myrmecophila							17																																							
Tomocerus flavesens	1	1	2				50										2	1	1	33	1	2	2	2	2	2	22			2	..	1	2	1	1	43	1									
Sminthurus pumilus	2						17	2	2	1		1	1	17	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	22			1																	
Heteromurus tetraphthalmus	1						33																																							
Dicycloma minuta	1						33																																							
Tomocerus minor	2	2					33										1	1	3	50	1																									
Sminthurus echinatus	2						17										1	1	1	17																										
Lepidocyrtus curvicollis	1						17	1									2	2	2	2	2	1	83																							
Arrhopalites terricola	1						17		1								2	1	17	1	1	1	1	1	1	67	1	2	3	2	1	2	2	1	1	100	1									
Sminthurus tuberculatus	1						17		1								1	1	17	1	1	1	1	1	1	22																				
Neelus murinus	1						17																																							
Hesperentomon haybachae	1						17	3	1	*																																				
Gracilentulus gracilis	1						17																																							
Neelus minutus	1						17																																							
Bouletiella bicincta	1						17	1	2	3		1					17			17		1	1	1	22																					
Sminthurus fuscus	2						17										2	1	2	50																										
Arrhopalites gisinii	1						17																																							
Pseudosinella octopunctata	1						17																																							
Sminthurus sp.							3	2	2																																					
Sminthurus minimum							2																																							
Sminthurus nigromaculatus							1																																							
Willowsia nigromaculata							1																																							
Bouletiella pallipes							1																																							
Hesperentomon carpaticum							1																																							
Acerentulus confinis							2		3		1	50	1					1		2	33																									
Acerentulus tragardhi							1		1		33																																			
Neelus minimus							*	1		33																																				
Tomocerus vulgaris							*	1		17																																				
Entomobrya handschini							1																																							
Orchesella multifasciata																																														

Tabela 5. Gustina populacija Acerentomoidea, Entomobyidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Fagetum illyricum montanum*.

Table 5. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminturidae in 1000 cm³ of soil in community of *Fagetum illyricum montanum*.

uslove za život: *Acerentulus trädärdhi*, *Acerentulus gerezianus*, *Orchesella multifasciata*, *Tomocerus minutus*, *Entomobrya handschini*, *Acerentulus exiguus*, *Acerella muscorum*, *Acerentomon microrchinus*, *Sminthurus fuscus* i druge. Konstatovan je veliki broj vrsta čija prezentnost prelazi 50% — konstantne vrste (tab. 4.).

c) Zajednica *Seslerio-Fagetum moesiaceae*. Raširena je na dolomitnoj podlozi, na organomineralnoj rendzini, na zapadnim padinama Snežnice. Zavisno od nagiba terena, dubine zemljišta, ekspozicije i drugih faktora menja se floristički sastav, i to u prvom redu u sloju grmlja i zeljastom sloju. Vegetacijski sastojine su izdvojene u subasocijacije *aceretosum platanoidis*, *typicum* i *ostryetosum carpinifoliae*. Sastav vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae, karakteriše, relativno, veliki broj oblika koji su usko vezani za niže vegetacijske jedinice — subasocijacije (tab. 6.).

Sastojine *ostryetosum carpinifoliae* raširene su na ivici bukove šume, na organomineralnoj rendzini umereno kisele reakcije. One su u kontaktu sa termofilnim zajednicama *Ostryo-Pinetum nigrae*. U njima se javlja niz oblika, koji su karakteristični za susedna termofinija staništa (*Entomobrya bimaculata*, *Arrhopalites gisini*, *Tomocerus vulgaris*) ili za otvorena livadska staništa (*Sminthurinus aureus*, *Sminthurus* sp.).

U sastojinama *aceretosum platanoidis* i *typicum* specifični su oblici za koje je poznato da su, skoro isključivo, stanovnici šuma i to u prvom redu zajednica u montanom i subalpskom pojusu (*Acerentomon meridionale*, *Orchesella divergens*, *Dicyrtoma ornata*, *Tomocerus minor*, *Dicyrtoma minuta*). Nagib terena na ovim lokalitetima je veoma veliki (35—40°), zbog čega je zemljište delimično erodirano i sa nešto manjim sadržajem humusa nego u sastojinama *ostryetosum carpinifoliae* (tab. 1. i 2.).

U montanoj bukovoj šumi, na dolomitu, gustinom i čestoćom dominiraju vrste *Lepidocyrtus cyaneus*, *Tomocerus mixtus*, *Lepidocyrtus lanuginosus* i *Lepidocyrtus vexillosus*. Njihova konstanca (K), kako u subasocijacijama, tako i u zajednici u celini, je iznad 50%, te prema Tischleru, (1949) spadaju u konstantne vrste (tab. 4.). Međutim, kvantitativna zastupljenost ovih vrsta u nižim vegetacijskim jedinicama varira. Tako je *Lepidocyrtus cyaneus* najčešća i masovno se javlja u sastojinama *ostryetosum carpinifoliae* (tab. 6.). Ova vrsta je inače veoma široko rasprostranjena. Naseljava umereno vlažna i vlažna staništa. U kraškim poljima se masovno javlja u zajednicama poplavnih livada, a prema Hale-u (1966) ona je karakteristična za močvarnu vegetaciju (zajednica tristike). *Lepidocyrtus vexillosus* je pretežno vezana za toplija staništa na dolomitima i krečnjacima. Njene populacije dostižu znatno veću gustinu u sastojinama subasocijacija *typicum* i *ostryetosum carpinifoliae* (tab. 6.).

Protura, odnosno Acerentomoidea su u ovim sastojinama zastupljene sa relativno velikim brojem vrsta. Ove životinje su pravi stanovnici šumskih zajednica i vrlo retko se javljaju izvan njih. Veoma su osetljive na promene u staništu koje su posledica degradacije šumskih sastojina. Zastupljene su u svim subasocijacijama, izuzev vrste *Acerentomon meridionale*, koja se javlja samo u sastojini subas. *typicum*. Vrste *Acerentulus exiguus* i *Acerentomon balcanicum* se masovno javljaju u proletnjim mesecima, u sastojinama subas. *aceretosum platanoidis* i *ostryetosum carpinifoliae*. Među konstantnim vrstama zastupljene su proture: *Acerella muscorum* u sastojini *aceretosum platanoidis*; *Acerentulus exiguus*, *Acerentulus catalanus* i *Acerella muscorum* u sastojini *typicum* i *Acerentomon balcanicum* u sastojini *ostryetosum carpinifoliae*.

d) *Zajednica bukve, jele i smrče (Abieti-Fagetum)* zauzima najveće površine u rezervatu Perućice, dajući im karakter prašume (Fukarek i Stefanović, 1958). Raširena je na slikatnim i krečnjačkim stenama, na različitim tipovima zemljišta, u montanom pojusu. Sastav i broj vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u sastojinama se menja zavisno od tipa podlage i zemljišta, nadmorske visine, florističkog sastava u zeljastom sloju i sloju grmlja i drugih faktora.

Sastojine na ilimerizovanom zemljištu, na verfenskim sedimentima, naseljava veliki broj vrsta karakterističnih za šumske zajednice (*Tomocerus mixtus*, *Acerentulus exiguus*, *Dicyrtoma minuta*, *Acerentulus catalanus*, *Dicyrtoma ornata*, *Tomocerus minor* i dr.). Sastav vrsta karakteriše mala zastupljenost termofilnih elemenata (tab. 7.). Većom gustinom i frekvencom zastupljene su vrste *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Tomocerus mixtus*, *Acerentulus exiguus*, *Dicyrtoma ornata* i dr. U zemljištima nezasićenim bazama (lok. 12) konstatovan je mnogo manji broj vrsta. U njima se javljaju i nešumski elementi (*Sminthurinus aureus*, *Sminthurides pumilis*, *Bourletiella bicincta*), koji su na ostalim lokalitetima vrlo retki.

U sastojinama na kiselo smeđem zemljištu sastav vrsta je znatno drugačiji nego u šumama na ilimerizovanom, premda je broj vrsta približno isti. Javljuju se oblici pretežno vezani za topliju staništa šumskih zajednica (*Tomocerus flavescens*, *Acerentomon balcanicum*, *Entomobrya myrmecophila*, *Arrhopalites gisini*, *Neelus minimus*, *Sminthurus fuscus*). Kvantitativno su više zastupljene populacije *Tomocerus mixtus*, *Acerentulus exiguus*, *Oncopodura crassicornis*, *Tomocerus minor*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Acerentulus catalanus*, *Sminthurus fuscus* i dr. (tab. 7.). U Sastojinama, u centralnom delu prašume (lok. 13), determinisan je novi rod *Tuxenidia* i vrsta *Tuxenidia balcanica* Nosek et Cvijović (1969). I u ovim sastojinama, u zemljištima čija hemijska svojstva odstupaju od optimuma (lok. 60, izrazita nezasićenost bazena), konstatovan je mnogo manji broj vrsta.

Tabela 6. Gustina populacija Acerentomoidea Entomobryidae i Sminthuridae u 1000^3 cm zemlje, u zajednici *Seslerio-Fagetum moesiaca*e.

Table 6. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in 1000^3 cm³ of soil in community of *Seslerio-Fagetum moesiaca*e.

Tabela 7. Gustina populacije Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm^3 zemlje, u zajednici *Abieti-Fagetum*.
 Table 7. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminturidae in 1000 cm^3 of soil in community of *Abieti-Fagetum*.

Zajednice na eruptivnim stenama, na rankeru, neseljava mali broj vrsta. Pored oblika koji su rašireni na ostalim lokalitetima u bukovo-jelovoј šumi, zastupljene su vrste karakteristične za toplija staništa (*Acerella muscorum*, *Entomobrya quinquelineata*, *Orchesella bifasciata*), koje su unutar ove zajednice ograničene na eruptivnu podlogu). Sa većom frekvencom ovde se javljaju populacije *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Tomocerus mixtus*, *Acerentulus exiguus*, *Acerentulus catalanus* i *Oncopodura crassicornis* (tab. 4.). Plitak profil zemljišta uslovljava vrlo nepovoljne vodno-termičke uslove, koji, nesumnjivo, deluju na osiromašenje faune u ovim sastojinama.

U sastojinama na krečnjačkoj podlozi broj vrsta Acerentomoidea Entomobryidae i Sminthuridae je znatno veći nego na silikatima To se, u prvom redu, odnosi na sastojine na zemljištima A—C tipa, koja po broju vrsta prevazilaze ostala.

Kvalitativni i kvantitativni sastav vrsta, u sastojinama na smeđe krečnjačkom zemljištu, karakterišu, skoro, identični oblici kao i na kiselo smeđem, izuzev elemenata koji su vezani za karbonatu podlogu (*Acerentomon meridionale*, *Heteromurus major*), zatim *Acerella muscorum*, *Arrhopalites terricola*, *Lepidocyrtus cyaneus* i *Lepidocyrtus lignorum* (tab. 7.).

U sastojinama mešane bukove šume, na organogenoj i organomineralnoj crnici, na južnim padinama Snežnice (lok. Ia, Ib, Ic), istraživanja distribucije vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae su vršena u nižim vegetacijskim jedinicama — subasocijacijama: *festucetosum* (na organomineralnoj crnici), *loniceretosum* i *aceretosum pseudoplatanii* (na organogenoj crnici). Konstatovan je veoma heterogen sastav vrsta. Broj vrsta koje su vezane za jednu ili dve subasocijacije (63%) daleko nadmašuje broj zajedničkih vrsta na svim lokalitetima (37%). Najmanje vrsta je konstatovano u sastojini subas. *festucetosum*, na organomineralnoj rendzini slabo kisele reakcije, sa dobro razvijenim zeljastim slojem. U njoj se sporadično javljaju mezofilni elementi, karakteristični za otvorena staništa (*Sminthurinus aureus*, *Sminthurus sp.*, *Sminthurides pumilis* i dr.), a od Protura zastupljene su, vrlo retko, samo *Acerentulus exiguus* i *Acerentulus catalanus*, što ukazuje na promene koje vode ka potiskivanju šumskih elemenata (tab. 8.).

Znatno veći broj vrsta je konstatovan u sastojinama subas. *loniceretosum*, na skeletnoj organogenoj crnici, jako kisele reakcije (pH = 4,63), sa mnogo manje razvijenim zemljastim slojem. Skeletnost zemljišta povećava termofilnost staništa zbog čega se, najvjerovatnije, u ovoj subasocijациji javljaju u većem broju oblici karakteristični za toplija staništa (*Entomobrya quinguelineata*, *Entomobrya nivalis*, *Entomobrya multifasciata*). Od Protura, brojnije je zastupljena vrsta *Acerentulus exiguus* (tab. 8.).

Sastojine subas. *aceretosum pseudoplatanii*, na manje skeletnoj organogenoj rendzini, takođe karakterišu oblici koji su češći u termofilnim staništima: *Entomobrya bimaculata*, *Arrhopalites*

secundarius, *Hesperentomon baybachae*, *Hesperentomon carpaticum* i dr. Vrsta *Arrhopalites secundarius* je veoma retka. Opisana je sa područja francusko-švajcarske granice, u hrastovoj šumi, Gisin (1960). U Jugoslaviji do sada nije nalažena. Vrste iz roda *Hesperentomon* su stanovnici toplih staništa. U ovom području su pretežno vezane za dolomitnu podlogu i zajednicu *Ostryo-Pinetum nigrae*.

Zajednice mešane bukove šume, na crnicama, naseljava veliki broj vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae, ali je opšta karakteristika većine populacija niska gustina i frekvencija. Dominantne su vrste: *Lepidocyrtus cyaneus*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Tomocerus mixtus*, *Lepidocyrtus vexillosus*, *Oncopodura crassicornis* i *Tomocerus flavesiensis*. Njihov kvantitativni sastav se menja u pojedinim subasocijacijama. *Lepidocyrtus cyaneus* je najčešća u sastojinama subas. *festucetosum*, na dubljem zemljištu u organomineralnoj crnici slabo kisele reakcije, a *Lepidocyrtus lanuginosus* u subas. *aceretosum pseudoplatanii*, na organogenoj crnici jako kisele reakcije. Populacije *Lepidocyrtus vexillosus* su kvantitativno više zastupljene u sastojinama na toplijim staništima, na organogenoj crnici. Od ostalih vrsta, iz reda Collembola, treba istaći *Tomocerus terestrellis*, koja je veoma retka. U Jugoslaviji je poznata sa planine Tare, takođe u zajednici Abieti-Fagetum (Cvijović, neobjavljeni podaci).

Protura su zastupljene sa relativno velikim brojem vrsta. Međutim, njihova kvantitativna zastupljenost je veoma mala. Izuzetak je vrsta *Acerentulus catalanus*, koja je česta u sastojini subas. *aceretosum pseudoplatanii*, gde spada u konstantne vrste.

Zajednica bukovo-jelove šume, na području prašume je okarakterisana sa više vrsta koje se u njoj isključivo javljaju kao i onima koje su optimalno zastupljene: *Acerentulus ladeiroi*, *Tuxenidia balcanica*, *Entomobrya myrmecophila*, *Entomobrya quinquelineata*, *Heteromorus major*, *Oncopodura crassicornis*, *Tomocerus mixtus*, *Dicyrtoma minuta*. Konstantne vrste, čija prezentnost prelazi 50%, čine 17% od ukupnog broja konstatovanih vrsta u ovoj zajednici (tab. 4.).

e) Zajednica *Ostryo-Pinetum nigrae* Fuk. Unutar pojasa bukovo-jelove šume, na termofilnim staništima na veoma strmim južnim padinama Snežnice, raširena je zajednica crnog bora (lok. 5, 16, 17).

Na dolomitnoj podlozi, u sastojinama crnog bora, razvijena su zemljišta tipa rendzine slabo alkalne do neutralne reakcije ($\text{pH} = 7,0$ do $7,3$), lakog mehaničkog sastava (tab. 1. i 2.). Kserofilnost ove zajednice je utoliko više naglašena, ukoliko je nagib terena veći, odnosno gde je zemljište, usled neprestanog delovanja denudacionih sila, plitko i trajno se zadržava u početnoj

Tabela 8. Gustina pozulacija Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Abieti-Fagetum*.
 Table 8. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Abieti-Fagetum*.

fazi razvoja. Sastav vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae varira, zavisno od florističkog sastava, edafskih faktora, u prvom redu od dbine profila zemljišta, i dr.

U sastojinama na dubljem zemljištu (lok. 5) konstatovan je veliki broj vrsta, među kojima preovlađuju oblici karakteristični za šumske zajednice na termofilnim staništima (*Orchesella bifasciata*, *Hesperentomon haybache*, *Proturentomon minimum*, *Entomobrya mirmecophila*, *Willowsia nigromaculata* i dr.). Posebno se ističe veliki broj vrsta iz reda Protura (tab. 9.). Populacije dostižu maksimalnu gustinu u proletnjim mesecima. Masovnije su zastupljene populacije *Sminthurides pumilis*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Lepidocyrtus curvicollis* i *Acerentulus catalanus*.

Na plitkim zemljištima (lok. 16 i 17) vrlo intezivna erozija dovela je do velikih promena florističkog sastava. To su degradirane — proređene sastojine šume crnog bora u koje prodiru florni i faunistički elementi karakteristični za zajednice planinskih rудina i pašnjaka. U njima je konstatovan znatno manji broj vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae. Preovlađuju oblici karakteristični za otvorena staništa, sa širokom ekološkom valencijom u odnosu na tip staništa. Iz reda Protura nađena je samo vrsta *Hesperentomon carpaticum*, koja je konstatovana i u termofilnim zajednicama predalpske bukve.

Opšta karakteristika populacija ispitivanih životinja, u šumi crnog bora, je mala gustina i frekvanca (tab. 9. i 4.), što je inače karakteristika termofilnih staništa. Većina vrsta se javlja pojedinačno ili sa malim brojem jedinki. Specifične za ovu zajednicu su vrste: *Willowsia nigromaculata*, *Bourletiella pallipes*, *Proturentomon minimum*, *Hesperentomon carpaticum* i *Hesperentomon haybacheae*, veoma retki oblici, karakteristični za kserofilna staništa. U konstantne vrste, čija je prezentnost iznad 50%, spada više vrsta, tab. 4.

2) Naselje Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u šumskim zajednicama u subalpskom pojasu

a) Zajednica subalpske bukve (*Fagetum subalpinum* Horv.).

U vertikalnom nizanju vegetacije predalpska bukova šuma dolazi iznad zajednice bukve, jеле i smrče. Raširena je na krečnjačkoj i siilkatnoj podlozi, na zemljištima A—C i A/B/C tipa (lok. 24, 38, 42, 58, 51, 28, 82). U njoj je konstatovan znatno manji broj vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae. Sastav vrsta varira zavisno od podloge, ipova i svojstva zemljišta i drugih faktora, ali ta variranja nisu tako velika kao u šumama u montanom pojasu. Na većini lokaliteta preovlađuju oblici koji su karakteristični za šume predalpskog pojasa: *Lepidocyrtus lignorum*, *Arrho-*

palites terricola, *Acerella muscorum*, *Tomocerus mixtus*, koje su istovremeno i kvantitativno dominantne (tab. 10.). Pored njih, vrlo su česte (češće nego u šumama montannog pojasa) vrste karakteristične za otvorena staništa livada i rudina (*Sminthurinus aureus*, *Sminthurides pumilis*, *Lepidocyrtus cyaneus*, *Entomobrya lanuginosa*).

U sastojinama na silikatnim stenama (verfen, fliš, eruptivne stene), na kiselo smeđem zemljištu, konstatovan je nešto veći broj vrsta nego u sastojinama na karbonatnoj podlozi. Sastav vrsta je izrazito homogen, izuzev u sastojinama na donjoj granici predalpske bukve, u području Čemerna (lok. 51), na visini 1350 m, gde je konstatovano više vrsta koje se ne javljaju u drugim sastojinama (*Tomocerus flavescens*, *Orchesella quinquefasciata*, *Acerentulus microrchinus*, *Acerentulus catalanus*).

Sastav vrsta u sastojinama na krečnjačkoj podlozi je daleko više heterogen, jer su sastojine razvijene na više tipova zemljišta, što, svakako, utiče na sastav i broj vrsta. Sa najmanje vrsta su sastojine na umirenim točilima, koje su i floristički najsiromašnije, zatim sastojine na smeđem krečnjačkom zemljištu. Pored tipa i svojstva zemljišta u ovim sastojinama, na sastav i broj populacija, nesumljivo, deluju i drugi faktori — velika nadmorska visina, nagib terena, itd. U sastojinama na organomineralnoj i organogenoj crnici brojno su zastupljeni elementi karakteristični za šume montanog pojasa, sa kojima su u neposrednom kontaktu (*Acerentulus exiguus*, *Oncopodura crassicornis*, *Neelus minimus*, *Dicyrtoma ornata*). Na termofilnim staništima, na organogenoj crnici (lok. 42), javljaju se oblici vezani za toplija staništa (*Lepidocyrtus vexillosus*, *Cracilentulus gracilis*). Vrsta *Gracilentulus gracilis*, veoma retka, za sada je poznata samo u ovim zajednicama.

U predalpskom pojusu broj vrsta se smanjuje, fauna postaje jednoličnija, a čine je pretežno vrste sa širom ekološkom valencom u odnosu na uslove staništa. Među njima su i oblici karakteristični za zajednicu subalpske bukve: *Lepidocyrtus lignorum*, *Arrhopalites terricola*, *Acerella muscorum*, *Tomocerus minor* i *Tomocerus mixtus*, a i vrste čija prezentnost prevazilazi 50% — konstantne vrste (tab. 4.).

b) *Zajednica pretplaninske smrčeve šume (Picetum subalpinum)* raširena je unutar pojasa pretplaninske bukve, na granici sa mešanom bukovo-jelovom šumom. Istraživanja su obuhvatila sastojine smrče na krečnjačkim i eruptivnim stenama, u gornjem delu prašumskog rezervata Perućice. U njima je konstatovana fauna *Collembola* i *Protura* veoma različitog sastava.

U sastojinama na krečnjačkoj podlozi, na organogenoj crnici sa razvijenim A_e podhorizontom (sadži sirovi moder-humus), umereno kisele reakcije (tab. 1. i 2.), podjednako su zastupljeni oblici karakteristični za bukovo-jelovu i pretplaninsku bukovu šumu

Tabela 9. Gustina populacija Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Ostryo-Pinetum nigrae*.

Table 9. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Ostryo-Pinetum nigrae*.

VREME UZIMANJA PROBA	V/65	IV/67		VI/67			VII/67			VIII/67			IX/67			X/67			XI/67			II/68							
vrste	lokaliteti	5	5	16	17	5	16	17	5	16	17	5	17	5	16	17	5	16	17	5	16	17	5	16	17				
<i>Hesperentomon haybachae</i>		0.33				0.33								0.42									0.42		1.32				
<i>H. carpathicum</i>					2.33																								
<i>Proturentomon minimum</i>		0.66	0.33																										
<i>Acerentulus exiguus</i>		0.33				0.99	0.66																						
<i>A. catalanus</i>		2.66	1.			0.33		0.42						0.42															
<i>Acerentulus sp. juv.</i>						0.33	0.66																						
<i>Acereella muscorum</i>		0.33				0.33																			0.42				
<i>Entomobrya lanuginosa</i>		0.66																							0.42				
<i>E. myrmecophila</i>														0.42															
<i>Orchesella bifasciata</i>			0.33			0.99		0.42		0.66										0.84		2.54		0.99					
<i>Willowsia nigromaculata</i>						0.33																							
<i>Heteromurus nitidus</i>						0.33																							
<i>Lepidcyrtus lanuginosus</i>		5.94	4.99	6.64	1.66	3.96	1.99				0.33					1.26	0.99	0.42		0.84	1.68								
<i>L. curvicollis</i>		1.99																											
<i>L. cyaneus</i>					0.33																								
<i>Cyphoderus albinus</i>																									0.66				
<i>Sminthurides pumilis</i>						18.81	0.33	0.33		0.42																			
<i>Sminthurinus aureus</i>														1.66							0.42								
<i>S. elegans</i>					0.66																								
<i>Arrhopalites terricola</i>										0.33																			
<i>Bourletiella pallipes</i>							0.33																						
<i>Sminthurus lubbocki</i>							0.66																						
<i>S. nigromaculata</i>														0.33					0.33										
<i>Sminthurus sp.</i>		0.33	1.32	1.32	0.99	1.32	0.66	0.42	0.42	1.66														0.42					

Tabela 10. Gustina populacija Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Fagetum subalpinum*.

Table 10. Population density of Acerrenaomoidea, Entomobryidae and Sminturidae in 1000 cm³ of soil in community of *Fagetum subalpinum*.

(*Tomocerus mixtus*, *Arrhopalites terricola*, *Acerentulus exiguus*, *Acerentomon microrhinus*, *Acerentomon balcanicum*, *Acerella mesorum*, *Entomobrya myrmecophila*, i dr.), vrste koje se često javljaju na karbonatnoj podlozi. Populacije dostižu maksimalnu gustinu u proletnjim i jesenjim mesecima (tab. 11.).

Tabela 11. Gustina populacija Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Picetum subalpinum*.

Table 11. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Picetum subalpinum*.

LOKALITETI VRSTE	vreme uzimanja proba	21						105						F
		1965		1967				1968		1968				
		V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	II	VII	IX	X	IX	X
<i>Acerentulus exiguus</i>		0,66	0,33			0,42	0,42							2
<i>Acerentulus catalanus</i>					0,42									+
<i>Acerella muscorum</i>		0,33												+
<i>Acerentomon balcanicum</i>		0,33												+
<i>Acerentomon microrhinus</i>		1,68			0,42									1.
<i>Entomobrya lanuginosa</i>									3,98					+
<i>Orchesella montana</i>				0,42										+
<i>Heteromurus nitidus</i>											0,33			+
<i>Lepidocyrtus lignorum</i>		15,51			0,42	1,26	1,68		7,59		0,33			3
<i>Lepidocyrtus curvicollis</i>										0,99	1,32			1
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>							0,42							+
<i>Tomocerus mixtus</i>		0,99					1,26							1
<i>Tomocerus minor</i>										0,33	0,33		0,99	2
<i>Oncopodura crassicornis</i>											0,33			+
<i>Arrhopalites terricola</i>					0,42									+
<i>Entomobrya</i> sp. juv.		0,33	0,99	1,68	0,42	0,42					2,37			

U sastojinama na smedđem zemljишtu (na eruptivnim stenama), jako kisele reakcije, nema vrsta iz reda Protura, i to je jedini lokalitet u šumskim zajednicama gde ove životinje nisu nađene. U njima se češće javljaju populacije *Tomocerus minor*, *Lepidocyrtus lignorum* i *Lepidocyrtus curvicollis* (tab. 11.). Od ostalih, značajno je istaći vrste *Oncopodura crassicornis*, koja je pretežno vezana za smedja zemljишta u šumama montanog pojasa, i *Entomobrya lanuginosa*, karakteristična vrsta za zajednice planinskih rудina i pašnjaka.

c) Zajednica bora krivulja (*Pinetum mughi*). Klekovina bora je raširena iznad pojasa predalpske bukve. Na Magliću subalpski pojasi izgrađuju trijaski krečnjaci. Samo mestimično se javljaju

veći ili manji uklopci silikatnih stena. Na području Prijevora silikatne stene, melaferi i andeziti, izbijaju na površinu na širem potezu. Zajednice bora krivulja na silikatima i krečnjacima se vegetacijski znatno razlikuju.

Na melaferima i andezitima raširene su sastojine zajednice *Pinetum mughi siličicolum*, na zemljištima nezasićenim bazama i veoma kisele reakcije (tab. 1. i 2.). Istraživanjima su obuhvaćene tri sastojine, koje su vegetacijski izdvojene u subasocijacije: *luzuletosum silvaticae*, *typicum* i *deschampsietosum flexuosae*. U njima je konstatovan mnogo homogeniji sastav vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae, nego u subasocijacijama bukovih i jelovo-bukovih šuma u montanom pojusu.

Entomobryidae i Sminthuridae su zastupljene relativno velikim brojem vrsta. Preovlađuju oblici karakteristični za šumske zajednice. Njihov se kvantitativni sastav znatno razlikuje od sastava u listopadnim šumama u montanom pojusu. Među konstantnim vrstama, u šumi bora krivulja, javljaju se novi oblici: *Tomocerus minor*, *Lepidocyrtus lignorum*, *Tomocerus flavesiens* (tab. 12.), koji su u šumskim zajednicama montanog pojasa zastupljeni sasvim sporadično. *Tomocerus minor* je vrsta široko rasprostranjena, auribiont, vezana za mezofilna staništa. Masovno se javlja u sastojinama subas. *typicum* i *luzuletosum silvaticae* (tab. 12.), u veoma kiselim zemljištima ($\text{pH} = 3,90$, odnosno, 3,83). U raniјim istraživanjima je konstatovano da je *T. minor* najviše zastupljen u predalpskom pojusu, u bukovoj šumi, Cvijović, (1971). *Lepidocyrtus lignorum* je takođe češća i abundantnija u sastojinama na veoma kiselim zemljištima (*typicum*, *luzuletosum silvaticae*). Njena kvantitativna dominatnost je još više izražena u zajedni *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii*, takođe, na jako kiselom zemljištu. I vrste *Tomocerus mixtus* i *Lepidocyrtus cyaneus* spadaju u konstantne vrste u ovoj zajednici. Populacije *T. mixtus* dostižu maksimalnu gustinu u sastojinama na manje kiselim zemljištima (organomineralni ranker na melaferu), a *L. cyaneus* u zemljištima sa nižim pH vrednostima (organomineralni i posmedeni ranker na andezitu). Od ostalih vrsta treba istaći *Arrhopalites gisini*, koja se mestimično masovno javlja u sastojini *deschampsietosum flexuosae*, zatim, učestalije javljanje oblika karakterističnih za otvorena-nešumska staništa (*Sminthurinus aureus*, *Sminthurides pumilis*, *Sminthurinus elegans*, *Entomobrya lanuginosa*, i dr.).

Protura su zastupljene malim brojem vrsta. Njihove populacije karakteriše veoma mala gustina i frekvencija. Izuzetak je vrsta *Acerentulus exiguus*, koja je nešto češća u sastojinama *luzuletosum silvaticae*, gde po učestalosti spada u konstantne vrste (tab. 12.).

Na krečnjačkoj podlozi, u zajednici *Pinetum mughi calcicolum*, istraživanja su obuhvatila, takođe, tri lokaliteta, koji vegetacijski pripadaju subasocijacijama *sorbetosum aucupariae*, na or-

Tabela 12. Gustina populacija Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ of soil in community of *Pinetum mughi silicicolum*.

Table 12. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Pinetum mughi silicicolum*.

SUBASOCIJACIJA	ANEMONETOSUM NARCISSIFLORAE										TYPICUM										DESCHAMPSIETOSUM CEASPILOSÆ										
	1971					1972					1971					1972					1971					1972					
	V	VI	X	V	VI	V	VI	X	V	VI	V	VI	X	V	VI	X	V	VI	X	V	VI	X	V	VI	X	V	VI	X	F	K%	
VRSTE i vrste u zemljištu	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Beni mreža	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Acerentulus exiguus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Acrolella muscorum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Acerentomon balcanicum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tomocerus mixtus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	83	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Lepidocyrtus cyaneus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidocyrtus lignorum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tomocerus minor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	65	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
(Dicyrtoma ornata)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tomocerus flavescentis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sminthurinus aurus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arrhopalites terricola	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Entomobrya lanuginosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Arrhopalites gianni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sminthurides pumilis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sminthurus elegans	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidocyrtus lanuginosus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Entomobrya bimaculata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Helomurus nitidus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Oncopodura crassicornis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sminthurus viridis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Entomobrya marginata	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidocyrtus vestitus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Seira domestica	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tomocerus terestralis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bourletiella sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sminthurus sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabela 13. Gustina populacija Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Pinetum mughii calcicolum*.

Table 13. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Pinetum mughii silicicolum*.

ganomineralnoj i *typicum* i *violetosum biflorae*, na organogenoј crnici. Zemljišta su manje kisela, srednje do dobro zasićena baza- ma, sadrže više humusa i imaju povoljniji odnos C : N, nego zemljišta na silikatima (tab. 1. i 2.). Kvalitativni sastav vrsta Collembola u ovim sastojinama je veoma sličan sa sastavom vrsta ovih životinja u klekovini bora na silikatnoj podlozi. Broj zajedničkih vrsta na obe podloge dostiže 75% od ukupnog broja vrsta. Međutim, razlike postoje u kvantitativnoj zastupljenosti u sastojinama na silikatu i krečnjaku. Masovnim javljanjem na svim lokalitetima, na krečnjaku, dominira *Lepidocyrtus cyaneus*, za razliku od sastojina na silikatu, gde je više zastupljena samo u sastojinama na manje kiselim zemljištima (tab. 13.). Na krečnjaku maksimalnu gustinu dostiže u proletnim mesecima u subs. *violetosum biflorae*, na organogenoј crnici umereno kisele reakcije (pH = 5,74). Vrste *Tomocerus minor* i *Lepidocyrtus lignorum* su najbrojnije u subas. *sorbetosum aucupariae*, na organomineralnoj crnici jako kisele reakcije (pH = 4,85), dok *Tomocerus mixtus* učestalim javljanjem dominira u sastojinama *sorbetosum aucupariae* i *violetosum biflorae*, gde populacije ove vrste dostižu gustinu veću nego u zajednicama bora krivulja na silikatima. Vrste karakteristične za nešumska staništa se u sastojinama na krečnjakujavljaju sa većom učestalošću i gustinom nego u zajednicama na silikatnim stenama. Neke od njih spadaju u konstantne vrste, kao *Sminthurinus aureus* u subas. *sorbetosua aucupariae*, *Entomobrya lanuginosa* u subas. *typicum*, *Entomobrya nivalis* u sastojinama *violetosum biflorae* i dr.

Iz reda Protura konstatovana je samo jedna vrsta — *Acerentulus exiguus*, koja je česta u sastojinama *violetosum biflorae* (tab. 13.). Sastojine klekovine bora na krečjačkim i silikatnim stenama su razvijene u fragmentima, na manjim ili većim površinama, i to, nesumnjivo, ima velikog uticaja na kvalitativni sastav vrsta u njima, u prvom redu, na zastupljenost Protura i nešumskih elemenata.

3) Naselje Entomobryidae i Sminthuridae u zajednicama gorskih livada i planinskih rudina i pašnjaka

a) *Zajednica Pančićio-Lilietum bosniaceae Lkšć, et Bjelčić.* Na periferiji prašumskih rezervata Perućice i u samoj prašumi razvijene su zajednice gorskih livada, koje pripadaju endemičnoj svezi Pančićion. One zauzimaju manje površine unutar šumske zajednice *Abieti-Fagetum*. Nastale su antropogeno ili pod uticajem inverzionih pojava koje su u ovom području vrlo česte. Opkoljene sa svih strana gustom i visokom šumom bukve, jеле i smrče, imaju specifične vodno-termičke uslove zemljišta i vazduha. To je termofilnija varijanta mezofilnih livada. Blizina šume uslovljava visoku

vlažnost zemljišta i vazduha. Po pravilu, sastojine koje pripadaju ovoj svezi su razvijene na dubokim zemljištima (Lakušić et col. 1969).

U Području prašume, na dubokom ilimerizovanom zemljištu jako kisele reakcije ($\text{pH} = 4,0 — 4,9$), sastojine zajednice *Pančičio-Lilietum bosniacae* Lkšć. et Bjelčić, karakteriše kvantitativna i kvalitativna dominacija livadskih elemenata: *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Sminthurides pumilis*, *Sminthurinus aureus*, *Sminthurus sp.* *Bourletiella novemlineata*, *Bourletiella circumfasciata* i dr., koje se na nekim lokalitetima masovno javljaju (tab. 14.). Nedeterminirani oblik *Sminthurus sp.* je nova vrsta. U ovoj zajednici se masovno javlja u sastojinama na ivici šume (lok. 3 i 7). U sastojinama koje su nastale krčenjem, odnosno intenzivnom sečom šume (lok. 3 i 7), konstatovan je veći broj vrsta karakterističnih za šumske zajednice montanog pojasa (*Entomobrya myrmecophila*, *Pseudosinella sexoculata*, *Entomobrya marginata* i dr.), što je razumljivo s obzirom na male površine i sekundarni karakter ovih zajednica. Populacije dostižu maksimalnu gustinu u proletnjim mesecima.

Proture se samo izuzetnojavljaju u nešumskim zajednicama, u slučajevima kada se radi o neposrednom kontaktu šumskih i nešumskih zajednica, što je i ovde slučaj.

U sastojinama na ilimerizovanom zemljištu, gde je uticaj temperaturnih inverzija veoma jak (mrazišta, lok. 9 i 11), i u sastojinama na kiselo smeđem zemljištu na većoj nadmorskoj visini (lok. 43) konstatovan je veoma mali broj vrsta koji se po sastavu približava zajednicama planinskih rudina. U ranijim istraživanjima na Igmanu (Živadinović, 1963) na mrazištima je, takođe, konstatovan veoma mali broj vrsta *Collembola*. Po sastavu vrsta, mrazišta su slična zajednicama planinskih rudina i pašnjaka. U sastojini na kiselo smeđem zemljištu nađene su dve vrlo retke vrste: *Cyphoderus albinus* i *Sminthurus nigromaculatus*, raširene u veoma malom broju zajednica.

Među karakterističnim vrstama, pored *Sminthurus marginatus* koja je isključivo vezana za svezu Pančićionu, su i vrste *Sminthurides pumilis* i *Sminthurus sp.* Konstantne vrste u ovoj zajednici čine 27% od ukupnog broja vrsta (tab. 15.).

b) *Zajednica Nardetum subalpinum montenegrinum* Lkšć. raširena je u srednjebalkanskom pojusu. Najčešće se javlja na silikatnim stenama, na dubljim zemljištima (A — (B) — C tipa), kisele reakcije. To su hladna, mezosilna staništa u kojima sastav vrsta Entomobryidae i Sminthuridae karakteriše veliki broj oblika mezosilnih livada iz nižeg visinskog područja (*Sminthurides pumilis*, *Sminthurinus elegans*, *Sminthurinus aureus*, *Bourletiella novemlineata*, *Lepidocyrtus cyaneus* i dr.) i vrsta karakterističnih za zajednice planinskih rudina i pašnjaka (*Lepidocyrtus lignorum*, *Bourletiella circumfasciata*, *Bourletiella flava*, *Entomobrya lanuginosa*, *Orchesella capillata*).

Tabela 14. Gustina populacija Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuriidae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Pančićio-Lilietum bosniacae*.

Table 14. Population density of Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Pančićio-Lilietum bosniacae*.

VREME UZIMANJA PROBA vrste lokaliteti	V / 65				VI / 67				VII / 67				VIII / 67				IX / 67				X / 67				XI / 67				II / 68							
	9	11	43	7	3	7	3	7	3	7	9	11	43	3	7	9	11	43	3	7	9	11	43	3	7	9	11	43	3	7	9	11	43			
<i>Acerentulus exquisus</i>									0.42	0.42																										
<i>Acerella muscorum</i>								0.33																												
<i>Entomobrya lanuginosa</i>								0.33																												
<i>E. marginata</i>								0.33																												
<i>E. myrmecophila</i>																																				
<i>Orchesella bifasciata</i>								0.66	0.99	0.84		1.26			0.42																					
<i>Heteromurus tetraphthalmus</i>								0.33																												
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>								1.66	0.33	1.66	0.66				0.42	0.42	0.42	0.42	0.42													0.42	0.42			
<i>L. cyaneus</i>															0.42	0.42				1.68			2.96													
<i>Lepidocyrtus sp. juv.</i>																				0.42																
<i>Pseudosinella sexoculata</i>															0.33					0.33																
<i>Cyphoderus albinus</i>								1.26																												
<i>Sminthurides pumilis</i>	0.99		0.66	0.33	5.28	1.32	0.75	0.42	0.42		6.30	0.42								0.84	0.42			1.68								3.80				
<i>Arrhopalites gisini</i>																									0.42											
<i>Sminthurinus aureus</i>															0.33	1.66																				
<i>S. krausbaueri</i>	0.33		0.66	0.66	2.01	0.33	14.52	0.84																0.42				0.42	1.66							
<i>Bourletiella repanda</i>								1.66																												
<i>B. flava</i>								0.33																												
<i>B. novemlineata</i>								2.33																												
<i>B. circumfasciata</i>								1.66																												
<i>Sminthurus marginatus</i>									0.33										0.84																	
<i>S. nigromaculatus</i>																									0.42											
<i>Sminthurus sp.</i>								0.33	1.66	1.66		0.42											2.54			0.84	0.42									

Tabela 15. Frekvencija i konstantnost vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u zajednicama *Pančićio-Lilietum bosniacae* i *Nardetum subalpinum montenegrinum*.

Table 15. Frequency and constancy of species Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in communities of *Pančićio-Lilietum bosniacae* and *Nardetum subalpinum montenegrinum*.

LOKALITETI VRSTE	Broj proba	ZAJEDNICE						PANČIĆIO- LILLETUM BOSNIACAE				NARDETUM SUBALPINUM MONTENEGRINUM			
		3	7	9	11	43	K %.	25	26	27	56	K %.			
		8	9	7	7	6		8	9	9	5				
<i>Sminthurides pumilis</i>		2	3		5	1	80	4		2	2	75			
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i>		2	2		2	2	80								
<i>Sminthurus</i> sp.		1	2	2	1		80	1		1	1	50			
<i>Sminthurinus aureus</i>		1	2		2	1	80	4	1	2		75			
<i>Sminthurinus elegans</i>		2	3		1		60	1	2	1		75			
<i>Orchesella bifasciata</i>		2	2		1		60	1		1		50			
<i>Entomobrya lanuginosa</i>		1				1	40	2	2	2	2	100			
<i>Pseudosinella octopunctata</i>		2					20								
<i>Acerella muscorum</i>		1					20								
<i>Entomobrya marginata</i>		1					20								
<i>Bourletiella novemlineata</i>		1					20	1	1	2		75			
<i>Bourletiella circumfasciata</i>		1					20	1				25			
<i>Bourletiella repanda</i>		1					20								
<i>Bourletiella flava</i>		1					20			2		25			
<i>Entomobrya myrmecophila</i>		1					20								
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i>		2	1				40				1	25			
<i>Acerentulus exiguus</i>		1	1				40								
<i>Sminthurus marginatus</i>		2					20								
<i>Heteromurus tetraphthalmus</i>		1					20								
<i>Arrhopalites quisini</i>				1			20			1		25			
<i>Cyphoderus albinus</i>					1		20								
<i>Sminthurus nigromaculata</i>					1		20								
<i>Lepidocyrtus lignorum</i>								2		2		50			
<i>Entomobrya multifasciata</i>								1		1		50			
<i>Willowsia busci</i>								1					25		
<i>Bourletiella bicincta</i>										1		25			
<i>Seira domestica</i>										1		25			
<i>Sminthurus maculatus</i>											1	25			
<i>Heteromurus nitidus</i>											1				

U sastojinama na kiselo smeđem zemljištu, jako kisele reakcije, konstatovano je najviše vrsta. Kvantitativno dominiraju *Sminthurides pumilis*, *Sminthurinus aureus*, *Entomobrya lanuginosa* i *Lepidocyrtus lignorum* (tab. 16.). Na južnim ekspozicijama (lok. 25) populacije dostižu maksimalnu gustinu u proletnjim i jesenjim mesecima, za razliku od populacija na severnoj ekspoziciji, gde postoji samo jedan maksimum — u julu. U ovim sastojinama su usko vezane vrste: *Bourletiella circumfasciata*, *Willowsia busci* (lok. 25) i *Sminthurus maculatus* (lok. 27).

Na ostalim lokalitetima zastupljen je mnogo manji broj vrsta. U sastojinama na visini cca 1700 m nad morem (lok. 88) javlja se visoko-planinska vrsta *Orchesella capillata*, alpsko-dinarski endem karakterističan za zajednice visokih planinskih vrhova (preko 1700 m).

c) Zajednice sveze *Oxytropidion dinaricae*. U zoni klekovine bora (Prijedor), na površinama koje nisu obrasle borom kriju se, proučava je distribucija vrsta Entomobryidae i Sminthuridae, u zajednicama: *Edraiantho-Veronicetum satureoidis* i *Poeto-Caricetum caryophyllea*, na organogenoj i *Potentilo-Caricetum sempervirentis* na organomineralnoj crnici (lok. Va, Vb, Vc). U njima, kao ni u ostalim zajednicama planinskih rudina i pašnjaka, nema Protura, a iz fam. Entomobryidae i Sminthuridae dominantni su oblici karakteristični za otvorena staništa (tab. 17.). Daleko najviše, zastupljena je vrsta *Entomobrya lanuginosa*, koja je u ovom području, inače, optimalno zastupljena u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka. Njene populacije dostižu maksimalnu gustinu i frekvencu u zajednicama *Poeto-Caricetum caryophyllea* i *Potentilio-Caricetum sempervirentis*, na umereno i jako kiselim zemljištima, dok je znatno ređa u zajednici *Edraiantho-Veronicetum satureoidis*, na veoma plitkom i slabo kiselim zemljištu. Od ostalih vrsta značajno je istaći relativno veliku gustinu populacija *Sminthurides pumilis*, zbog toga što je ova vrsta karakteristična za umereno vlažne livade u nižim vegetacijskim pojasevima, a ovde je na osnovu učestalosti, svrstana u konstantne vrste u sastojinama *Edraiantho-Veronicetum satureoidis*. Zatim, vrste *Lepidocyrtus lignorum* i *Entomobrya multifasciata*, koje su dosta česte u zajednicama na dubljim organogenim i organomineralnim crnicama. Sve ostale vrste se javljaju pojedinačno i retko. Posebnu pažnju privlači nedeterminisani oblik *Bourletiella sp.* koji je veoma čest, a masovno se javlja u zimskim mesecima. Zbog izloženosti ovih lokaliteta severnim i južnim vetrovima, na njima se u toku zime sneg ne zadržava. Zemljište je u to vreme potpuno smrznuto, sa veoma niskim temperaturama na površini. U takvim uslovima se javlja samo ova vrsta, koja je, sasvim izvesno, nova, do sada nepoznata nauci. Njene populacije su najgušće u zajednicama na organogenoj crnici (tab. 17.).

d) Zajednica *Senecietum rupestris montenegrinum* subas. *rumicetosum alpini* Lkšć razvijena je u nitrofilnim staništima, bogatim nitratima u zemljištu i na površini zemljišta (vegetacija torova). Istraživanja su obuhvatila sastojine na Zelengori, na kiselo smeđem zemljištu težeg mehaničkog sastava, na verfenu (lok. 44). Sastav vrsta Entomobryidae i Sminthuridae karakteriše kvantitativna dominacija vrsta *Lepidocyrtus lignorum* i *Lepidocyrtus cyanus*, oblika koji pretpostavljaju vlaženja staništa (tab. 18.). U vrlo gustim sastojinama *Rumex alpini* vlažnost zemljišta veoma malo varira, što omogućava masovno javljanje oblika karakterističnih za mezofilna staništa. Pored vrste *L. lignorum*, od oblika vezanih za vegetaciju rudina i pašnjaka zastupljena je vrsta *Entomobrya lanuginosa*. Konstatovani su i oblici koji su pretežno vezani za šumske zajednice u montanom i subalpinskom pojasu (*Tomocerus minor*, *Tomocerus slavescens* i *Lepidocyrtus vexillosus*)

Tabela 16. Gustina populacija Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Nardetum subalpinum montenegrinum*.

Table 16. Population density of Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Nardetum subalpinum montenegrinum*.

VРЕМЕ УЗИМАЊА ПРОБА	X/66	V/67	VI/67			VII/67			VIII/67			IX/67			X/67			XI/67			VII/68			IX/68									
vrste	25	26	27	25	26	27	25	26	27	25	26	27	25	26	27	25	26	27	25	26	27	25	26	27	25	26	27						
<i>Entomobrya lanuginosa</i>				1.32	0.33	0.66	0.33		0.66										0.66			1.26			1.32	0.33	0.66	1.50					
<i>E. multifasciata</i>	1.00	1.00																															
<i>Orchesella bifasciata</i>					0.33	0.66																											
<i>O. capillata</i>																													0.33				
<i>Willowsia buski</i>																																	
<i>Seira domestica</i>																																	
<i>Heteromurus nitidus</i>																																	
<i>Lepidocyrtus lignorum</i>	2.00		0.99	4.29			0.99	0.33				0.33									0.33	2.66*		0.33	3.98	0.66	0.50						
<i>L. cyaneus</i>												0.33																					
<i>L. curvicollis</i>																														2.99			
<i>Sminthurides pumilis</i>	1.00		1.32		0.33	1.66	2.99		2.12	0.33	0.33										0.33		8.48		0.66	1.66	0.50						
<i>Arrhopalites gisini</i>																														0.33			
<i>Sminthurinus aureus</i>	2.00		0.33	0.33	3.65	0.33	0.84	0.66												0.33									1.56				
<i>S. elegans</i>							0.66	0.33	0.99																								
<i>S. krausbaueri</i>									4.62																								
<i>Bourletiella novemlineata</i>							0.33	0.66				1.66									0.66												
<i>B. flava</i>																																	
<i>B. bicincta</i>																				0.66													
<i>B. circumfasciata</i>	2.00																														0.33		
<i>B. tenuesi</i>																																	
<i>Bourletiella sp. juv.</i>									0.33																								
<i>Sminthurus maculatus</i>																				0.33													
<i>Sminthurus sp.</i>	/						0.66	0.33																						0.50	0.99		

Tabela 17. Gustina populacija Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednicama sveze *Oxytropidion dinaricae*.

Table 17. Population density of Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in communities of *Oxitropidion dinaricae*.

ASOCIJACIJE vreme uzimanja proba	EDRAIANTHO - VERONICETUM SATUREGOIDIS												POETO CARICETUM CARYOPHYLLEAE												POTENTILLO - CARICETUM SEMPERVIRENTIS							F ₁ K ₁																
	1971					1972					1971					1972					1971					1972																						
	VRSTE	V	VII	X	II	V	VI	IX	F	K	V	VII	X	II	V	VI	IX	F	K	V	VII	X	V	VI	IX	F	K																					
Broj proba		1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5 6			1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5			1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5																								
Entomobrya lanuginosa		--				--	1	5	2	43	21	10	6	1	17	26	13	15	27	4	12	1	1	32	5	15	1	100	4		4	83	2	75														
Sminthurides pumilis	7		3			1	2	6	12	57	1									1	1		2	+	43			1		6	+ 33	1	45															
Lepidocyrtus lignorum						1		3		+	28									2	1	2	5	2		1	28				2	33	1	30														
Entomobrya multifasciata									-	-	17	2	2	1	3	2	2	4	1						2	28	42	18			1	17	+ 15															
Lepidocyrtus lanuginosus									-	-	30	1	1	1	3	2	2	4	1					1	28	20	25	3	1	20	1	33	+ 20															
Entomobrya bimaculata		1							+	14					3	2	2	2	1						+	28						-	-	+ 15														
Heteromurus nitidus									-	-	1													+	14						9	2	1	17	+ 10													
Sminthurinus aureus									1	1	+	14												-	-						1	1	17	+ 10														
Tomocerus minor	1		1						+	28														-	-						-	-	+ 20															
Bourletiella circumfasciata									-	-														-	-						+	17	+ 10															
Lepidocyrtus vexillosus									-	-														-	-						+	17	+ 10															
Entomobrya nivalis									-	-									1					+	14							-	-	+ 10														
Lepidocyrtus cyaneus									+	14														-	-							-	-	+ 10														
Tomocerus flavescens									+	14														-	-							-	-	+ 10														
Tomocerus mixtus									-	-														-	-						1		17	+ 10														
Orchesella cincta									+	14														-	-								-	-	+ 10													
Bourletiella sp.			1	3	1	22	8	2	10	4	1	1	10	1	4	3	11	3	85	11	2	13	5	1	8	1	6	11	18	7	23	2	5	3	85	5	2	7	3	3	6	4	1	1	2	67	2	80
Sminthurus sp.									-	-														1	2	5	1	1	28	1								-	-	+ 15								

Tabela 18. Gustina populacija Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje u zajednici *Senecetum rupestris montenegrinum* subas. *rumicetosum alpi*.

Table 18. Population density of Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Senecio rupestris montenegrinum* subas. *ruminicetosum alpini*.

Tabela 19. Gustina populacija Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm^3 zemlje, u zajednici *Seslerietum tenuifoliae montenegrinum*.

Table 19. Population density of Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Seslerietum tenuifoliae montenegrinum*.

sa kojima su sastojine rumeksa u neposrednom kontaktu. Od vrlo retkih vrsta u ovoj zajednici treba istaći nalaz vrste *Bourletiella sulphurea*, koja se javlja i u zajednicama sveze *Festucion pungensis*.

e) *Zajednica Seslerietum tenuifoliae montenegrinum* Lkšć raširena je na planinskim vrhovima iznad 1700 m nad morem, na karbonatnim zemljištima A—C tipa (organogene crnice i rendzine), slabo kisele do neutralne reakcije (tab. 19.). U ovoj zajednici kvalitativno i kvantitativno dominiraju visoko-planinske vrste karakteristične za vegetaciju rudina: *Orchesella capillata* i *Entomobrya lanuginosa*, koje se na nekim lokalitetima masovno javljaju (tab. 19.). Sa nešto većom frekvencom, ali manjom gustinom, konstatovane su i vrste *Lepidocyrtus lignorum* i *Siera domestica*. Vrsta *L. lignorum* je dosta česta u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka, međutim, masovnije se javlja samo na lokalitetima na dubljim i vlažnijim zemljištima. Ostale vrste, nespecifične za zajednice planinskih rudina i pašnjaka, javljaju se sporadično.

f) *Zajednica Edraiantho,Dryadetum dolomiticum* Lkšć raširena je na dolomitima i dolomitičnim krečnjacima u subalpskom pojasu na Zelengori, na plitkim zemljištima tipa rendzine, čija dubina, zavisno od mikroreljefa, varira od plitke organogene do duboke posmeđene rendzine. Zemljišta su lakšeg mehaničkog sastava (tab. 2.), humozna, karbonatna (izuzev posmeđene rendzine), neutralne ili slabo alkalne reakcije (tab. 1.). Sastav vrsta Entomobryidae i Sminthuridae je prelaznog karaktera. U ovoj zajednici se javljaju oblici iz nižih pojaseva (*Arrhopalites terricola*, *Tomocerus minor*, *Sminthurinus aureus*, *Lepidocyrtus vexillosus*, *Orchesella bifasciata* i dr.) i vrste vezane za zajednice u subalpskom i alpskom pojasu (*Orchesella capillata*, *Lepidocyrtus lingnorum* i *Entomobrya lanuginosa*). Kvantitativno su najviše zastupljene vrste karakteristične za zajednice rudina i pašnjaka (tab. 20.). U sastojinama na dubljim i vlažnijim zemljištima, vrsta *L. lingnorum* je vrlo brojna. Samo za ovu zajednicu vezana je vrsta *Sminthurus multipunctatus*, veoma retka vrsta.

g) *Zajednica Elyno-Edraianthetum serpillifolii* Lkšć usko je vezana za vrhove Volujaka i Maglića iznad 2200 m nad morem. Istraživanjima su obuhvaćene tri sastojine na organomineralnom rankeru i kiselo smeđem zemljištu. O genezi ovih zemljišta mišljenja su podeljena. Po jednima, ona su nastala eolskim putem, dok drugi autori smatraju da su to autohtonata zemljišta, nastala razlaganjem krečnjaka koji su prožeti rožnacima (Borlica, neobjavljeni podaci). Vegetacijski sastojine pripadaju subasocijacijama *crepidetosum bosniacae* (na kiselo smeđem zemljištu), *typicum* i *anemonetosum narcissiflorae* (na organomineralnom rankeru). U njima dominiraju visokoplaninske vrste: *Orchesella capillata*, *Entomo-*

brya lanuginosa i *Lepidocyrtus lignorum*. Kvantitativni sastav konstantnih vrsta u subasocijacijama varira (tab. 21.). *Lepidocyrtus lignorum* je najčešća u sastojinama subas. *crepidetosum bosniacae*, na kiselo smedjem zemljištu jako kisele reakcije, a *Entomobrya lanuginosa* i *Orchesella capillata* se masovno javljaju u sastojinama subas. *anemonetosum narcissiflorae*, na organomineralnom rankeru, takođe, jako kisele reakcije. Vrsta *O. capillata* je alpsko-dinarski endem. Opisana je sa područja Triglava (Kos, 1941). Nikada se ne javlja na visinama nižim od 1700 m nad morem. U ovom području je konstatovana u zajednicama planinskih rudina i pašnjaka, iznad 1700 m. Pored visokoplaninskih vrsta, u sastojinama subas. *crepidetosum bosniacae* i *anemonetosum narcissiflorae*, brojnije su zastupljene i vrste *Sminthurinus aureus* i *Sminthurides pumilis*. Ostale vrste se javljaju pojedinačno i veoma retko. Među njima ima nekoliko vrsta (*Tomocerus mixtus*, *Tomocerus minor*) koje su karakteristične za šumska staništa, a u ovoj zajednici se javljaju sporadično. Nedeterminisana vrsta, *Bourletiella sp.*, koja je veoma česta u zajednicama planinskih rudina, u zoni klekotine bora, javlja se i u ovoj zajednici, međutim njene populacije ovde nisu tako česte kao u zajednicama na nižoj nadmorskoj visini. Pored nje, u sastojinama subas. *typicum* u jesenjim mesecima česta je nedeterminisana vrsta iz roda *Sminthurus* (*Sminthurus sp.*), karakteristična za zajednice mezofiltih livada u montanom kojasu.

4) Poređenje sastava vrsta u zajednicama područja Perućice

Analiza sastava vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u zajednicama šireg područja prašume Perućice je pokazala da se, kao i u kraškim poljima, sastav i broj vrsta ovih životinja u različitim vegetacijskim jedinicama menja počev od najnižih (subasocijacija) pa do najviših (sveze, redovi). Takođe su ustanovljene i razlike između lokaliteta koji pripadaju istoj zajednici.

Za razliku od kraških polja u kojima presudan uticaj na sastav i broj vrsta u zajednicama imaju režim vlažnosti i edafski faktori, u području planina Maglić, Volujak i Zelengora postoje daleko složeniji uticaji raznih kombinacija ekoloških faktora. S obzirom na orografske prilike ovde su najviše promenljivi osnovni klimatski faktori (količina padavina i t°, vetrovi i dr.), zbog čega je njihov uticaj na distribuciju vrsta ispitivanih životinja najviše izražen.

Distribucija vrsta je izložena na tabeli br. 22. Acerentomoidea su vezane, skoro isključivo, za šumske zajednice. Samo su vrste *Acerentulus exiquus*, *Acerella muscorum* i *Hesperentomon hayba-*

abela 20. Gustina populacija Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*.
 able 20. Population density of Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*.

LOKALITETI	100			109			117			41			108			F				
	vreme uzimanja proba			1968			1968			1967			1972			1968			F	
VRSTE	V	VII	IX	VII	VIII	IX	VII	VIII	IX	V	VII	IX	VII	IX	VII	VII	VII	VII		
Entomobrya lanuginosa	0,99			1,66			0,66	0,66	0,99	0,66	1	1	1	7	0,33	2			2	
Orchesella bifasciata		0,33						1,99											+	
Orchesella capillata				0,99															+	
Heteromurus nitidus				2,33			0,66				1		1						+	
Lepidocyrtus lignorum	2,66	5,28		3,32	1,99	0,33	0,66	1						1,66					2	
Lepidocyrtus curvicollis	3,96	0,33		0,33		0,33								2,33					+	
Lepidocyrtus vexilosus		0,33																	+	
Arrhopalites terricola		0,33																	+	
Sminthurinus aureus					0,33														+	
Sminthurus multipunctatus						0,33													+	
Seira domestica														2					1	
Entomobrya multifasciata																			+	
Tomocerus minor																			+	
Lepidocyrtus lanuginosus																			+	
Lepidocyrtus cyaneus							1												+	
Orchesella sp.																2	11	1	1	
Entomobrya sp. juv.	0,33	3,99	0,99	0,66	12,50	0,33					5	9	2	9	4	0,33		6	1	1
Lepidocyrtus sp. juv.		0,33															3		1	

Tabela 21. Gustina populacija Entomobryidae i Sminthuridae u 1000 cm³ zemlje, u zajednici *Elyno-Edraianthetum serpillifolii*.
 Table 21. Population density of Entomobryidae and Sminthuridae in 1000 cm³ of soil in community of *Elyno-Edraianthetum serpillifolii*.

SUBASOCIJACIJA vreme uzimanja proba	CREPIDETOSUM BOSNIACAE										TYPICUM								ANEMONETOSUM NARCISSIFLORAE								F %		
	1971					1972					1971				1972				1971				1972						
	VII	X	VI	IX	F %	VII	X	VI	IX	F %	VII	X	VI	IX	F %	VII	X	VI	IX	F %	VII	X	VI	IX	F %				
VRSTE	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Broj proba	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
Entomobrya lanuginosa	5		2 3 1 4			2 4 1 3					3	75	14	11	3	2 3					2	75	13	17	12	14	17	3 6 2	5 100 3 83
Lepidocyrtus lignorum	-		1 1 1 3	2 3	1 1 2						4	100	3 2 9	1		1 2					2	75	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	2 2 1 1	2 75 2 83
Orchesella capillata			3 2 1		1						2	75	1								+	25	1 2	4 7 8	1 4	2 3 2 2	5 100 2 67		
Sminthurinus aureus			2								1	50				3					+	25					1 2 3 2	2 50 1 42	
Sminthrides pumilis											-	-								36	7	2 1	2	2 1	4 153	2 1 3 2	1 50 1 25		
Lepidocyrtus cyaneus						3	1				1	25				12					+	25					1 3	1 25 1 25	
Lepidocyrtus lanuginosus						2	1				+	25	1								+	25					- - + 17		
Sminthurinus elegans											-	-														+ 25 + 8			
Entomobrya multifasciata											-	-														+ 25 + 8			
Entomobrya nivalis											+	25														+ 25 + 17			
Tomocerus minor											-	-	1			1										- - + 17			
Lepidocyrtus curvicollis			3								+	25														- - + 8			
Tomocerus mixtus											+	25														- - + 8			
Bourletiella sp.				1	2					2	+	25					2								- - - -				
Sminthurus sp.											-	-					11	4 1				3 8				- - - -			

chae konstatovane i u zajednicama gorskih livada i planinskih rудina. Međutim, s obzirom na njihovo pojedinačno javljanje u njima, najverovatnije su to oblici koji su prilikom uzimanja proba zemlje preneti iz susednih šuma, ili su, pak, ti lokaliteti ranije pripadali šumskim zajednicama.

Proture su najviše zastupljene u sastojinama bukovih šuma, ali nisu retke ni u ostalim. Značajno je podvući nalaz novog roda *Tuxenidia* i nove vrste *Tuxenidia balcanica* u šumi *Abieti-Fagetum*. Vrste *Acerentulus exiguus* i *Acerella muscorum* su raširene u svim šumama u kojima su vršena istraživanja. *A. exiguus* je veoma rasprostranjena i u šumskim zajednicama na serpentinskoj podlozi (Živadinović, Cvijović, Dizdarević, 1967). Ova vrsta ima široku ekološku valencu u odnosu na matični supstrat, tipove i svojstva zemljišta. Osim njih, više od ostalih su rasprostranjene vrste *Acerentulus catalanus*, *Hesperentomon haybachae*, *Acerentomon balcanicum*, *Acerentomon microrchinus* i *Acerentulus confinis*. Veliki broj vrsta je usko vezan za samo određene zajednice. Najviše ih je u bukovim šumama: *Acerentulus trágärdhi*, *Acerentulus gerezianus*, *Acerentulus ladercoi* i *Tuxenidia balcanica*. Vrsta *Acerentomon quercinum* je usko vezana za hrastovu šumu.

Vrste iz familija Entomobryidae i Sminthuridae su zastupljene u svim zajednicama. U tabeli se lako mogu uočiti tri veće grupe vrsta: a) koje su rasprostranjene u svim ili skoro svim zajednicama b) vrste vezane ya šume i c) vrste koje naseljavaju zajednice gorskih livada i planinskih pašnjaka i rudina.

Najbrojnije su vrste vezane za šumske zajednice. Među njima ih ima priličan broj koje su vezane samo za jednu zajednicu. Tako za šumu *Ostryo-Pinetum nigrae* vezane su vrste *Willowsia nigromaculata* i *Bourletiella pallipes*; za šumu *Querco-Carpinetum*, *Orchesella frontimaculata*, *Sminthurus multifasciatus* i *Pseudosinella octopunctata*. U montanoj bukovoj šumi isključivo se javljaju *Entomobrya handschini*, *Orchesella multifasciata* i *Tomocerus minutus*, zatim u bukovo-jelovojoj šumi *Heteromurus major*, *Entomobrya quinquelineata*, *Tomocerus terestralis* i *Arrhopalites secundarius* i u šumi bora krivulja *Orchesella spectabilis* i *Sminthurus viridis*.

Pored ovih, u šumama živi veliki broj vrsta koje su karakteristične za jednu ili više šumskih zajednica gorskog, montanog ili subalpskog pojasa.

U listopadnim šumama gorskog pojasa (hrastovo-grabove šume) karakteristične su *Pseudosinella sexoculata*, *Entomobrya bimaculata*, *Tomocerus mixtus* i *Tomocerus flavescens*. Samo za ove šume je vezana *P. sexoculata*, dok su ostale vrste karakteristične i za većinu zajednica u višim pojasevima.

Među karakterističnim vrstama, u sastojinama montane bukve i bukve i jеле, u montanom pojusu na karbonatnim i silikatnim podlogama, konstatovano je više karakterističnih vrsta: *Sminthu-*

rus fuscus, *Lepidocyrtus vexillosus*, *Tomocerus mixtus*, *Dicyrtoma minuta*, *Dicyrtoma ornata*, *Oncopodura crassicornis*, *Arrhopalites terricola* i dr. Vrsta *L. vexillosus* je usko vezana za bukove šume na dolomitu. Ona je stanovnik toplih i suhih staništa. U području Makarske rivijere masovno se javlja u sastojinama alpskog bora (*Pinus halepensis*, Cvijović, neobjavljeni podaci). Za bukovovo-jelovu šumu usko je vezana vrsta *O. crassicornis*.

U šumama predalpskog pojasa broj vrsta se smanjuje. Konstatovan je i manji broj karakterističnih vrsta. Pored oblika koji se javljaju kao karakteristične vrste u šumama nižih pojaseva (*Tomocerus mixtus*, *Tomocerus minor*, *Tomocerus flavesiensis* i dr.), u subalpskom pojusu su zastupljene: *Lepidocyrtus lignorum* i *Arrhopalites terricola*. Vrsta *L. lignorum* pripada grupi visokoplanijskih vrsta. Karakteristična je za vegetaciju rudina, mada je vrlo česta i u šumama subalpskog pojasa.

U zajednicama gorskih livada i planinskih rudina i pašnjaka živi daleko manji broj vrsta nego u šumama. To je i prirodno s obzirom na specifične uslove za preživljavanje koji vladaju u tim staništima. I među njima ima vrsta koje naseljavaju samo određene zajednice. Za asocijaciju *Pančićio-Liletum bosniace* vezane su vrste *Sminthurus marginatus* i *Bourletiella repanda*, poznata iz kraških polja u zajednici poplavnih livada (*Plantaginetum altissimae*). Vrste *Sminthurus maculatus*, *Willowsia buski* i *Bourletiella fenyesi* javljaju se samo u sastojinama nardusa (tvrdache). *Sminthurus multipunctatus*, *Entomobrya purpurascens* i *Entomobrya sp.* u zajednici *Senecietum rupestris montanegrinum*. Osim njih, za zajednice gorskih livada i planinskih rudina i pašnjaka karakteristične su vrste *Sminthurides pumilis*, *Sminthurinus aureus*, *Sminthurus sp.* *Lepidocyrtus lignorum*, *Entomobrya lanuginosa* i *Orchesella capillata*. Poslednje tri vrste su vezane za zajednice u subalpskom i alpskom pojusu. *Orchesella capillata* se isključivo javlja u zajednicama iznad 1700 m nad morem, za razliku od druge dve koje su dosta česte i u nižim pojasevima.

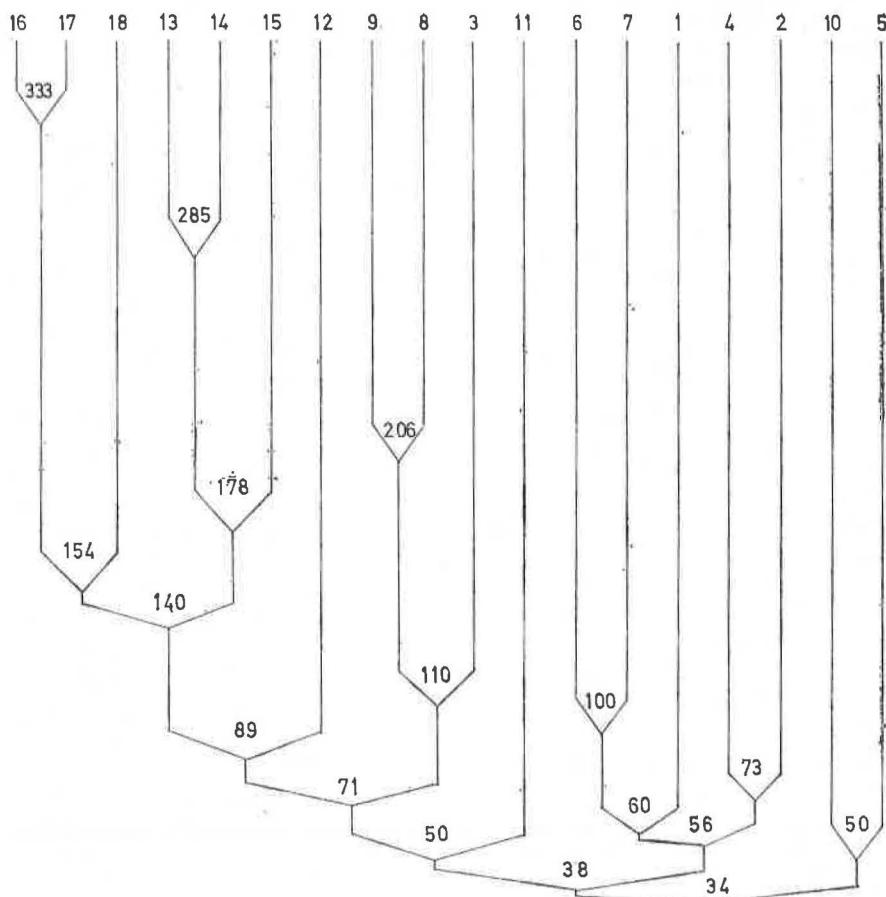
Vrste koje naseljavaju šumske i livadske zajednice takođe pokazuju manje ili više »sklonosti« prema jednom tipu vegetacije. Tako su *Sminthurides pumilis*, *Orchesella bifasciata*, *Entomobrya lanuginosa*, *Lepidocyrtus lignorum*, *Bourletiella novemlineata* daleko brojnije i češće u zajednicama gorskih livada i planinskih rudina i pašnjaka, nego u šumama.

Analiza koeficijenta sličnosti vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae (prema Mountfordu, 1962) u zajednicama šireg područja prašume Perućice ukazuje na veliku raznovrsnost delovanja ekoloških faktora (graf. 6.).

Veoma visoke vrednosti indeksa sličnosti su utvrđene za zajednice planinskih rudina i pašnjaka. Najviše vrednosti indeksa su konstatovane između zajednice *Seslerietum teunifoliae montenegrinum* i *Edraiantho-Driadetum dolomiticum* na krečnjačkoj, odnosno

Tabela 22. Distribucija vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u zajednicama šireg područja prašume Perućica.

Table 22. Distribution of species Acerentomoidea, Entomobryidae and Smithuridae in communities of larger region of old forest Perućica.



Graf. 6. Koeficijent sličnosti sastava vrsta u zajednicama šireg područja prašume Perućice.

Graph. 6. Coefficient of similarity of species composition in community of larger region of old forest Perućica.

1. *Ostryo-Pinetum nigrae*; 2. *Querco-Carpinetum croaticum*; 3. *Fagetum illyricum montanum*; 4. *Seslerio-Fagetum moesiaca*; 5. *Abieti-Fagetum*; 6. *Fagetum subalpinum*; 7. *Picetum subalpinum*; 8. *Pinetum mughi calcicolum*; 9. *Pinetum mughi silicicolum*; 10. *Pančićio-Lilietum bosniacae*; 11. *Naredetum subalpinum montenegrinum*; 12. *Edraiantho-Veronicetum satureoidis*; 13. *Poeto-Caricetum caryophyllae*; 14. *Potentilio-Caricetum sempervirentis*; 15. *Senecietum rupes-tris montenegrinum*; 16. *Seslerietum tenuifoliae montenegrinum*; 17. *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*; 18. *Elyno-Edraianthetum serpillifolii*.

dolomitnoj podlozi, na zemljištima A—C tipa sličnih fizičkih i hemijskih svojstava. Njima su najblže zajednice *Elyno-Edraianthemum serpillifolii* na kiselo smeđem zemljištu i organomineralnom rankeru. Međutim, kod njih je koeficijent sličnosti znatno niži. Pored edafskih faktora, na sastav vrsta u ovim zajednicama utiče i nadmorska visina koja za sobom povlači kvalitativne i kvantitativne promene mnogih faktora, u prvom redu klimatskih.

Vrlo visok identitet sastava vrsta je utvrđen i u zajednicama *Poeto-Caricetum caryophyleae* na organogenoj i *Poentilio-Caricetum sempervirentis* na organomineralnoj crnici. Interesantno je da je ovim zajednicama, po sastavu vrsta Entomobryidae i Sminthuridae, najsličnija zajednica *Senecietum rupestris montenegrinum* na kiselo smeđem zemljištu, koja pripada vegetaciji nitrofilnih staništa. Sve njih karakteriše relativno sličan režim vlažnosti u zemljištu. Kvalitativno i kvantitativno preovlađuju oblici karakteristični za mezofilnija staništa u pojusu planinskih rudina i pašnjaka.

Zajednica *Edraiantho-Veronicetum satureoidis* je raširena na ekstremnim staništima, izloženim vrlo intenzivnoj i letnjoj i zimskoj suši i aeroeroziji. To je pionirska zajednica koja se zbog ekstremnih uslova trajno zadržava na inicijalnom stadijumu razvoja. U njoj žive oblici sa vrlo širokom ekološkom valencom u odnosu na vlagu, temperaturu i druge faktore, i rašireni su kako u zajednicama planinskih rudina, tako i u zajednicama šuma i livada u nižim pojasevima. Na dendrogramu se nalazi upravo između pomenutih zajedница. Sa zajednicama planinskih rudina i pašnjaka vezana je relativno niskim koeficijentom sličnosti.

Među šumskim zajednicama najveća sličnost sastava vrsta je konstatovana između zajednica bora krivulja na silikatnoj i krečnjačkoj podlozi. U njima je kvalitativni sastav vrsta veoma sličan, na suprot kvantitativnom. Najblže su im zajednice montane bukove šume kontinentalnog tipa. To su hladna staništa eksponirana prema severu, u kojima živi veliki broj zajedničkih oblika sa hladnim i vlažnim staništima klekovine bora. U ovim zajednicama relativno visok identitet sastava vrsta, najverovatnije, uslovljavaju temperatura, vlažnost, ekspozicija, odnosno nadmorska visina koju prati osiromašavanje faune Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u šumi krivulja, i to na račun vrsta usko vezanih za ovu zajednicu.

Zajednice nardusa (*Nardetum subalpinum montenegrinum*) su raširene u zoni subalpske bukve i klekovine bora. Upravo takav položaj zauzimaju i na dendrogramu (graf. 6.). Pored oblika karakterističnih za zajednice planinskih rudina i pašnjaka, u njima živi mnoštvo vrsta iz okolnih šumskih zajednica.

Kod ostalih šuma najviši koeficijent sličnosti sastava vrsta je utvrđen između subalpskih zajednica bukve i smrče. Njima je najbliza, ali sa relativno niskim indeksom sličnosti, zajednica *Ostryo-Pinetum nigrae* raširena na termofilnim staništima, na kar-

bonatnim zemljištima A—C tipa. Relativno niska međusobna sličnost sastava vrsta je konstatovana i u zajednicama *Querco-Carpinetum* i *Seslerio-Fagetum moesiaceae*.

Zajednica bukve i jele (*Abieti-Fagetum*), koja daje prašumsko obeležje čitavom području sastavom vrsta se sasvim izdvaja od ostalih zajednica. Njoj su najsličnije zajednice gorskih livada (*Pančićio-Lilietum bosniacae*) koje su raširene unutar pojasa bukovo-jelove šume. Te površine, sudeći po sastavu vrsta, su najvećim delom nastale krčenjem šuma. U njima, pored livadskih elemenata, živi veliki broj oblika koji su vezani za okolne šumske zajednice.

Za sve istraživane šume, izuzev klekovine bora na silikatima i krečnjacima, karakteristične su relativno niske vrednosti koeficijenta sličnosti, za razliku od zajednica planinskih rudina i pašnjaka gde su te vrednosti veoma visoke. Sa većom nadmorskom visinom broj vrsta u zajednicama se smanjuje, usled čega dolazi do izražaja veća uniformnost sastava vrsta u zajednicama subalpskog i alpskog pojasa.

R E Z I M E

U periodu od 1966. do 1973. godine na širem području pršume Perućice prikupljan je materijal za proučavanje distribucije vrsta Acerentomoidea (*Protura*), Entomobryidae i Sminthuridae (*Collembola*). Proučavana je horizontalna distribucija u različitim zajednicama.

Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da distribucija, broj i sastav vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u različitim zajednicama stoje u određenom odnosu sa faktorima, odnosno kompleksu ekoloških faktora, karakterističnim za zajednice i zemljišta. Konstatovane su velike razlike u odnosu na vegetaciju, orografske, geografske, edafske, klimatske i druge faktore. Sastav i broj vrsta se menja počev od najnižih vegetacijskih jedinica — subasocijacija, pa do najviših — sveze, redovi. Ustanovljene su razlike i između lokaliteta koji pripadaju istoj zajednici.

U ovom području Acerentomoidea su, skoro isključivo, vezane za šumske zajednice. Najveći broj vrsta je konstatovan u bukovim šumama montanog pojasa. Mnoge od njih su usko vezane za samo određeni tip zajednica. Najviše ih je u bukovim i bukovo-jelovim šumama: *Acerentulus trägärghii*, *Acerentulus gerezianus*, *Acerentulus ladeiroi*, *Tuxenidia balcanica*. Za hrastove šume je vezana vrsta *Acerentomon quercinum*.

Vrste iz fam. Entomobryidae i Sminthuridae su zastupljene u svim zajednicama. Veliki broj vrsta je usko vezan za određene zajednice. Tako, za termofilne šume crnog bora vezane su vrste

Willowsia nigromaculata i *Bourletiella pallipes*; za hrastove šume *Orchesella frontimaculata*, *Sminthurus multifasciatus* i *Pseudosinella otopunctata*; za zajednice montane bukve *Entomobrya handschini*, *Orchesella multifasciata* i *Tomocerus minutus*; za bukovojelovu šumu *Heteromurus major*, *Entomobrya quinquelineata*, *Tomocerus terestrallis* i *Arrhopalites secundarius* i za klekovinu bora *Orchesella spectabilis* i *Sminthurus viridis*.

Pored ovih, u šumama živi veliki broj vrsta koje su karakteristične za jednu ili više zajednica gorskog, montanog ili subalpskog pojasa (*Pseudosinella sexoculata*, *Entomobrya bimaculata*, *Tomocerus mixtus*, *Tomocerus flavesens*, *Sminthurus fuscus*, *Lepidocyrtus vexillosus*, *Dicyrtoma minuta*, *Dicyrtoma ornata*, *Oncopodura crassicornis*, *Arrhopalites terricola* i dr.). U njima je konstatovan i manji broj karakterističnih vrsta.

U zajednicama gorskih livada i planinskih rudina i pašnjaka živi daleko manji broj vrsta nego u šumama. I među njima ima vrsta koje naseljavaju samo neke od zajednica. Za sastojine *Pančićio-Lilietum bosniace* vezane su vrste *Sminthurus marginatus* i *Bourletiella repanda*; za zajednice nardusa (tvrdića) *Sminthurus maculatus*, *Willowsia busci* i *Bourletiella fenyesi* i za zajednice driasa *Sminthurus multipunctatus* i *Entomobrya purpurascens*. Pored njih, u zajednicama gorskih livada i planinskih rudina i pašnjaka karakteristične su vrste *Sminthurides pumilis*, *Sminthurinus aureus*, *Lepidocyrtus lignorum*, *Entomobrya lanuginosa* i *Orchesella capillata*.

Vrste koje naseljavaju i šume i livade takođe su manje ili više »sklone« jednom tipu zajednica.

Analizom koeficijenta sličnosti sastava vrsta Acerentomoidea, Entomobryidae i Sminthuridae u zajednicama šireg područja prahume Perućice ustanovljen je visok indeks sličnosti unutar zajednica planinskih rudina i pašnjaka, koje se sasvim jasno izdvajaju od zajednica u nižim područjima.

S U M M A R Y

During the period 1966 to 1973 we gathered material at the larger region of the old forest Perućica for studies of distribution of species Acerentomoidea (Protura), Entomobryidae and Sminthuridae (Collembola). We studied the horizontal distribution in various communities.

We can conclude, from the obtained results, that the distribution, number and composition of species Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in various communities are in a certain relation to the factors, i. e. complex of ecological factors, which are characteristic for communities and soils. We found

great differences as compared to vegetation, orographic, geographic, edafic, climatic and other factors. The composition and number of species vary starting from the lowest vegetation units — subassociations, to the highest one. We noticed differences even between localities belonging to the same communities.

In this region Acerentomoidea are, almost exclusively, bound to the forest communities. The largest number of species was found in beech tree forest of the mountainous region. Many of them are closely connected to a certain type of community. Majority of them are to be found in beech and beech-fir tree forest: *Acerentulus trágärdhi*, *Acerentulus gerezianus*, *Acerentulus ladeiroi*, *Tuxenidia balcanica*. Species *Acerentomon quercinum* is to be found only in oak-tree forests.

Species from the families Entomobryidae and Sminthuridae are represented in all the communities. A large number of species is closely connected to certain communities. Thus, termophylloous forests of black pine contain the species *Willowsia nigromaculata* and *Bourletiella pallipes*; oak forests *Orchesella frontimaculata*, *Sminthurus multifasciatus* and *Pseudosinella octopunctata*; communities of mountainous beech forests *Entomobrya handschini*, *Orchesella multifasciata* and *Tomocerus minutus*; beech-fir forests contain *Heteromurus major*, *Entomobrya quinquelineata*, *Tomocerus terestralis* i *Arrhopalites secundarius* and juniper-pine forests *Orchesella spectabilis* and *Sminthurus viridis*.

Along with these, there is a great number of species, living in forests, which are characteristic for one or several communities of mountainous or subalpine region (*Pseudosinella sexoculata*, *Entomobrya bimaculata*, *Tomocerus mixtus*, *Tomocerus flavescens*, *Sminthurus fuscus*, *Lepidocyrtus vexillosus*, *Dicyrtoma minuta*, *Oncopodura crassicornis*, *Arrhopalites terricola* etc.). In forests of the subalpine region the number of species decreases. The number of characteristic species is smaller.

The number of species living in communities of mountain meadows and lawns is much lower than one living in forests. Among them there are also species inhabiting only some of the communities. The species *Sminthurus marginatus* and *Bourletiella repanda* are members only of the community *Pančićio-Lilietum bosniaceae*; *Sminthurus maculatus*, *Willwsia buski* and *Buorletiella fenyesy* of the community *Nardetum subalpinus montenegrinum*; and *Sminthurus multipunctatus* and *Entomobrya purpurascens* of the community *Edraiantho-Driadetum dolomiticum*. The characteristic species of the communities of the mountain meadows, lawns and pastures are also *Sminthuridaes pumilis*, *Sminthrinus aureus*, *Lepidocyrtus lignorum*, *Entomobrya lanuginosa* and *Orchesella capillata*.

Species inhabiting both forests and meadows are also, more or less, »inclined« to live in one type of communities.

Analysis of coefficient of similarity among the composition of species Acerentomoidea, Entomobryidae and Sminthuridae in communities of wider region of the old forest Perućica showed a high index of similarity within communities of mountainous lawns and pastures which are clearly differentiated from the communities in the lower regions.

L I T E R A T U R A

- Barun — Blanquet, J. 1932. — Plant sociology. New York.
- Cvijović, M. 1971. — Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) na Sinjskom, Livanjskom, Glamočkom i Kupreškom polju. GZM Sarajevo, sv. X. 79—101.
- Davis, B. N. K. 1963. — A study of microarthropod communities in mineral soils near Corby, Northants. *J. Anim. Ecol.* 32 : 49 — 71.
- Fukarek, P. 1969. — Prilog poznavanju biljnosocioloških odnosa šuma i šibljaka Nacionalnog parka »Sutjeska«. ANU BiH, posebno izdanje, knjiga XI : 189—288.
- Fukarek, P. et Stefanović, V. 1958. — Prašuma Perućica i njena vegetacija. Radovi Polj. fak. III. sv. 3 : 93—145.
- Giljarov, M. C. 1967. — Bespozvonočne životne i lesne biogeocenozi. Lesovedenie 2 : 27—36.
- Hale, G. W. 1966. — A population study of moorland Collembola. Pedobiologia, 6 : 63—99.
- Kos, F. 1941. — Kolembološka raziskovanja v Slovenskih Alpah. Zbor. Prirodosl. društva, 2 zv. 91—97. Ljubljana.
- Lakušić, R. et col. 1969. — Planinska vegetacija Maglića, Volujaka i Zelenogore. ANU BiH, posebno izdanje, knj. XI : 171—186.
- Manuševa, L. 1969. — Rezultati pedoloških ispitivanja na području Nacionalnog parka »Sutjeska«. ANU BiH, posebno izdanje, knj. XI : 39—50.
- Mountford, M. D. 1962. — An index of similarity and its application to classimicatory problem. Progres in Soil Zool, Butterworths, London, pp. 43—50.
- Nosek, J. 1968. — The investigation on the Apterygotan fauna of the low Tatras. *Acta Univ. Carol. Biol.* 349—528.
- Nosek, J. 1967. — The new spekies of Protura from central Europa. *Zeitchr der Arbeiit. öster. Entomologen*, 19. 2/3.
- Perel, G. S. et Karpočevskij, L. O. 1968. — O nektorih osobenostjah razloženija opada v širokolistveno — elovih lesah. Pedobiologia, 8, 3, 306—312.
- Stach, J. 1956. — The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of Insects: family Sminthuridae. Polska akademia nauka. Krakov.
- Stach, J. 1957. — The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of Insects: Neelidae and Dicyrtomidae. Polska akademia nauka, Krakov.

- Stach, J. 1960. — The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world fauna of this group of Insects: tribe Entomobryini. Polska akademia nauka, Krakow.
- Tischler, W. 1949. — Grundzüge der terrestrichen Tierökologie. Braunschweig.
- Trubelja, F. et Miladinović, M. 1969. — Pregled geološke građe šireg područja Tjentišta i Sutjeske u jugoistočnoj Bosni. ANU BiH, posebno izdanje, knj. XI: 31—38.
- Tuxen, S. L. 1964. — The Protura. Paris.
- Vemić, M. 1954. — O klimi Bosne i Hercegovine. III Kongres geografa Jugoslavije, Sarajevo.
- Živadinović, J. Cvijović, M. et Dizdarević, M. 1967. — Sukcesija životinjskih populacija u zemljištima na serpentinu. God. Biol. inst. Sarajevo, Vol. XX. 67—83.

MILUTIN I. CVIJOVIĆ
Biološki institut Univerziteta
Sarajevo

**FAUNA ENTOMOBRYIDAE I SMINTHURIDAE(COLLEMBOLA)
U PODRUČJU PLANINE MAJEVICE I KLADNJA**
FAUNA OF ENTOMOBRYIDAE AND SMINTHURIDAE (COLLEMBOLA)
IN THE REGION OF MAJEVICA MOUNTAIN AND KLANDANJ

UVOD

U Jugoslaviji, a i u svetu, postoji veliki interes za proučavanje živog sveta na Dinaridima. Do sada su istraživanja faune Collembola većinom vršea na područjima koja pripadaju spoljašnjim Dinaridima (Cvijović, Živadinović, 1970, Cvijović, 1971). Veoma intenzivna istraživanja faune Collembola u Jugoslaviji, a posebno u Bosni i Hercegovini, u posljednje vreme su obuhvatila i područje unutrašnjih Dinarida u severoistočnoj Bosni. O fauni Collembola ove oblasti ima veoma malo podataka (Živadinović, Studnička, 1970), tako da će podaci o fauni Entomobryidae i Sminthuridae na planini Majevici i u području Kladnja, izneti u ovom radu, upotpuniti poznavanje faune ovih životinja u oblasti unutrašnjih Dinarida u BiH i u Jugoslaviji.

Lokaliteti na kojima su od 1970. do 1973. godine vršena istraživanja odabrani su u zajednicama karakterističnim za istraživano područje. Pri tome se vodilo računa o specifičnostima lokaliteta u odnosu na podlogu, tipove zemljišta, geografski položaj, konfiguraciju terena i druge faktore. Podaci o vegetaciji i zemljištima dati su prema radu Fabijanić, Burlica i saradnici, (1967).

Uzimanje proba zemljišta, ekstrahovanje i konzerviranje životinja izvršeno je po metodici koja je opisana u radu Cvijović, Živadinović, (1970).

Osnovna klasifikacija vrsta Entomobryidae i Sminthuridae izložena je prema Gisinu, (1960) i Stachu, (1956, 1957, 1960, 1963).

Podaci o rasprostranjenju vrsta dati su prema radovima: Aleinikova, (1966), Cvijović, (1971), Cvijović-Živadinović (1970), Čer-vek, (1967, 1968), Dallai, (1968—1969., 1970), Gisin, (1960), Marti-nova, (1969), Mikšić i saradnici, (1970), Nosek, (1958, 1967), Palissa,

(1964), Rusek, (1968), Stach, (1956, 1957, 1960, 1963), Stevanović, (1956, 1967), Szeptycki, (1967), Živadinović i saradnici, (1967), Živadinović-Cvijović, (1967), Živadinović, (1963).

Detaljniji podaci o lokalitetima (bliži naziv mesta, nadmorska visina, ekspozicija, nagib terena, vegetacijska jedinica, tip zemljišta, redni broj lokaliteta i vreme uzimanja proba zemljišta) dati su u poglavljju »Opis lokaliteta«. Geografski položaj i broj lokaliteta uneseni su u kartu br. 1. U daljim poglavljima lokaliteti su označeni samo rednim brojem.

GEOGRAFSKO-GEOLOŠKE OSOBINE ISTRAŽIVANOG PODRUČJA

Planina Majevica se nalazi u severoistočnoj Bosni. Spada u niže planine. Pretežno je izgrađena klastičnim facijama mlađeg tercijera — miocen, pliocen (glina, laporci, laporoviti krečnjaci, peščari, peskovi, ređe konglomerati i krečnjaci).

Područje Kladnja je na jugoistočnim padinama planine Konjugh Izgrađeno je pretežno karbonatnim facijama (pločasti, slojeviti do bankoviti krečnjaci) trijaske i jurške starosti. Mestimično se javljaju i serpentini.

Oba ova područja geotektonski pripadaju unutrašnjim Dinaridima (unutrašnjem dinarskom pojusu — Geološka karta Jugoslavije, 1970).

Na Majevici su pretežno zastupljena duboka silikatna zemljišta, a u području Kladnja serije zemljišta na krečnjaku i na serpentinu.

Šire područje Majevice i Kladnja je na granici između dve klimatske zone u Jugoslaviji: zapadne umereno-kontinentalne klime srednje Evrope i istočne umereno-kontinentalne klime (Polj. enciklopedija, 1967.). U nižim delovima isprepliću se uticaji obe klime. Na većoj nadmorskoj visini, preovlađuju obeležja planinske klime, koja ima osnovne karakteristike kontinentalne klime, izuzev što je ovde veća količina padavina, a leta nisu žarka.

Područja planine Majevice i Kladnja vegetacijski pripadaju zonama brdskog i montanog pojasa. U brdskom pojusu preovlađuju zajednice hrastovo-grabove i bukove šume, a u montanom zajednici mešane šume bukve i jele. Na serpentinskoj podlozi (u području Kladnja) česte su sastojine četinarskih šuma.

Opis lokaliteta:

Lok. 91. Majevica, iznad Gornje Tuzle, 370 m n.v. S, *Titio-Quercetum petraeae* Fab. 1965. na pelosolu (degradirana šuma). Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, VII 1971. IV, VII 1972.

Lok. 92. Majevica, iznad Gornjih Lopara, 320 m n.v. NW, *Festuco-Drymeiae fagetum* (Miš. 1955) Fab. 1965. kiselo smeđe zemljište. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, XII 1971. i V 1972.

Lok. 93. Majevica, Baza (Jablanička Rijeka), 390 m n.v. X, *Fagetum pannonicum abietetosum* Ht. 1937. pelosol. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV 1971.

Lok. 94. Majevica, Baza (Jablanička Rijeka), 390 m n.v. W. *Abieti-Fagetum* Fuk. na pelosolu. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV 1971.

Lok. 95. Majevica, ispod Poljanica, 490 m n.v. S, *Luzulo-Fagetum* F.F.S. 1963. *Leucobryetosum* Fab. 1965. kiselo smeđe zemljište. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, XII 1971. i V 1972.

Lok. 96. Majevica, ispod Poljanica, 490 m n.v. S, *Luzulo-Fagetum* F.F.S. 1963. *typicum*, smeđe podzolasto zemljište. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, XII 1971. i V 1972.

Lok. 97. Majevica, Poljanice, 540 m n.v. W, *Fagetum pannonicum lathyretosum* Ht. 1937. na glincima. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, XII 1971. i V 1972.

Lok. 98. Majevica, Tutnjevac, 220 m n.v. W, *Cortino-Quercetum roboris* Jov. 1959. *ruscetosum succulenti* Fab. 1965. na pseudogleju (degradirana šuma). Vreme uzimanja proba zemljišta: IV 1971.

Lok. 99. Majevica, Zabrdje, 210 m n.v. S, *Quercetum conferta ceris* Rud 1949. *ruscetosum ocaleati* Jov. (1949), 1951. na pseudogleju (degradirana šuma). Vreme uzimanja proba zemljišta: IV 1971.

Lok. 100. Kladanj, 680 m n.v. NO, *Erico-Picetum* St. 1962. na serpentinskoj podlozi. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, XII 1971. i VII 1972.

Lok. 101. Kladanj, kod ušća reke Srebrenice, 600 m n.v. NO, *Erico-Pinetum* St. (1962. *picotosum* Fuk. pokretan sirozem na serpentinu sa gustom vegetacijom. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, XII 1971. i V, XII 1972.

Lok. 102. Kladanj, 600 m n.v. NO, *Erico pinetum* ST 1962. *picotosum* Fuk. na deluvijumu. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV 1971. i V 1972.

Lok. 103. Između Olovskih luka i Kladnja, *Erico-Quercetum petraeae* Kr. et Ldw. 1957. ilimerizovano zemljište na serpentinu. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV 1971. i VII 1972.

Lok. 104. Grab, 850 m n.v. O, *Piceo-Pinetum illyricum* St. 1960. *abietetosum* Fab. 1962. na smeđe krečnjačkom zemljištu. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV 1971.

Lok. 105. Grab, vrtača, 850 m n.v. O, *Piceo-Pinetum illyricum* St. 1960. na ilimerizovanom zemljištu. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV 1971.

Lok. 106. Grab, 850 m n.v. O, *Piceo-pinetum illyricum* St. rendzina na krečnjaku. Vreme uzimanja proba zemljišta IV 1971.

Fam ENTOMOBRYIDAE

Rod ENTOMOBRYA 1861.

Entomobrya quinquelineata Börner, 1901.

Rasprostranjenje: srednja i južna Evropa, severna Afrika. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, Srbiji i BiH.

U ovom području je veoma raširena. Nađena je u zajednicama *Tilio-Quercetum ptreae* Fab. na pelosolu, *Fetsuco-Drime fagetum* Fab. *Luzulo-Fagetum lucobryetosum* Fab. na kiselo-smeđem zemljištu i *Erico-Pinetum pictosum* Fuk. na serpentinu.

Lokaliteti: 91, 92, 95 (Majevica), 101 (Kladanj).

Entomobrya multifasciata (Tullberg, 1871)

Rasprostranjenje: u severnoj Evropi u kućama, u srednjoj Evropi na sunčanim mestima. U Jugoslaviji je poznata u BiH i Srbiji.

Nađena je samo u zajednici *Festuco-Drimae fagetum* Fab. na kilesu smeđem zemljištu. Populacije su vrlo retke. Nije masovna.

Lokaliteti: 92 (Majevica).

Rod *ORCHESELLA* Templeton, 1835.

Orchesella spectabilis Tullberg, 1871.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Srbiji i BiH.

Veoma je retka. Nađena je samo u zajednici *Piceo-Pinetum illyricum abietetosum* Fab. na smeđem krečnjačkom zemljištu. Nije masovna, javlja se pojedinačno.

Lokaliteti: 104 (Kladanj).

Orchesella carpatica Ionesco, 1915.

Rasprostranjenje: rumunski Karpati. U Jugoslaviji je poznata u Srbiji i BiH.

Raširena je u više istraživanih zajednica. Najčešća je u zajednici *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. Ova vrsta je takođe nađena na serpentinskoj podlozi u smeđem serpentinskom zemljištu na području Žlatibora (Cvijović, rad u stampi).

Lokaliteti: 91 (Majevica), 100, 101, 103, 104, 106 (Kladanj).

Orchesella albofasciata Stach, 1960.

Rasprostranjenje: Ukrajina, Rumunija. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, Srbiji i BiH.

Na ovom području je veoma retka. Nađena je samo u zajednici *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. Ova vrsta je poznata kao stanovnik otvorenih staništa, a u šumskim zajednicama se retko javlja (Cvijović, 1971).

Lokaliteti: 100, 101 (Kladanj).

Rod *HETEROMURUS* Wankel, 1860.

Heteromurus nitidus (Templeton, 1835.)

Rasprostranjenje: Evropa, izuzev severne Skandinavije. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, Sloveniji, Srbiji i BiH.

Raširena je u većini istraživačkih zajednica. Najčešća je u zajednicama *Tilio-Quercetum petrae* Fab. *Certino-Quercetum roboris* i *Erico-Quercetum petrae* na dubokim zemljištima.

Lokaliteti: 91, 92, 97, 98, 99 (Majevica), 100, 101, 103 (Kladanj).

Rod *LEPIDOCYRTUS* Bourlet, 1839.

Lepidocyrtus paradoxus Uzel, 1891.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj i BiH.

Veoma je retka. Nađena je samo u zajednici *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. Nije masovna, javlja se pojedinačno.

Lokaliteti: 100 (Kladanj).

Lepidocyrtus violaceus Lubbock, 1873.

Rasprostranjenje: Italija, ČSSR, Poljska. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj i BiH.

U ovom području je veoma retka. Konstatovana je samo u zajednici *Tilio-Quercetum petreae* Fab. na pelosolu. Nije masovna.

Lokaliteti: 91 (Majevica).

Lepidocyrtus curvicollis Bourlet, 1839.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, Srbiji i BiH.

Zastupljena je u većini istraživanih zajednica. Populacije su u većini lokaliteta retke i sa malim brojem individua. Češća nego u ostalim je u zajednici *Tilio-Quercetum petreae* Fab. na pelosolu.

Lokaliteti: 91 (Majevica).

Lepidocyrtus lignorum Babrius, 1871.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u BiH i Srbiji.

U ovom području je raširena u većini istraživanih zajednica. Populacije su najbrojnije i vrlo česte u zajednicama *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. U njima se javlja masovno i spada u grupu dominanti. Česta je i u zajednici *Tilio-Quercetum petreae* Fab. i *Abieti-Fagetum* Fuk. na pelosolu, međutim, u njima se ne javlja masovno.

Lokaliteti: 91, 92, 94, 95, 97, 99 (Majevica) 100, 101, 102 (Kladanj).

Lepidocyrtus cyaneus Tullberg, 1871.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, Srbiji i BiH.

Raširena je u skoro svim istraživanim zajednicama na području Majevice i Kladnja. Populacije dostižu maksimalnu gustinu i čestoču u zajednicama *Tilio-Quercetum petreae* Fab. na pelosolu, *Festuco Drimeae fagetum* Fab. i *Luzulo-Fagetum lucobryetosum* Fab. na glincima i u zajednici *Piceo-Pinetum illyricum abietetosum* Fab. na rendzini na krečnjaku.

Lokaliteti: 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 (Majevica), 100, 101, 104, 106 (Kladanj).

Lepidocyrtus lanuginosus (Gmelin, 1788.)

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, Crnoj Gori, Srbiji i BiH.

Raširena je u većini istraživanih zajednica. Populacije dostižu najveću gustinu i čestoču u zajednicama *Tilio-Quercetum petreae* Fab. na pelosolu, *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi i u zajednici *Piceo-Pinetum illyricum abietetosum* Fab. na smedem krečnjačkom zemljištu. U istraživanjima na širem području u BiH utvrđeno je da ova vrsta spada u euritopne forme (Cvijović, 1971.)

Lokaliteti: 91, 92, 93, 95, 97, 98 (Majevica), 100, 101, 102, 103, 104, 106 (Kladanj).

Rod *PSEUDOSINELLA* Schäffer, 1897.

Pseudosinella octopunctata Börner, 1901.

Rasprostranjenje: Evropa, severna Afrika, Palestina. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, BiH i Srbiji.

Nađena je samo u zajednici *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. Nije masovna. Javlja se pojedinačno.

Lokaliteti: 101 (Kladanj).

Pseudosinella sexoculata Schött, 1902.

Rasprostranjenje: srednja i južna Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Konstatovana je u većini istraživanih zajednica u ovom području. Masovno se javlja u zajednicama *Tilio-Quercetum petreae* Fab. na pelosolu, *Festuco-Drimeae fagetum* Fab. na kiselo-smeđem

zemljištu, *Certino-Quercetum roboris* na pseudogleju i u zajednici *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. Ranija istraživanja su pokazala da ova vrsta preferira kisela zemljišta (Cvijović, 1971).

Lokaliteti: 91, 92, 93, 97, 98, 99 (Majevica), 100, 101, 102 (Kladanj).

Rod *TOMOCERUS* Nicolet, 1841.

Tomocers flavesiens (Tullberg, 1871.)

Rasprostranjenje: Evropa: U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

U ovom području raširena je u većini istraživanih zajednica. Međutim, u većini zajednica je retka, sa populacijama čija gustina takođe nije velika. Najčešća je u zajednici *Erico-Pinetum* St. na deluvijalnom zemljištu. Ovde se javlja masovno i spada u grupu dominanti.

Lokaliteti: 93, 94, 95, 96, 97, 99 (Majevica), 102, 104, 105, 106 (Kladanj).

Tomocerus minor (Lubbock, 1862.)

Rasprostranjenje: Evropa i Island, na vlažnim mjestima. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Raširena je u većini istraživanih zajednica u području Majevice i Kladnja. Najčešća je u zajednici *Erico-Pinetum picetosum* Fab. na serpentinskoj podlozi. U njoj se javlja masovno.

Lokaliteti: 92, 94, 96, 97 (Majevica), 101, 102, 103, 105 (Kladanj).

Tomocerus mixtus Gisin, 1961.

Rasprostranjenje: Nemačka, Austrija. U Jugoslaviji je poznata u BiH, Srbiji i Hrvatskoj.

Nađena je u skoro svim istraživanim zajednicama u ovom području. Populacije su masovne u zajednicama *Tilio-Quercetum petreae* Fab. na pelosolu, *Fagetum panonocim lathyretosum* Fab. na glincima i u zajednici *Erico-Pinetum* St. na deluvijalnom zemljištu.

Lokaliteti: 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99 (Majevica), 101, 102, 103, 106 (Kladanj).

Rod *CYPHODERUS* Nicolet, 1841.

Cyphoderus bidenticulatus Nicolet, 1842.

Rasprostranjenje: Sredozemlje, do južne Švajcarske i Mađarske. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, Srbiji i BiH.

Spada u retke vrste. Nađena je samo u zajednici *Tilio-Quercetum petreae* Fab. na pelosolu. Nije masovna. Javlja se pojedinačno. Lokaliteti: 91 (Majevica).

Cyphoderus albinus Nicolet, 1841.

Rasprostranjenje: od srednje Finske i Engleske do južne Francuske i Libana. U Jugoslaviji je poznata u Srbiji i BiH.

U ovom području nađena je samo u zajednici *Erico-Pinetum picetosum* St. na serpentinskoj podlozi. Ne javlja se masovno.

Lokaliteti: 101 (Kladanj).

Rod *ONCOPODURA* Carl et Lebedinsky, 1905.

Oncopodura crassicornis Schoebootham, 1911.

Rasprostranjenje: od Engleske i Poljske do Austrije. Švajcarske i južne Francuske. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

U području Majevice konstatovana je pretežno u listopadnim šumama, na dubokim i kiselim zemljишima. Populacije su retke, sa malim brojem individua. U ranijim istraživanjima je utvrđeno da *O. crassicornis* spada u euedefske forme (Cvijović, rad u štampi) i da njene populacije dostižu najveću gustinu na dubini od 10 do 15 cm. Ova istraživanja su vršena do 10 cm dubine, te se mala gustina i čestoća ove vrste može objasniti i primjenjenom metodom.

Lokaliteti: 91, 92, 94, 97 (Majevica).

Fam. SMINTHURIDAE

Rod *SMINTHURIDES* Börner, 1900.

Sminthurides pumilis (Krausbauer, 1898.)

Rasprostranjenje: Evropa, Amerika, Australija, na livadama. U Jugoslaviji je poznata u Sloveniji, Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

U ovom području nađena je u većini istraživanih zajednica. Pretežno je vezana za livade gde se masovno javlja. U šumama, mada je u nekim zajednicama česta, nikada se ne javlja masovno. Najčešća je u zajednicama *Tilio-Quercetum petreae* Fab. i *Abieti-Fagetum* Fuk. na pelosolu i u zajednici *Erico-Pinetum* St. u deluvijalnom zemljisu.

Lokaliteti: 91, 92, 94, 97 (Majevica), 101, 102, 106 (Kladanj).

Sminthurides malmgreni (Tullberg, 1876.)

Rasprostranjenje: geopolit, živi u baricama. U Jugoslaviji je poznata u BiH.

Vrlo je retka. Nađena je samo u zajednici *Luzulo-Fagetum tipicum* na smeđem podzolastom zemljištu.

Lokaliteti: 96 (Majevica).

Rod *ARRHOPALITES* Börner, 1906.

Arrhopalites terricola Gisin, 1958.

Rasprostranjenje: Švajcarska. U Jugoslaviji je poznata u Srbiji i BiH.

U ovom području je retka. Pretežno je raširena u listopadnim šumama (*Tilio-Quercetum petreae* Fab., *Fagetum panonicum abietetosum* Fab., *Fagetum pononicum lathyretum* Fab.). Nije masovna.

Lokaliteti: 91, 93, 97 (Majevica).

Arrhopalites gisini Nosek, 1968.

Rasprostranjenje: ČSSR (Tatre), Poljska. U Jugoslaviji je poznata u BiH i Srbiji.

Vrlo retka vrsta. Nađena je samo u zajednici *Erico-Quercetum petreae* na ilimerizovanom zemljištu.

Lokalitet: 103 (Kladanj).

Rod *SMINTHURINUS* Börner, 1901.

Sminthurinus elegans (Fitch, 1863.)

Rasprostranjenje: od Finske do Madere. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

U ovom području nađena je u većini istraživanih zajednica. Populacije su najgušće i najčešće u zajednicama *Fagetum panonicum lathyretosum* Fab. na glincima i u zajednici *Piceo—Pinetum illyricum abietetosum* Fab. na rendzini na krečnjaku. U njima se, u prolećnjim mesecima javlja masovno. Poznato je da je ova vrsta pretežno vezana za livadske zajednice.

Lokaliteti: 93, 95, 96, 97, 98, 99 (Majevica), 101, 102, 100, 103, 105, 106 (Kladanj).

Rod *BOURLETIELLA* Banks, 1899.

Bourletiella pallipes (Bourlet, 1843.)

Rasprostranjenje: severna i srednja Evropa. U Jugoslaviji je poznata u BiH.

Nađena je u zajednicama *Abieti-Fagetum* Fuk. na pelosolu i *Piceo-Pinetum illyricum abietetosum* na rendzini na krečnjaku i ilimerizovanom zemljištu. Ne javlja se masovno.

Lokaliteti: 94 (Majevica), 105, 106 (Kladanj).

Rod *SMINTHURUS* Latreille, 1804.

Sminthurus lubbocki Tullberg, 1872.

Rasprostranjenje: od Skandinavije i Engleske do južne Francuske. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Raširena je u većini istraživanih zajednica na području Majevice i Kladnja. Masovno se javlja u zajednicama *Tilio-Querchetum petreae* Fab. na pelosolu i u zajednici *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi.

Lokaliteti: 91, 93, 94, 97 (Majevica), 100, 101, 102, 103, 105, 106 (Kladanj).

Sminthurus viridis (Linné) 1758.

Rasprostranjenje: zemlje na Atlantiku, Sredozemlje, Australija. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj, BiH i Srbiji.

Vrlo je retka. Nađena je samo u zajednici *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. Prema podacima iz literature, ova vrsta je više vezana za livadske zajednice.

Lokaliteti: 101 (Kladanj).

Sminthurus nigromaculata Tullberg, 1872.

Rasprostranjenje: severna, srednja i istočna Evropa. U Jugoslaviji je poznata u Hrvatskoj i BiH.

Nađena je samo u zajednici *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. Ne javlja se masovno.

Lokaliteti: 101 (Kladanj).

Sminthurus fuscus (Linné, 1758.)

Rasprostranjenje: severna i srednja Evropa u šumama. U Jugoslaviji je poznata u BiH i Srbiji.

Nađena je u zajednicama *Tilio-Quercetum petreeae* Fab. i *Abieti-Fagetum* Fuk. na pelosolu, i u zajednicama *Erico-Pinetum* St. na serpentinskoj podlozi. Nije masovna.

Lokaliteti: 91, 94 (Majevica), 101 (Kladanj).

Sminthurus bremondi Delamare et Bassot, 1957.

Rasprostranjenje: Madera. U Jugoslaviji do sada nije nađena.

Konstatovana je u zajednici *Luzulo-Fagetum lucobryetosum* Fab. na kiselo smeđem zemljištu i u zajednici *Pieco-Pinetum illyricum abietetosum* Fab. na ilimerizovanom zemljištu. Ne javlja se masovno.

Lokaliteti: 95 (Majevica), 105 (Kladanj).

Rod *DICYRTOMA* Bourlet, 1942.

Dicyrtoma ornata (Nicolet, 1841.).

Rasprostranjenje: severna, srednja i istočna Evropa. U Jugoslaviji je poznata u BiH i Srbiji.

U ovom području se veoma retko javlja. Nađena je samo u zajednici *Fagetum panonicum lathyretosum* Fab. na glincima. Ne javlja se masovno.

Lokaliteti: 97 (Majevica).

BIOGEOGRAFSKA ANALIZA FAUNE ENTOMOBRYIDAE I SMINTHURIDAE (COLLEMBOLA) U PODRUČJU PLANINE MAJEVICE I KLADNJA

Područje planine Majevice i Kladnja geotektonski pripada unutrašnjim Dinaridima — unutrašnjem dinarskom pojusu, koji se prostire dublje u kontinent. Izraženija kontinentalnost istraživanog područja se održava i na sastav faune Collembola u njemu. Preovlađuju oblici sa evropskim tipom rasprostranjenja u šrem smislu (Tab. 1.), vrste koje su raširene na čitavom kontinentu, i oblici čiji je areal ograničen na srednju Evropu (*Heteromurus nitidus*, *Tomocerus mixtus*, *Cyphoderus albinus*, *Onocopodura crassicornis*, *Arrhopalites terricola*, *Arrhopalites gisini*, *Bourletiella pallipes*.) Na termofilnijim staništima zastupljeni su elementi južne i srednje Evrope (*Entomobrya quinquelineata*, *Lepidocyrtus violaceus*, *Pseudosinella sexoculata*) i Mediterana (*Pseudosinella octopunctata*, *Cyphoderus bidenticulatus*, *Sminthurus bremondi*).

Od ostalih vrsta značajno je istaći relativno malu zastupljenost istočnoevropskih elemenata (*Orchesella carpatica*, *Orchesella albofasciata*), jer su ovim istraživanjima obuhvaćena samo šumska staništa u kojima su stepski elementi veoma retki.

Na ovom su području konstatovane ukupno 32 vrste iz fam. Entomobryidae i Sminthuridae. Vrsta *Sminthurus bremondi* je prvi put nađena u Jugoslaviji.

Tabela 1.

Broj nađenih vrsta Entomobryidae i Sminthuridae raspoređenih po tipovima rasprostranjenja

O b l a s t i Geopoliti	Entomobryidae	Sminthuridae	Ukupno
	—	3	3
Palearktičke:			
Evropske u širem	9	5	14
Srednjoevropske	4	3	7
Srednjo i južnoevropske	3	—	3
Istočnoevropske	2	—	2
Mediteranske	2	1	3
U k u p n o :	20	12	32

ZAKLJUČCI

Na planini Majevici i u području Kladnja, od 1970. do 1973. godine vršena su istraživanja faune Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola).

U zajednicama karakterističnim za istraživana područja odabранo je 16 lokaliteta. Na njima su konstatovane 32 vrste i to: 20 vrsta iz fam. Entomobryidae i 12 iz fam. Sminthuridae. Vrsta *Sminthurus bremondi* je prvi put nađena u Jugoslaviji.

Najveći broj nađenih vrsta biogeografski pripada evropskom tipu rasprostranjenja, sa arealom u srednjoj Evropi i šire.

C O N C L U S I O N S

Investigations of fauna Entomobryidae and Sminthuridae (Collembola) were conducted on Majevica mountain and in the area of Kladanj from 1970. to 1973. In communities which are characteristic for the investigated areas we chose 16 localities. There we found 32 species as follows: 20 species from the family Entomobryidae and 12 from family Sminthuridae. Species *Sminthurus bremondi* was found for the first time in Yugoslavia.

The majority of the found species, from biogeographical point of view, belong to the European type of spread, with the areal in the Middle Europe and farther.

Table 1. Number of found species of Entomobryidae and Sminthuridae divided into types of spread.

L I T E R A T U R A

- Aleinikova, M. M. i Martinova, E. F. 1966: Landšaftno-ekologičeskij obzor fauni počevnih nogohvostok Collembola) Srednego Povolžja. Pedobiologia, Bd. 6, 35—64. Jena.
- Cvijović, M. 1971: Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) na Sinjskom, Livanjskom, Glamočkom i Kupreškom polju. GZM sv. IX. 79—102. Sarajevo.
- Cvijović, M. i Živadinović, J. 1970: Fauna Collembola na planinama Maglić, Volujak i Zelengora, GZM sv. IX. 37—66. Sarajevo.
- Červek, S. 1967: Collembola Smrekove drage. Bil. vest. 15. Ljubljana.
- Červek, S. 1968: Mrazišče unška koliševka in njeni Collembola. Biol. vest. 16. 61—65. Ljubljana.
- Dallai, R. 1968—1969: Ricerche sui Collemboli. V. Llsola di Vontecristo. Estratto da Redia, vol. LI. 229—250. Firenza.
- Dallai, R. 1968—1969: Ricerche sui Collemboli. VI. Le Isole di Capraia e di Pianosa. Estratto da Redia, vol. LI. 277—304. Firenza.
- Dallai, R. 1970: Ricerche sui Collemboli. XIV. Le Alpi Apuane. Lavori della societa Italiana di biogeografia, vol. I. 433—482. Siena.
- Fabijanić, B., Burlica, Č., Vukorep, I. i Živanov, N. 1967: Tipovi šuma na eocenskom flišu severne Bosne. Radovi Šumarskog fakulteta. Sarajevo. God. XII. Knj. XII. Sv. I.
- Gisin, H. 1960: Collembolenfauna Europas. Geneve.
- Kolektiv autora, 1970: Geološka karta Jugoslavije. Beograd.
- Kolektiv autora, 1967: Poljoprivredna enciklopedija. Zagreb.
- Martinova, M. F. 1969: Nogohvostki semeistva Tomoceridae (Collembola) v faune SSSR. Rev. d ent. de L'URSS. XLVIII. 298—314. Leningrad.
- Mikšić, S., Cvijović, M., Kaćanski, D., Krek, S. i dr. 1970: Biogeografska analiza entomofaune planina Maglić, Volujak i Zelengora. GZM, IX. 185—191. Sarajevo.
- Nosek, J. 1958: Prispevek k faune Apterygot lesnih pud. Čas. Česk. Spol. ent. 55. 4. Praha.
- Nosek, J. 1967: The investigation on the Apterygotan fauna of the Low Tatras. Acta Univ. Car. Biol. 5/6. 349—528. Praha.
- Palissa, A. 1964: Die teirwelt Mitteleuropas. Leipzig.
- Rusek, J. 1968: Die apterygotengemeinschaft der Acereto-Fraxinetum Waldassoziation des mährischen karstes. Tom. 32. No. 3. 237—261. Acta soc. zool. Bohm. Praha.
- Stach, J. 1956: The Apterygoten fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group Insekts; 'family: Sminthuridae. Krakov.

- Stach, J. 1957: The Apterygoten fauna of Poland in relation to the world-fauna in this group of Insects; Neelidae and Dicyrtomidae. Krakow.
- Stach, J. 1960: The Apterygoten fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of Insects: tribe Orchesellini. Krakow
- Stach, J. 1963: The Apterygoten fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of Insects; tribe: Entomobryni. Krakow.
- Stevanović, D. 1956: Naselje Collembola šumskih asocijacija na Kopaoniku, Zbornik radova Inst. za ekol. i biogeog. 7, 4. Beograd.
- Stevanović, D. 1967: Prilog poznavanju faune Collembola i Fruškoj gori. Zbornik Matice srpske. 33. Novi sad.
- Szeptycki, A. 1967: Fauna of springtails (Collembola) of the Ojców National Park in Poland. Acta zool. Crac. Tom. XII. 219—280. Krakow.
- Živadinović, J., Cvijović, M. i Dizdarević, M. 1967; Sukcesija životinjskih populacija u zemljištima na serpentinu. Godiš. Biol. inst. Univ. Vol. XX. 67—83. Sarajevo.
- Živadinović, J. i Cvijović, M. 1967: Dinamika populacija Apterygota u šumskoj zajednici Quercus-Carpinetum croaticum Horv. God. Biol. inst. Univ. Vol. XX 85—110
- Živadinović, J. 1963: Dinamika populacija Collembola u šumskom i livadskom tlu Igmana. God. Biol. inst. Univ. 14. Sarajevo.
- Živadinović, J. 1965: Prilog poznavanju faune Collembola na području Neum-Klek i Ston. God. inst. Univ. 18. 233—238. Sarajevo.

Salih Krek
Biološki institut Univerziteta
Sarajevo

EKOLOŠKA KLASIFIKACIJA I CENOTIČKI ODNOŠI PSYCHODIDAE U TEKUĆICAMA JUGOISTOČNE BOSNE

Ökologische Klassifikation und zönotische
Verhältnisse der Psychodiden in den flies-
senden Gewässern von Südost-Bosnien

UVOD

Posljednjih nekoliko godina (od proljeća 1967. do jeseni 1970. godine) vršena su faunistička i idioekološka ispitivanja Psychodidae u limničkom sistemu jugoistočne Bosne. (S. Krek, 1969, 1970, 1970a, 1970b, 1970c, 1971, 1972, 1972a, 1972b). Tom prilikom je sakupljen veoma bogat materijal larvi i odraslih oblika akvatičnih psihodida iz sasvim različitih tipova tekućih voda. Ispitivanjem su bili obuhvaćeni brojni izvori (pretežno reokrenog i helokrenog tipa), međusobno različiti po nizu fiziografskih karakteristika, zatim veliki broj različitih tipova izvorskih potoka, šumskih i livadskih potoka, te brdskih rječica i većih rijeka (Prača, Bistrica, Drina). Analiziran je, dakle, veliki broj različitih vodenih biotopa karakterisanih specifičnim kompleksima ekoloških faktora koji, sa svoje strane, utiču na sastav njihovih naselja. Polazeći od toga pokušano je da se u toku ovog rada sagledaju, prije svega, neki sinekološki odnosi u okviru ispitivane grupe insekata, odnosno mogućnost ekološkog klasificiranja Psychodidae polazeći od njihovog kvalitativnog i kvantitativnog sastava u pojedinim tekućicama ispitivanog limničkog sistema. Kao osnova za ova ispitivanja poslužili su rezultati analize cenotičke srodnosti između pojedinih vrsta psihodida, odnosno ekološke sličnosti koju ispoljavaju u odnosu na kompleks ekoloških faktora zastupljenih u tekućicama u kojima

pojedine vrste koegzistiraju, zatim rezultat idioekoloških ispitivanja, kao i rezultati analize kvalitativnog i kvantitativnog sastava Psychodidae pojedinih tipova tekućica.

Značajne razlike u sastavu naselja pojedinih tipova tekućih voda već su uočene kod više grupa akvatičnih organizama. U tom pogledu naročito su studirane Pisces, kao i čitav niz akvatičnih invertebrata (Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Chironomidae, Gammaridae i druge), tako da se u današnjoj hidrobiološkoj literaturi sve češće mogu naći radovi za koje se može reći da predstavljaju, između ostalog, značajne priloge poznavanju problematike tipologije tekućih voda. Za većinu ovih podataka može se reći da ukazuju na postojanje korelacije između kvalitativnog sastava populacija ispitivanih grupa organizama u okviru analiziranih tipova tekućica i pojedinih ekoloških faktora zastupljenih u njima (kao na primjer, koncentracije kalcijevih jona, kavnitativnog odnosa između Ca i Mg, koncentracije pH jona, temperaturnog režima vode i slično), ili pak predstavljaju rezultate biocenoloških analiza fiziografski izdiferenciranih tipova tekućih voda. U tom pogledu posebno su značajni rezultati J. Illies-a i L. Botosaneanu-a (1963) o zonaciji lotičkih mreža evropskih planinskih regiona situiranih ispod 1600—1800 m nadmorske visine. Ostvarivši metodski drugačiji pristup pokušali smo da u okviru ovog rada, takođe, sagledamo u kojoj mjeri se kroz kvalitativni i kvantitativni sastav Psychodidae ispitivanih vodenih ekosistema odražava sistem zonacije, odnosno klasifikacije tekućih voda predložen od strane spomenutih autora. Dobiveni rezultati ukazuju i na određene ekološko-faunističke odlike pojedinih tipova voda, te mogu biti korišteni i kao jedna od komponenata širih biocenoloških ispitivanja vodenih ekosistema.

MATERIJAL I METODIKA

Ovim ispitivanjem obuhvaćen je cijelokupan materijal larvi i odraslih oblika Psychodidae sakupljenih u 630 kvantitativnih i oko 1200 kvalitativnih proba. Materijal je sakupljan u toku četverogodišnjeg perioda na ukupno 106 lokaliteta distribuiranih u slivnom području Sutjeske, Prače i Bistrice, kao i na jednom dijelu Drine, od sastavaka Pive i Tare do ispod Goražda. Nazivi ispitivanih lokaliteta zamijenjeni su u tabelama brojevima koji odgovaraju rednim brojevima popisa lokaliteta datog u radu S. Kreka, 1972b. U istom radu su dati i rezultati mjerenja nekih fizičko-hemijskih osobina vode, kao i podaci o vegetaciji, geološkoj podlozi, nadmorskoj visini i ekspoziciji ispitivanih lokaliteta.

Odrasli oblici Psychodidae su sakupljeni entomološkom mrežom sa lišća priobalne drvenaste i zeljaste vegetacije u neposrednoj blizini ispitivanih lokaliteta i odmah konzervirani u 80%

alkoholu. Kvantitativne probe larvi su uzimane limenim kvadratnim ramom površine 100 cm². Supstrat je spreman u lanene vrećice i u laboratoriju razastiran po žičanim mrežama postavljenim iznad posuda sa vodom kako bi došlo do izdvajanja organizama. Ovim ispitivanjem nisu obuhvaćene jedino larve I. stadija zbog veoma velike brojnosti, a prije svega, zbog nedovoljno pouzdane determinacije. Isto tako, odrasli oblici su uzimani u obzir jedino prilikom analize kvalitativnog sastava naselja pojedinih tipova ispitivanih tekućica, odnosno njihovih longitudinalnih zona, i na priloženim tabelama su označavani slovom »A« (adulte).

U prilogu je dat alfabetski pregled svih analiziranih vrsta sa oznakama »L« (larve), »A« (adulte), ili »L,A«, koje označavaju razvojni stadij u kojem je vrsta bila sakupljena.

Kao osnova za analizu cenotičke srodnosti između *Psychodidae* poslužile su one vrste koje pokazuju najviše koeficijente frekvencija (iznad 14%), a čije populacije dolaze u relativno velikim gustinama (srednja vrijednost gustine veća od 0,15); jedini izuzetak u tom smislu predstavljaju vrste *S. auberti* i *U. cognata*, koje su uključene u analizu i pored niskih vrijednosti koeficijenata frekvencije (7,54%) i srednjih gustina njihovih populacija (0,07, odnosno 0,04), pošto pokazuju relativno visok stepen vezanosti za određene tipove tekućica. Analizom su obuhvaćene, dakle, najabundantnije i najraširenije vrste u ispitivanom području. Srodnost između njih utvrđivana je metodom srednjeg kvadrata slučajnosti (Bonnet, 1964), koji polazi od kriterija prisutnosti, odnosno odsutnosti vrsta u jednom biotopu. Cenotički afinitet između 2 vrste odražava, dakle, stepen njihove koegzistencije, a bazira se na vjerovatnoći (P) da će se one istovremeno sresti na jednom loka-

AB
litetu, odnosno tekućici; ona se može izraziti kao $P = \frac{AB}{N}$, gdje

A označava broj lokaliteta na kojima je prisutna vrsta X, B — broj lokaliteta sa vrstom Y, a N — ukupan broj ispitivanih lokaliteta. Upoređujući ovako dobivenu vrijednost P sa brojem lokaliteta na kojima koegzistiraju vrste X i Y (C), dobivaju se 3 mogućnosti ishoda njihovih međusobnih odnosa:

- ako je C>P — postoji afinitet između vrsta X i Y
- ako je C<P — postoji inkompatibilitet između vrsta X i Y,
- ako je C = P — podudarnost između vrsta X i Y odgovara slučajnoj distribuciji.

Stepen cenotičkog afiniteta, utvrđivan između dvije i dvije vrste, računat je dalje prema jednačini:

$$\varnothing c = \frac{(C-P) \cdot N \cdot N / 2}{\sqrt{A(N-A)} \cdot \sqrt{B(N-B)}} \quad (\text{N. Décamps, 1967})$$

REZULTATI RADA

a) Ispitivanje afiniteta između vrsta.

Prema naprijed izloženom kriteriju bilo je moguće izdvojiti 21 vrstu psihodida između kojih je izvršeno testiranje recipročnog afiniteta. To su sljedeće vrste: *B. unispinosa*, *B. vaillanti*, *P. blandula*, *P. bosniaca*, *B. bostricana*, *P. pseudoexquisita*, *P. exquisita*, *P. pannonica*, *J. soleata*, *B. manicata*, *P. neretvana*, *P. stammeri*, *P. crispi*, *B. tuberosa*, *P. canescens*, *B. setosa*, *P. pseudocalcilega*, *P. pilularia*, *P. palustris*, *S. auberti* i *U. cognata*. Njihovi međusobni odnosi, izraženi kroz različite vrijednosti $\emptyset c$, prikazani su na tabeli br. 1.

Izdvojena su tri stepena afiniteta:

1. $\emptyset c \geq 0,320$ — što odgovara vrijednosti X^2 od 10,845 odnosno pragu vjerovatnoće $P < 0,001^1$

2. $0,251 < \emptyset c < 0,320$ — što odgovara X^2 od 6,678 i pragu vjerovatnoće $P < 0,01$,

3. $0,191 < \emptyset c < 0,251$ — što odgovara X^2 od 3,867, odnosno pragu vjerovatnoće $0,01 < P < 0,05$.

14 vrsta pokazuju recipročni afinitet prema 1, 2, 3 ili 4 druge vrste na nivou prvog stepena vjerovatnoće: *P. blandula*, *P. bosniaca*, *B. bostricana*, *P. stammeri*, *P. crispi*, *B. tuberosa*, *P. canescens*, *J. soleata*, *P. pannonica*, *P. exquisita*, *P. pseudoexquisita*, *U. cognata*, *P. neretvana*, *S. auberti*, dok samo dvije vrste (*B. vaillanti* i *B. setosa*) pokazuju afinitet najviše na nivou drugog stepena vjerovatnoće. Ostalih pet vrsta (*B. unispinosa*, *B. manicata*, *P. pilularia*, *P. palustris* i *P. pseudocalcilega*), pokazuju recipročni afinitet prema jednoj ili najviše tri vrste na najnižem nivou vjerovatnoće ($0,01 < P < 0,05$).

b) Analiza međusobnih odnosa proučavanih vrsta.

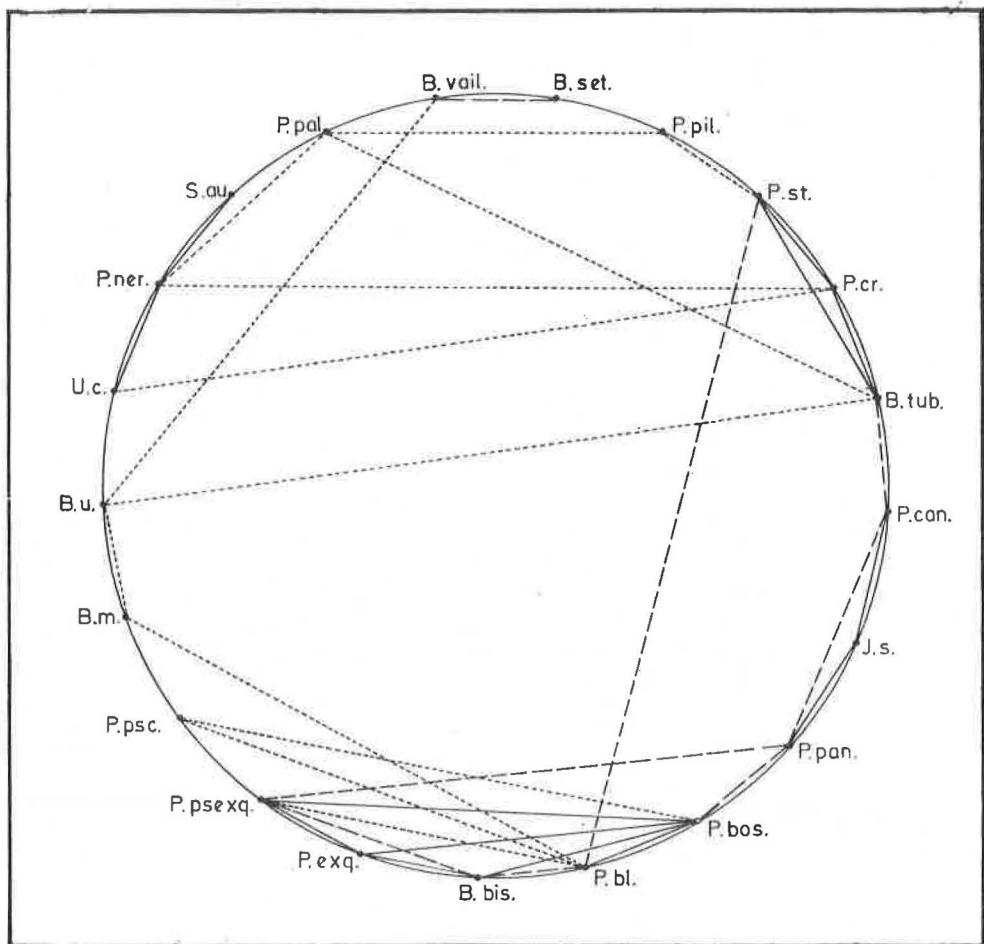
Međusobni odnosi i središta afiniteta analiziranih vrsta su zatim istraživani metodom poligona (Bonnet, 1964). Rezultati su prikazani na slici 1; vrste čiji je recipročni afinitet $\emptyset c \geq 0,320$ povezane su međusobno punim linijama, a vrste koje ispoljavaju niži nivo afiniteta ($0,251 < \emptyset c < 0,320$) međusobno su povezane isprekidanim linijama, dok su vrste čiji je recipročni afinitet $0,251 > \emptyset c > 0,191$ povezane međusobno tačkicama.

Najviši stepen izdvojenosti pokazuju vrste *B. setosa*, i *S. auberti*; one pokazuju statistički značajan recipročni afinitet samo

¹ $X^2 = N\emptyset c^2$ (Bonnet, 1966)

Tabela br. 1: Cenotički afinitet (\emptyset c) između testiranih vrsta Psychodidae.
 Die cönotische Affinität (\emptyset c) der getesteten Arten der Psychodidae.

prema jednoj vrsti (prva prema *B. vaillanti*, a druga prema *P. neretvana*), dok su u odnosu na drugevrste ili indifferentne ($\emptyset c$ blizak nuli), ili, najčešće, nezdružive ($\emptyset c < 0$).



Slika br. 1: Međusobni odnosi i središta afiniteta ispitivanih vrsta Psychodidae.

Die gegenseitigen Verältnisse und Mittelpunkte der Affinität der Untersuchten Arten der Psychodidae.

B. set. — *B. setosa*, P. pil — *P. pilularia*, P. st. — *P. stammeri*,
 P. cr. — *P. crispis*, B. tub. — *B. tuberosa*, P. can. — *P. canescens*,
 J. s. — *J. soleata*, P. pan. — *P. pannonica*, P. bos. — *P. bosniaca*,
 P. bl. — *P. hlandula*, B. bis. — *B. bistrigana*, P. exq. — *P. exquisita*,
 P. psexq. — *P. pseudoexquisita*, P. psc. — *P. pseudocalcilega*,
 B. m. — *B. manicata*, B. u. — *B. unispinosa*, U. c. — *U. cognata*,
 P. ner. — *P. neretvana*, S. au. — *S. auberti*, P. pal. — *P. palustris*,
 B. vail. — *B. vaillanti*.

Šest vrsta pokazuju statistički značajan afinitet u odnosu na po dvije vrste: *J. soleata* prema *P. canescens* i *P. pannonica*; *U. cognata* prema *P. neretvana* i *P. crispi*; *B. vaillanti* prema *B. setosa* i *B. unispinosa*; *P. pilularia* prema *P. stammeri* i *P. palustris*; *P. pseudocalcilega* prema *P. bosniaca* i *P. blandula*.

Vrste *P. canescens*, *P. exquisita*, *B. unispinosa* i *P. palustris* ispoljavaju cenotičku srodnost u odnosu na po tri druge vrste; prva prema *B. tuberosa*, *J. soleata* i *P. pannonica*, druga prema *P. pseudoexquisita*, *B. bistrigata* i *P. bosniaca*, treća prema *B. vaillanti*, *B. tuberosa* i *B. manicata*, a četvrta prema *P. pilularia*, *B. tuberosa* i *P. neretvana*.

Od ostalih devet vrsta, pet ih ispoljavaju cenotičku srodnost prema četiri druge vrste, (*P. stammeri* prema *P. pilularia*, *P. crispi*, *B. tuberosa* i *P. blandula*; *P. crispi* prema *B. tuberosa*, *U. cognata*, *P. neretvana* i *P. stammeri*; *P. pannonica* prema *J. soleata*, *P. canescens*, *P. bosniaca* i *P. pseudoexquisita*; *B. bistrigata* prema *P. bosniaca*, *P. blandula*, *P. exquisita* i *P. pseudoexquisita*; *P. neretvana* prema *U. cognata*, *S. auberti*, *P. palustris* i *P. crispi*), tri prema pet vrsta (*B. tuberosa* prema *P. crispi*, *P. stammeri*, *P. canescens*, *P. palustris* i *B. unispinosa*; *P. pseudoexquisita* prema *P. exquisita*, *B. bistrigata*, *P. blandula*, *P. bosniaca* i *P. pannonica*), dok samo jedna vrsta pokazuje cenotičku srodnost čak prema šest vrsta — *P. bosniaca* prema *P. pannonica*, *P. blandula*, *B. bistrigata*, *P. exquisita*, *P. pseudoexquisita* i *P. pseudocalcilega*.

Interesantno je napomenuti da su *B. unispinosa* i *B. manicata*, vrste koje inače pokazuju izrazito visoke koeficijente frekvencija u ispitivanom području (85% i 72%), manje-više indiferentne u odnosu na gotovo sve analizirane vrste; s druge strane, one i međusobno pokazuju relativno nizak stepen afiniteta ($\phi_c = 0,208$, što se podudara sa ranijim konstatacijama o različitosti ekologija ovih vrsta; za *B. unispinosa* je već ustanovaljeno da preferira hladnije izvorske vode, za razliku od *B. manicata*, koja je veoma frekventna i abundantna u toplim vodama, gdje se javlja i kao dominantna vrsta. U prilog ovoj konstataciji govor i podatak da prva vrsta pokazuje gotovo isti stepen afiniteta i prema *B. vaillanti* ($\phi_c = 0,194$), vrsti hladnih voda, prema kojoj druga vrsta pokazuje visoku inkompatibilnost ($\phi_c = -0,109$), ali ispoljava statistički značajan afinitet prema *P. blandula* ($\phi_c = 0,217$) — vrsti koja prefира, takođe, tople vode malih tekućica.

P. pseudocalcilega i *P. pilularia* su, isto tako, manje ili više, indiferentne prema većini ispitivanih vrsta; prva vrsta pokazuje recipročni afinitet na nivou vjerovatnoće $0,01 < P < 0,05$ jedino prema vrstama *P. blandula* i *P. bosniaca*, sa kojima dolazi kao prateća vrsta u svim grupacijama u kojima se one javljaju kao konstantne vrste (v. dalje), dok *P. pilularia* pokazuje afinitet jedino prema *P. stammeri* ($\phi_c = 0,237$) i *P. palustris* ($\phi_c = 0,217$), sa kojima dolazi u nekoliko grupacija kao konstantna ili akcesorna vrsta.

Proučavanjem slike 1 otkriva se postojanje više središta afiniteta, od kojih su analizirana samo ona koja se nalaze na nivou prava dva stepena vjerovatnoće; ona se mogu svrstati u tri međusobno jače ili slabije povezane skupine;

Prva skupina sa 11 vrsta (*P. pseudoexquisita*, *P. exquisita*, *B. bistrigata*, *P. blandula*, *P. bosniaca*, *P. pannonica*, *J. soleata*, *P. canescens*, *B. tuberosa*, *P. crispi* i *P. stammeri*), sadrži sedam središta afiniteta koja odgovaraju različitim tipovima tekućica:

1. — *P. pseudoexquisita* — *P. exquisita* — *B. bistrigata* — *P. bosniaca* — grupa vrsta čije se središte afiniteta nalazi u ispitivnom dijelu toka rijeke Drine;

2. — *B. bistrigata* — *P. bosniaca* — *P. blandula* — grupa vrsta čije se središte afiniteta nalazi u velikim potocima;

3. — *P. bosniaca* — *P. blandula* — grupa vrsta sa središtem afiniteta u kraškim izvorima u neposrednoj blizini velikih tekućica;

4. — *P. bosniaca* — *P. pannonica* — vrste koje pokazuju središte afiniteta u malim, toplim izvorskim potocima u zoni hrastovih šuma;

5. — *P. pannonica* — *J. soleata* — *P. canescens* — grupa vrsta čije se središte afiniteta nalazi u malim livadskim potocima;

6. — *P. canescens* — *B. tuberosa* — grupa vrsta sa središtem afiniteta u malim livadskim izvorima;

7. — *B. tuberosa* — *P. crispi* — *P. stammeri* — grupa vrsta sa središtem afiniteta u izvorskim potocima montanih bukovih šuma (mahovina veoma slabo zastupljena).

Druga skupina sa tri vrste: *U. cognata*, *P. neretvana* i *S. auberti*, sadrži dva središta afiniteta:

8. — *U. cognata* — *P. neretvana* — vrste čije središte afiniteta se nalazi u malim izvorima i izvorskim potocima montanih bukovih i montanih smrčevih šuma u kojima je mahovina dobro zastupljena;

9. — *P. neretvana* — *S. auberti* — grupa vrsta sa središtem afiniteta u malim izvorima i izvorskim potocima bukovo-jelovih i subalpijskih bukovih šuma (mahovina dobro razvijena).

Treća skupina sa vrstama *B. vaillanti* i *B. setosa* predstavlja istovremeno i središte afiniteta vrsta koje žive u većim šumskim potocima sa bogato razvijenom mahovinom (grupacija 10).

Uočava se da svaka izdvojena grupacija vrsta ostvaruje međusobnu statistički značajnu vezu sa najmanje još jednom grupacijom, čime se dosta jasno izražava kontinuitet u sastavu naselja

pojedinih tipova tekućica. Povezanost između analiziranih grupa ostvarena je najčešće preko jedne, rjeđe preko dvije vrste, a izražena je različitim stepenom recipročnog afiniteta. Tako na primjer, grupa vrsta koje žive u rijeci Drini (1), povezana je sa naseljem velikih potoka (2) preko vrsta *B. bistricana* i *P. bosniaca* ($P \leq 0,01$), a sa naseljem kraških izvora (3), odnosno naseljem malih, topnih izvorskih potoka u zoni hrastovih šuma (4), preko vrste *P. bosniaca* ($P \leq 0,01$). Pada u oči prilično jasno ispoljena podvojenost između vrsta koje formiraju grupacije nižih predjela i onih koje se javljaju u grupacijama tekućica na višim nadmorskim visinama: vrste prve četiri grupacije su pretežno lokalizirane u nižim brdskim predjelima i samo preko vrsta *P. blandula* i *P. pannonica* ostvaruju statistički značajnu vezu još jedino sa grupacijama livadskih potoka (5), odnosno izvorskih potoka u pojasu montanih bukovih šuma (7), koje, uostalom, u visinskom pogledu i ne ispoljavaju znatnija odstupanja od gore naznačenih grupacija, ali su od njih ekološki jasno izdiferencirane. S druge strane, postoji statistički značajna međusobna povezanost nekih vrsta grupacija koje naseljavaju izvore i izvorske potoke; u tom pogledu posebnu pažnju privlači grupacija 7, koja ostvaruje statistički značajnu vezu sa svim ostalim grupacijama izvora i izvorskih potoka; ona je izražena, najčešće, najnižim nivoom statističke značajnosti, i to uvijek samo preko jedne jedine vrste. Ostali odnosi između pojedinih grupacija detaljnije su razmatrani prilikom analize sastava njihovih konstantnih i akcesornih vrsta.

c) Analiza grupacija

Ovako utvrđena središta afiniteta poslužila su kao osnova za grupisanje ispitivanih tekućica; broj izdvojenih grupacija lokaliteta, njihov sastav, a time i sastav njihovog naselja, utvrđeni su, dakle, u zavisnosti od stepena međusobne povezanosti stanovitog broja vrsta koje ih naseljavaju. Kako naselje svake grupe lokaliteta predstavlja određenu kombinaciju vrsta, koja, nesumnjivo, stoji u korelaciji sa kompleksom ekoloških faktora zastupljenih u njima, ono se odlikuje određenim faunističko-ekološkim obilježjima prema kojima može biti jasno determinisano. Tako je, u okviru svake izdvojene grupacije vrsta, analizirano nekoliko njenih obilježja:

- kvalitativni sastav vrsta;
- konstantnost vrsta; zavisno od stepena prisutnosti date vrste u jednoj grupaciji tekućica izdvojene su:

 - konstantne vrste — prisutne najmanje u 50% lokaliteta koje naseljava stanovita grupacija,
 - akcesorne vrste — prisutne u 25 do 50% lokaliteta koje naseljava data grupacija,

Tabela br. 2: 1. grupa vrsta: *B. bistrigana*, *P. bosniaca*, *P. exquisita*, *P. pseudoexquisita*, *P. pannonica*. (v. tekst)

1. Artgruppe: *B. bistrigana*, *P. bosniaca*, *P. exquisita*, *P. pseudoexquisita*, *P. pannonica*. (s. Text).

Redni broj	Vrsta	Lokaliteti	101 102 103			A B C D E						
			A	B	C	D	E					
1	<i>Berdeniella bistrigana</i>		+	+	+			3,50	50	119	277	15,0
2	<i>Pericoma bosniaca</i>		+	+	+			8,18	86	239	452	34,6
3	<i>Pericoma exquisita</i>		+	+	+			9,22	81	869	1012	39,0
4	<i>Pericoma pseudoexquisita</i>		+	+	+			1,60	41	432	585	6,7
5	<i>Pericoma pannonica</i>		+	+	+			1,04	36	253	400	4,5
6	<i>Psychoda severini</i> ssp. <i>parthenogenetica</i>			+				0,09	9	220	900	0,3

— slučajne vrste — zastupljene u manje od 25% lokaliteta koje naseljava stanovita grupacija;

— abundantnost vrsta; kvantitativna zastupljenost pojedinih vrsta izražena je srednjom vrijednošću gustina njihovih populacija u okviru date grupacije (tabele br. 2 — 12, kolona »A«), kao i indeksom njihovih gustina — računatim na bazi prosječne gustine u okviru svih ispitivanih tekućica (kolona »C«). Isto tako, izračunata je relativna brojna zastupljenost (kolona »E«), te izdvojene dominantne vrste u okviru svake grupacije; u principu, to su vrste koje svojom brojnošću izrazito dominiraju u jednoj grupaciji, predstavljajući više od 25% njenog brojnog kontigenta.

— frekventnost vrsta — čime je procentualno izražen stepen učestalosti jedne vrste u kvantitativnim probama realiziranim u okviru jedne grupacije lokaliteta (kolona »B«). U koloni »D« date su vrijednosti indeksa frekvencija pojedinih vrsta.

— vezanost vrsta; pojedine vrste su u većoj ili manjoj mjeri vezane za određenu grupaciju lokaliteta; zavisno od stepena vezanosti, izdvojene su:

— karakteristične vrste: ispoljavaju prezentnost na nivou konstantnih vrsta u okviru samo jedne grupacije, gdje dolaze i sa najvišim vrijednostima frekvencije i abundancije populacija,

— isključive vrste; vezane isključivo za tekućice samo jedne grupacije;

— tipični lokaliteti — tekućice: sadrže grupu konstantnih i najmanje jednu od ekcesornih vrsta;

— opštite karakteristike grupacije lokaliteta-tekućica: tip i velična tekućice, nadmorska visina, odnosno vegetacijski pojas, tip podloge, priobalna vegetacija, temperaturni režim vode i količina rastvorenih kalcijevih soli;

— odnos sa drugim grupacijama: analiza međusobnih odnosa između pojedinih grupacija — sličnosti i razlike u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu. (U normalnim okolnostima u prirodi redovno dolazi do jačeg ili slabijeg miješanja naselja međusobno bliskih lokaliteta, što dovodi do stvaranja prelaznih ili kontaktnih zona koje onemogućavaju povlačenje oštih granica između izdvojenih grupacija lokaliteta. Takav slučaj je sa stanovitim brojem lokaliteta koji se nalaze na granici između pojedinih grupacija i koje je, prema sastavu njihovog naselja, bilo veoma teško razvrstati u jednu od dvije njima veoma bliske grupacije, a da pri tome bude izbjegнутa mogućnost greške; zbog toga je, pri analizi odnosa između pojedinih grupacija, prvenstveno vođeno računa o vrstama koje ih karakteriziraju bilo svojom visokom prezentnošću, bilo visokim stepenom obundancije njihovih populacija).

1. grupa vrsta: *P. bosniaca* — *B. bistricana* — *P. pseudoequisita* — *P. exquisita*. (Tab. br. 2)

1. 1. — *Faunistička komponenta:*

— konstantne vrste: *P. bosniaca*, *B. bistricana*, *P. pseudoequisita*, *P. exquisita*, *P. pannonica*;

— akcesorne vrste: *Ps. severini ssp. parthenogenetica*;

— dominantne vrste: *P. bosniaca*, *P. exquisita*;

Ukupno vrsta: 6

1. 2. — *Tipični lokaliteti:* Drina kod Osanice (102).

1. 3. — *Ekološka komponenta.* Rasprostranjenje ove grupacije je vezano isključivo za ispitivani dio toka rijeke Drine; zastupljena je u veoma uskoj vertikalnoj zoni od svega 50—60 m visinske razlike, počevši od 360 do oko 420 m nadmorske visine. Na mjestima gdje se nalaze odabrani lokaliteti, korito je izgrađeno od blokova paleozojskih škriljevaca i laporaca različite granulacije. Na obalama je sporadično zastupljena mahovina u većim ili manjim brusenima; priobalnu vegetaciju čine populacije *Populion albae* i elementi *Querco-carpinetum-a*. Širi pojas čine termofilne hrastove šume (*Quercetum confertae-cerris*).

Ova grupacija se odlikuje izrazitim siromaštvom oblika; tu su zastupljene, u malom broju, jedino neke vrste koje pokazuju manje ili više usko vertikalno rasprostranjenje, i javljaju se, uglavnom, u pojasu listopadnih šuma, veoma rijetko i u zoni iznad 1000 m nadmorske visine.

Nnevna variranja temperature vode mjerjenjem su ustanovljena u oktobru na lokalitetu br. 103, i u julu, oko 2 km nizvodno od navedenog lokaliteta; zabilježene vrijednosti minimalnih i maksimalnih temperatura date su na tabeli 7; prema ovim, istina veoma oskudnim temperaturnim podacima, voda rijeke Drine se može svrstati u kategoriju srednje toplih voda, čije se dnevne temperaturne oscilacije u ljetnoj sezoni kreću između 10°C i 17°C. Interesantno je da su u okviru ove grupacije zaustavljene upravo one vrste koje perforiraju toplije vode; s druge strane, tu nije prisutna nijedna od vrsta hladnih voda, pa čak ni od onih koje pokazuju veći afinitet prema hladnim, nego prema srednje toplim ili toplim vodama; isto tako, nisu zastupljene ni vrste za koje je ustanovljeno da se javljaju isključivo u vodama čije su maksimalne dnevne temperature veće od 17°C. Tri od ukupno šest vrsta ove grupe pokazuju široku ekološku valencu u odnosu na temperaturu, ali optimalne uslove nalaze u srednje toplim ili toplim vodama, dok druge tri imaju nešto užu valencu u odnosu na ovaj faktor i naseljavaju jedino srednje tople i tople vode. Visoke vrijednosti frekvencija i gustina *P. exquista* i *B. bistricana*, vrsta koje su najfrekventnije, odnosno najfrekventnije i najbrojnije u srednje toplim vodama, kao i relativno visoke gustine i frekven-

Tabela br. 3: 2. grupa vrsta: *P. bosniaca*, *P. blandula*, *B. bistricana*.
 2. Artgruppe: *P. bosniaca*, *P. blandula*, *B. bistricana*.

R. broj	Lokaliteti Vrsta																						
		84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	A	B	C	D	E
1	Pericoma blandula	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		3,85	48	113	171	9,4
2	Pericoma bosniaca	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		2,37	29	69	152	5,8
3	Berdeniella bistricana	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		15,54	65	457	361	37,9
4	Berdeniella unispinosa	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		4,66	52	48	94	11,3
5	Berdeniella manicata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		7,22	52	117	133	17,6
6	Pericoma exquisita	+	+			+		A		A	+	+				+	+		3,57	23	336	287	8,7
7	Pericoma pseudoexquisita	+		+				+		+	+					+	+		0,70	13	189	185	1,7
8	Pericoma pseudocalcilega	+	+							+	+	+				+	+		1,06	16	116	145	2,6
9	Berdeniella setosa			+	+														0,13	4	68	66	0,3
10	Berdeniella tuberosa									+	+	~	+			+			0,51	8	23	47	1,2
11	Pericoma crisi		A							+	+								0,28	4	42	22	0,7
12	Pericoma stammeri		A							+	+	+			A			+	0,21	8	38	53	0,5
13	Pericoma fallax									+	+	+				+			0,32	12	335	400	0,8
14	Pericoma palustris									+	+					+			0,04	2	23	33	0,1
15	Pericoma limicola										+								0,008	0,8	800	800	0,02
16	Uloomia dissimilis										+								0,008	0,8	800	800	0,02
17	Psychoda severini ssp. parthenogenetica										+								0,21	2	525	200	0,5
18	Berdeniella huescana										+								0,01	0,8	333	800	0,04
19	Pericoma neretvana										+								0,04	0,8	3	16	0,1
20	Pericoma pannonica										+					+			0,11	3	26	33	0,2
21	Berdeniella cambuerina			A		A									+			+	0,02	1	500	333	0,06
22	Pericoma canescens		A															+	0,03	0,8	2,6	7	0,008
23	Berdeniella vaillanti			A												A							
24	Mormia revisenda		A																				
25	Berdeniella longispinosa		A		A												A						
26	Pericoma mučibabići	A	A	A	A									A									
27	Pericoma tjentistensis	A	A											A									
28	Clytocerus ocellaris		A											A	A	A	A						
29	Mormia tenella															A							
30	Peripsychoda fusca		A									A											
31	Jungiella ripicola			A																			
32	Peripsychoda auriculata		A																				
33	Pericoma rotunda				A																		
34	Psychoda gemina						A																
35	Pericoma thomasi						A																
36	Pericoma nubila								A														
37	Berdeniella freyi															A							
38	Threticus incurvus																A						
39	Jungiella laetabilis																	A					
40	Mormia albicornis																		A				
41	Threticus balkaneoalpinus																		A				
42	Pericoma marinkovići																			A			
43	Jungiella valachica																			A			
44	Psychoda alternata																		A	A	A		
45	Psychoda erminea																		A				

cije *P. pannonica*, *P. bosniaca* i *Ps. severini ssp. parthenogenetica*, vrsta za koje je ustanovljeno da optimalne uslove nalaze u toplim vodama — u kojima dolaze s većim gustinama populacija, nego u ovoj tekućici — odražavaju takav termički režim vode u kojoj se maksimalne dnevne temperature u ljetnoj sezoni nalaze na granici između srednje toplih i toplih voda, tj. veoma blizu vrijednosti maksimalne temperature zabilježene u julu.

Količina kalcija je mjerena pet puta na dva lokaliteta (101 i 102), u junu, julu i oktobru; registrirane vrijednosti, date na tabeli 4, označavaju viši stepen tvrdoće koji se nalazi veoma blizu središta amplituda boniteta tvrdih voda. Do sasvim sličnih rezultata o tvrdoći dolazi se i analizom kvalitativnog sastava vrsta ove grupacije: za svih šest vrsta je ustanovljeno da optimalne uslove za razvitak nalaze upravo u takvima vodama koje su po stepenu koncentracije kalcijevih soli veoma slične ovoj tekućici.

1. 4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Ova grupacija predstavlja najizdvojeniju grupaciju u ispitivanom području; među njenim vrstama ne nalazi se nijedna od konstantnih ili akcesornih vrsta većine izvorskih grupacija (6, 8, 9), niti grupacija izvorskih, odnosno šumskih potoka (7 i 10). Međutim, postoji veoma naglašena sličnost sa grupacijom 2 i 4, gdje su zastupljene, na nivou prezentnosti konstantnih ili akcesornih vrsta, četiri od šest evidentiranih vrsta ove grupe; znatno slabije je izražena veza sa grupacijom 5 i 3, gdje se među konstantnim i akcesornim vrstama nalazi samo jedna, odnosno dvije vrste iz ove grupacije.

2. grupa vrsta: *P. bosniaca* — *P. blandula* — *B. bistricana*, (Tab. br. 3)

2. 1. — *Faunistička komponenta:*

— konstantne vrste: *P. bosniaca*, *P. blandula*, *B. bistricana*, *P. exquisita*, *B. unispinosa*, *B. manicata*;

— akcesorne vrste: *P. pseudoexquisita*, *P. pseudocalcilega*, *P. stammeri*;

— dominantne vrste: *B. bistricana*:

— slučajne vrste: 13

— vrste nađene jedino u odrasлом stadiju: 23.

Ukupno vrsta: 48.

2.2. — *Tipični lokaliteti:* Sutjeska iznad ušća Jabušnice (84), Sutjeska kod Priboskog mosta (85), Sutjeska iznad ušća Hrčavke (94), učešće Bistrice (98), Gračanica (90).

2.3. — *Ekološka komponenta.* Ova grupacija naseljava velike potoke u pojusu hrastovih, hrastovo-grabovih i montanih bukovih šuma; pokazuje prilično široko vertikalno rasprostranjenje i dolazi u zoni od oko 400 do skoro 1000 m nadmorske visine. Tekućice

ove grupacije pokazuju određene specifičnosti u odnosu na sve ostale zastupljene u ovom području. Prije svega, količina vode je veoma velika, tako da je i u ljetnoj sezoni, kada je vodostaj najniži, dubina vode u središnjem dijelu toka veća od 30 cm; korito je veoma široko i u većini slučajeva, širina vodenog ogledala je veća od 5 m; u koritu i na obalama zastupljeni su pretežno blokovi paleozojskih i verfenskih škriljevaca sa znatnim učešćem krečnjaka i laporaca različite granulacije; znatno rjeđe su zastupljeni kvartni pješčari. U priobalnom pojusu razvijena je vegetacija *Alnetum glutinosae*, ili *Alnetum incanae*, odnosno *Salicetum albaefragilis*; kameni blokovi su mjestimično prekriveni tufama mahovine sveze *Cartoneurion* i *Fontinalis*.

Dnevna variranja temperature vode mjerena su u mjesecu maju na devet lokaliteta (84, 86, 88, 89, 91, 94, 95, 96, 98), u julu, takođe na devet (84, 86, 89, 90, 91, 93, 94, 96, 98), a u oktobru na 6 lokaliteta (86, 92, 94, 96, 98, 100). Registrirane vrijednosti minimalnih i maksimalnih temperatura date su na tabeli 7. Prema izmjerenim temperaturama, tekuće ove grupe mogu se svrstati u kategoriju srednje toplih i toplih voda; veoma sličan termički režim odražava i kvalitativni, odnosno kvantitativni sastav konstantnih i akcesornih vrsta ove grupacije; tako, na primjer, među njima nije zastupljena nijedna od vrsta hladnih voda, a od oblika koji pokazuju veći afinitet prema hladnim vodama prisutna je jedino *B. unispinosa*, ali sa veoma malom gustinom populacije (indeks gustine 48%); ostale konstantne i akcesorne vrste pripadaju oblicima koji preferiraju srednje tople ili tople vode, ili su indiferentni na ovaj faktor, kao na primjer *P. stammeri* i *P. pseudocalcilega*.

Količina kalcijevih jona mjerena je u maju na osam lokaliteta (84, 86, 88, 89, 91, 95, 96, 98), u julu na pet (90, 92, 93, 97, 100), u julu na jedanaest (84, 86, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 99), a u oktobru na dvanaest lokaliteta (86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98, 100), (tabela 4.) Izuzev lokaliteta br. 91, gdje su u mjesecu maju zabilježene vrijednosti kalcija od 23,00 mg/1, a u julu 16,40 mg/1, na svim ostalim lokalitetima ove grupe količina kalcija varira u mjesecu julu od 24,8 mg/1 do 41,60 mg/6, te se, prema tome, mogu svrstati u kategoriju tvrdih voda. Do sasvim sličnih rezultata o tvrdoći vode se dolazi i analizom sastava konstantnih i akcesornih vrsta: među njima nije prisutna nijedna od vrsta mekih voda, niti čak od onih koje preferiraju vode siromašne kalcijevim solima. Izuzev dvije vrste koje su manje ili više indiferentne na koncentraciju ovih soli u vodi, sve ostale, najčešće, preferiraju tvrde, znatno rjeđe jako tvrde vode, ili uopšte ne dolaze u mekim vodama. Isto tako, među slučajnim vrstama ove grupacije zabilježene su još tri vrste koje pokazuju afinitet prema tvrdim vodama (*P. fallax*, *P. canescens* i *Ps. severini ssp. parthenogenetica*),

dok su od vrsta koje preferiraju meke vode zabilježene samo dvije (*P. neretvana* i *P. palustris*) i to sa relativno niskim gustinama i frekvencijama.

2.4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Preko konstantnih vrsta *B. unispinosa* i *B. manicata*, ova grupacija se veže sa naseljem izvora i zvorskih potoka, dok je preko vrsta *P. bosniaca*, *B. bistričana* i *P. exquisita* ostvarena veza sa naseljem rijeke Drine. Najveću sličnost ispoljava u odnosu na grupacije 3 i 4, gdje je, među konstantnim i akcesornim vrstama, zastupljeno sedam, odnosno osam od ukupno devet konstantnih i akcesornih vrsta ove grupe. Posebno obilježe daje joj vrsta *P. exquisita*, koja se javlja na nivou prezentnosti konstantne vrste još jedino u grupaciji vrsta rijeke Drine, te se može smatrati karakterističnom vrstom ove dvije grupe tekućica.

3. grupa vrsta: *P. bosniaca* — *P. blandula* (Tab. br. 4).

3.1. — *Faunistička komponenta:*

— konstantne vrste: *P. bosniaca*, *P. blandula*, *B. vaillanti*, *B. unispinosa*, *B. manicata*;

— akcesorne vrste: *B. bistričana*, *P. pseudocalcilega*, *P. crisi*, *P. stammeri*;

— dominantne vrste: *B. vaillanti*;

— slučajne vrste: 5;

— vrste nađene jedino u imaginarnom stadiju: 16

Ukupno vrsta: 30.

3.2. — *Tipični lokaliteti:* Izvor Toplice (1), izvor iznad Pribojskog mosta, (4) izvor na obali Prače ispod mjesta Prača (7).

3.3. — *Ekološka komponenta.* Ova grupa vrsta naseljava nekoliko reokrenih izvora u pojasu termofilnih hrastovih i hrastovo-grabovih šuma, na nadmorskoj visini između 620 i 980 m. To su pretežno manji izvori sa relativno malom količinom vode, situirani u neposrednoj blizini većih tekućica. Jedini izuzetak su lokaliteti 1 i 2, koji, po količini vode, predstavljaju nešto snažnije kraške izvore. Uže izvorsko područje grade krupniji blokovi krečnjaka, mjestimično izmješani sa fragmentima paleozojskih škriljevac, laporaca i glinaca, na kojima dominiraju reobiontne mahovine sveza *Cratoneuron* i *Fontinalis*.

Dnevna variranja temperature vode mjerjenjem su ustanovljena samo na lokalitetu br. 1, u prvoj polovini mjeseca oktobra; minimalna temperatura vode iznosila je 7°C, a maksimalna 8°C. Na istom lokalitetu mjerena je i količina kalcijevih soli; u junu zabilježena je vrijednost od 51,20 mg/1, u julu 44,00 mg/1, a u oktobru 32,00 mg/1.

U okviru ove grupacije javlja se relativno visok procenat konstantnih i akcesornih vrsta (oko 64% od ukupnog broja vrsta nađenih u larvalnom stadiju); među njima su zastupljene kako one vrste za koje je ustanovljeno da preferiraju hladne izvorske vode, (*B. vaillanti*, *B. unispinosa*), tako i one koje preferiraju toplije vode (*P. bosniaca*, *P. blandula*, *B. bistrigana*), ili su manje ili više indifferentne na termički režim vode (*P. stammeri*, *P. pseudocalcilega*, *P. crispis*); prva vrsta je zastupljena sa veoma visokom učestalošću i gustinom (indeks frekvencije, If — 212%, indeks gustine, Ig — 383%), dok je druga nešto rjeđa i manje brojna (If — 103%, Ig — 83%). Ig — 38%). Međutim, vrste toplih voda zastupljene su ovdje kako sa niskim frekvencijama, tako i sa niskim gustinama (If varira između 53% i 64%, a Ig između 21% i 38%); jedini izuzetak u tom smislu predstavlja vrsta *B. bistrigana*, koja s obzirom da preferira tople vode, pokazuje ovdje nešto viši indeks frekvencije (116%), iako se javlja sa relativno malim gustinama (Ig — 38%). Ovakav odnos frekvencija i gustina vrsta koje preferiraju hladne vode, s jedne strane, i vrsta koje preferiraju tople vode, s druge strane, ukazuje da je termički režim ovih voda manje ili više nepovoljan za većinu termofilnih vrsta. Njihovo prisustvo u ovim izvorima može se objasniti tendencijom širenja iz obližnjih toplijih tekućica, u kojima ove vrste nalaze optimalne uslove za svoj razvitak.

S druge strane, zastupljenost većeg broja vrsta koje preferiraju tvrde i jako tvrde vode (od kojih su u većim gustinama zastupljene samo one koje preferiraju hladne izvorske vode), odnosno, odsustvo vrsta koje nalaze optimalne uslove u vodama siromašnim kalcijevim solima, indicira dosta ujednačen režim kalcijevih soli u vodama ovih izvora, čija koncentracija bi trebala biti veoma bliska vrijednostima zabilježenim na naznačenom lokalitetu u junu i julu.

3.4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Posebno obilježje u odnosu na druge grupacije izvora i izvorskih potoka daju joj *P. bosniaca* i *B. bistrigana* — vrste koje nisu zabilježene među konstantnim ili akcesornim vrstama nijedne od tih grupacija, a preko kojih se ostvaruje veza sa naseljem rijeke Drine (1), velikih potoka (2) i malih šumskih potoka u pojasu hrastovih šuma (4); s druge strane, *B. vaillanti*, karakteristična vrsta izvora, izvorskih potoka i brzih šumskih potoka, jasno izdvaja ovu grupu od grupacija 1, 2 i 5, u kojima ona nije bila nikada nađena. Interesantno je da, prema sastavu konstantnih i akcesornih vrsta, ova grupacija pokazuje veći stepen sličnosti sa grupacijama 2 i 4, nego na naseljaju ostalih izvora i izvorskih potoka; od devet konstantnih i akcesornih vrsta ove grupe, osam ih se javlja među konstantnim i akcesornim vrstama grupacije 4, a sedam među konstantnim i akcesornim vrstama grupacije 2, dok samo po četiri dolaze u izvorskim grupacijama 9 i 6; nešto veća sličnost se ispoljava prema

Tabela br. 4: 3. grupa vrsta: *P. blandula*, *P. bosniaca*, *P. pseudocalcilega*.
 3. Artgruppe: *P. blandula*, *P. bosniaca*, *P. Pseudocalcilega*.

Redni broj	Vrsta	Lokaliteti							A	B	C	D	E
		1	2	3	4	5	6	7					
1	<i>Pericoma bosniaca</i>	+	+	+	+	+	A		1,24	12	36	63	2,9
2	<i>Pericoma blandula</i>		+	+	+	+	A	A	1,30	18	38	64	3,1
3	<i>Berdeniella vaillanti</i>	+	+		+		+	A	22,45	51	383	212	53,8
4	<i>Berdeniella unispinosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	9,24	57	83	103	22
5	<i>Berdeniella manicata</i>	+	+	+	A	+		+	1,30	21	21	53	3,1
6	<i>Berdeniella bistricana</i>	+		+		A			1,12	21	38	116	2,6
7	<i>Pericoma pseudocalcilega</i>			+	+			+	2,15	33	236	300	5,1
8	<i>Pericoma pseudoexquisita</i>	+							0,09	3	24	42	0,2
9	<i>Pericoma crispis</i>				+	+	+		0,79	18	119	100	1,9
10	<i>Pericoma stammeri</i>	+				+			0,79	12	143	80	1,9
11	<i>Pericoma pilularia</i>	+							0,12	3	34	42	0,3
12	<i>Pericoma pannonica</i>						+		0,54	6	131	66	1,3
13	<i>Pericoma palustris</i>							+	0,21	12	123	200	0,5
14	<i>Ulolia fuliginosa</i>							+	0,33	9	3300	2250	0,8
15	<i>Pericoma canescens</i>					A							
16	<i>Pericoma mučibabići</i>	A		A				A					
17	<i>Mormia proxima</i>	A	A										
18	<i>Pericoma rotunda</i>	A											
19	<i>Threticus optabilis</i>	A											
20	<i>Mormia albicornis</i>							A					
21	<i>Jungiella procera</i>	A											
22	<i>Berdeniella stavniensis</i>	A											
23	<i>Jungiella valachica</i>	A											
24	<i>Berdeniella longispinosa</i>	A											
25	<i>Psychoda gemina</i>		A										
26	<i>Sycorax trifida</i>			A									
27	<i>Duckhousiella acuta</i>				A								
28	<i>Mormia revisenda</i>					A							
29	<i>Sycorax tonnoiri</i>						A						
30	<i>Psychoda alternata</i>						A						

grupacijama 8 i 7, gdje je među konstantnim i akcesornim vrstama zastupljeno po šest konstantnih, odnosno akcesornih vrsta ove grupe.

4. grupa vrsta: *P. bosniaca* — *P. pannonica* (Tab. br. 5)

4.1. — *Faunistička komponenta:*

— konstantne vrste: *P. bosniaca*, *P. pannonica*, *P. blandula*, *B. unispinosa*, *B. manicata*, *P. pilularia*, *P. pseudoexquisita*;

— akcesorne vrste: *P. stammeri*, *P. palustris*, *P. canescens*, *P. pulchra*, *P. pseudocalcilega*, *P. subneglecta*, *B. tuberosa*, *B. bistrigata*, *P. crspis*;

— karakteristične vrste: *P. pilularia*;

— dominantne vrste: *B. manicata*;

— slučajne vrste: 9

— vrste nađene jedino u imaginarnom stadiju: 26;

Ukupno vrsta: 51.

4.2. — *Tipični lokaliteti:* Desna pritoka Sutjeske na Tjentištu (56); prvi od tri potoka nedaleko od Čelikovog Polja na putu Brod-Šćepan Polje (63); drugi od tri potoka nedaleko od Čelikovog Polja (62); treći od tri potoka nedaleko od Čelikovog Polja (61); potok iznad sela Perovići u blizini Tjentišta (60), Kopilovski potok (68).

4.3. — *Ekološka komponenta.* Ova grupa naseljava male šumske potoke u pojasu mezofilnih hrastovo-grabovih i termofilnih hrastovih šuma, u rasponu od 400 do 890 m nadmorske visine; ona se odlikuje, prije svega, velikim bogatstvom vrsta, te predstavlja jednu od najbrojnijih grupacija u ispitivanom području; tu je prisutno preko 62% od ukupnog broja vrsta nađenih u larvalnom stadiju, što odražava jednu kombinaciju ekoloških uslova, manje ili više povoljnu za većinu ispitivanih psihodida. Isto tako, ovdje se bilježi veliki broj konstantnih i akcesornih vrsta (16), od kojih skoro polovina dolazi najmanje u 50% tekućica iz ove grupacije, čime se ispoljava relativno visok stepen međusobne sličnosti ovih tekućica.

Većina tekućica ove grupe odlikuje se malom količinom vode koja, u središnjem dijelu korita, mjestimično formira kratke matične tokove, nakon čega se široko razljeva, otičući znatno smanjenom brzinom; izuzetak predstavljaju nekoliko potoka u kojima je količina vode nešto veća, ali je brzina protoka, slično kao u prethodnom slučaju, mjestimično veoma smanjena, naročito u priobalnoj zoni. Poljedica toga je slabo »pročišćavanje« pojedinih dijelova korita, gdje se, u toku većeg dijela godine, nagomilavaju organske materije podložne raspadanju, što, s druge strane, dovodi do porasta temperature njihovih voda. Korita ovih tekućica izgrađena su pretežno od sitnijih blokova paleozojskih i verifenskih

škriljevaca, krečnjaka i pješčara, dok su melačiri i dijabazi samo sporadično zastupljeni. Obale, kao i krupniji blokovi kamenja u samom koritu, mjestimično su obrasli manjim ili većim tufama vodenih mahovina.

Dnevna osciliranja temperature vode praćena su na 8 lokaliteta: 53, 55, 57, 61, 62, 63, 67 i 68. Zabilježene vrijednosti minimalnih i maksimalnih temperatura date su na tabeli 7; izuzev lokaliteta br. 61, na svim ostalim tekućicama ove grupe maksimalne temperaturu vode u mjesecu julu bile su iznad 16,5°C, te se, prema tome, mogu svrstati u kategoriju toplih voda. Do sasvim sličnih rezultata o temperaturi vode ove grupe tekućica dolazi se analizom sastava njenih konstantnih i akcesornih vrsta; prije svega, među njima nije zastupljena nijedna od vrsta za koje je ustanovljeno da dolaze isključivo u hladnim i srednje toplim vodama, dok su od vrsta koje preferiraju hladne vode, ovdje prisutne samo dvije, i to sa relativno niskim gustinama populacija. S druge strane, izuzev četiri vrste, koje su manje ili više indiferentne na temperaturu vode, sve ostale (10) pripadaju grupi vrsta koje optimalne uslove za svoj razvitak nalaze u toplim vodama; jedini izuzetak predstavlja vrsta *B. tuberosa*, za koju je ustanovljeno da preferira srednje tople vode, a čiji je indeks gustine i frekvencije u ovim tekućicama svega 64%, odnosno 70%.

Količina kalcija mjerena je, takođe, na osam lokaliteta: 53, 55, 57, 61, 62, 63, 67 i 68; zabilježene vrijednosti date su na tabeli 4. Prema dobivenim rezultatima može se zaključiti da testirane tekućice pripadaju grupi tvrdih, rjeđe jako tvrdih, voda. Sasvim sličnu koncentraciju kalcijevih soli u vodama ove grupacije odražava kvalitativni i kvantitativni sastav njenih konstantnih i akcesornih vrsta; među njima su prisutne samo tri vrste za koje je ustanovljeno da preferiraju meke vode; međutim, sve tri pokazuju relativno nisku gustinu populacija, ($Ig < 70\%$), za razliku od šest zastupljenih kalcifilnih vrsta, čiji je indeks gustine veći od 230%. Na osnovu ovakvih rezultata može se u vodama ove grupacije očekivati takva koncentracija kalcijevih soli, koja se, ni u toku ljetnog perioda, ne spušta ispod središta amplitude boniteta tvrdih voda. Zaista, izuzev lokaliteta br. 67, gdje je u mjesecu julu zabilježeno svega 23,20 mgca/l, u svim ostalim tekućicama ove grupe nađena količina kalcija bila je veća od 34 mg/l. Međutim, treba napomenuti da, sudeći prema kvalitativnom i kvantitativnom sastavu naselja izdvojenog lokaliteta, nije isključena mogućnost greške prilikom utvrđivanja količine kalcijevih soli u ovoj tekućici.

4.4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Najizraženija veza ostvarena je sa grupacijom 5, gdje se javlja, na nivou prezentnosti konstantnih ili akcesornih vrsta, devet od ukupno šesnaest konstantnih, odnosno akcesornih vrsta ove grupacije. Visok stepen podudarnosti u sastavu konstantnih i akcesornih vrsta ispoljava se,

Tabela br. 5: 4. grupa vrsta: *P. pannonica*, *P. bosniaca*, *P. pseudoexquisita*.
4. Artgruppe: *P. pannonica*, *P. bosniaca*, *P. pseudoexquisita*.

R. broj	Lokaliteti Vrsta																					
		53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	A	B	C	D	E
1	Pericoma pannonica	+	+	+	+		+	+	A	A	+	+	+	+	+	+	1,40	25	341	277	1,7	
2	Pericoma bosniaca	+	+	+	+	+	+	+	+	A	+	+	+	+	+	+	16,11	46	471	242	20,5	
3	Berdeniella unispinosa	+	+	+	+	+		+	+	+	+					+	13,62	57	140	103	17,3	
4	Berdeniella manicata	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	21,82	67	354	171	27,8	
5	Pericoma blandula	+	+	+	+	+			+	+	+	A				+	11,36	58	335	207	14,5	
6	Pericoma stammeri	+	+		+				A	+	+	A				+	0,64	17	116	113	0,8	
7	Pericoma palustris	+	+							+	+	+					0,12	10	70	166	0,1	
8	Pericoma pseudoexquisita	+	+					+	+				+	+	+	A	1,03	18	276	257	1,1	
9	Jungiella soleata		+	+													0,05	3	20	60	0,04	
10	Pericoma canescens					A	+	A	A							+	0,24	9	20	81	0,3	
11	Mormia tenella															A						
12	Pericoma pulchra		+						A							+	0,23	4	230	200	0,3	
13	Pericoma pseudocalcilega						+		+	+	+	+	+			+	1,95	21	214	190	2,5	
14	Pericoma subneglecta			A					A							+	0,30	8	750	800	0,4	
15	Berdeniella tuberosa				+	+				+	+						1,42	12	64	70	1,8	
16	Pericoma pilularia					A			+	+	+	A	+			+	0,45	13	128	185	0,5	
17	Berdeniella bistrigana						+			+	+					+	0,53	11	18	61	0,9	
18	Pericoma exquisita															+	0,09	5	84	62	0,1	
19	Pericoma crisi						+					A	+	+	+		0,36	13	54	72	0,4	
20	Pericoma nubila								A		+					A A	0,03	1	749	1000	0,04	
21	Berdeniella setosa									+		+					0,09	3	47	50	0,1	
22	Vagmania V. ramulosa										+	+					0,08	4	266	400	0,1	
23	Duckhousiella longipennis								A		+	+				A	0,01	1	1000	1000	0,01	
24	Berdeniella vaillanti											+					6,35	6	108	25	8,1	
25	Psychoda severini ssp. parthenogenetica						+										0,01	1	25	100	0,01	
26	Berdeniella jahoriniensis															+	0,07	1	47	100	0,1	
27	Sycorax trifida					A	A									A						
28	Mormia proxima					A	A	A			A					A A						
29	Mormia albicornis					A		A			A											
30	Panimerus notabilis										A	A	A									
31	Psychoda erminea											A										
32	Psychoda gemina															A						
33	Mormia jošanicana																A					
34	Duckhousiella polyascoidea											A										
35	Berdeniella longispinosa											A										
36	Jungiella orbiculata									A												
37	Jungiella valachica									A												
38	Jungiella geniculata									A												
39	Pericoma gracilis								A													
40	Psychoda compar								A													
41	Clytocerus ocellaris								A	A						A						
42	Psychoda alternata								A													
43	Jungiella procera							A								A						
44	Duckhousiella acuta							A				A										
45	Sycorax bicornua							A			A											
46	Pericoma marinkovići							A									A A					
47	Pericoma mučibabići							A			A	A	A	A	A	A		A				
48	Jungiella ipicola							A										A				
48	Jungiella ripicola							A	A							A A						
50	Pericoma trentištensis							A	A							A						
51	Berdeniella stavniensis							A	A	A			A			A						

takođe, i u odnosu na grupacije 2 i 7 gdje se javlja po osam zajedničkih konstantnih, odnosno akcesornih vrsta; nešto slabije je izražena veza sa grupacijom 3, gdje je zabilježeno sedam konstantnih, odnosno akcesornih vrsta ove grupe.

Posebno obilježje ovoj grupi daje vrsta *P. pilularia*, koja je jedino ovdje zabilježena na nivou prezentnosti konstantne vrste, te se može smatrati karakterističnom vrstom ove grupe tekućica.

5. grupa vrsta: *P. pannonica* — *J. soleata* — *P. canescens*, (Tab. br. 6).

5.1. Faunistička komponenta:

Konstantne vrste: *P. pannonica*, *J. soleata*, *P. canescens*, *B. unispinosa*, *B. manicata*, *P. stammeri*, *P. blandula*;

— akcesorne vrste: *P. pilularia*, *B. tuberosa*, *P. fallax*, *P. crispi*;

— karakteristične vrste: *J. soleata*;

— slučajne vrste: 5

— vrste nađene jedino u imaginarnom stadiju: 10;

Ukupno vrsta: 26.

5.2. — *Tipični lokaliteti*: Ponornica na Čemernom (78), lijeva pritoka ponornice na Čemernom (79), Čemersko osoje — drugi potok iznad izvora (81).

5.3. — *Ekološka komponenta*. Ova grupacija naseljava manje livadske potoke u pojusu montanih bukovih i bukovo-jelovih šuma, u zoni od 1000 do 1270 m nadmorske visine. U priobalnom području većine tekućica ove grupacije drvenasta vegetacija nije razvijena, te je ostvaren veoma visok stepen osuščanosti; priobalna zeljasta vegetacija predstavljena je svezom *Arhenaterion* i *Jasionion orbiculatae*, dok užu vegetaciju čine elementi sveze *Magnocaricion-a* i *Glycerion-a*; vegetacija mahovina je veoma slabo razvijena. Količina vode je relativno mala i rijetko doseže dubinu veću od 20 cm; širina korita varira između 1 do 2 m. Geološku podlogu grade najčešće sitniji blokovi verfenskih laporaca i krečnjaci; verfenski škriljevci i glinci su samo sporadično zastupljeni. Na obalama korita česte su manje naslage organskih materijala, tj. opalog lišća u raspadanju.

U okviru ove grupe bilježi se relativno mali broj vrsta, te ona predstavlja jednu od siromašnijih grupacija u ispitivanom području. S druge strane, odlikuje se veoma visokim procentom konstantnih i akcesornih vrsta: skoro 70% vrsta evidentiranih u stadiju larve u tekućicama ove grupacije, javlja se najmanje na nivou prezentnosti akcesornih vrsta, a više od polovine dolazi na preko 50% njenih lokaliteta, što ukazuje na relativno visok stepen podudarnosti ekoloških uslova u okviru ove grupe tekućica.

Dnevne temperaturne oscilacije praćene su samo na dva lokaliteta (78 i 82) — u jednom proljetnom danu; zabilježene vrijednosti minimalnih i maksimalnih temperatura (tabela 7) predstavljaju, međutim, samo približne podatke, pošto su mjerena izvršena diskontinuirano, tj. samo u ranim prijepodnevnim, odnosno poslijepodnevnim satima, te, prema tome, ne pružaju realnu sliku o termičkom režimu ovih voda. Analizom kvalitativnog i kvantitativnog sastava naselja tekućica ove grupe, moguće je doći do određene informacije o maksimalnim dnevnim temperaturama njihovih voda u ljetnoj sezoni. Među konstantnim i akcesornim vrstama zastupljen je veći broj vrsta koje nisu nalažene u hladnim vodama, kao i onih za koje je ustanovljeno da preferiraju tople vode; neke između njih pokazuju veoma visoke vrijednosti frekvencije i abundancije, kao, na primjer *J. soleata* (If — 940%; Ig — 880%), *P. fallax* (If — 766%; Ig — 655%) i *P. pannonica* (If — 422%; Ig — 292%). Isto tako, među slučajnim vrstama ove grupe zastupljeni su još neki oblici toplih voda (*P. pulchra*, *P. pseudoexquisita*, *P. exquisita*), koji, međutim, pokazuju nešto niže indekse frekventnosti i abundantnosti. S druge strane, od vrsta koje preferiraju hladne vode, ovdje je prisutna jedino *B. unispinosa*, i to sa veoma niskom gustinom populacije (Ig — 34%). Ovakva kombinacija vrsta, kao i njihova kvantitativna zastupljenost, odgovarala bi tekućicama u kojima se maksimalne dnevne temperature u ljetnoj sezoni nalaze na granici zmeđu srednje toplih i toplih voda, tj. blizu 17°C.

Koncentracija kalcijevih soli mjerena je samo na jednom lokalitetu (78); u maju zabilježeno je 52,80 mg Ca/1, a u julu 38,80 mg Ca/1. Međutim, kvalitativni i kvantitativni sastav konstantnih i akcesornih vrsta indicira nešto nešto niži stepen koncentracije kalcijevih soli u ostalim tekućicama ove grupacije; ostvarena kombinacija vrsta odgovarala bi, naime, vodama u kojima se količina kalcijevih jona nalazi ispod središnje vrijednosti amplitude boniteta tvrdih voda.

5.4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Interesantno je da ova grupacija, prema sastavu konstantnih i akcesornih vrsta, pokazuje veću sličnost sa grupom vrsta malih potoka u pojusu hrastovih šuma (4), nego sa naseljem livadskih izvora (6): od jedanaest konstantnih i akcesornih vrsta ove grupe, devet ih se javlja među konstantnim i akcesornim vrstama grupacije 4, a samo šest ih dolazi među vrstama livadskih izvora, što svakako stoji u korelaciji sa većom sličnošću termičkog režima njihovih voda. Osim toga, u okviru grupacije 4 zastupljene su, izuzev *P. fallax*, sve ostale termofilne vrste ove grupe. Međutim, sasvim je drugačija situacija u odnosu na naselje livadskih izvora; četiri vrste (*J. soleata*, *P. pannonica*, *P. blandula* i *P. falax*) za koje je ustanovljeno da dolaze u toplim vodama, a koje se, kao što je već napomenuto, javljaju u visokoj prezentnosti i sa veoma visokim frekvencijama i abun-

Tabela br. 6: 5. grupa vrsta: *J. soleata*, *P. pannonica*, *P. canescens*.
 5. Artgruppe: *J. soleata*, *P. pannonica*, *P. canescens*.

Redni broj	Lokaliteti Vrsta												
		77	78	79	80	81	82	83	A	B	C	D	E
1	<i>Jungiella soleata</i>	+	+	+	+	+	+	+	1,32	47	880	940	5,7
2	<i>Pericomia pannonica</i>	+	+	+	+	+	+	+	1,20	38	292	422	5,1
3	<i>Pericomia canescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	4,08	56	354	509	17,4
4	<i>Berdeniella unispinosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	3,76	47	34	85	16,1
5	<i>Berdeniella manicata</i>		A	+	+	A	+		1,82	17	29	43	7,8
6	<i>Pericomia stammeri</i>	+	+	+		+	+		1,32	32	240	213	5,6
7	<i>Pericomia blandula</i>		+	+	+	+			2,79	29	82	103	12,0
8	<i>Pericomia pilularia</i>	A				+	+		2,35	23	671	328	10,1
9	<i>Berdeniella neretvana</i>	+							0,32	9	103	180	1,3
10	<i>Berdeniella tuberosa</i>		+			+			0,35	11	15	64	1,5
11	<i>Pericomia fallax</i>		+	+	+				0,59	23	655	766	2,5
12	<i>Pericomia crispi</i>					+	+		0,26	9	39	50	1,1
13	<i>Pericomia pulchra</i>					+			0,06	3	60	150	0,2
14	<i>Pericomia pseudocalcilega</i>					+			2,17	11	236	100	9,3
15	<i>Pericomia pseudoexquisita</i>					+			0,32	6	86	85	1,4
16	<i>Pericomia exquisita</i>						+		0,53	9	50	112	2,3
17	<i>Pericomia rotunda</i>					A							
18	<i>Pericomia marinkovićii</i>					A							
19	<i>Psychoda alternata</i>	A				A							
20	<i>Psychoda gemina</i>	A											
21	<i>Berdeniella cambuerina</i>					A							
22	<i>Jungiella procera</i>	A				A							
23	<i>Jungiella valchica</i>	A			A	A							
24	<i>Jungiella ripicola</i>					A							
25	<i>Duckhousiella polyascoidea</i>					A							
26	<i>Panimerus notabilis</i>				A	A							

dancijama populacija u okviru ove grupacije, u vodama livadskih izvora ili nisu uopšte prisutne (*p. fallax*), ili dolaze na samo jednom, najtermofilnijem, lokalitetu. S druge strane, ovdje nisu nalažene neke vrste hladnih voda (*B. vaillanti* i *B. setosa*), koje u livadskim izvorima pokazuju relativno visoke indekse učestalosti (162%, odnosno 116%).

Znatno slabija veza ostvarena je sa grupacijama 9 i 10, gdje među konstantnim vrstama, izuzev *B. unispinosa* i *B. manicata*, nije prisutna nijedna druga konstantna vrsta ove grupacije. Slična situacija je i u odnosu na grupaciju 2, odnosno 1, gdje su među konstantnim i akcesornim vrstama prisutne samo tri, odnosno jedna konstantna vrsta ove grupe.

Posebno obilježje ovoj grupaciji daje vrsta *J. soleata*, koja je jedino ovdje prisutna na nivou prezentnosti konstantnih vrsta, te se, prema tome, može smatrati karakterističnom vrstom ove grupe tekućica.

Na kraju, treba napomenuti da u okviru ove grupacije nije zabilježena nijedna dominantna vrsta. Međutim, četiri vrste (*B. unispinosa*, *P. blandula*, *P. pilularia* i *P. canescens*) pokazuju relativnu brojnu zastupljenost veću od 10%, čineći, tako, preko 55% brojnog kontingenata ove grupe.

6. grupa vrsta: *P. canescens* — *B. tuberosa* (Tab. br. 7).

6.1. — *Faunistička komponenta:*

— konstantne vrste: *P. canescens*, *B. tuberosa*, *B. unispinosa*, *B. manicata*, *B. vaillanti*, *P. crispi*;

— akcesorne vrste: *P. stammeri*, *B. setosa*, *P. pilularia*, *P. pseudocalcilega*;

— dominantne vrste: *B. unispinosa*, *P. canescens*;

— slučajne vrste: 8

— vrste nađene jedino u imajinalnom stadiju: 12;

Ukupno vrsta: 30.

6.2. — *Tipični lokaliteti:* Izvor na Čemernom Osoju (69), izvor na Orlovačkom jezeru (71), izvor na putu za Orlovačko jezero (76), izvor Perućice (75).

6.3. — *Ekološka komponenta.* Ova grupacija naseljava male livadske izvore u pojasu montanih bukovih, bukovo-jelovih i subalpijskih bukovih šuma, odnosno planinskih rudina. Ona pokazuje veoma široko vertikalno rasprostranjenje i dolazi u zoni od 990 do 1650 m nadmorske visine. Zajedničke osobine ovih izvora ogledaju se, prije svega, u relativno maloj količini vode koja, u najvećem broju slučajeva, bogato natapa šire područje u okolini -sa mog izvora. Drvenasta priobalna vegetacija nije razvijena, te je ostvaren visok stepen osunčanosti. Na obalama izvora i izvorskog

područja najčešće se javljaju mahovine sveze *Cratoneurion comutatum*, a nešto rjeđe su zastupljeni elementi sveze *Jasionion orbiculare* i sveze *Glicerion*. Uže izvorsko područje grade sitniji blokovi verfenskih laporaca, glinaca, škriljevaca i krečnjaka, dok su kvarcni pješčari veoma slabo zastupljeni.

U okviru ove grupacije zastupljen je, takođe, veliki procenat konstantnih i akcesornih vrsta; one predstavljaju 55% ukupnog broja vrsta sakupljenih u stadiju larve u vodama ove grupe tekućica, od kojih čak polovina dolazi na nivou prezentnosti konstantnih vrsta. Slično kao kod grupacije 7, i ovdje se bilježi veći broj vrsta koje dolaze samo u jednoj tekućici; takav je slučaj sa lokalitetom 69, gdje je, pored svih konstantnih i akcesornih vrsta ove grupacije, prisutno još pet vrsta koje se ne javljaju na njenim ostalim lokalitetima. Time se ispoljavaju određene specifičnosti eколоških uslova u ovoj tekućici, što se ogleda i kroz njenu visinsku poziciju; naime, to je jedini lokalitet iz ove grupe koji se nalazi u pojasu montanih bukovih šuma, a situiran je oko 150 m niže od prethodnog najnižeg lokaliteta.

Dnevna variranja temperature vode mjerena su na dva lokaliteta (69 i 73), i to samo u maju i oktobru (tabela 7). Analiza kvalitativnog i kvantitativnog sastava konstantnih i akcesornih vrsta ove grupacije pruža određenu informaciju o maksimalnim dnevnim temperaturama njihovih voda u ljetnom periodu; među njima nije prisutna nijedna od vrsta za koje je ustanovljeno da dolaze samo u toplim vodama, dok je od oblika koji preferiraju takve vode ovdje zabilježena samo *B. manicata* i to sa veoma niskim gustinom populacije ($Ig = 28\%$). S druge strane, od tri vrste za koje je ustanovljeno da dolaze jedino u hladnim i srednje toplim vodama, ovdje su prisutne dvije, *B. vaillanti* i *B. setosa* ($If = 162\%$, odnosno 116% , a $Ig = 165\%$, odnosno 25%), dok se od vrsta koje preferiraju hladne vode bilježi prisustvo *B. unispinosa*, sa indeksom frekvencije od 105% , odnosno gustine od 119% . Ovakva kombinacija konstantnih i akcesornih vrsta, kao i njihov kvantitativni sastav, odgovarala bi takvim vodama u kojima maksimalne dnevne temperature u ljetnom periodu dosežu vrijednosti koje se nalaze veoma blizu gornje granice hladnih voda.

Količina kalcijevih soli mjerena je ukupno pet puta na dva lokaliteta (69 i 73), u mjesecu maju, junu, julu i oktobru (tabela 4). Na osnovu dobivenih rezultata iz mjeseca maja i jula, može se zaključiti da se radi o tvrdoj vodi (lokalitet 69), dok je u drugoj tekućici koncentracija kalcija nešto niža i odgovara bonitetu mekih voda. Kvalitativni i kvantitativni sastav konstantnih i akcesornih vrsta ne pruža dovoljno indikacija o režimu kalcijevih soli u vodama ove grupacije, s obzirom na to da je među njima zastupljeno svih pet vrsta za koje je ustanovljeno da su manje ili više indiferentne na ovaj faktor. S druge strane, zastupljena kombinacija vrsta, kao i njihovi kvantitativni odnosi, ukazuju, takođe,

Tabela br. 7: 6. grupa vrsta: *P. canescens*, *B. tuberosa*.
 6. Artgruppe: *P. canescens*, *B. tuberosa*.

Redni broj	Vrsta	Lokaliteti							A	B	C	D	E
		69	70	71	72	73	74	75					
1	<i>Pericoma canescens</i>	+	+	+	+	+	+	+	12,26	70	1066	636	25,3
2	<i>Berdeniella tuberosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	7,58	44	346	258	15,6
3	<i>Berdeniella unispinosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	13,22	58	119	105	27,3
4	<i>Berdeniella manicata</i>	+	A	+	+	+	+	+	1,75	29	28	74	3,6
5	<i>Berdeniella vaillanti</i>	+	+			+	+	+	9,68	39	165	162	20,0
6	<i>Pericoma stammeri</i>	+	A						0,39	9	70	60	0,8
7	<i>Berdeniella setosa</i>	+						+	0,14	7	25	116	0,3
8	<i>Pericoma crispis</i>	+	+	A				+	0,53	17	80	94	1,1
9	<i>Pericoma pulchra</i>	+							0,19	2	190	100	0,4
10	<i>Pericoma pannonica</i>	+							0,07	2	17	22	0,1
11	<i>Pericoma blandula</i>	+							0,85	14	25	50	1,7
12	<i>Pericoma pilularia</i>	+		+					0,34	12	97	171	0,7
13	<i>Berdeniella jahoriniesis</i>	+							0,19	5	126	500	0,4
14	<i>Panimerus albifacies</i>	+							0,02	2	2000	1000	0,05
15	<i>Pericoma pseudocalcilega</i>		+		+				0,56	9	61	81	1,1
16	<i>Jungiella soleata</i>				+				0,24	5	160	100	0,5
17	<i>Pericoma bosniaca</i>					+			0,27	7	7	36	0,5
18	<i>Psychoda severini</i> ssp. <i>parthenogenitica</i>						+		0,02	2	50	200	0,05
19	<i>Pericoma ljubiniensis</i>		A		A	A							
20	<i>Panimerus kreki</i>			A									
21	<i>Panimerus denticulatus</i>			A									
22	<i>Psychoda gemina</i>				A								
23	<i>Pericoma marinkovićii</i>				A								
24	<i>Jungiella valchica</i>					A	A						
25	<i>Duckhousiella polyascoidea</i>						A						
26	<i>Panimerus notabilis</i>						A						
27	<i>Mormia curvistylilis</i>							A	A				
28	<i>Clytocerus ocellaris</i>							A					
29	<i>Pericoma erinacea</i>								A	A			
30	<i>Berdeniella longispinosa</i>									A			

na odrđenu neujednačenost koncentracije kalcijevih jona u ovim tekućicama. Tako, na primjer, tu su evidentirane sa visokom gustinom populacije, kako vrste koje preferiraju meke vode (*B. tuberosa*), tako i one koje pokazuju veći afinitet prema jako tvrdim vodama (*B. vaillanti*), a koje se alternativno smjenjuju u većem broju tekućica ove grupe. To se ogleda i u sastavu slučajnih vrsta ove grupacije; među njima je zastupljena, s jedne strane, jedna od vrsta koje preferiraju meke vode (*J. soleata*), a s druge strane, bilježi se prisustvo većeg broja oblika koji preferiraju tvrde, ili jako tvrde vode (*P. pulchra*, *P. pannonica*, *P. blandula*, *B. jahoriniensis*), koji su ograničeni, istina, samo na jednu jedinu tekućicu (69).

6.4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Preko vrsta *B. unispinosa*, *B. manicata* i *B. villanti* ostvarena je veza sa naseljem ostalih izvora i izvorskih potoka; najveća sličnost ispoljava se u odnosu na grupaciju 8, gdje su među konstantnim i akcesornim vrstama zastupljene, izuzev *P. pilularia*, *P. pseudocalcilega* i *B. setosa*, sve ostale konstantne, odnosno akcesorne vrste ove grupe. Uočava se naglašena podvojenost u odnosu na sastav naselja većih tekućica. Tako, na primjer, među konstantnim i akcesornim vrstama grupacije 2, zastupljene su samo dvije konstantne, odnosno dvije akcesorne vrste ove grupe, dok u naselju rijeke Drine nije zastupljena nijedna od ovih vrsta.

Posebno obilježje ovoj grupi daje vrsta *P. canescens*, koja predstavlja konstantnu vrstu još jedino u grupaciji livadskih potoka, te se, prema tome, može smatrati karakterističnom vrstom ove dvije grupacije.

7. grupa vrsta: *B. tuberosa* — *P. crispi* — *P. stammeri*, (Tab. br. 8).

7.1. — *Faunistička komponenta:*

- konstantne vrste: *B. tuberosa*, *P. crispi*, *P. stammeri*, *P. blandula*, *B. unispinosa*, *B. manicata*, *B. vaillanti*;
 - akcesorne vrste: *P. pilularia*, *P. palustris*, *J. soleata*;
 - dominantne vrste: *B. unispinosa*;
 - slučajne vrste: 7
 - vrste nadene jedino u imaginarnom stadiju: 21;
- Ukupno vrsta: 38.

7.2. — *Tipični lokaliteti:* Peti potok na putu za Čurevo (48), desna pritoka Rakite na putu Pale-Sjetlina (49), potok u blizini ušća Jabušnice (52).

7.3. — *Ekološka komponenta.* Ova grupacija naseljava izvorske potoke u pojasu montanih bukovih šuma, u zoni između 730 i 970 m nadmorske visine; većina tekućica ove grupe odlikuje se relativno malom količinom vode koja u tankom sloju protiče između kamenja različite granulacije, formirajući, na taj način, veći

broj manjih tokova. Mahovina je slabo razvijena i samo mjestično se javljaju sitniji fragmenti vegetacije *Cratoneurion comutatum*. U koritu se nalaze velike naslage opalog lišća i organskih otpadaka. Geološku podlogu grade, najčešće, blokovi melafira i dijabaza, znatno rjeđe paleozojski škriljevci i liskunoviti pješčari, dok je krečnjak veoma slabo zastupljen.

U okviru ove grupacije javlja se relativno veliki broj konstalnih i akcesornih vrsta (oko 60% vrsta evidentiranih u stadiju larve, od kojih preko 2/3 se javljaju na nivou prezentnosti konstantnih vrsta), dok ostale vrste ove grupacije dolaze samo na po jednom lokalitetu. U tom smislu posebno se ističe lokalitet br. 52, koji predstavlja donju granicu vertikalnog rasprostranjenja ove grupacije, a na kojem je zabilježen najveći broj vrsta; među njima se nalaze četiri vrste koje nisu nalažene na drugim lokalitetima ove grupe, a čije prisustvo označava nešto viši stepen termofilnosti, nego što je u ostalim tekućicama ove grupacije. Tako, na primjer, *P. pannonica*, za koju je ustanovljeno da nalazi optimalne uslove u toplim vodama, dolazi u ovoj tekućici u gustinama nešto većim od (prosječnih; isto tako, tu su prisutne i vrste *J. soleata* i *P. bosniaca*, za koje je, takođe, ustanovljeno da preferiraju tople vode, dok je *B. vaillanti*, vrsta hladnih voda, nalažena samo u adultnom obliku; osim *B. unispinosa*, koja se javlja u sasvim maloj gustini, u ovoj tekućici nije zabilježena nijedna od ostalih vrsta koje preferiraju hladne vode.

Dnevna variranja temperature vode mjeranjem su ustanovljena samo na jednom lokalitetu (49) — u toku jednog ljetnog dana; zabilježene su minimalne, odnosno maksimalne temperature vode od 12,5°C i 15,0°C. Kvalitativni i kvantitativni sastav konstantnih i akcesornih vrsta indicira sličan termički režim i na ostalim lokalitetima ove grupe.

Količina kalcijevih soli mjerena je na dva lokaliteta (49 i 50) — u maju (lokalitet 50), julu i oktobru (lok. 49). Na osnovu zabilježenih vrijednosti (tabela 4) može se zaključiti da se radi o tvrdim, odnosno jako tvrdim vodama. Kvalitativni i kvantitativni sastav konstantnih i akcesornih vrsta odražava, međutim, nešto niži stepen tvrdoće voda ostalih tekućica ove grupacije; među njima je prisutan veći broj vrsta koje preferiraju meke vode (*P. palustris*, *J. soleata*, *P. crispi*, *B. tuberosa*), a koje dolaze u relativno visokim gustinama populacija ($159\% \leq Ig \leq 300\%$), kao i neke od vrsta koje pokazuju veći afinitet prema jako tvrdim, nego prema tvrdim ili mekim vodama (*P. blandula*, *B. manicata*, *B. vaillanti*), ali koje su zastupljene sa znatno manjim gustinama populacija ($26\% \leq Ig \leq 120\%$). Ovakva kombinacija vrsta, kao i njihovi kvantitativni odnosi, odgovarali bi takvim vodama u kojima količina kalcija u toku ljetnog perioda ne prelazi osjetno gornju granicu boniteta mekih voda.

Tabela br. 8: 7. grupa vrsta: *P. stammeri*, *P. crispī*, *B. tuberosa*.
7. Artgruppe: *P. stammeri*, *P. crispī*, *B. tuberosa*.

Redni broj	Vrsta Lokaliteti	45 46 47 48 49 50 51 52							A B C D E					
		45	46	47	48	49	50	51	52	A	B	C	D	E
1	<i>Pericoma stammeri</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1,92	56	349	373	6,4
2	<i>Pericoma crispī</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	1,48	46	224	255	5,0
3	<i>Berdeniella tuberosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	3,50	34	159	200	11,7
4	<i>Berdeniella unispinosa</i>			+	+	+	+	+	+	9,00	57	93	103	30,2
5	<i>Berdeniella manicata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	5,30	44	86	112	17,8
6	<i>Berdeniella vaillanti</i>	+	+	+	A			A		1,54	17	26	70	5,1
7	<i>Pericoma blandula</i>			+	+	+	+	+	+	4,07	40	120	142	13,7
8	<i>Pericoma pilularia</i>	+	+		A			+		0,75	25	214	357	2,5
9	<i>Pericoma palustris</i>	+	+			A				0,51	11	300	183	1,7
10	<i>Berdeniella setosa</i>				+					0,03	3	15	50	0,1
11	<i>Jungiella soleata</i>						+	+	+	0,25	7	166	140	0,8
12	<i>Pericoma canescens</i>							+		0,40	7	34	63	1,3
13	<i>Pericoma pannonica</i>							+		0,57	9	139	100	1,9
14	<i>Pericoma bosniaca</i>							+		0,05	3	14	15	0,2
15	<i>Pericoma pseudocalcilega</i>							+		0,17	5	18	45	0,5
13	<i>Pericoma pannonica</i>						+			0,15	9	100	100	0,5
17	<i>Pericoma mutua</i>						+			0,03	1	1000	1000	0,1
18	<i>Pericoma exquisita</i>							A						
19	<i>Pericoma rotunda</i>							A						
20	<i>Pericoma mučibabići</i>							A		A				
21	<i>Pricomia gracilis</i>							A						
22	<i>Berdeniella cambuerina</i>							A						
23	<i>Jungiella valachica</i>								A					
24	<i>Berdeniella stavniensis</i>								A					
25	<i>Sycorax tonnoiri</i>							A	A	A				
26	<i>Sycorax trifida</i>								A	A				
27	<i>Sycorax silacea</i>							A	A	A				
28	<i>Sycorax bicornua</i>									A				
29	<i>Mormia revisenda</i>							A		A				
30	<i>Mormia curvistylis</i>									A				
31	<i>Mormia albicornis</i>									A	A			
32	<i>Mormia nigripennis</i>										A			
33	<i>Peripsychoda auriculata</i>											A		
34	<i>Berdeniella longispinosa</i>									A				
35	<i>Jungiella britteni</i>									A	A			
36	<i>Clytocerus ocellaris</i>									A	A			
37	<i>Feuerborniella obscura</i>									A				
38	<i>Threticus balkaneoalpinus</i>										A			

Na koncu, interesantno je istaći da je među konstantnim i akcesornim vrstama ove grupacije prisutno šest od ukupno osam vrsta za koje je ustanovljeno da dolaze u većim gustinama populacija u naslagama organskih materija u raspadanju (trulo lišće i granje priobalne vegetacije), nego u briomadikolnim staništima, što je, svakako, u direktnoj vezi sa neravnomjernom zastupljenosću ovih staništa u tekućicama analizirane grupacije.

7.4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Prema sastavu konstantnih i akcesornih vrsta ova grupa ispoljava najveću sličnost sa grupacijama 8, 5 i 6, gdje je među konstantnim i akcesornim vrstama zastupljeno po osam odnosno 7 (grupacija 6) od ukupno deset konstantnih i akcesornih vrsta ove grupe. Nešto manja sličnost se ispoljava u odnosu na grupaciju 3, gdje je zastupljeno šest konstantnih i akcesornih vrsta ove grupe. Znatno slabije je izražena veza sa grupacijama većih tekućica: od sedam konstantnih vrsta ove grupe, samo tri se javljaju među konstantnim vrstama grupacije 2, dok među vrstama koje naseljavaju rijeku Drinu nije prisutna nijedna od njih.

8. grupa vrsta: *U. cognata* — *P. neretvana*; (Tab. br. 9).

8.1. — *Faunistička komponenta:*

- konstantne vrste: *U. cognata*, *P. neretvana*, *B. vaillanti*, *B. unispinosa*, *B. manicata*, *P. crispi*, *B. tuberosa*, *P. stameri*;
 - akcesorne vrste: *P. blandula*, *P. canescens*, *P. palustris*;
 - dominantne vrste: *B. unispinosa*, *B. tuberosa*;
 - karakteristične vrste: *U. cognata*;
 - slučajne vrste: 8
 - vrste nađene jedino u imaginarnom stadiju: 23;
- Ukupno vrsta: 42.

8.2. — *Tipični lokaliteti:* Izvor na desnoj obali Sutjeske u blizini Priboskog Mosta (8); prvi potok na putu Tjentište-Čurevo (oko 300 m nizvodno od izvora) (12).

8.3. — *Ekološka komponenta.* Ova grupacija naseljava male izvore i izvorske potoke u pojusu montanih bukovih i montanih smrčevih šuma, na nadmorskoj visini između 600 i 1040 m. Obale, a često i veći dijelovi korita ovih tekućica, su pokriveni naslagama opalog lišća priobalne drvenaste ili zeljaste vegetacije. Količina vode je veoma mala, i izuzev u jednom slučaju (lokalitet br. 9), ne formira glavni matični tok, već u tankom sloju protiče između sitnijih ili krupnijih kamenih blokova, natapajući, tako, relativno široku površinu korita. Obale i dno korita su izgrađeni pretežno od kvarcnih pješčara, a na nekim lokalitetima se sreću sasvim sporadično sitniji blokovi melafira, krečnjaka, verfenskih škrilje-

vaca, laporaca i glinaca. Mahovina je relativno dobro zastupljena i u većim ili manjim tufama prepokriva krupnije kamene blokove u samom koritu ili na njegovim obalama.

Dnevna variranja temperature vode mjerjenjem su utvrđena na tri lokaliteta (12, 8 i 15) — u jednom majskom, jednom julskom i jednom oktobarskom danu (lokalitet 12), odnosno samo u jednom jesenjem danu na lokalitetima 8 i 15. (tabela 7). Količina kalcijevih soli utvrđivana je ukupno osam puta na istim lokalitetima na kojima je mjerena i temperatura vode (tabela 4).

Relativno visok procenat konstantnih i akcesornih vrsta (oko 58% od ukupnog broja vrsta nađenih u larvalnom stadiju u vodama ove grupacije), indicira dosta veliku sličnost između lokaliteta ove grupe. Ona se ogleda, prije svega, u prilično ujednačenom termičkom režimu ovih voda, koji, s druge strane, sudeći prema kvalitativnom i kvantitativnom sastavu konstantnih i akcesornih vrsta, najviše odgovara onim oblicima za koje je ustanovljeno da optimalne uslove za svoj razvitak nalaze u takvim vodama čije maksimalne dnevne temperature u ljetnom periodu ne premašuju vrijednost od 10°C. Zaista, među njima se nalazi najveći broj vrsta hladnih voda, kao i onih koje preferiraju hladne vode, dok su od vrsta koje pokazuju afinitet prema toplim vodama, prisutne jedino *P. blandula* i *B. manicata* i to sa veoma niskom učestalošću i gustinom ($If \leq 71\%$; $Ig \leq 56\%$). S druge strane, većina vrsta hladnih voda pokazuje visoke indekse, kako frekvencije tako i gustine. Tako, na primjer, indeks frekvencije vrsta *U. cognata* i *P. neretvana* je veći od 560%, dok je indeks njihove gustine iznad 419%. Nešto niže vrijednosti indeksa pokazuje *P. palustris* ($If = 216\%$; $Ig = 258\%$), odnosno *B. vaillanti* ($If = 137\%$; $Ig = 65\%$), dok su preostale dvije vrste (*B. setosa* i *B. unispinosa*) ovdje zastupljene na nivou srednjih vrijednosti njihovih učestalosti i gustina u ispitivanom području.

Sličnost između tekućica ove grupacije ogleda se, isto tako, i u pogledu ujednačenosti režima kalcijevih soli u njihovim vodama. Tu je zastupljena, izgleda, takva koncentracija ovih soli, koja najviše odgovara onim vrstama za koje je ustanovljeno da preferiraju meke vode, a koje su ovdje, skoro kompletno zastupljene. Osim toga, većina ovih vrsta pokazuje i veoma visoku gustinu populacije (*U. cognata*, *P. neretvana*, *P. palustris*, *B. tuberosa*, *P. crispi*), dok je vrsta *J. soleata* zastupljena u nešto manjoj brojnosti. S tim u vezi može se tumačiti i potpuno odsustvo većeg broja vrsta koje pokazuju naglašen afinitet prema tvrdim i jako tvrdim vodama, odnosno niske vrijednosti abundancije onih koje su zastupljene u ovim tekućicama. Od petnaest vrsta ove grupe, ovdje su prisutne na nivou prezentnosti konstantnih ili akcesornih vrsta samo pet (*B. manicata*, *P. blandula*, *B. vaillanti*, *B. unispinosa* i *P. stammeri*); prve tri vrste pokazuju veoma nisku gustinu populacije ($Ig \leq 65\%$), dok poslednje dvije dolaze u nešto većoj brojnosti (Ig

— 73%, odnosno 125%). Ovakav kvalitativni i kvantitativni sastav konstantnih i akcesornih vrsta odražava takav stepen koncentracije kalcijevih jona u vodama ove grupacije, koji se nalazi sasvim blizu gornje granice bonjeta mekih voda, i koji, prema tome, odgovara zabilježenim vrijednostima količine ovih soli u ispitivanim lokalitetima.

8.4. — *Odnos sa drugim grupacijama*. Preko vrsta *B. vaillanti*, *B. unispinosa* i *B. manicata* ostvarena je veza sa naseljem ostalih izvora i izvorskih potoka. Osim toga, preko vrste *U. cognata*, ostvaruje se poseban kontakt sa grupacijom 9. Najveća sličnost se ispoljava u odnosu na grupaciju 7, gdje je među konstantnim i akcesornim vrstama zastupljeno osam od ukupno jedanaest konstantnih, odnosno akcesornih vrsta ove grupe. Interesantno je da se, prema broju zajedničkih konstantnih i akcesornih vrsta, ispoljava veća sličnost sa grupom vrsta livadskih potoka, nego sa drugim grupacijama šumskih izvora i izvorskih potoka: sedam od deset konstantnih, odnosno akcesornih vrsta grupacije 6, zastupljene su i u ovoj grupi, bilo kao konstantne, bilo kao akcesorne vrste. Ipak, uočavaju se jasne razlike između ove dvije grupacije, kako u pogledu kvantitativne zastupljenosti zajedničkih konstantnih i akcesornih vrsta, tako i u pogledu njihovog kompletног kvalitativnog sastava, što, nesumnjivo, stoji u korelaciji sa značajnim razlikama u pogledu kompleksa abiotičkih faktora zastupljenih u tekućicama ovih grupacija.

Posebno obilježje ovoj grupi daju vrste *U. cognata* i *P. neretvana*. Prva vrsta se javlja na nivou prezentnosti konstantnih vrsta jedino u ovoj grupaciji, te, prema tome, predstavlja njenu karakterističnu vrstu. *P. neretvana*, međutim, dolazi kao konstantna vrsta još i u grupaciji 9, te se može smatrati karakterističnom vrstom ovih dviju grupa tekućica.

9. grupa vrsta: *P. neretvana* — *S. auberti*, (Tab. br. 10).

9.1. — *Faunistička komponenta:*

- konstantne vrste: *P. neretvana*, *S. auberti*, *B. vaillanti*, *B. unispinosa*, *B. manicata*, *P. crisi*;
- dominantne vrste: *B. unispinosa*;
- isključive vrste: *S. auberti*;
- slučajne vrste: 13
- vrste nađene jedino u imaginalnom stadiju: 18;
- Ukupno vrsta: 37.

9.2. — *Tipični lokaliteti*: izvor na putu Miljevina-Kalinovik (19); izvorski potok na putu Čemerno-Orlovačko jezero (21); izvorski potok kod mosta na putu Čemerno-Orlovačko jezero (22); izvor na Orlovačkom jezeru (23).

9.3. — *Ekološka komponenta.* Ova grupacija naseljava male izvore i izvorske potoke u pojasu bukovo-jelovih i subalpijskih bukovih šuma; pokazuje dosta široko vertikalno rasprostranjenje, koje se proteže od 1000 do 1550 m nadmorske visine. Većina tekućica ove grupe nalazi se u sklopu listopadnih šuma, te su njihova korita, u toku većeg dijela godine, manje ili više pokrivena slojem opalog lišća. Količina vode je veoma mala; slično kao kod prethodne grupacije, vode većine ovih tekućica protiču, u zoni hipokrenona, u sasvim tankim slojevima između sitnih kamenih gromada, formirajući veoma rijetko glavni matični tok. U najvećem broju slučajeva korito je izgrađeno od sitnih i srednje krupnih blokova kvarcnog pješčara; izuzetak čine tri lokaliteta na kojima se sporadično javljaju i elementi verfenskih laporaca i krečnjaka. Mahovina je relativno dobro zastupljena i u malim tufama obrasta kamene blokove.

Dnevna variranja temperature vode mjerena su samo jedan put, na lokalitetu br. 24; zabilježene minimalne vrijednosti temperature vode u oktobru iznosile su 7°C, a maksimalne 10,3°C.

Količina kalcijevih soli utvrđivana je šest puta na dva lokaliteta (19 i 24); u junu količina kalcija je iznosila 6,80 mg/1, odnosno 9,60 mg/1, u julu 8,00 mg/1 i 10,00 mg/1, a u oktobru 14,00 mg/1, odnosno 16,00 mg/1.

Za razliku od grupacije 8, ovdje je zastupljen nešto niži procenat konstantnih vrsta — svega 31% od ukupnog broja vrsta nalaženih u stadiju larve u tekućicama ove grupacije; interesantno je da se skoro 3/4 registriranih vrsta pojavljuje na manje od 25% lokaliteta ove grupe, a skoro 1/2 je zastupljena samo na po jednom lokalitetu. Ovako nizak stepen prezentnosti vrsta u okviru tekućica ove grupe dovodi se u vezu sa ostvarenom kombinacijom ekoloških uslova, koja je, manje ili više nepovoljna za većinu, kako termofilnih, tako i kalcifilnih vrsta psihodida. Tako, na primjer, među konstantnim vrstama psihodida. Tako, na primjer, među konstantnim vrstama ove grupacije nije zabilježena nijedna od vrsta za koje je ustanovljeno da preferiraju tople vode; jedini izuzetak predstavlja *B. manicata*, koja je, međutim, ovdje zastupljena sa veoma niskom učestalošću i gustinom (If — 89%; Ig — 35%). Isto tako, od kalcifilnih vrsta ovdje je, pored već spomenute *B. manicate*, prisutna još jedino *B. vaillanti*, i to sa relativno malom gustinom populacija (Ig — 64%). Ovakva kombinacija konstantnih vrsta, kao i veoma visoke vrijednosti indeksa gustina zastupljenih kalcifobnih vrsta (*P. neretvana*, *S. auberti*, *P. crispi*, *P. palustris*, *U. cognata*), odražavaju takav stepen koncentracije kalcijevih soli u vodama ovih tekućica, koji se nalazi u granicama boniteta mekih voda, i koji je veoma blizak zabilježenim vrijednostima količine ovih soli u naznačenim tekućicama.

9.4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Preko vrsta *B. vaillanti*, *B. unispinosa*, *B. manicata* i *P. crispi* ostvarena je veza sa naseljem

Tabela br. 10: 9. grupa vrsta: *S. auberti*, *P. neretvana*.
 9. Artgruppe: *S. auberti*, *P. neretvana*.

R. broj	Vrsta Lokaliteti																			
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	A	B	C	D	E
1	<i>Saraiella auberti</i>	+	+	+	+	+	+			+						0,37	22	1100	1100	3,4
2	<i>Pericoma neretvana</i>	+	+	+	+	+										1,30	22	419	440	6,4
3	<i>Berdeniella unispinosa</i>	A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		4,80	46	43	83	21,0
4	<i>Berdeniella manicata</i>	A	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		2,16	35	35	89	9,4
5	<i>Pericoma crispis</i>	+	+	+	+	A	+			+	+					1,29	32	195	177	5,6
6	<i>Uloomia cognata</i>										+					0,08	5	200	250	0,3
7	<i>Berdeniella vaillanti</i>	A	A	A	+			+	+			+	+	+		3,74	35	64	145	37,4
8	<i>Pericoma palustris</i>	+				+	+									0,51	11	300	183	2,2
9	<i>Berdeniella tuberosa</i>					+	+									0,61	5	27	29	2,6
10	<i>Pericoma pilularia</i>	+					+									0,22	5	62	71	1,0
11	<i>Pericoma pseudocalcilega</i>	+		+	+											0,77	9	84	81	3,4
12	<i>Pericoma bosniaca</i>					+	+									0,35	8	10	42	1,5
13	<i>Pericoma blandula</i>							+								0,77	8	22	28	3,4
14	<i>Jungiella soleata</i>							+								0,19	6	126	102	0,8
15	<i>Pericoma pseudoexquisita</i>								+							0,03	1	8	14	0,1
16	<i>Uloomia spinosa</i>													+		0,05	1	1250	1000	0,2
17	<i>Berdeniella setosa</i>											+				0,03	3	15	50	0,1
18	<i>Pericoma canescens</i>											+				0,13	5	11	45	0,5
19	<i>Pericoma delphinensis</i>								+							0,03	1	750	333	0,1
20	<i>Clytocerus ocellaris</i>						A			A	A	A								
21	<i>Pericoma erinacea</i>								A					A	A					
22	<i>Mormia nigripennis</i>														A					
23	<i>Philosepedon balkanicus</i>										A									
24	<i>Jungiella morula</i>										A									
25	<i>Jungiella valachica</i>							A												
26	<i>Mormia curvistylis</i>										A	A			A					
27	<i>Mormia albicornis</i>								A											
28	<i>Mormia revisenda</i>					A			A											
29	<i>Sycorax bicornua</i>								A											
30	<i>Sycorax silacea</i>								A											
31	<i>Sycorax tonnoiri</i>					A	A	A		A	A	A			A					
32	<i>Sycorax trifida</i>								A											
33	<i>Pericoma rotunda</i>					A		A	A					A	A					
34	<i>Threticus balkaneoalipinus</i>					A						A								
35	<i>Pericoma ljubiniensis</i>							A				A			A					
36	<i>Pericoma tjentišensis</i>										A	A								
37	<i>Threticus optabilis</i>								A			A								

ostalih izvora i izvorskih potoka, a sa prethodnom grupacijom (8) i preko vrste *P. neretvana*. Znatno slabija veza ispoljava se u odnosu na grupacije većih tekućica; nijedna od konstantnih vrsta ove grupe nije registrirana u naselju rijeke Drine, dok su među konstantnim vrstama grupacije velikih potoka (2) prisutne samo *B. unispinosa* i *B. manicata*, vrste koje su inače najraširenije u ispitivanom području.

Posebno obilježje ovoj grupaciji daje vrsta *S. auberti*, koja nije nalažena ni u jednoj tekućici izvan ove grupe, te predstavlja, sudeći po tome, njenu isključivu vrstu.

10. grupa vrsta: *B. vaillanti* — *B. setosa*; (Tab. br. 11)

10.1. — *Faunistička komponenta*:

— konstantne vrste: *B. vaillanti*, *B. setosa*, *B. unispinosa*, *B. manicata*, *P. crispi*;

— akcesorne vrste: *B. tuberosa*, *P. stammeri*, *B. bistricana*;

— dominantne vrste: *B. unispinosa*, *B. vaillanti*;

— karakteristične vrste: *B. setosa*;

— slučajne vrste: 9

— vrste nađene jedino u imaginarnom stadiju: 19.

Ukupno vrsta 36.

10.2. — *Tipični lokaliteti*: potok Perućica na pješačkoj stazi Perućica-Suha (41); potok u Barnom Dolu (43).

10.3. — *Ekološka komponenta*. Rasprostranjenje ove grupacije je vezano za veće šumske potoke u pojusu montanih smrčevih, jelovih, smrčovo-jelovih i bukovo-jelovih šuma, na nadmorskoj visini između 900 i 1440 m. To su veći šumski potoci sa relativno velikom količinom vode koja formira snažan matični tok, širine najčešće veća od 15 cm, a mjestimično i preko pola metra. U koritu ovih tekućica rijetko se sreću organski otpadci (trulo lišće i granje priobalne vegetacije), dok je mahovina veoma dobro zastupljena i u velikim tufama prepokriva kamene blokove, kako u samom koritu, tako i na njegovim obalama. U koritu dominiraju krečnjački elementi različite granulacije; na nekim lokalitetima sporadično se javljaju melafiri i dijabazi, odnosno verfenski škriljevci, laporci, glinci i kvarcni pješčari.

Na pet lokaliteta primijećena su dnevna variranja temperaturе vode: 33, 35, 36, 37 i 40. Na prva dva lokaliteta mjerena su izvršena u jednom proljetnom i jednom ljetnom danu, na 3. i 5. samo u toku jednog ljetnog, odnosno jednog proljetnog dana, dok su na 4. lokalitetu prateće dnevne oscilacije temperature u sve tri sezone. Zabilježene vrijednosti minimalnih i maksimalnih dnevnih temperatura voda date su na tabeli 7.

Količina kalcijevih soli utvrđivana je ukupno trinaest puta na istim tekućicama na kojima je mjerena temperatura vode; nađene vrijednosti prikazane su na tabeli 4.

Među konstantnim i akcesornim vrstama ove grupacije zastupljeni su, uglavnom, oblici koji pokazuju veoma široko vertikalno rasprostranjenje u ispitivanom području; jedini izuzetak čini vrsta *P. stammeri*, koja je, uglavnom, ograničena na zonu listopadnih šuma i veoma rijetko se javlja u pojasu iznad 1000 m nadmorske visine. S druge strane, ovdje su zastupljene većinom vrste hladnih voda, ili one koje preferiraju takve vode, dok su od termofilnih formi prisutne jedino *B. manicata* i *B. bistricana*, koje, međutim, pokazuju veoma niske gustine populacija ($Ig \leq 31\%$); nasuprot njima, vrste hladnih voda dolaze ovdje sa visokim stepenom, kako frekventnosti, tako i abundantnosti (indeks srekvencije i gustine vrste *B. setosa* iznosi 450%, odnosno 484%, *B. unispinosa* 143%, odnosno 200%, *B. vaillanti* 229% i 167%, *B. jahoriniensis* 500%, odnosno 613% i t.d.). Na osnovu kvalitativnog i kvantitativnog sastava konstantnih i akcesornih vrsta može se zaključiti da je u tekućicama ove grupacije zastupljen takav termički režim koji najviše odgovara onim vrstama za koje je ustanovljeno da nalaze optimalne uslove u takvim vodama u kojima maksimalne dnevne temperature ni u ljetnom periodu ne premašuju vrijednost od 10°C. Na isti način može se suditi i o koncentraciji kalcijevih soli u tekućicama ove grupacije; visoke vrijednosti gustina *B. setosa*, *B. unispinosa* i *B. jahoriniensis*, vrsta koje preferiraju tvrdce vode, odražavaju takav stepen koncentracije ovih soli koji se nalazi u granicama boniteta tvrdih voda i koji je veoma blizak zabilježenim vrijednostima količina kalcijevih jona u naznačenim tekućicama.

10.4. — *Odnos sa drugim grupacijama.* Prema sastavu konstantnih i akcesornih vrsta ispoljava se najveća sličnost u odnosu na grupacije 7 i 6, gdje je među konstantnim i akcesornim vrstama zastupljeno šest, odnosno sedam konstantnih i akcesornih vrsta ove grupe. Međutim, analiza njihove kvantitativne zastupljenosti otkriva značajne razlike između ovih grupacija. Tako, na primjer, vrste *B. tuberosa*, *P. crispi* i *P. stammeri*, prisutne su u tekućicama grupacije 7 sa veoma visokim gustinama populacija (159%, 224%, 349%), dok su ovdje zabilježene u relativno maloj brojnosti ($Ig \leq 74\%$), iako bi se, prema zahtjevima koje postavljaju u odnosu na termički režim vode i količinu kalcijevih jona, moglo očekivati u znatno većim gustinama i u tekućicama ove grupacije; njihova niska abundantnost dovodi se, prije svega, u vezu sa izrazito malom zastupljenošću u tekućicama ove grupacije onih staništa koja preferiraju naznačene vrste. S druge strane, neke od vrsta hladnih voda (*B. unispinosa* i *B. setosa*), zastupljene su ovdje u znatno većim gustinama, nego u grupaciji 7, što dosta dobro odražava međusobne razlike temperaturnog režima njihovih voda. Znatno

Tabela br. 11: 10. grupa vrsta: *B. setosa*, *B. vaillanti*.
 10. Artgruppe: *B. setosa*, *B. vaillanti*.

Redni broj	Lokaliteti Vrsta																	
		33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	A	B	C	D	E
1	Berdeniella soleata	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	0,92	27	484	450	2,5
2	Berdeniella vaillanti	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5,97	55	102	229	16,6
3	Berdeniella unispinosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	22,13	79	200	143	61,8
4	Berdeniella manicata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1,93	41	31	105	5,4
5	Pericoma crispis						+	A	A					0,49	11	74	61	1,1
6	Berdeniella tuberosa									+	+	+	+	1,15	11	52	64	3,2
7	Pericoma stammeri									+	+	+	+	0,35	10	63	66	1,0
8	Berdeniella bistrigana				+	+			A					0,49	5	16	27	1,3
9	Pericoma bosniaca					+				+				0,56	11	16	57	1,6
10	Jungiella soleata						+					+		0,11	3	73	60	0,3
11	Berdeniella jahoriniensis	+	+											0,92	5	613	500	2,5
12	Pericoma pseudocalcilega					+								0,10	3	10	27	0,3
13	Ulmia cognata				+									0,07	3	175	150	0,2
14	Pericoma pilularia						+							0,21	3	60	42	0,6
15	Pericoma blandula					+								0,20	5	5	17	0,5
16	Pericoma subneglecta							+						0,02	1	50	100	0,07
17	Pericoma pulchra										+			0,16	3	160	150	0,4
18	Psychoda gemina	A	A		A				A									
19	Jungiella valachica											A						
20	Berdeniella longispinosa											A						
21	Threticus balkaneoalpinus	A							A									
22	Berdeniella stavnensis	A							A	A								
23	Pericoma mučibabići						A	A	A									
24	Pericoma tjentištensis								A									
25	Berdeniella cambuerina									A								
26	Pericoma ljubiniensis								A									
27	Duckhousiella polyascoidea					A												
28	Panimerus notabilis				A							A						
29	Sycorax tonnoiri						A											
30	Sycorax trifida							A				A						
31	Sycorax silacea								A			A						
32	Clytocerus ocellaris								A									
33	Mormia curvistylis								A	A	A							
34	Mormia revisenda									A		A						
35	Mormia albicornis									A								
36	Philosepedon balkanicus										A							

slabije je izražena sličnost sa grupacijama većih tekućica: među konstantnim i akcesornim vrstama grupacije 2, prisutne su samo četiri konstantne, odnosno akcesorne vrste ove grupe, od kojih su dvije registrirane u svim ostalim izdvojenim grupacijama, izuzev u naselju rijeke Drine (1). Veza sa grupacijom 1 ostvarena je samo preko vrste *B. bistricana*, koja je ovdje, međutim, zastupljena veoma rijetko i malobrojno (If — 27%; Ig — 16%).

Posebno obilježje ovoj grupaciji daje vrsta *B. setosa* koja se javlja na nivou konstantne vrste jedino u tekućicama ove grupe, te predstavlja, prema tome, njenu karakterističnu vrstu.

d) — Analiza distribucije nekih vrsta
Psychodidae u okviru izdvojenih
grupacija

Ovim ispitivanjem su obuhvaćene samo one vrste koje su prisutne u jednoj ili više grupacija sa prezentnošću najmanje na nivou akcesornih vrsta. Prema ovom kriteriju izdvojeno je ukupno 25 vrsta, te izvršena analiza njihove kvalitativne i kvantitativne zastupljenosti u okviru pojedinih grupacija.

Na tabelama 12 i 13 prikazana je distribucija analiziranih vrsta, odnosno vrijednosti indeksa gustine i frekvencije njihovih populacija u okviru pojedinih grupacija; simbolima »K« i »A« (konstantne i akcesorne vrste) izražen je stepen njihove prezentnosti u analiziranim grupacijama. Uočava se da nema nijedne vrste koja se javlja u svih 10 izdvojenih grupacija; šest vrsta je zabilježeno u 9, tri se javljaju u 8, pet u 7, tri u 6, jedna u 5, tri u 4, jedna u 3, dvije u 2, dok je samo jedna vrsta vezana isključivo za 1 grupaciju. Najveći broj analiziranih vrsta zastupljen je u grupaciji 4 (21), a najmanji u grupaciji 1 (6); dvije grupacije sadrže po 18, jedna 17, tri po 16, jedna 15, a jedna 13 vrsta.

Relativno veliki broj vrsta ispoljava visok stepen prezentnosti istovremeno u većem broju grupacija. Tako, na primjer, *B. unispinosa* i *B. manicata*, predstavljaju konstantne vrste u svih devet grupacija u kojima su nalažene; od preostale četiri vrste ove grupe, jedna dolazi kao konstantna ili akcesorna vrsta u 8 (*P. crispis*), jedna u 6 (*P. blandula*), a dvije u 4 grupacije (*P. pseudocalcilega* i *P. bosniaca*). Od vrsta zastupljenih u 8 grupacija, jedna se javlja kao konstantna ili akcesorna vrsta u 8 (*P. stammeri*), jedna u 6 (*B. tuberosa*), a jedna u 5 grupacija (*P. pilularia*). Od vrsta koje dolaze u 7 grupacija, jedna je zastupljena kao konstantna ili akcesorna vrsta u 6 (*B. vaillanti*), jedna u 3 (*P. pannonica*), a dvije (*J. soleata* i *B. setosa*) se javljaju kao konstantne vrste samo u po jednoj grupaciji. Od vrsta evidentiranih u 6 grupacija, jedna dolazi kao konstantna ili akcesorna vrsta u 5 (*B. bistricana*),

jedna u 4 (*P. canescens*), a dvije (*P. pseudoexquisita* i *P. palustris*) u po 3 grupacije. *P. pulchra* predstavlja akcesornu vrstu samo u jednoj od 5 grupacija u kojima je zastupljena, a *P. exquisita* i *Ps. severini* ssp. *parthenogenetica* dolaze kao konstantne ili kao akcesorne vrste u dvije, odnosno u jednoj od 4 grupacije u čijim tekućicama su zastupljene. Od vrsta koje su nalažene u tri grupacije, jedna dolazi kao konstantna vrsta u 1 (*U. cognata*), a jedna u 2 grupacije (*P. neretvana*). *P. fallax* i *B. subneglecta* su zabilježene kao akcesorne vrste u po jednoj od 2 grupacije koje naseljavaju, dok je *S. auberti* zastupljena samo u okviru jedne grupacije gdje se javlja na nivou prezentnosti konstantne vrste. Prema tome, samo četiri od ovih vrsta pokazuju dosta visok stepen vezanosti za određene tipove tekućica; one se javljaju sa prezentnošću najmanje na nivou konstantnih vrsta u okviru samo jedne grupacije, te jasno karakteriziraju četiri različita tipa tekućica, u kojima su, istovremeno, zastupljene i sa maksimalnim frekvencijama i gustinama populacija. Tako na primjer, *J. soleata* karakterizira tekućice grupacije 5, *B. setosa* grupacije 10, *U. cognata* tekućice grupacije 8, a *S. auberti* tekućice grupacije 9.

Zapaža se da najveći broj široko rasprostranjenih vrsta pokazuje naglašen afinitet samo prema određenim grupacijama lokaliteta, gdje se javljaju u znatno većoj gusini populacija, nego u ostalim grupacijama u kojima su bile nalažene. Na taj način, moguće je za svaku grupu tekućica izdvojiti stanoviti broj vrsta koje ih prezentiraju maksimalnom gusinom svojih populacija; u najvećem broju slučajeva one predstavljaju, istovremeno, i konstantne, odnosno akcesorne vrste dotične grupacije. Tako, na primjer, vrste *B. unispinosa* i *B. setosa* pokazuju najveći afinitet prema grupaciji 10, gdje dolaze u znatno većim frekvencijama i abundancijama, nego u ostalim grupacijama. Isto tako, *B. manicata*, *P. bosniaca* i *P. blandula* pokazuju najviše indekse gusine u grupaciji 4, dok *B. vaillanti* nalazi optimalne uslove u grupaciji kraških izvora (3). Vrste *B. bistricana* i *Ps. severini* ssp. *parthenogenetica* su najfrekventnije i najabundantnije u grupaciji 2. *P. pseudoexquisita* i *P. exquisita* pokazuju najviše indekse frekvencije i abundancije na lokalitetima rijeke Drine. Vrste *P. pilularia* i *J. soleata* ispoljavaju veoma naglašen afinitet prema grupaciji 5, dok su *P. stammeri* i *P. crispi* najfrekventnije i najbrojnije u tekućicama grupacije 7. Vrsta *P. canescens* nalazi optimalne uslove za svoj razvitak u tekućicama grupacije 6, dok vrste *U. cognata*, *B. tuberosa*, *P. neretvana* i *P. pulchra* preferiraju vode grupacije 8. *P. neretvana* pokazuje, isto tako, dosta visoke indekse frekvencije i gusine i u grupaciji 9, a *B. tuberosa* je gotovo isto toliko česta, odnosno brojna i u grupaciji 6. *P. pulchra* ispoljava, takođe, dosta visok afinitet i prema grupaciji 4, gdje dolazi sa nešto većom prezentnošću nego u vodama ostalih grupacija.

Tabela br. 12: Indeks abundancije larvi Psychodidae u tekućicama 10 analiziranih grupacija (K- konstantne vrste, A-akcesorne vrste).
 Abundanzindex der Psychodidae-Larven der fliessenden Gewässer der 10 analysierten Gruppen. (K-Konstante Arten, A-Akzesorische Arten).

Redni broj	Vrsta	Grupacija										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	<i>Berdeniella unispinosa</i>		48 K	83 K	140 K	34 K	119 K	105 K	73 K	43 K	200 K	
2	<i>Berdeniella manicata</i>		117 K	21 K	354 K	29 K	28 K	86 K	43 K	35 K	31 K	
3	<i>Berdeniella vaillanti</i>			383 K	108		165 K	26 K	65 K	64 K	167 K	
4	<i>Berdeniella bistricana</i>	119 K	457 K	38 A	18 A				14		16 A	
5	<i>Berdeniella tuberosa</i>		23		64 A	15 A	346 K	159 K	345 K	27	50 A	
6	<i>Pericoma bosniaca</i>	239 K	69 K	36 K	471 K		7	1	13	10	16	
7	<i>Pericoma blandula</i>		113 K	36 K	335 K	82 K	25	120 K	56 A	22	5	
8	<i>Pericoma pseudocalcilega</i>		116 A	236 A	214 A	236	61 A	18	39	84	10	
9	<i>Pericoma pseudoexquisita</i>	432 K	189 A	24	276 K	86				8		
10	<i>Pericoma exquisita</i>	869 K	336 K		8	50						
11	<i>Pericoma pilularia</i>			34	128 K	671 A	97 A	214 A	54	62	60	
12	<i>Pericoma stammeri</i>			38 A	143 A	116 A	240 K	70 A	349 K	125 K		63 A
13	<i>Pericoma crispi</i>			42	119 A	54 A	39 A	80 A	244 K	201 K	195 K	74 K
14	<i>Pericoma pannonica</i>	253 K	26	131	341 K	292 K	17	139				
15	<i>Pericoma palustris</i>		23	123	70 A			300 A	258 A	300		
16	<i>Ulmia cognata</i>								575 K	200	175	
17	<i>Pericoma neretvana</i>		3		103				419 K	419 K		
18	<i>Pericoma canescens</i>		2,6		20 A	354 K	1066 K	34	36 A	11		
19	<i>Jungiella soleata</i>				20	880 K	160	166 A	73	126	73	
20	<i>Pericoma pulchra</i>				230 A	60	190		320		160	
21	<i>Berdeniella setosa</i>		68		47		25 A	15	100	15	484 K	
22	<i>Sariella auberti</i>									1100 K		
23	<i>Pericoma subneglecta</i>				750 A						50	
24	<i>Pericoma fallax</i>			355			655 A					
25	<i>Psychoda severini</i> ssp. <i>parthenogenetica</i>	220 A	525		25		50					

Tabela br. 13: Indeks frekvencije larvi Psychodidae u tekućicama 10 analiziranih grupacija (K-konstantne vrste, A-akcesorne vrste).
 Frequenzindex der Psychodidae-Larven der fliessenden Gewässer der 10 analysierten Gruppen. (K-Konstante Arten, A-Akzessorische Arten).

Redni broj	Vrsta	Grupacija		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Berdeniella unispinosa			94 K	103 K	103 K	85 K	105 K	103 K	103 K	83 K	143 K	
2	Berdeniella manicata			133 K	53 K	171 K	43 K	74 K	112 K	71 K	89 K	105 K	
3	Berdeniella vaillanti				212 K	25		162 K	70 K	137 K	145 K	229 K	
4	Berdeniella bistricana			277 K	361 K	116 A	61 A			33		27 A	
5	Berdeniella tuberosa				47		70 A	64 A	258 K	200 K	282 K	39	64 A
6	Pericomia bosniaca			452 K	152 K	63 K	242 K		36	15	15	42	57
7	Pericomia blandula				171 K	64 K	207 K	103 K	50	142 K	60 A	28	17
8	Pericomia pseudocalcilega				145 A	300 A	190 A	100	81 A	45	9	81	27
9	Pericomia pseudoexquisita			585 K	185 A	42	257 K	85				14	
10	Pericomia exquisita			1012 K	287 K		62	112					
11	Pericomia pilularia					42	185 K	328 A	171 A	357 A	83	71	42
12	Pericomia stammeri				53 A	80 A	113 A	213 K	60 A	373 K	146 K		66 A
13	Pericomia crispis					22	100 A	72 A	50 A	94 A	255 K	200 K	177 K
14	Pericomia pannonica			400 K	33	66	277 K	422 K	22	100			
15	Pericomia palustris				33	200	166 A			183 A	216 A	183	
16	Uliomia cognata										650 K	250	150
17	Pericomia neretvana				16			180			560 K	440 K	
18	Pericomia canescens				7		81 A	509 K	636 K	63	63 A	45	
19	Jungiella soleata						60	940 K	100	140 A	120	102	60
20	Pericomia pulchra						200 A	150	100		350		150
21	Berdeniella setosa				66		50		116 A	50	100	50	450 K
22	Pericomia subneglecta						800 A						100
23	Sariella auberti											1100 K	
24	Pericomia fallax				400			766 A					
25	Psychoda severini ssp. parthenogenetica			900 A	200		1000		200				

Na tabeli 14 prikazana je relativna brojna zastupljenost pojedinih vrsta u okviru analiziranih grupacija. Uočavaju se tri pričično jasno razgraničena stepena brojne zastupljenosti larvi Psychodidae, prema kojima se analizirane vrste mogu razdvojiti u tri grupe:

— prvu grupu čini 16 vrsta čiji procenat relativne brojne zastupljenosti ni u jednoj grupaciji nije veći od 1. U većini slučajeva to su i slabo frekventne vrste koje pokazuju srednju vrijednost učestalosti najčešće znatno ispod 1%. Isto tako, većina vrsta ove grupe dolazi samo u po jednoj grupaciji (*U. fuliginosa*, *U. spinosa*, *P. delphinensis*, *P. mutua*, *P. nubila*, *D. longipennis*, *Pan. albifacies*, *P. limicola*, *U. dissimilis*, *B. huesiana*, *B. cambuerina*), dvije se javljaju u 2 (*P. subneglecta* i *V. ramulosa*), jedna u 3 (*U. cognata*), *facies*, *P. limicola*, *U. dissimilis*, *B. huesiana*, *B. cambuerina*), dvije jedna u 4 (*Ps. severini* ssp. *parthenogenetica*), dok *P. pulchra* dolazi u 5 grupacija;

— drugu grupu formira 12 vrsta čija procentualna zastupljenost ni u jednoj grupaciji nije veća od 7% (*P. pseudocalcilega*, *P. stammeri*, *P. crispi*, *P. pannonica*, *P. palustris*, *P. neretvana*, *J. soleta*, *B. setosa*, *S. auberti*, *B. jahoriniensis*, *P. fallax* i *P. pseudoequisita*); izuzetak čine *P. pseudocalcilega* i *P. neretvana*; prva vrsta pokazuje brojnu zastupljenost od 9,3% u grupaciji 5, dok druga predstavlja 8,1% brojnog kontingenta grupacije 9. Inače, tu su zastupljene srednje frekventne vrste, čije prosječne vrijednosti učestalosti, izuzev vrsta *B. jahoriniensis* i *S. auberti*, variraju između 3 i 18%. Osim vrste *S. auberti* i *P. fallax*, sve ostale vrste ove grupe dolaze u više od tri grupacije;

— treću grupu formira 10 vrsta čije se populacije javljaju u pojedinim grupacijama sa veoma visokim stepenom brojne zastupljenosti (*B. unispinosa*, *B. manicata*, *B. vaillanti*, *P. bosniaca*, *B. bistrigata*, *P. exquisita*, *P. canescens*, *P. balindula*, *P. pilularia* i *B. tuberosa*). Prvih sedam vrsta izrazito brojno dominiraju u pojedinim grupacijama čineći svaka više od 25% njihovog brojnog kontingenta, te su tretirane kao dominantne vrste: *B. vaillanti* predstavlja dominantnu vrstu grupacija 3 i 10; u prvoj grupaciji predstavlja 53,8% njenog brojnog kontingenta (gdje dolazi i u najvećoj frekvenciji i gustini, kao i na nivou prezentnosti konstantnih vrsta), dok u grupaciji 10 čini samo 24,7% njenog brojnog kontingenta.

B. unispinosa predstavlja dominantnu vrstu grupacija 6, 7, 8, 9 i 10. Najviši stepen dominantnosti pokazuje u grupaciji 10 (55,9%), gdje se javlja i na nivou prezentnosti konstantne vrste, kao i sa najvišom frekvencijom i gustinom populacija. Znatno niži stepen dominantnosti pokazuje u grupaciji 7 (30,2%), dok u grupacijama 6, 8 i 9 predstavlja 27,3%, 26,1% i 26,6% njihovog kvantitativnog kontingenta.

B. manicata je dominantna vrsta grupacije 4, gdje čini 27,8% brojnog kontingenta larvi; tu je zastupljena i kao konstantna vrsta i sa najvećom frekvencijom i gustom populacije.

B. bilt ricana predstavlja dominantnu vrstu grupacije 2, u kojoj je zastupljena sa 37,9% njenog brojnog kontingenta; inače, to je konstantna vrsta ove grupe tekućica gdje pokazuje i najveću frekvenciju, odnosno gustinu populacije.

P. exquisita je dominantna vrsta u naselju rijeke Drine; ona predstavlja 39,0% brojnog kontingenta larvi ove grupacije; tu je zastupljena na nivou prezentnosti konstantne vrste i sa maksimalnom frekvencijom i gustom populacije.

P. bosniaca predstavlja dominantnu vrstu, takođe, u naselju rijeke Drine, gdje čini 34,6% njenog brojnog kontingenta larvi, a gdje je prisutna na nivou prezentnosti konstantne vrste. Najveću gustinu populacije pokazuje, međutim, u tekućicama grupacije 4, gdje predstavlja 20,5% brojnog kontingenta njihovih larvi.

P. canescens je dominantna vrsta grupacije 6, gdje čini 25,3% brojnog kontingenta larvi psihodida; u vodama ove grupe ona se javlja i kao konstantna vrsta, i sa najvećom frekvencijom i gustom populacije.

Interesantno je naglasiti da jedino u grupaciji 5 nije zabilježena nijedna vrsta koja brojno dominira u naselju Psychodidae ove grupe tekućica: najviši stepen brojne zastupljenosti larvi pokazuju vrste *P. canescens* (17,4%) i *B. unispinosa* (16,1%), dok sedam vrsta dolazi sa prilično ravnomjernim stepenom relativne abundantnosti, koji se kreće u rasponu od 5 do 12%; četiri između njih (*P. pseudocalcilega*, *P. pilularia*, *P. pannonica* i *J. soleata*) pokazuju maksimalne vrijednosti relativne brojne zastupljenosti upravo u tekućicama ove grupacije, gdje su zastupljene, izuzev *P. pseudocalcilega*, i na nivou prezentnosti konstantnih, odnosno akcesornih vrsta, dok preostale tri vrste (*B. manicata*, *P. stammeri* i *P. blanda*) dalaze za nešto većim stepenom relativne abundantnosti u grupacijama 7 i 4.

D i s k u s i j a

Ispitivanja cenotičke srodnosti između koegzistirajućih formi otkrivaju postojanje više grupa ekološki sličnih tekućica; njihovo diferenciranje bazirano je na stepenu međusobne koegzistencije određenog broja vrsta koje ih naseljavaju; svojim kvalitativnim i kvantitativnim sastavom svaka grupacija vrsta odražava, dakle, stanovačne specifičnosti određenih staništa, te manje ili više jasno karakterizira pojedine tipove tekućica. Analiza izdvojenih grupacija otkriva njihovu uslovljenost, prije svega, nekim fiziografskim faktorima promjenljivim sa nadmorskom visinom (kao što su, na primjer, temperatura vode i vazduha, a time i dužina perioda zadr-

Tabela br. 13: Indeks frekvencije larvi Psychodidae u tekućicama 10 analiziranih grupacija (K-konstantne vrste, A-akcesorne vrste).
 Frequenzindex der Psychodidae-Larven der fliessenden Gewässer der 10 analysierten Gruppen. (K-Konstante Arten, A-Akzessorische Arten).

Redni broj	Vrsta	Grupacija										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	<i>Berdeniella unispinosa</i>		94 K	103 K	103 K	85 K	105 K	103 K	103 K	83 K	143 K	
2	<i>Berdeniella manicata</i>		133 K	53 K	171 K	43 K	74 K	112 K	71 K	89 K	105 K	
3	<i>Berdeniella vaillanti</i>			212 K	25		162 K	70 K	137 K	145 K	229 K	
4	<i>Berdeniella bistricana</i>	277 K	361 K	116 A	61 A				33		27 A	
5	<i>Berdeniella tuberosa</i>			47		70 A	64 A	258 K	200 K	282 K	39	64 A
6	<i>Pericoma bosniaca</i>	452 K	152 K	63 K	242 K		36	15	15	42	57	
7	<i>Pericoma blandula</i>		171 K	64 K	207 K	103 K	50	142 K	60 A	28	17	
8	<i>Pericoma pseudocalcilega</i>		145 A	300 A	190 A	100	81 A	45	9	81	27	
9	<i>Pericoma pseudoexquisita</i>	585 K	185 A	42	257 K	85				14		
10	<i>Pericoma exquisita</i>	1012 K	287 K		62	112						
11	<i>Pericoma pilularia</i>			42	185 K	328 A	171 A	357 A	83	71	42	
12	<i>Pericoma stammeri</i>		53 A	80 A	113 A	213 K	60 A	373 K	146 K		66 A	
13	<i>Pericoma crispi</i>			22	100 A	72 A	50 A	94 A	255 K	200 K	177 K	61 K
14	<i>Pericoma pannonica</i>	400 K	33	66	277 K	422 K	22	100				
15	<i>Pericoma palustris</i>		33	200	166 A			183 A	216 A	183		
16	<i>Ulamia cognata</i>								650 K	250	150	
17	<i>Pericoma neretvana</i>		16			180			560 K	440 K		
18	<i>Pericoma canescens</i>		7		81 A	509 K	636 K	63	63 A	45		
19	<i>Jungiella soleata</i>				60	940 K	100	140 A	120	102	60	
20	<i>Pericoma pulchra</i>				200 A	150	100		350		150	
21	<i>Berdeniella setosa</i>		66		50		116 A	50	100	50	450 K	
22	<i>Pericoma subneglecta</i>				800 A						100	
23	<i>Sariella auberti</i>									1100 K		
24	<i>Pericoma fallax</i>		400			766 A						
25	<i>Psychoda severini</i> ssp. <i>parthenogenetica</i>	900 A	200		1000		200					

žavanja snijega), a zatim količinom vode, stepenom tvrdoće, kao i samom vegetacijom. S druge strane, vezanost pojedinih grupacija za sasvim ograničena područja ispitivanih tekućica odražava aspekt longitudinalne zonacije ispitivanog limničkog sistema. Rasprostranjenost većine grupacija najčešće se podudara sa granicama pojedinih longitudinalnih zona koje su predložili Illies i Botosaneanu (1963). Polazeći od kriterija naznačenih u citiranom radu, bilo je moguće ustanoviti da ispitivane tekućice pripadaju krenonu i ritronu.

Naselje krenona se prilično jasno razlikuje od naselja ritrona. Pored vrsta koje naseljavaju ritron (najčešće u neposrednoj blizini izvora), a koje se u krenonu javljaju sa znatno većom frekventnošću i abundantnošću populacija nego u ritronu (*Syc. trifida*, *D. longipennis*, *J. soleata*, *J. valachica*, *M. albicornis*, *M. curvistylis*, *M. proxima*, *M. revisenda*, *Thr. balkanealpinus*, *B. jahoriniensis*, *B. setosa*, *B. tuberosa*, *P. crispi*, *P. marinkovići*, *P. nubila*, *P. pilularia*, *P. pseudocalcilega*, *P. pulchra*, *P. rotunda*, *P. subneglecta*), tu je prisutan i veliki broj izrazito krenobiotnih oblika: *Syc. bicornua*, *Syc. silacae*, *Syc. tonnoiri*, *Ps. albibennis*, *Ps. grisescens*, *Ps. satcheli*, *D. acuta*, *D. polyascoidea*, *F. obscura*, *J. britteni*, *J. geniculata*, *J. morula*, *J. orbiculata*, *J. procera*, *M. nigripennis*, *M. vilosa*, *Pan. albifacies*, *Pan. denticulatus*, *Pan. kreki*, *Pan. notabilis*, *Ph. šoljani*, *Thr. optabilis*, *V. ramulosa*, *B. vaillanti*, *P. consigliana*, *P. delphinensis*, *P. erinacea*, *P. gracilis*, *P. ljubiniensis*, *P. mutua*, *U. spinosa*, *B. stavniensis*, *S. auberti*, *U. cognata* i *U. fuliginosa*.

Daleko je manji broj vrsta koje su nađene samo u ritronu: *Ps. compar*, *J. laetabilis*, *M. jošanicana*, *Thr. incurvus*, *Peripsy-choda fusca*, *B. freyi*, *B. huescana*, *P. limicola*, *P. thomasi* i *U. dissimilis*. Njima se mogu pripojiti i vrste *B. bistricana*, *P. exquisita* i *P. pseudoexquisita* koje su nalažene i u krenonu (najčešće u neposrednoj blizini većih tekućica), ali sa znatno manjom frekventnošću i gustom populacijom nego u ovoj zoni..

Analiza izdvojenih grupacija pruža, takođe, informaciju o staničitoj diferenciranosti kompleksa ekoloških faktora u okviru tekućica krenona, odnosno ritrona, što su prilično jasno odražava kroz sastav njihovih naselja. Tako se, na primjer, u okviru krenona diferencira nekoliko tipova naselja karakteriziranih posebnim faunističkim obilježjima, i vezanih za određene tipove izvora, odnosno za njihove longitudinalne zone; grupacije 3 i 6 naseljavaju uže područje reokrenih izvora, dok je grupacija 6 vezana za eukrenon sobne razlike, kako u pogledu faunističkih karakteristika, tako i u pogledu tipova izvora koje naseljavaju: grupacija 3 naseljava uže područje reokrenih izvora, dok je grupacija 6 vezana za eukrenon livadskih izvora. U okviru hipokrenona diferencira se, takođe, nekoliko tipova naselja. Tako, na primjer, grupacije 4, 5 i 7 naseljavaju različite tipove hipokrenona: grupacije 4 dolazi, najčešće, u malim

šumskim izvorskim potocima na nižim nadmorskim visinama (do 890 m); to su, obično, tekućice kratkog toka, koje se ulijevaju u veće potoke ne primivši prethodno druge pritoke; grupacija 5 naseljava hipokrenon livadskih potoka, a grupacija 7 dolazi u hipokrenonu manjih šumskih potoka u pojasu montanih bukovih šuma; u koritu ovih tekućica nalaze se, najčešće, naslage opalog lišća priobalne vegetacije, dok je mahovina veoma slabo razvijena.

Za grupacije 8 i 9 može se reći da pokazuju širi dijapazon rasprostranjenja u okviru krenona, iako su vezane samo za izvore i izvorske potoke siromašne kalcijevim jonima; prva grupacija naseljava male izvore i izvorske potoke montanih bukovih i montanih smrčevih šuma (do oko 1000 m nadmorske visine), dok je druga organičena na eukrenon i hipokrenon bukovo-jelovih i subalpijskih bukovih šuma, i ne spušta se ispod 1000 m nadmorske visine.

Rasprostranjenost grupacija 10, 2 i 1 podudara se sa pojedinim zonama ritrona: prva grupacija je vezana, najčešće, za epiritron šumskih potoka u pojasu četinarskih šuma (iznad 900 m nadmorske visine), druga za hiporitron u pojasu hrastovih i montanih bukovih šuma (ispod 1000 m nadmorske visine), a treća za metaritron ispitivanog limničkog sistema (lokaliteti na rijeci Drini).

REZIME

Izvršena je ekološka podjela psihodida na osnovu utvrđenog stepena međusobne srodnosti vrsta, odnosno ekološke sličnosti koju ispoljavaju u odnosu na kompleks faktora zastupljenih u tekućicama u kojima međusobno koegzistiraju. Ovim ispitivanjem je obuhvaćen cjelokupan materijal larvi 2, 3. i 4. stadija razvića, sakupljenih na 106 ispitivanih lokacija. (S. Krek, 1972 b.). Kao osnova za ovu analizu poslužile su najabundantnije i najraširenije vrste u ispitivanom području. Testiranje afiniteta između ovih vrsta izvršeno je primjenom metoda srednjeg kvadrata slučajnosti (Bonnet, 1964), koji polazi od kriterija prisutnosti, odnosno odsutnosti vrsta u jednom biotopu. Na bazi dobivenih rezultata bilo je moguće utvrditi postojanje 10 ekološki jasno izdiferenciranih grupa vrsta koje međusobno koegzistiraju u određenim tipovima staništa:

- grupa vrsta ispitivanog dijela toka rijeke Drine sa *P. pseudoequisita*, *P. equisita*, *B. bistrigata* i *P. bosniaca*;
- grupa vrsta velikih potoka sa *B. bistrigata*, *P. bosniaca* i *P. blandula*;
- grupa vrsta kraških izvora sa *P. bosniaca* i *P. blandula*;
- grupa vrsta malih izvorskih potoka u pojasu hrastovih šuma sa *P. bosniaca* i *P. pannonica*;

- grupa vrsta livadskih potoka sa *P. pannonica*, *J. soleata* i *P. canescens*;
- grupa vrsta livadskih izvora sa *P. canescens* i *B. tuberosa*;
- grupa vrsta izvorskih potoka montanih bukovih šuma (mahovina veoma slabo zastupljena) sa *B. tuberosa*, *P. crispi* i *P. stammeri*;
- grupa vrsta malih izvora i izvorskih potoka montanih bukovih i montanih smrčevih šuma (mahovina dobro razvijena) sa *U. cognata* i *P. neretvana*;
- grupa vrsta malih izvora i izvorskih potoka u pojasu bukovo-jelovih i subalpijskih bukovih šuma (mahovina dobro razvijena) sa *P. neretvana* i *S. auberti*;
- grupa vrsta većih šumskih potoka bogatih vegetacijom mahovina, sa *B. vaillanti* i *B. setosa*.

U okviru svake grupacije vrsta analiziran je veći broj faunističko-ekoloških obilježja: kvalitativni i kvantitativni sastav, konstantnost, abundantnost, frekventnost i vezanost vrsta, opšte karakteristike lokaliteta (tip i veličina tekućice, nadmorska visina, vegetacijski pojas, tip podloge, priobalna vegetacija, temperaturni režim i količina kalcijevih soli rastovernih u vodi), kao i odnos sa drugim grupacijama vrsta. Utvrđene su konstantne, akcesorne, slučajne, karakteristične, isključive i dominantne vrste svake grupacije, kao i tipični lokaliteti na kojima je data grupacija vrsta najkompletnije zastupljena.

U okviru svake grupacije razmatran je sastav njenih konstantnih i akcesornih (nešto rjeđe i slučajnih) vrsta na bazi rezultata dobivenih prilikom istraživanja uticaja ispitivanih ekoloških faktora na distribuciju vrsta (S. Krek, 1972 b); ustanovljeno je da se, u najvećem broju slučajeva radi o specifičnim kombinacijama ekološki sličnih vrsta.

Izvršena je analiza distribucije 25 konstantnih i akcesornih vrsta u okviru izdvojenih grupacija; utvrđeno je da većina analiziranih speciesa dolazi u više od 50% grupacija, dok je samo jedna vrsta vezana isključivo za tekućice jedne grupacije.

Analizirana je, takođe, gustina populacija u cilju utvrđivanja u kojim grupacijama pojedine široko rasprostranjene konstantne i akcesorne vrste nalaze optimalne uslove za svoj razvitak. Nađeno je da se svaka grupacija odlikuje stanovitim brojem takvih vrsta; u najvećem broju slučajeva one predstavljaju i konstantne, odnosno akcesorne, a nešto rjeđe i dominantne, odnosno karakteristične vrste te grupacije.

Uočen je fenomen longitudinalne zonacije posihodida u tekućicama ispitivanog područja. Izdvojene su karakteristične i isključive vrste krenona i ritrona, i ustanovljena podudarnost rasprostarenja većine izdvojenih grupacija vrsta sa granicama pojedinih longitudinalnih zona krenona i ritrona.

Zusammenfassung

Es wurde eine ökologische Einteilung der Psychodidae auf Grund des konstatierten Grades der Verwandtschaft der Arten, bezientlich der ökologischen Ähnlichkeit welche sie in Hinsicht auf den Komplex der in den fliessenden Gewässern bestehenden Faktoren in welchen sie koegsistemieren aufweisen. In dieser Untersuchung wurde das ganze Larvenmaterial des II., III. und IV. Entwicklungsstadiums umfasst von 106 untersuchten Lokalitäten. (S. Krek, 1972 b). Als Grundlage für diese Analyse dienten die am meisten abundanten und verbreitetsten Arten in dem untersuchten Gebiet. Die Testierung der Affinität zwieschen diese Arten wurde nach der Methode des mittleren Zufälligkeitsquadrates (BONNET, 1964) durchgeführt welche vom Kriterium der Anwesenheit oder Abwesenheit der Arten in einem Biotop aussocht. Auf Grund der gewonnenen Resultate konnten 10 ökologisch deutlich differenzierte Artgruppen festgestellt werden welche untereinander in bestimmten Standorttypen koegsistieren:

- Die Artgruppe des untersuchten Teiles der Drina mit den Arten *P. pseudoexquisita*, *P. exquisita*, *P. bistricana* und *P. bosniaca*.
- Die Artgruppe der grossen Bäche mit *P. bistricana*, *P. bosniaca* und *P. blandula*.
- Die Artgruppe der Karstquellen mit *P. bosniaca* und *P. blandula*.
- Die Artgruppe kleiner Quellenbäche in der Zonne der Eichenwälder mit *P. bosniaca* und *P. pannonica*.
- Die Artgruppe der Wiesenbäche mit *P. pannonica*, *J. soleata* und *P. canescens*.
- Die Grupe der Wiesenquellen mit *P. canescens* und *B. tuberosa*.
- Die Artgruppe der Quellenbäche der montanen Buchenwälder (Moos sehr spärlich vorhanden) mit *B. tuberosa*, *P. crisi* und *P. stammeri*.
- Die Artgruppe kleiner Quellen und Quellenbäche montaner Buchen — und montaner Fichtenwälder (Moos gut ausgebildet) mit *U. cognata* und *P. neretvana*.
- Die Artgruppe kleiner Quellen und Quellenbäche in der Zonne der Buchen-Tannen-und subalpinen Buchenwälder (Moos gut ausgebildet) mit *P. neretvana* und *S. auberti*.
- Die Artgruppe grösserer Waldbäche mit reicher Moosvegetation mit *B. vaillanti* und *B. setosa*.

Im Ramen jeder Artgruppation wurde eine grössere Anzahl faunistisch ökologischer Merkmale analysiert: der qualitative und üuantitative Bestand, die Konstanz, Abundanz, Frequenz und Gebindungheit der Arten, die allgemeine Karakteristik der Lokalitäten (der Typus und die Grösse des fliessenden Gewässer, die Seehöhe,

Vegetationsgürtel, Typus der Unterlage, die Ufervegetation, die Temperaturen und das Quantum der im Wasser gelösten Kalciumsalze), ebenso die Verhältnisse gegenüber anderer Artgruppationen. Es wurden die konstanten, akzesorischen, zufälligen, charakteristischen, ausschliesslichen und dominanten Arten jeder Gruppation festgestellt, ebenso die typischen Lokalitäten ih welcher die gegebene Gruppation am komplettesten vertreten ist.

Im Ramen jeder Gruppation wurde die Zusammensetzung ihrer konstanten und akzesorischen Arten (etwas seltener auch zufälliger Arten) auf der Basis der Resultate der Untersuchung des Einflusses der ökologischen Faktoren auf die Distribution der Arten (KREK, 1972b) behandelt. Es wurde konstatiert dass es sich in den meisten Fällen um verschiedene Kombinationen ökologisch ähnlicher Arten handelt.

Es wurde eine Analyse der Distribution von 25 konstanter und akzesorischer Arten im Ramen der festgelegten Gruppationen durchgeführt. Es zeigte sich dass die meisten der analysierten Arten in mehr als 50% der Gruppen auftreten, hingegen ist nur eine Art ausschliesslich an die fliessende Gewässer einer Gruppe gebunden.

Es wurde auch die Dichtigkeit der Populationen analysiert um festzustellen in welchen Gruppen einzelne weit verbreitete konstante und akzesorische Arten die optimalen Bedingungen zu ihrer Entwicklung finden. Es wurde konstatiert das jede Gruppe sich durch eine bestimmte Zahl solcher Arten auszeichnet, meist handelt es sich auch um konstante oder akzesorische, etwas seltener um dominante oder charakteristische Arten dieser Gruppen.

Es wurde das Phänomen der longitudinalen Zonation der Psychodidae in den fliessenden Gewässern des untersuchten Gebietes erkannt. Es wurden die charakteristischen und ausschliesslichen Arten des Krenons und Ritrons ausgeschieden und die Übereinstimmung der Verbreitung der meisten Gruppationen mit den Grenzen einzelner longitudinaler Zonen des Krenons und Ritrons beobachtet.

L i t e r a t u r a

- Bonnet L. (1964): Le peuplement thécamoebien des sols. Rev. d'écol. et de Biol. du sol., 1, (2) : 123—408.
— — (1966): Le peuplement thécamoebien sols du Chili (I). Protistologica, 2 (2): 113—140, 2 pl.
Décamps H. (1967): Ecologie des Trichoptères de la vallée d'Aure (Hautes-Pyrénées). Annls Limnol. 3 (3) : 399—577.
Feuerborn H. J. (1923): Die Larven der Psychodiden oder Schmetterlingsmücken. Ein Beitrag zur Oecologie des »Feuchten«. Verh. int. Ver. Limnol., Kiel, 1, pp. 181—213.

- Ilie J. et Botosaneanu L. (1963): Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation écologique des eaux courantes considérées surtout du point de vue faunistique. Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol., 12 : 1—57.

Jung H. F. (1954): Einige neue mitteleuropäische Psychodiden (Diptera). Zool. Anz., 152, pp. 16—31.

— (1956): Beiträge zur Morphologie und Systematik der europäischen Psychodiden (Diptera). Deutsche ent. Zeit., 3 pp. 97—257.

Krek S. (1969): Deux espèces nouvelles de Pericoma de Bosnie et Herzegovine (Dipt. Psychodidae). Assoc. Rom. di Entom. XXIV, N. 3, pp. 62—67.

— (1970): Zur Kenntnis der Gattung Sycorax Haliday (Dipt. Psychodidae) in Boenien. Zeitschr. der Arbeitsgr. Österr. Entom., 22, Jhg. 2, pp. 52—58.

— (1970 a): Philosepedon balkanicus i Threticus optabilis, nove vrste Tibusa Telmatoscopini Vaillant (Psychodidae). Godiš. Biol. inst. Univ. Sarajevo, V. XXIII, pp. 27—32.

— (1970 b): Fauna Psychodidae (Diptera) u području planina Maglić, Volujak i Zelengora. Id., N. S. sv. IX, pp. 93—107.

— (1970 c): Description de cinq espèces nouvelles de Psychodidae de Yougoslavie (Diptera). Assoc. Rom di Entom., XXV, N. 4, pp. 87—96.

— (1971): Les Telmatoscopini de la Bosnie (Diptera, Psychodidae, Psychodinae). Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble, 62, pp. 169—188.

Krek S. (1972): Nouvelle contribution à l'étude des Telmatoscopini de la Bosnie (Dipt. Psychodidae Psychodinae). Ann. Soc. ent. Fr. Paris, 8 (1), 239—251.

— (1972 a): Quelques larves et imagos de Diptères Psychodidae trouvées en Yougoslavie. Id., 8 (2), pp. 423—440.

— (1972 b): Neki faktori distribucije Psychodidae (Diptera), God. Biol. inst. Univ. Sarajevo, XXV, pp. 59—107.

Vaillant F. (1957): Les larves de quelques espèces de Telmatoscopus et de Pericoma de la zone paléarctique (Diptera Psychodidae). Trav. Labor. Hydrob. Univ. Grenoble, 58—59, pp. 71—108.

Vaillant F. (1958): Notes écologiques sur les larves de quelques espèces de Pericoma Walker (Diptera Psychodidae). L'Entomologiste, 14, pp. 18—22.

— (1966): Utilisation des Diptères Psychodidae comme indicateurs de certains caractères des eaux courantes. Verh. int. Ver. Limnol. 16, 3, pp. 1721—1725.

— (1967): Psychodidae — Limnofauna Europea.

Vaillant F. (1970): Les exigences écologiques des larves de Diptères Psychodidae. Bull. Soc. Zool. France, 95, T. 2, pp. 305—315.

— (1971): Psychodidae Psychodinae, in E. LINDNER: Die Fliegen der Pal. Reg., 9 d.

ALFABETSKI PREGLED ISPITIVANIH VRSTA

- Berdeniella huescana* Vaillant (A) *Pericomia gracilis* Eaton (A)
Berdeniella jahoriniensis Krek (L) *Pericomia limicola* Vaillant (L)
Berdeniella longispinosa (Vaillant) *Pericomia ljubiniensis* Krek (A)
(A) *Pericomia marinkovići* Krek (A)
Berdeniella manicata (Tonnoir) (L) *Pericomia mučibabići* Krek (A)
,A) *Pericomia mutua* Eaton (L)
Berdeniella setosa Krek (L) *Pericomia neretvana* Krek (L)
Berdeniella stavniensis (Krek) (A) *Pericomia nubila* (Meigen) (L,A)
Berdeniella tuberosa Krek (L) *Pericomia palustris* (Meigen) (L,A)
Berdeniella unispinosa (Tonnoir) *Pericomia pannonica* Szabò (L,A)
(L, A) *Pericomia pilularia* Tonnoir (L,A)
Berdeniella vaillanti Krek (L,A) *Pericomia pseudocalcilega* Krek (L)
Clytocerus ocellaris (Meigen) (A) *Pericomia pseudoexiiuisita*
Duckhousiella acuta Krek (A) Tonnoir (L,A)
Duckhousiella longipennis Krek (C,A) *Pericomia pulchra* Eaton (L,A)
Duckhousiella polyascoidea Krek (A) *Pericomia rotunda* Krek (A)
Feuerborniella obscura (Tonnoir) (A) *Pericomia stammeri* Jung (L,A)
(A) *Pericomia subneglecta* Tonnoir
Jungiella britteni (Tonnoir) (A) *Pericomia thomasi* Vaillant (A)
Jungiella geniculata Krek (A) *Pericomia tjentišensis* Krek (A)
Jungiella leatabilis Krek (A) *Peripsychoda auriculata* (Curtis)
(A) *Peripsychoda fusca* (Macq.) (A)
Jungiella orbiculata Krek (A) *Philosepedon balkanicus* Krek (A)
Jungiella procera Krek (A) *Philosepedon šoljani* Krek (A)
Jungiella ripicola Vaillant (A) *Psychoda alternata* Say (A)
Jungiella soleata Walker (L,A) *Psychoda compar* Eaton (A)
Jungiella valachica (Vaillant) (A) *Psychoda erminea* Eaton (A)
Mormia albicornis (Tonnoir) (A) *Psychoda gemina* Eaton (A)
Mormia curvistylis Krek (A) *Psychoda satchelli* Quate (A)
Mormia jošanicana Krek (A) *Psychoda severini* ssp.
Mormia nigrifrons Krek (A) *parthenogenetica* Tonnoir (L)
Mormia proxima Krek (A) *Saraiella auberti* (Sarà) (L)
Mormia revisenda (Eaton) (A) *Sycorax bicornua* Krek (A)
Mormia tenella Krek (A) *Sycorax silacea* Halid. (A)
Mormia vilosa Krek (L) *Sycorax tonnoiri* Jung (A)
Panimerus albifacies (Tonn.) (A) *Sycorax trifida* Krek (A)
Panimerus denticulatus Krek (A) *Threticus balkaneoalpinus* Krek
(A) *Threticus incurvus* Krek (A)
Panimerus kreki Vaillant (A) *Threticus optabilis* Krek (A)
Panimerus notabilis (Eaton) (A) *Ulmia cognata* (Eaton) (L,A)
Pericomia blandula Eaton (L,A) *Ulmia dissimilis* Krek (L)
Pericomia bosniaca Krek (L,A) *Ulmia fuliginosa* (Meigen) (L)
Pericomia canescens (Meigen) (L,A) *Ulmia spinosa* Krek (L)
Pericomia consigliana Sarà (A) *Vagmania ramulosa* Krek (L,A)

Stanimirka Milanović

Šumarski fakultet
S a r a j e v o

EKOFIZOLOŠKE KARAKTERISTIKE VODNOG REŽIMA
TERCIJERNIH RELIKATA (*Picea omorica* i *Pinus heldreichii*) I
NJIMA SRODNIH VRSTA (*Picea excelsa* i *Pinus nigra*) NA
TREBEVIĆU

ЕКОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДНОГО РЕЖИМА
ТЕРЕТИЧНЫХ РЕЛИКТОВ (*PICEA OMORICA* И *PINUS HELDREICHII*)
И РОДОСТВЕННЫХ ВИДОВ (*PICEA EXCELSA* И *PINUS NIGRA*) НА
ТРЕБЕВИЧУ.

Botanički značaj Pančićeve omorike (*Picea omorica*) i munike (*Pinus heldreichii*) ogleda se u njihovoj endemičnosti i tercijernoj reliktnosti. Ukoliko su relikti stariji, utoliko su interesantniji za proučavanje.

Upoznavanje vodnog režima Pančićeve omorike, munike, smrče i crnog bora omogućuje bolje sagledavanje ekofizioloških adaptacija pomenutih vrsta na uslove spoljašnje sredine.

U vreme proučavanja vodnog režima nekih vrsta drveća na Igmanu i Trebeviću, predložio mi je Vojin Gligić, profesor Šumarskog fakulteta u Sarajevu, da izvršim uporedna mjerenja osmotskog pritiska čelijskog soka Pančićeve omorike (*Picea omorica*), munike (*Pinus heldreichii*) i njima srodnih vrsta smrče (*Picea excelsa*) i crnog bora (*Pinus nigra*). Gligić je pretpostavljao, »da tercijarni relikti u odnosu na srodne vrste imaju više osmotske vrednosti čelijskog soka kao i veću količinu vezane vode koja se obrazovala kao adaptivna reakcija na niske temperature koje su vladale za vreme ledenog doba« (Gligić V., 1965). U cilju proveravanja ove pretpostavke vršena su uporedna merenja osmotskog pritiska čelijskog soka kod pomenutih vrsta u Planinskoj botaničkoj bašti »Alpinetum« na Trebeviću u toku 1959 i 1960.

godine. Osmotskom pritisku čelijskog soka, kao jednom od pokazatelja vodnog režima biljaka, pridaje se veliki značaj i on se smatra jednim od najosetljivijih pokazatelja stanja vode u biljci.

Pri pisanju ovoga rada svojim primedbama i sugestijama pomogao mi je Ljubčo Grupče, profesor Prirodno-matematičkog fakulteta u Skoplju, te mu se i ovog puta najlepše zahvaljujem.

METODIKA

U planinskoj botaničkoj bašti »Alpinetum« na Trebeviću provodavana je dnevna i sezonska dinamika osmotskog pritiska čelijskog soka lišća kod: Pančićeve omorike (*Picea omorica*), munike (*Pinus heldreichii*), smrče (*Picea excelsa*) i crnog bora (*Pinus nigra*), od juna do oktobra 1959. i u toku 1960. godine. Lišće za određivanje osmotske vrednosti uzimano je sredinom svakog meseca sa južne i severne strane drveta na visini od 1,5 metar tri puta u toku dana (7h, 12h i 17h). Materijal je na terenu odmah fiksiran, a tačka mržnjenja čelijskog soka je određivana u laboratoriji krioskopskom metodom (Walter H., 1931). U isto vreme merena je i temperatura vazduha na istoj visini sa koje je uzimano lišće.

OBJEKTI ISTRAŽIVANJA I STANIŠTE

Areal munike (*Pinus heldreichii*) u našoj zemlji obuhvata planine Hercegovine, Bosne, Crne Gore, Metohije i Makedonije (Fukarek P., 1950). Sastojine munike su na pojedinim planinama lepo očuvane i razvijene, dok su na nekim degradirane i nalaze se kao ostaci nekadašnjih šuma. Po svom sadašnjem rasprostranjenju munika je mediteransko i submediteransko visoka planinska vrsta koja čini visoki planinski pojas na nizu planinskih masiva. Munika je izrazito fotofilna vrsta, raste vrlo sporo, otporna je prema vetrusu, prilagođena temperaturnim kolebanjima i podnosi relativno visoku temperaturu (Janković M., 1958).

Pančićeva omorika (*Picea omorica*) je u tercijeru zauzimala široko područje severnog kopna Evrope i Azije. Danas je ona ograničena samo na usko područje u Zapadnoj Srbiji i Istočnoj Bosni (Fukarek P., 1951). Kao i munika postiže nizak prirast.

Crni bor (*Pinus nigra*) ima širok areal rasprostranjenja izrazito je fotofilna vrsta i raste na suhim i otvorenim položajima. U mladosti raste brzo a stareći smanjuje visinski, povećava debljinski prirast.

Smrča (*Picea excelsa*) je varijabilna vrsta i ima veliki areal rasprostranjenja u severnom i srednjem delu Evrope.

Planinska botanička bašta »Alpinetum« nalazi se na severnoj padini Trebevića na 1550 m. n. v. u pojasu biljne zajednice Abieti-Fagetum. Pored bukve (*Fagus silvatica*), jеле (*Abies alba*), smrče (*Picea excelsa*) i planinskog bora (*Pinus mugo*), kojima je ovo prirodno stanište, u bašti se nalaze vrste koje su ovde kultivisane: munika (*Pinus heldreichii*), molika (*Pinus peuce*), limba (*Pinus cembra*), beli bor (*Pinus silvestris*), crni bor (*Pinus nigra*), Pancićeva omorika (*Picea omorica*) i druge.

U geomorfološkom pogledu matični supstrat u Planinskoj botaničkoj bašti čini krečnjačka rendzina čiji je krečnjački karakter manje izražen na severnoj strani, koja je vlažnija i obrasla šumom, nego na južnoj koja je suvlja i pretvorena u siromašni planinski pašnjak. Šire područje Trebevića je izgrađeno pretežno od trijaskih krečnjaka čiji blokovi stena izbijaju na površinu zemlje i čine teren skeletnim. Na mestima gde je krečnjak razoren i odnesen, pojavljuju se škriljci koji su nepropustljivi za vodu i na tim mestima se pojavljuju izvori.

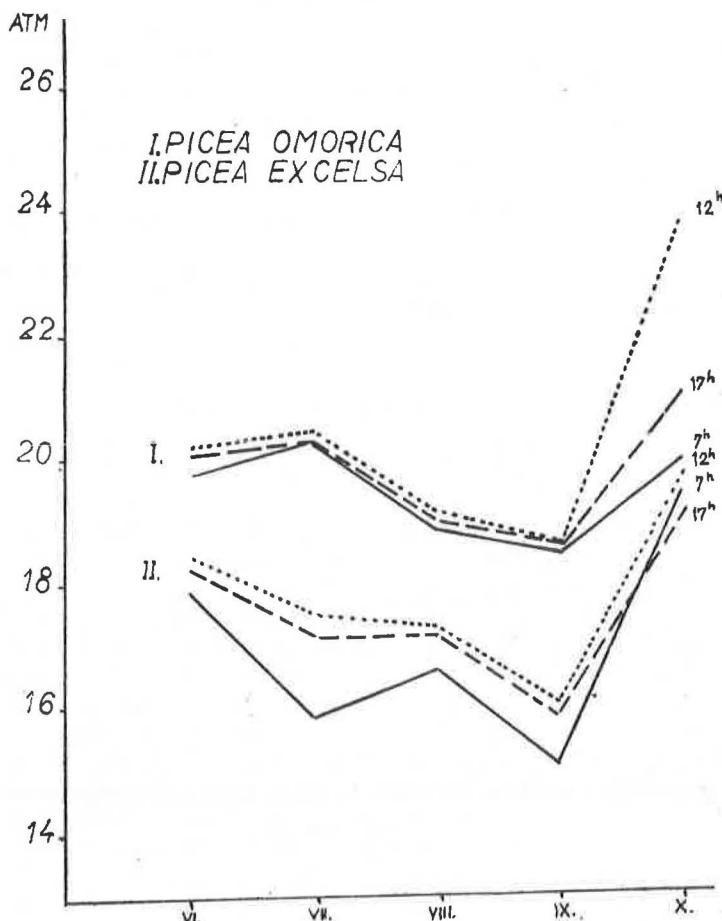
Planinska botanička bašta po svom položaju ima planinsku klimu koja se odlikuje svežim i kratkim letom a dugom i hladnom zimom. Sneg se po uvalama zadržava do kraja leta. Padavina je u toku 1959 i 1960. godine bilo dovoljno.

REZULTATI I DISKUSIJA

Dnevna dinamika osmotske vrednosti

Uporedna merenja osmotske vrednosti ćelijskog soka lišća kod *Picea omorica* i *Picea excelsa* u toku dan od juna do oktobra 1959. godine prikazana su na grafikonu 1. Iz grafikona se vidi da je kod *Picea omorica* zabeležena viša osmotska vrednost i manja amplituda kolebanja u toku dana nego kod *Picea excelsa*. Od juna do oktobra dnevne osmotske vrednosti su bile maksimalne u podnevnim časovima, a u jutarnjim časovima minimalne kod obe vrste. Povećanju vrednosti osmotskog pritiska u toku dana doprinelo je povećanje transpiracije i fotosinteze koja dodaje u ćelijski sok rastvorljive ugljene hidrate. U toku noći odavanje vode je svedeno na minimum i u ćelijama se povećava sadržaj vode te su i osmotske vrednosti ujutro najniže. Oscilacije osmotske vrednosti kod *Picea omorica* za vreme letnjeg perioda između jutarnjih, podnevnih i večernjih časova su bile male što potvrđuje stabilnost vodnog režima. Kod vrste *Picea excelsa*, u isto vreme, oscilacije osmotske vrednosti su bile veće, što ukazuje na manju stabilnost vodnog režima. *Picea omorica* ima i niži intenzitet transpiracije nego *Picea excelsa* (Tomić V., 1958). Isto tako, *Picea omorica* je pokazala i manji debljinski prirast (Stojanović O., 1959).

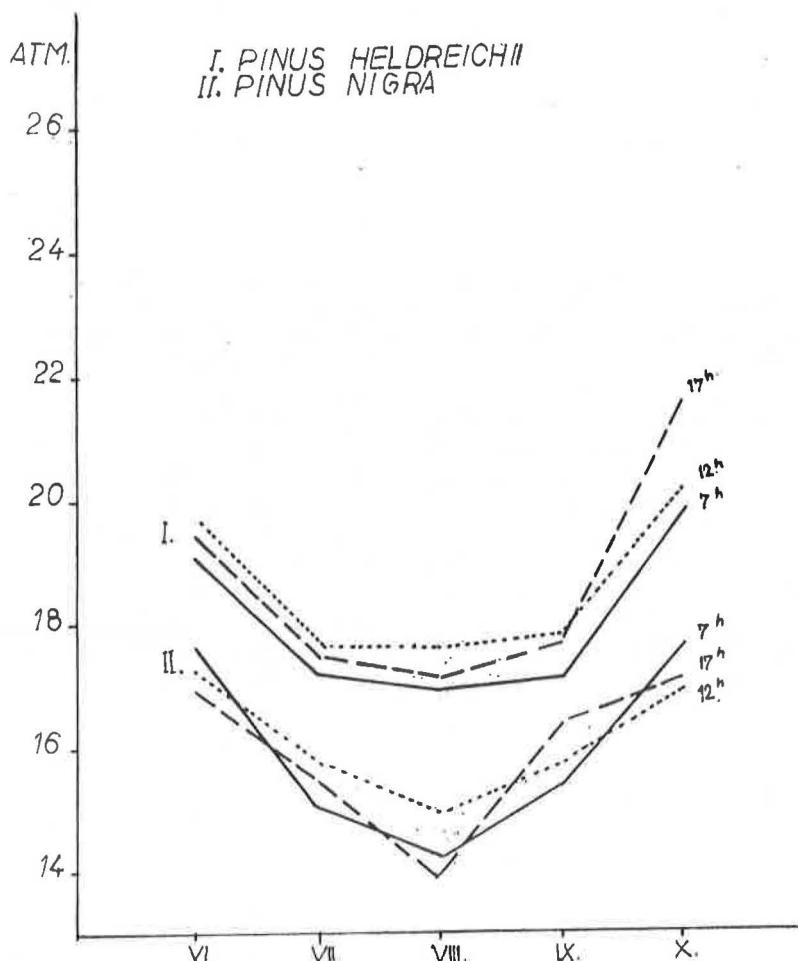
Uporedna merenja osmotske vrednosti kod vrsta *Pinus heldreichii* i *Pinus nigra* u toku dana od juna do oktobra data su na grafikonu 2. Iz priloženoga grafikona se vidi da je vrsta *Pinus heldreichii* pokazala višu osmotsku vrednost i nešto manje oscilacije između jutarnjih, podnevnih i večernjih časova nego *Pinus nigra*. U toku dana kod *Pinus heldreichii* maksimalna osmotska vrednost je zabeležena u podne, a minimalna u jutarnjim časovima, izuzetak je oktobar kada je u večernjim časovima zabeležena viša osmotska vrednost nego u podne. Vrsta *Pinus nigra* je u toku dana



1. Grafikon br. 1. Dnevna dinamika osmotskih vrednosti vrsta *Picea omorica* i *Picea excelsa* (1959).

1. График № 1. Дневная динамика осмотических величин видов *Picea omorica* и *Picea excelsa* (1959).

pokazala maksimalnu osmotsku vrednost u podnevnim časovima samo u julu i avgustu dok u ostalim mesecima nema ove pravilnosti. Sudeći po ovome može se zaključiti da je *Pinus nigra* manje prilagođena na temperaturna kolebanja u toku dana. Razlike u osmotskoj vrednosti između jula, avgusta i septembra kod *Pinus heldreichii* bile su neznatne, dok su u isto vreme te razlike kod *Pinus nigra* bile veće. Ove razlike su verovatno uslovljene većim intenzitetom transpiracije kod *Pinus nigra*.



2. Grafikon br. 2. Dnevna dinamika osmotskih vrednosti dviju vrsta *Pinus heldreichii* i *Pinus nigra* (1959).

2. График № 1. Дневная динамика осмотических величин видов *Pinus heldreichii* и *Pinus nigra* (1959).

Merenja osmotske vrednosti sa južne i severne strane drveta pokazuju jasne razlike (tabela 1).

1. Tabela 1. Dnevna kolebanja osmotskog pritiska listova munike, crnog bora, Pančićeve omorike i smrče (28 avgust -959).

1. Таблица № 1. Дневные колебания осмотического давления листьев *Pinus heldreichii*, *Pinus nigra*, *Picea omorica* и *Picea excelsa* (28. 8. 1959).

vrsta	strana drveta	7h	13h	17h
munika	južna	17,16	18,34	17,26
	severna	17,00	17,44	17,00
crni bor	južna	14,84	16,06	15,22
	severna	14,00	15,22	14,90
Pančićeva omorica	južna	20,70	21,64	21,02
	severna	18,50	21,04	20,00
smrča	južna	16,82	18,05	17,02
	severna	15,80	17,87	16,75

Iz priložene tabele se vidi da je u ispitivanih vrsta u toku dana maksimalna osmotska vrednost zabeležena u 13 časova sa južne i severne strane. Na južnoj strani drveća, u toku dana, osmotska vrednost je bila viša. Ovo je verovatno uslovljeno time, što je južna strana drveća više izložena dejstvu punog sunčevog zračenja, pa su transpiracija, fotosinteza i dr. fiziološki procesi sa ove strane intenzivniji. Dnevne promene osmotske vrednosti mogu biti predstavljene i u obliku jednovršnih krivulja, koje neki autori označavaju kao pravilne (Walter H., 1931), Svešnikova V. M., 1962).

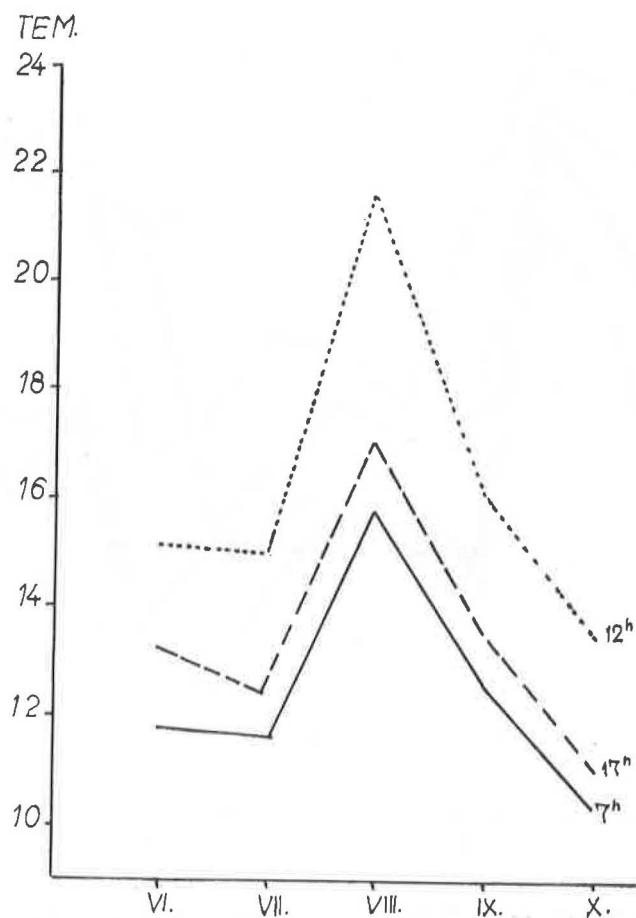
U isto vreme, kada je uzimano lišće za merenje osmotskog pritiska ćelijskog soka kod pomenutih vrsta, merena je i temperatura vazduha (grafikon 3). Ova merenja su pokazala da su najviše dnevne temperature zabeležene u podnevnim časovima, a najniže u jutarnjim. Temperatura vazduha je do avgusta bila u porastu a zatim je zabeležen pad temperature. U zimskim mesecima kretala se ispod nula stepeni. U julu je temperatura vazduha bila nešto niža nego u junu, (ovo je bilo izazvano iznenadnim zahlađenjem, što je u planinskim predelima česta pojava u to doba godine). Dnevna dinamika osmotske vrednosti ćelijskog soka kretala se u pravcu, porasta temperature vazduha od jutarnjih časova do 12 časova, a zatim je pokazala pad.

Sezonska dinamika osmotskih vrednosti

Sezonske promene osmotskih vrednosti *Picea omorica* i *Picea excelsa* u toku 1960. godine jasno su se ispoljile na južnoj i severnoj strani drveta (grafikon 4). Iz grafikona se vidi da je *Picea omorica* pokazala više osmotske vrednosti u toku godine sa južne i severne strane nego *Picea excelsa*. Kod obe vrste su u toku godine zabeležene

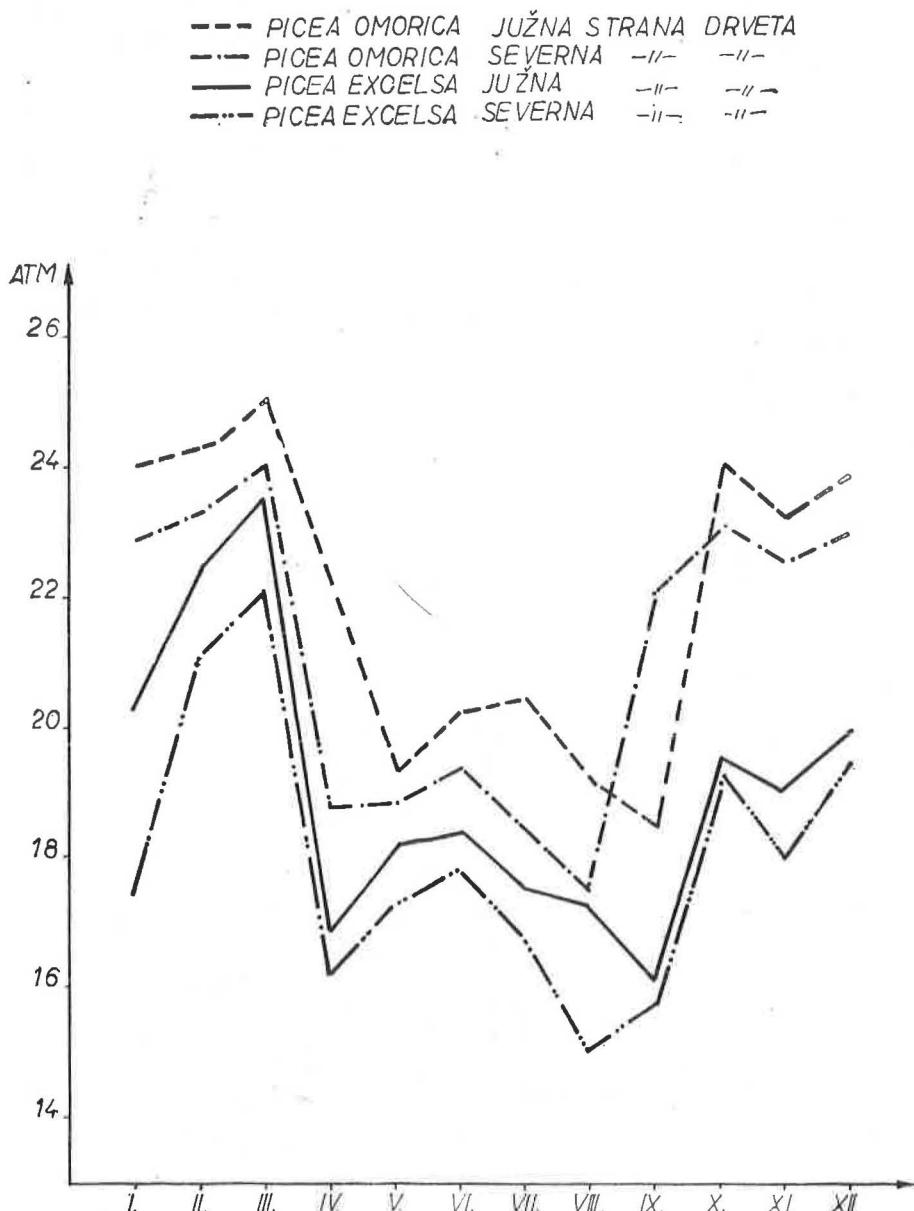
na dva maksimuma i dva minimuma osmotske vrednosti. Maklimalna osmotska vrednost kod *Picea omorica* je zabeležena u martu sa južne strane drveta (25,00atm.) i severne (24,00atm.) i oktobru (južna strana 24,00atm. i severna 23,00atm.). Minimalna osmotska vrednost zabeležena je sa južne strane drveta u maju (19,30atm.) i septembru (18,50atm.) a sa severne strane u aprilu (18,80atm.) i avgustu (17,80atm.). Od aprila do septembra su zabeležene niže osmotske vrednosti nego u ostalim mesecima.

Picea excelsa je sa južne strane drveta pokazala maksimalnu osmotsku vrednost u martu (23,50atm.) i oktobru (19,50atm.), a minimalnu u aprilu (16,80atm.) i septembru (16,00atm.). Sa severne



3. Grafikon br. 3. Dnevna kolebanja temperature vazduha (1959).

3. График № 3. Дневные колебания температуры воздуха (1959).



4. Grafikon br. 4. Dinamika osmotskih vrednosti vrsta *Picea omorica* i *Picea excelsa* (1960).

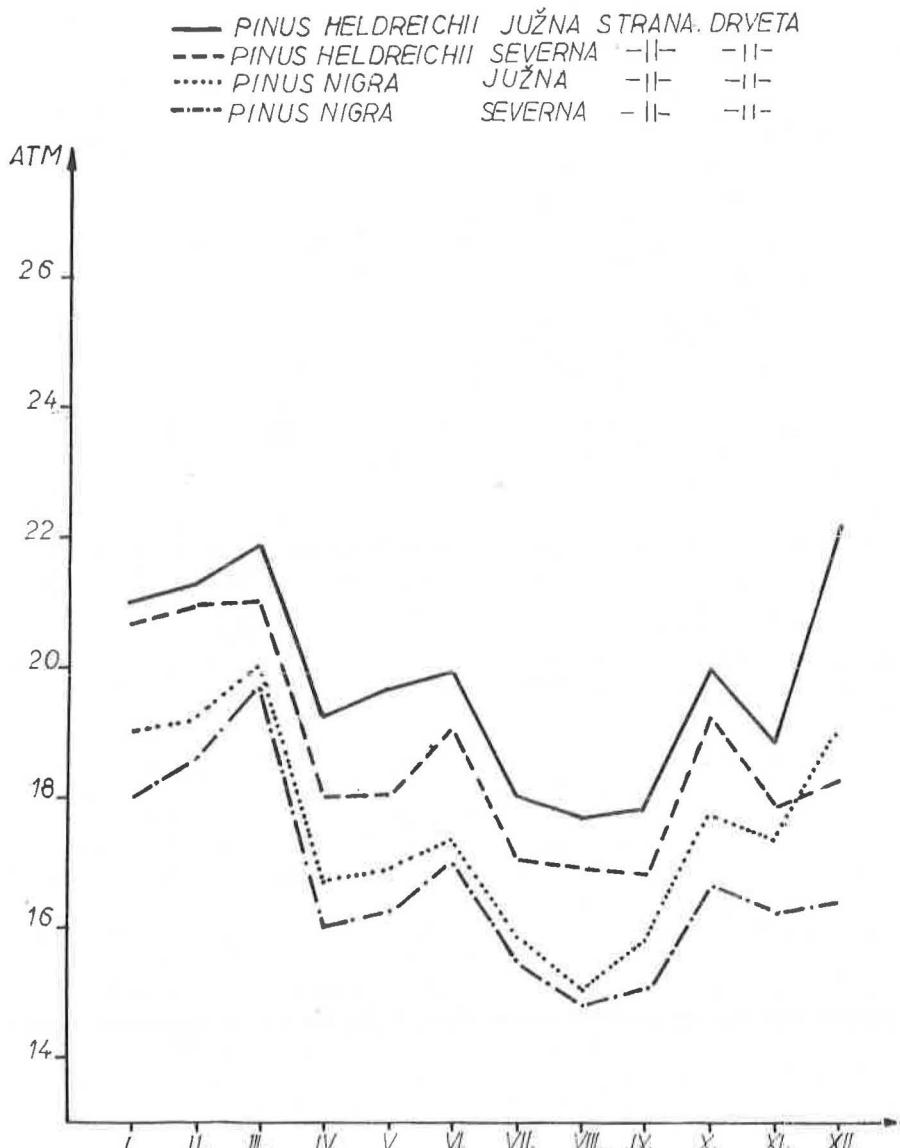
strane drveta maksimalne osmotske vrednosti zabeležene su u decembru (20atm.) i martu (23,30atm.) i minimalne u aprilu (16,20 atm.) i avgustu (15,20atm.).

Picea omorica i *Picea excelsa* su od aprila do septembra pokazale nižu osmotsku vrednost nego u ostalo doba godine. U ovom periodu amplituda kolebanja osmotske vrednosti kod *Picea omorica* je bila niža (južna i severna strana drveta 1,90atm.) nego kod *Picea excelsa* (južna strana 2,40atm., severna 2,80atm.) Od oktobra do marta pomenute vrste su pokazale visoke osmotske vrednosti. Ovome povećanju osmotske vrednosti su verovatno doprinele osmotski aktivne materije-šećeri koji se u toku jeseni i zime nagomilavaju u čelijskom soku.

Dinamika osmotske vrednosti u toku 1960. godine kod *Pinus heldreichii* i *Pinus nigra* sa južne i severne strane drveta prikazana je na grafikonu 5. Iz grafikona možemo konstatovati da je kod *Pinus heldreichii* osmotska vrednost u toku godine bila viša nego kod *Pinus nigra*. Maksimalna osmotska vrednost sa južne strane drveta u *Pinus heldreichii* je zabeležena u martu (21,80atm.), i oktobru (20,30atm.), a minimalna u aprilu (19,00atm.) i septembru (17,80atm.). U isto vreme su zabeležene maksimalne osmotske vrednosti i na severnoj strani drveta, (mart 20,80atm., oktobar 19,30atm.) kao i minimalne (april 18,00atm., septembar 16,80atm.). Od aprila septembra i ove dve vrste su pokazale nisku osmotsku vrednost kao i malu amplitudu kolebanja. Kod *Pinus heldreichii* ona je iznosila na južnoj strani drveta 2,20atm. a na severnoj 2,10atm. a kod *Pinus nigrana* južnoj strani drveta 2,40atm. a na severnoj 2,80atm.

Kod tercijernih relikata (*Picea omorica* i *Pinus heldreichii*) i njima srodnih vrsta (*Picea excelsa* i *Pinus nigra*) maksimalne osmotske vrednosti u toku godine zabeležene su u isto vreme i to: početkom proleća (mart) i sredinom jeseni (oktobar). Prolećni maksimum je zabeležen u vreme porasta temperature vazduha i pojačanog duvanja vetra. To je uticalo na povećanje intenziteta transpiracije, koju nije mogla da prati odgovarajuća apsorpcija vode, jer je u to doba temperatura zemljišta bila još niska. Jesenji maksimum je zabeležen u vreme pada temperature vazduha i pripreme biljaka za period mirovanja. U to vreme u čelijskom soku nagomilavaju se šećeri koji povećavaju otpornost biljaka prema niskim temperaturama. Period relativnog mirovanja kod biljaka uslovjen je smanjenjem hidrature i povećanjem osmotskog pritiska.

Visoka osmotska vrednost čelijskog soka u toku dana i godine i mala amplituda kolebanja osmotske vrednosti za vreme vegetacionog perioda (aprili-septembar) ukazuju da su *Pinus heldreichii* i *Picea omorica* više prilagođeni na ekstremne uslove nego *Pinus nigra* i *Picea excelsa*.



5. Grafikon br. 5. Dinamika osmotskikh vrednosti vrsta *Pinus heldreichii* i *Pinus nigra* (1960.)

5. График № 5. Динамика осмотических величин видов *Pinus heldreichii* и *Pinus nigra* (1960)

Zaključci

Uporedna merenja osmotske vrednosti tercijalnih relikata (*Picea omorica* i *Pinus heldreichii*) i njima srodnih vrsta (*Picea excelsa* i *Pinus nigra*) pokazuju da je osmotski pritisak veće vrednosti kod *Picea omorica* i *Pinus heldreichii* u toku dana i godine nego kod *Picea excelsa* i *Pinus nigra*.

Kod *Picea omorica* u toku godine osmotska se vrednost krećala od 18,50atm., do 25,00atm., kod *Picea excelsa* od 16,00atm. do 23,50atm., kod *Pinus heldreichii* od 17,80atm. do 21,80atm. i kod *Pinus nigra* od 15,00 atm. do 20,00atm.

Amplituda kolebanja osmotskog pritiska pokazuje da je kod istraživanih biljaka hidratura tokom godine zavisna od spoljašnje sredine. Ona raste tokom druge polovine proleća i leta, a opada tokom jeseni i zime do početka proleća. Period relativnog mirovanja uslovljen je smanjenjem hidrature i povećanjem osmotskog pritiska.

Kolebanja osmotskog pritiska kod *Picea omorica* i *Pinus heldreichii* pokazuju da ove biljke imaju veće vrednosti, a time i sposobnost da podnesu i veća kolebanja hidričnog režima od istraživanih biljaka *Picea excelsa* i *Pinus nigra*.

Iako sa sigurnošću ne možemo potvrditi mišljenje da su tercijerne biljke prilagođene ovim uslovima i da imaju veće količine vezane vode, možemo dopustiti, s obzirom na njihov veći osmotski pritisak da su one bolje prilagođene na ekstremnije uslove.

Резюме

В горном ботаническом саду „Альпинетум“ (1550 м. наду м.) проводились исследования осмотической величины тетиичных релктов *Picea omorica* и *Pinus heldreichii* и родственных видов в течение 1959 и 1960 гг.

У третичных релктов обнаружены в течение дня и в течение года большие осмотические величины и меньшая амплитуда колебания чем у родственных видов. Осмотическая величина двигалась в течение года у *Picea omorica*, от 18,50 до 25,00 атм., а у *Picea excelsa*, от 16,00атм. до 23,50атм., у *Pinus heldreichii* от 17,80атм. до 21,80атм., а у *Pinus nigra* от 15,00атм. до 20,00атм.

У исследованных видов гидратура повышалась в течение второй половины весны и лета, а снижалась в течение осени и зимы до начала весны. Период относительного спокойствия обусловлен понижением гидратуры., а повышением осмотического давления.

Колебания осмотического давления у третичных реликтов показывают, что их величины больше, а тем самым и способность переносить большие колебания гидрического режима, чем это свойственно родственным им видам.

Хотя мы не можем с полной уверенностью утверждать, что третичные растения более приспособлены к этим условиям и располагают большим количеством воды, можем предположить, на основании большего осмотического давления, что они более приспособлены к более тяжелым условиям.

Literatura

1. Aleksev, A. M., 1959.: O pronicaemosti protoplasmi dlja vodi i onabuhanii protoplasmi. Moskva.
2. Dodykin, V. P., 1957.: O vlijaniji vnešnih uslovij na osmotičeskoe davlenie klečnogo soka rastenij. DAN. SSSR.
3. Fukarek, P. 1950.: Podaci o geografskom raširenju munike (*Pinus heldreichii* Christ.). God. Biološkog instituta u Sarajevu. God. II, sv. 1—2.
4. Fukarek, P., 1951.: Današnje rasorostranje Pančićeve omorike (*Picea omorica* Panč.) i neki podaci o njenim sastojinama. God. Biološkog instituta u Sarajevu. God. III. sv. 1—2.
5. Gligić, V., 1967.: Zimska transpiracija smrče na Igmanu. Radovi Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu. God. II. br. 2.
6. Janković, M., 1958.: Prilog poznavanju munikovih šuma (*Pinetum heldreichii*) na metodijskim planinama. Arhiv bioloških nauka, X, 1/4, Beograd.
7. Maksimov, N. A., 1926.: Fiziologičeskie osnovy zasuhostojčivosti rastenij. Tr. po prkl. bot. 26.
8. Popović, B., 1962.: Pedološka ispitivanja šireg područja Trebevića (elaborat). Sarajevo.
9. Stojanović, O., 1959.: Pričast i oblik stabla Pančićeve omorike na njenom prirodnom staništu. Radovi Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo i drvnu industriju. God. IV. br. 4. Sarajevo.
10. Svešnikova, B. M., 1962.: Vodnij režim rastenij počv visokogornjih pustinji Pamira. AN Tadžikskoj SSSR. Tadžiskoi.
11. Tomić, V., 1958.: Zimska transpiracija Pančićeve omorike (*Picea omorica*), (diplomski rad). Sarajevo.
12. Walter, H., 1941.: Die Hydratur der Pflanze und ihre physiologisch — ökologische Bedeutung. Jena.
13. Walter, H., 1936.: Tabllen zur Berechnung des osmotischen Wrtes von Pflanzensaftes, Zukerlösungen und einigen Salzlösungen. Ber., d. D. Gess. 54.

Jelena Živadinović
Biološki institut Univerziteta
Sarajevo

DISTRIBUCIJA VRSTA PODURIDAE, ONYCHIURIDAE I ISOTOMIDAE (COLLEMBOLA) U GEOBIOCENOZAMA OKO REKE SUTJESKE

DISTRIBUTION OF SPECIES PODURIDAE, ONYCHIURIDAE AND ISOTOMIDAE (COLLEMBOLA) IN GEOBIOCENOSSES CLOSE TO THE RIVER SUTJESKA

UVOD

U okviru projekta »Geobiocenoze planina oko reke Sutjeske« vršena su populaciona i biocenološka istraživanja Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) na izabranim lokalitetima na Magliću.

Ovom radu prethodila su detaljna faunistička (Živadinović J. i Cvijović M., 1970.), sistematska (Palissa, 1968. Živadinović J. 1970.) i delimična ekološka istraživanja (Živadinović J. 1967. i 1973. rad u štampi), koja su vršena ranijeh godina. Rezultati te prve faze rada poslužili su kao baza daljim ekološkim ispitivanjima, čiji će rezultati biti u ovom radu izneti.

Fitocenološku analizu dala je ekipa botaničara iz Biološkog instituta, a pedološke analize izradili su L. Manušević Brlić.

METOD RADA I MATERIJAL

Na Magliću je odabrano 18 lokaliteta na kojima je uzimano po 5 proba tla ($10 \times 10 \times 10$) po pravilu sedam puta tokom 1971. i 1972. godine. Fauna tla je izdvajana iz zemlje ustaljenom metodom i sortirana a kolembole iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae su preparirane i dalje obrađivane.

REZULTATI I DISKUSIJA

Na izabranim lokalitetima u raznim geobiocenozama praćena je dinamika populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae tokom dve godine. (Tabele 3—9). Na osnovu kvalitativnih i kvantitativnih analiza izračunata je frekvencija svake vrste (Tabela 1) i prosečna gustina populacija tokom godina na 1000 cm^3 zemlje (Tabela 2). Indeks sličnosti (po Mountfordu) vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u ispitanim biljnim zajednicama dat je na grafikonu br. 1.

U ispitanim geobiocenozama nađeno je ukupno 47 vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae, od kojih su za sada dve vrste označene brojevima — *Hypogastrura* sp. I. i *Onychiurus* sp. I. Ovo su nove vrste za nauku i biće naknadno opisane. Pored ovih, konstatovano je osam jugoslavenskih vrsta, od kojih je *Tetraclanthes intermedia* Palissa 1967. endem Maglića, *Neanura caeca* Gisin 1961. i *N. jugoslavica* Palissa i Živadinović 1973. endemi Bosne a *Hypogaltrura ornata* Palissa 1967. *Onychiurus jugoslavicus* Gisin 1961. *Onychiurus tetragramatus* Gisin 1961. *Onychiurus maglicensis* Živadinović 1970. i *Tetraclanthes brevempodialis* Gisin 1961. imaju šire rasprostranjenje u Jugoslaviji.

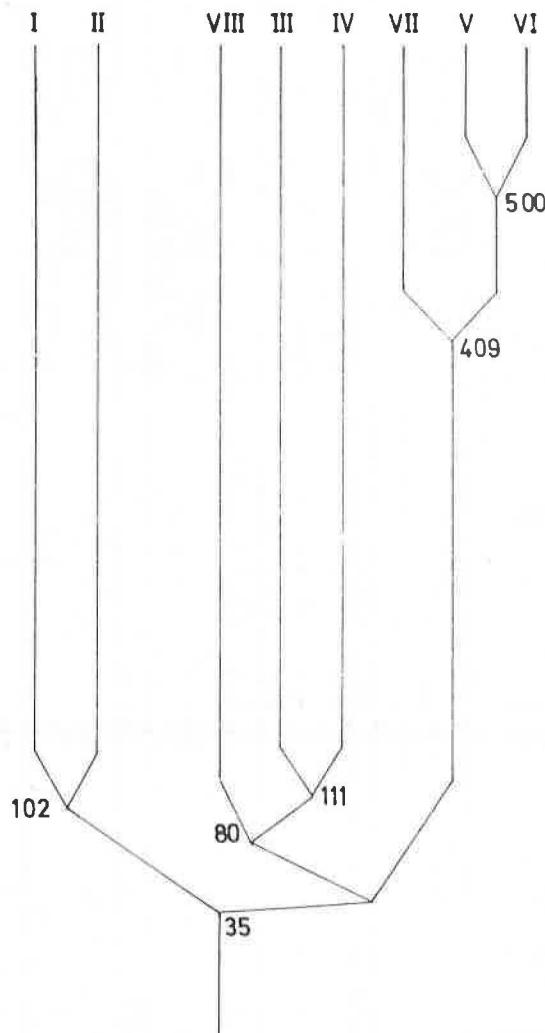
Prema biogeografskoj pripadnosti većina vrsta ima evropsko (u širem smislu) rasprostranjenje. Međutim, veliki broj vrsta pripada boreoalpskom tipu. Fauna ovih životinjskih grupa karakteriše se velikim endemizmom.

Distribucija nađenih vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u ispitanim geobiocenozama je vrlo različita (Tabela 1). Moguće je izdvojiti više vrsta koje žive samo u tlu jedne biljne zajednice ili jedne subasocijacije. Tako je interesantan nalaz vrste *Onychiurus parallatus* u zajednici *Pinetum mughi silicicolum*. Ovo je prvi nalaz ove vrste u Jugoslaviji a konstatovana je do sada u austrijskom delu Visokih Alpa. Na Magliću je nađena u *Pinetum mughi silicicolum* subas. *lusuletosum silvaticae* i *typicum* u zemljишtu na andezitu dok u subas. *deschampsietosum flexuosae* iste asocijacije u zemljишtu na melafiru nije nađena. Njene populacije ovde nisu brojne (0,1 i 0,2 jedinke na 1000 cm^3 zemlje), a frekvencija je mala (+ i 1). Ipak je vrsta nešto brojnija i frekventnija u slabo posmeđenom rankeru subas. *lusuletosum silvaticae*.

Hypogastrura sp. I. i *Onychiurus* sp. I. nađene su samo u zajednici *Pinetum mughi calcicolum violetosum biflorae*, na organogenoj crnici na visini od 1770 m. n. v. Obe vrste imaju frekvenciju 1 a prosečna gustina populacija na 1000 cm^3 zemlje je za *Hypogastrura* sp. I. 0,6 jedinki a za *Onychiurus* sp. I. čak 3,9.

Veći je broj vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae koje žive u dve ili više biljnih zajednica. One nisu uvek jednakobrojne

i frekventne u svim zajednicama i nisu prisutne u svim subasocijacijama tih zajednica. Tako, na primer, vrsta *Folsomia alpina* je prisutna u svim subasocijacijama zajednice *Seslerio-Fagetum moesiaca* sa frekvencom 2 i gulinom populacija koja varira u pojedinim njenim subasocijacijama od 0,2 — 3,9 jedinki, a u zajednici



Grafikon I. Indeks sličnosti (po Mountfordu) u biljnim zajednicama:
Index of similary (by Mountford) in the plant community:
I. *Seslerio-Fagetum moesiaca*; II. *Abieto-Fagetum moesiaca*; III. *Pinetum mughi silicicolum*; IV. *Pinetum mughi calcicolum*; V. *Edraiantho Veronicae*-*Tetragoniae*; VI. *Potentillo Caricetum* *caryophyllea*; VII. *Potentillo Caricetum* *semperfirantis* VIII. *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii*.

Tabela 1. Distribucija i frekvencija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u asocijacijama i subasocijacijama na Magliću.
 Distribution and frequency of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae within associations and subassociations.

ASOCIJACIJA		Sesilio-Fagatum moesiaceae			Abieto-Fagatum moesiaceae			Pinetum mughi silicicosum			Pinetum mughi calcicolum			Elyno-Edralanthetum serpylli-folioli		
SUBASOCIJACIJA		aceretosum platynodis	typicum	ostretosum carpinifoliae	festucetosum	Ionicetosum	aceretosum pseudoplatani	lusitetonisum silvaticae	deschampsietosum filirosas	typicum	sordetosum autcupariae	typicum	violetosum biflorae	Eduardinio-Hieronictetum saturnioides	Poeto-Caricetum ca hygrophila	Potentio-Caricetum sempervirens
NAD-VISINA	1200			1230	SW		1730			1740	1770		1730		2220	
EKSPOZICIJA	N-NW						NNW	N	SW	S&W	N-NW				RAVNO	
MATIČNI SUPSTRAT	krečnjak			krečnjak			andrenalean-	and-	fir	krečnjak				krečnjak	krečnjak	
VRSTE PODURIDAE				TIP TLA	organico-mineralna rendzina		organominer- alna	Ina crnica	organogeno-a crnica	organominer- alna	stabo pame- tanke		organominer- alna crnica			
ONYCHIURIDAE I				BR. PROBA	35	35	30	35	35	30	30	30	25	25	30	
ISOTOMIDAE																
Folsomia diplophthalma (Axelson)	1	-	+													
Frisea mirabilis (Tullberg)		1	+													
Hypogastrura gibbosa (Bagnall)			+					+								
Neanura cæca Gisin			+					+								
Onychiurus armatus (Tullib.) Gisin			+					+	♦							
Hypogastrura socialis (Uzel)									♦							
Anurida ellipsoidea Stach									♦							
Tullbergia krausbaueri (Börner)									♦							
Hypogastrura ornata Palissa	+	1	+		+		1	+								
H.armata (Nicolet)	+	2	+		+		+	+	+							
Neanura conjuncta (Stach)	+	+	+		+		+	+	+							
Wiltemia anophthalma Börner	♦		+				+	+	+							
Folsomia multiseta Stach	5	5	5	5	3	5	4	4								
Falpina Koeneman	1	4	2	2	+	+	+									
Onychiurus parallatus Gisin								+		1	+					
Neanura carolini (Stach)					+	+		♦	+	+	♦					
N.jugoslavica Paliss. et Ziv.	♦	♦			♦	♦	1	+		♦	♦					
Onychiurus burmeisteri (Lubbock)	1	+	3	1	1	2	2	2	2							
Anurophorus laricis Nicolet								+	+	+	+					
Hypogastrura granulata (Stach)								♦	♦	♦	1	+				
H.denticulata (Bagnall)												1	+			
H.sp.I.												1	♦			
Onychiurus sp.I.												1				
Tullbergia affinis Börner													+	1		
Hypogastrura sahlbergi													5	5	4	
Brachistomella curvula Gisin													3	1	♦	2
Hypogastrura armatissima								1	1	♦	1	♦				
Onychiurus jugoslavicus Gisin								1	+	+	1	+				
O.tetragrammus Gisin								1	2	1	♦	2	1			
Pseudochorutes dubius Krausbauer					♦	♦	♦				1					
Neanura aurantiaca Caroli								♦	♦	♦	+	1	+			
Onychiurus gibbosus Gisin	+	+	1	+	2	1	1	1	+		♦	2	+	1		
O.terricola Kos	3	3	2			1	*	1	2	1	1	1	1			
Tetracanthella brevempodialis Gisin								2	3	2	3	2	2	+		
T.intermedia Palissa	1	+	1	+								3	1			
Xenylla maritima Tullberg					♦	♦	♦	♦	♦	1	♦					
Odontella lamellifera (Axelson)	♦	1			♦	♦	♦	♦	♦		1	2	1			
Pseudochorutes subcrassus Tullberg	2	1	2	2	1	1	1	1	1	+	♦	♦	*			
Onychiurus serratotuberulus Stach		♦	♦	1	1	1	1	2	4	2	3	4	4			
O.maglicensis Živadnović					+	+	♦	♦	1	♦	3	4	2			
O.procampatus Gisin	4	1	2	4	2	3	2	+	1				1			
Folsomia quadrioculata Tullberg						5	3	2	3	5	4	2	3	5	5	5
Isotomella minor (Schäffer.)	3	5	5	4	5	5	5	5	5	3	3	4	5	2	3	1
Isotoma notabilis Schäffer	1	1		*	3	3	3	1	2	1	3	1	1	2	2	1
I.violacea Tullberg					2	+	*			2	5	2	5	5	5	5
I.monochacta Kos	1	2	1	2		1	1	1	1	*	1	1	1	1	2	1
I.viridis Bourlet	2	*	2	1	2	2	2	4	2	2	2	2	3	2	2	1

Abieto-Fagetum moesiaceae je nađena samo u subasocijaciiji *festucetosum* u organomineralnoj crnici sa frekvencijom + i gustinom populacije 0,4 jedinke. Znači, na zadnjem lokalitetu ona je samo prisutna u odnosu na prva tri lokaliteta, gdje je dosta frekventna i brojna.

Sličan primer je i vrsta *Brachistomella curvula*, koja živi u tlu zajednice *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii*, i to u sve tri ispitane subasocijacije, a prisutna je i u zajednici *Edraiantho Veronice-tum satureioidis*.

Posebno je interesantna vrsta *Hypogastrura sahlbergi* koja na Magliću živi u livadskim zajednicama na visini od 1730 m — 2220 m u organogenoj i organomineralnoj crnici. U tlu *Edraiantho-Veronicae-tum satureioidis*, *Poeto-Caricetum caryophyllea* i *Potentillo-Caricetum sempervirentis* je nađena sa visokom frekvencijom od 4—5 i izrazito velikom gustinom populacija od 8,2 — 65,7 jedinki. Ona živi u zajednici *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii anemonetosum narcissiflorae*, ali je tu malo frekventna (+) a gustina populacija je svega 0,2 jedinke na 10000 m² zemlje.

Pseudachorutes subcrassus je rasprostranjena u tlu četiri ispitane biljne zajednice ali njena zastupljenost ovde nije jednaka. U *Seslerio-Fagetum moesiaceae* se javlja sa frekvencijom 2, u *Abieto-Fagetum moesiaceae* sa frekvencijom 1 a u *Pinetum mughi silicicolum* i *Pinetum mughi calcicolum* sa frekvencom +.

Isotoma violacea se javlja sa visokom frekvencijom i gustinom populacija tek od 1730 m. n. v. u zajednici *Pinetum mughi silicicolum* i *Pinetum mughi calcicolum* i u svim ispitanim livadskim zajednicama.

Iz gore navedenih primera se vidi da vrste nisu ravnomerno rasprostranjene u raznim geobiocenozama na Magliću. I ako su prisutne u više zajednica, vrste ne moraju u tim zajednicama da budu ni isto frekventne ni slično brojne. Njihova rasprostranjenost zavisi od više ekoloških faktora koji na njih deluju a naročito od biljne zajednice, tipa tla i nadmorske visine.

Prema izračunatom indeksu sličnosti sastava vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u pojedinim biljnim zajednicama, najveća sličnost je konstatovana između sastava vrsta u šumskim zajednicama manjih nadmorskih visina (1200 — 1230 m) u *Seslerio-Fagetum moesiaceae* i *Abieto-Fagetum moesiaceae*. Isto tako je velika sličnost naselja tla u livadskim zajednicama *Edraiantho-Veronicae-tum satureioidis* i *Poeto-Caricetum caryophyllea*. Njima je vrlo slično naselje u obližnjoj biljnoj zajednici *Potentillo-Caricetum sempervirentis*. Primećena je sličnost sastava vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u biljnoj zajednici klekovine bora na krečnjaku i slikatu. Najviše se udaljuje sastav vrsta rudine na visini od 2220 m u *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii*. Ovde je tip tla distrično smeđe zemljiste i posmeđeni ranker. Znači, tip tla, nadmorska visina i biljna zajednica prvenstveno utiču na sastav vrste u tlu.

Tabela 2. Distribucija i gustina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u asocijacijama i subasocijacijama na Magliću.
 Distribution and density of populations Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in associations and subassociations.

ASOCIJACIJA	Seslerio-Fagetum moesiaceae			Ableto-Fagetum moesiaceae			Pinetum mughi silicicosum			Pinetum mughi calcicolum			Elyno-Edraian- tum serpylli folii						
	Arenetosum platanioidis	typicum	ostriyelosum carpinetiolae	festueto sum	Ioniceretosum	Zaceretosum Pseudoplatanii	Luzulo-losum	I. sylvatica	deschampsie-losum texosum	typicum	Sorbetosum acunariae	typicum	violetosum biflorae	Elyrio-Veronicetum					
SUBASOCIJACIJA																			
NAD. VISINA	1200			1230			1730			1740	1770			1730					
EKSPOZICIJA	N-NW			SW			NNO	N	NW	NNW	N-NW			W-SW					
MATČNI SUPSTRAT	krečnjak			krečnjak			and-mineralni geitafirezeit			krečnjak				krečnjak					
VRSTE PODURIDAE ONYCHIURIIDAE I ISOTOMIDAE	organo- mineralna rendzina			organomineralna lina crnica			organomineralna lina crnica			organomineralna lina crnica				organomineralna lina crnica					
TIP TLA	BR. PROBA	35	35	30	35	35	30	30	30	30	25	25	30	35	35	30			
														distritno smje- šte, Zen.	posredeni ranker				
Folsomia diplophthalma (Axelson)	0,6														20	20	15		
Friesia mirabilis (Tullberg)			0,2																
Hypogastrura gibbosula (Bagnall)					0,02														
Neanura caeca Gisin					0,06														
Onychiurus armatus (Tullberg) Gisin					0,2														
Hypogastrura socialis (Uzel)						0,03													
Anurida ellipsoidea Stach						0,05													
Tullbergia krausbaueri (Börner)						0,2													
Hypogastrura ornata Palissa	0,02	0,1			0,05		0,1												
Harmata (Nicollet)	0,05	0,4				0,08													
Neanura conjuncta (Stach)	0,02	0,1			0,1	0,05	0,06												
Willemia anophthalmia Börner	0,05							18											
Folsomia multisetosa Stach	10,9	12,4	163		10,7	15,9	14,0												
Elaphrus Kseneman	1,2	3,9	0,2		0,4														
Onychiurus pallatus Gisin								0,1	0,2										
Neanura carolini (Stach)						0,08	0,08	0,03	0,03										
N. jugoslavica Paliss. et Ziv.	0,02	0,1				0,02	0,06		0,03										
Onychiurus burmeisteri (Lubbock)	0,1	0,05	19			0,2	0,4	0,6		0,4									
Anurophorus laricis Nicollet								0,08	0,1		0,09								
Hypogastrura granulata (Stach)								0,03			0,4								
H. denticulata (Bagnall)											0,6								
H. sp. I.											0,6								
Onychiurus sp. I.											39								
Tullbergia affinis Börner												0,1	0,2						
Hypogastrura sahlbergi								0,7				14,6	65,7	82			0,2		
Brachistomeia curvula Gisin												13			17	0,6			
Hypogastrura armatissima								0,5			1,1						0,05		
Onychiurus jugoslavicus Gisin								1,0			0,1						0,1		
O. tetragrammus Gisin								0,2	0,6		0,1	0,1	0,5				0,2		
Pseudachorutes dubius Krausbauer						0,7	0,66				0,2								
Neanura aurantiaca Caroli						0,02	0,66				0,08	0,1							
Onychiurus glebatis Gisin	0,08	0,1	0,2			24	0,2		0,66		0,5	0,3							
O. terricola Kos	3,7	4,2				0,1	0,6		1,1	2,1		0,4					0,5		
Tetraclanthella brevempodialis Gisin								2,7	4,9		3,1	0,9	0,08				0,1		
T. intermedia Palissa	0,2	0,05	0,2								5,1								
Xenylla maritima Tullberg		0,1				0,1			0,1			0,02					0,06		
Odontella lamellifera (Axelson)	0,08	0,1				0,3	0,02	0,08			0,2	1,6							
Pseudachorutes subcrassus Tullberg	0,3	0,2	0,4			0,4	0,03	0,5		0,1	0,06		0,1	21,8					
Onychiurus serratoluberculatus Stach						0,06	0,2	0,5	0,5	10,9		33	9,8				0,5		
O. maglicensis Živadinovic							0,1	0,02		0,1	0,1	16	6,4				1,5		
O. procampatus Gisin		2,4					22	3,3	1,0		2,1	0,1				6,0			
Folsomia quadrioculata Tullberg						16,7	18	3,7	9,2	13,1	4,8	8,6	18,0	15,3		60	95	42	
Isotomiella minor (Schäffer)	4,8	27	10,9			14,4	9,1	11,5	7,7	9,2	6,2	10,3	4,3	6,1		0,2	1,2	16	
Isotoma notabilis Schäffer	0,2	0,2				4,6	4,6	2,2	0,5	1,7		0,9					4,1	0,7	
I. violacea Tullberg						1,4			0,08		10	27,5	37	7,4	11,0	0,05	19,1	2,3	
I. monocheta Kos	0,2	0,3	0,5			1,0	0,3		0,5	0,06		2,7	1,1	15			3,9	12,6	47
I. viridis Bourlet	0,7	0,3	2,2			1,1	1,8		3,4		3,1					2,3	2,7	3,0	

Tabela 3. Gustina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u 1000
 cm³ zemlje u biljnoj zajednici *Seslerio-Fagetum moesiaca*.
 Population density of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in

SUBASOCIJACIJE		ACERETOSUM PLATANOIDIS										TYPICUM								OSTRYIETOSUM CARPINIFOLIAE								F ₁	K% ₁		
Vrste	datum uzimanja proba	V 1971	VII 1971	X 1971	II 1972	V 1972	VI 1972	IX 1972	F	K%	V 1971	VII 1971	X 1971	II 1972	V 1972	VI 1972	IX 1972	F	K%	V 1971	X 1971	II 1972	V 1972	VI 1972	IX 1972	F	K%				
Collembola	broj proba	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5			1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5			1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5						
Hypogastrura ornata	-																											1 16	♦ 10		
H.armata			- -																									2 50	♦ 20		
Friesea mirabilis																												1 16	♦ 5		
Xenylla maritima																												- -	♦ 10		
Odontella lamellifera		1		1		1																						- -	♦ 25		
Pseudachorutes subcrassus																												2 100	2 65		
Neanura jugoslavica																												- -	♦ 15		
N.conjuncta			1																									+ 16	♦ 10		
Willowsia anophtalma					2																							- -	♦ 5		
Onychiurus burmeisteri						2																						3 83	1 45		
O.serratotuberculatus																												+ 16	♦ 5		
O.glebatis																												1 33	♦ 30		
O.terricola		20	10	19	9	4																						3 66	2 45		
O.procampatus																												- -	1 30		
Tetraclanthes intermedia		1	2	1																								1 33	♦ 25		
Folsomia alpina		18	18	3	3	1																						2 33	2 50		
F.multisetosa		28	15	18	17	3	3	3	8	13	4	16	12	10	12	2	7	5	11	2	3	3	10	24	3	3	3	4	71	5 100	5 100
F.diploptalma																												- -	♦ 5		
Isotomiella minor		12	12	13	14	2																						- -	4 90		
Isotoma monochaeta																												1 16	1 30		
I.notabilis																												- -	♦ 20		
I.viridis																												2 50	1 40		
I.violacea																												2 50	♦ 15		

Tabela 4. Gustina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u 1000 cm³ zemlje u biljnoj zajednici *Abieto-Fagetum moesiaca*e.
 Population density of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in 1000 cm³ of soil in plant community *Abieto-Fagetum moesiaca*e.

Tabela 5. Gustina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u 1000 cm³ zemlje u biljnoj zajednici *Pinetum mughii silicicolum*.
 Population density of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in 1000 cm³ of soil in plant community *Seslerio-Fagetum moesiaceae*.

Tabela 6. Gustina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u 1000 cm³ zemlje u biljnoj zajednici *Pinetum mughi calcicolum*.
 Population density of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in 1000 cm³ of soil in plan community *Pinetum mughi calcicolum*.

SUBASOCIJACIJE		SORBETOSUM ACUPARIAE										TYPICUM												
Vrste Collembola	datum uzimanja proba proj proba	V 1971 1 2 3 4 5	X 1971 1 2 3 4 5	V 1972 1 2 3 4 5	VI 1972 1 2 3 4 5	IX 1972 1 2 3 4 5	F	K %	V 1971 1 2 3 4 5	X 1971 1 2 3 4 5	V 1972 1 2 3 4 5	VI 1972 1 2 3 4 5	IX 1972 1 2 3 4 5	F	K %	V 1971 1 2 3 4 5	VII 1971 1 2 3 4 5	X 1971 1 2 3 4 5	V 1972 1 2 3 4 5	VI 1972 1 2 3 4 5	IX 1972 1 2 3 4 5	F	K %	
		1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5			1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5			1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5				
Hypogastrura denticulata							-	-						-	-		2 4	4 4 5				1 33	+ 12	
H.granulata							-	-	5 3 3					1	20						- -	+ 6		
H.armatissima							-	-	1					1	20						- -	+ 12		
H.sp.I.							-	-						-	-						1 50	+ 18		
Odontella lamellifera				2			1	60					6 3	4 3	15	2	40				- -	1 31		
Pseudachorutes subcrassus							-	-					3	11	2	20					- -	+ 6		
P.dubius							1	40					-	-							- -	+ 12		
Neanura aurantiaca							-	-					+	40							1 16	+ 18		
Onychiurus serratotuberculatus		1 1 1	2	3 2	4	7 12	5 5	1	3 4	10 15	1 1	3 5 3 5	3	60	3 9 7 3	12 3 2	6 9	44	8 3 2	5 2	14	4 100	4 81	
O.gleatus						2 1	1	3	1	1	1	10 15	1	2 80	10 12 13	5 2	32 1	4 80	8 3 2	5 2		- -	1 31	
O.jugoslavicus													+	20							- -	+ 12		
O.terrificola													-	-							- -	+ 6		
O.maglicensis						2 1			7 6	4 5	10	2 3 1	3	60	10 12 13	13	6 5	25				- -	2 43	
O.tetragramatus													+	20										
O.sp.I.													-	-							1 16	+ 6		
Tetracanthella intermedia																					- -	1 18		
T.brevempodialis		15	10	11	3	6 10	6	1	4	3	1 2	3	3	100	42 5 6 7 2	6 12 3 38	5 2	3 60				2 33	2 43	
Anurophorus larinis						7 26	2	6	6	6	6	6	+	20							- -	+ 6		
Folsomia quadrioculata		38 2	23 22	21 22	2	5 10	12	18	3 12	6 6	2 4	4 3	5	80	18 17 35 48	58 42 33 25	12 16 13 17	5 15 3 21	2 100			5 100	5 93	
Isotomiella minor		34 1	26 21	21 56	2	1	4 2	3	6	3	2 1	2 3	5	100	1 2 4	1 2 4 21	3 2 6 3 14	2 24 2 13 4	2 40			2 50	3 62	
Isotoma monochaeta		24 3	21 5	10 9	2	1	18 4	6 3	1 2	8 4	9 6	1 2 3 4	3	20	2 7 8 8	27 15 12 8	15 20 12 15	3 1 3 2 2	1 40	6 11 17	6 11 2		1 16	1 25
I.notabilis		12 4	23 3	15 6	2	1	2 1	2 2	1	4 8	8 9	1 2 5	5	100	4 8 8 9	27 15 12 8	15 20 12 15	3 1 3 2 2	5 100	3 33 26	3 27 17		2 50	3 62
I.violacea		32 4	23 3	15 6	2	1	1	1	1	1	1	1	5	100	4 8 8 9	27 15 12 8	15 20 12 15	3 1 3 2 2	5 100	3 33 26	3 27 17		1 100	5 100

Tabela 7. GJestina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u 1000 cm³ zemlje u biljnim zajednicama sveze *Oxytropidion dinaricae*.
 Population density of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in 1000 cm³ of soil plant community *Oxytropidion dinaricae*.

ASOCIJACIJA	EDRAIANTHO-VERONICETUM SATUREOIDIS												POETO-CARICETUM CARYOPHYLLEAE												POTENTILLO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS							F ₁	K% ₁
	datum uzimanja proba	V 1971	VII 1971	X 1971	II 1972	V 1972	VI 1972	IX 1972	F	K%	V 1971	VII 1971	X 1971	II 1972	V 1972	VI 1972	IX 1972	F	K%	V 1971	VII 1971	X 1971	V 1972	VI 1972	IX 1972	F	K%						
	Collembola broj proba	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5			1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5			1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5	1 2 3 4 5								
Hypogastrura sahlbergi	80 36	42 80 41	27 4 12 15 17	30 3 15	6 38 15 8 19	18 22 15	16 15 3 2	5	100	26 37 52 43	56 55 85 72	60 52 32	34 33	170 210 200	250 256 253	37 28 33	25 25 36	40 21	5	100	23 2 24 28	7 3 16 10 1	12 10 7 5 6	20 12 15 3 3	6 7		4	100	5	100			
Xenylla maritima	-								+	14																			-	-	+ 5		
Brachistomella curvula	- 2		1 1 3 1	1 6 6 1		1		12 10 1 1 1	3	71																			-	-	1 25		
Onychiurus procampatus									-	-																				1	33	+ 10	
Tullbergia affinis	1					1	3		+	28		1 2																		-	-	+ 20	
Tetracanthella brevempodialis		3							+	14																				-	-	+ 5	
Isotomiella minor			3 3 2	2	2				1	14																			2	50	1 35		
Isotoma viridis		3 2				50 11 10	3 5 6 2 1	2	43		4 3 12 8 14	13 3 4 2 6	22 13 7 5 5	1 8 6	110 70 71 56	25 4 35 25	13 25 4 35 25	1 43											15 10 5 15	3 5 5	2 66	2 35	
Iviolacea						1 1			+	14	12 34 23 25 22	4 3 12 8 14	13 3 4 2 6	22 13 7 5 5	1 8 6	110 70 71 56	25 4 35 25	13 25 4 35 25	1 100	6	5	6	7	5 19 8 7 2	3 2 4 13 10 1 2 7 8 5	15 3 4 13 10 1 2 7 8 5	2 66	3 60					

Broj vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae nije jednak u svim biljnim zajednicama. Najveća brojnost je konstatovana u zajednici *Abieto-Fagetum moesiaceae* na 1230 m n. v., odnosno, u subasocijaciji *festucetosum* i *loniceretosum* živi 21 vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae i u subasociaciji *aceretosum pseudoplatanii* 19 vrsta. Veliki broj vrsta je prisutan i u ostalim šumskim zajednicama dok se u livadskim broj naglo smanjuje.

Još interesantnija je razlika u broju vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u pojedinim subasocijacijama iste zajednice. U šumskoj zajednici *Pinetum mughi silicicolum* je broj vrsta kolembola u sve tri ispitane subasocijacije vrlo različit: u *deschampsietosum flexuosae*, u organomineralnom rankeru, je nađeno ukupno 19 vrsta, u *luzuletosum silvaticae*, u organomineralnom rankeru, 17 vrsta, a u *typicum*, u slabo posmeđenom rankeru, svega, 7 vrsta. U livadskoj zajednici *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii* na istom tipu tla-organomineralnoj crnici — razlika u broju vrsta Collembola unutar zajednice je velika: u subas. *crepidetosum bosnacae* i subas. *anemonetosum narcissiflorae* je nađeno po 6 vrsta, dok je u subas. *typicum* iste asocijacije nađeno devet vrsta.

Prosečna gustina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae nije jednaka, ni u raznim biljnim zajednicama, ni unutar zajednica u subasocijacijama. Brojnost vrsta se ne poklapa sa brojnošću individua. Ako uporedimo dve šumske zajednice, i to najbrojniju vrstama Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (21 vrsta), zajednicu *Abieto-Fagerum moesiaceae loniceretosum*, i sa najmanje nađenim vrstama (7 vrsta), zajednicu *Pinetum mughi silicicolum typicum*, videćemo da je u prvoj zajednici ukupna gustina populacije svih vrsta 28,27 jedinki, a u drugoj zajednici 42,03 jedinki. Isti je slučaj, kad uporedimo broj individua kolembola u livadskim zajednicama: u zajednici *Poeto-Caricetum cariophyllea*, gde je nađeno svega četiri vrste Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae ukupan broj individua je 86,2 a tamo gde je nađeno najviše vrsta u livadskom tlu (9 vrsta) u zajednici *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii typicum* ukupan broj individua je svega 29,2.

U svim istraživanim geobiocenozama praćena je sezonska dinamika populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae tokom dve godine. Ako se posmatra ukupna brojnost ovih životinjskih grupa na svim lokalitetima u pojedinim mesecima tokom godina, onda se mogu konstatovati dva izražena maksimuma i to proletnji maksimum u maju i junu i jesenji maksimum koji počinje u oktobru. Minimum brojnosti je u julu. Takve fluktuacije brojnosti su inače karakteristične za visokoplaniinska staništa, gde se oba maksimuma i minimuma prilično kasno javljaju.

Međutim, postoji razlika u fluktuacijama brojnosti Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u zajednicama *Seslerio-Fagetum moesiaceae* i *Abieto-Fagetum moesiaceae* na visini do 1230 m, zatim u

Tabela 8. Gustina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u 1000 cm³ zemlje u biljnoj zajednici *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii*.
 Population density of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae in 1000 cm³ of soil in plant community *Elyno-Edratianthetum serpyllifolii*.

Vrste Collembola datum uzimanja proba broj proba	SUBASOCIJACIJE										CREPIDETOSUM BOSNIACAE										TYPICUM										ANEMONETOSUM NARCISSIFLORAE										F ₁	K%
	VII 1971					X 1971					VI 1972					IX 1972					VII 1971					X 1971					VI 1972											
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
Hypogastrura sahlbergi																																					+ 33	* 10				
H. armatissima	-																																				- -	* 10				
Odontella lamellifera																																					* 33	* 10				
Brachistomella curvula	2	-	3	2	3	3	3	10	6	2	3	75																									* 33	2 64				
Onychiurus serratotuberculatus																																					- -	* 10				
O. jugoslavicus																																					- -	* 10				
O. maglicensis																																					- -	1 27				
O. tetragramatus																																					- -	* 10				
Tetraclantha intermedia																																					- -	* 10				
Folsomia quadrioculata	12	13	25	26	7	10	12	17	6	13	15	5	100	5	21	20	22	1	1	9	25	36	35	5	1	3	4	100	243	244	25	12	15	2	2	--	5	100	4 100			
Isotoma monochaeta									5	2	6	3	3	2	25																							- -	* 10			
Innotabilis																																							2 33	1 18		
I. viridis	7	3	1	3		2	12	3	11	2	3	50																									- -	1 18				
I. violacea	2	1	3	12	3	5	2	1	3	2	3	75	36	72	37	6	1	3	3	12	6	3	75	2	3	27	45	24	4	100	153	154	2	5	100	3 81						

zajednicama sa klekovinom bora na većim visinama (1730 m) i u livadskim zajednicama na još većim visinama (2220 m). Tako u prvima geobiocenozama javlja se proletnji maksimum u 1971. godini u maju a u 1972. godini u junu. Jesenji maksimum je u oktobru, a minimum u julu. U geobiocenozama klekovine bora proletnji maksimum je opet u maju i junu, a jesenji je vrlo slabo izražen u oktobru, te se verovatno javlja u novembru ili decembru, ali mi iz tih meseci nemamo podataka. U livadskim zajednicama proletnji maksimum se pomera čak do jula a jesenjeg maxima uopšte nema do novembra. Ovde je jako izražen zimski maksimum.

Iz ovoga se vidi da se maksimumi brojnosti javljaju kasnije što se ide ka većim visinama i od šumskih zajednica ka otvorenim rudinama.

Razlike u kretanju brojnosti populacija, Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae su vidne i između pojedinih lokaliteta. Tako se javlja proletnji maksimum brojnosti na lokalitetu zajednice *Abieto-Fagetum moesiaceae* u subas. *festucetosum* sa jako razvijenim zeljastim slojem na organomineralnoj crnici, već u maju mesecu, dok se u istoj zajednici samo drugoj subas. *loniceretosum*, gde je redi zeljasti sloj, a tlo je jako skeletna crnica, isti maksimum javlja tek u junu. Isto tako u livadskoj zajednici *Potentillo-Caricetum semperfirrientis* i *Poeto-Caricetum caryophyllea*, na organogenoj crnici maksimum brojnosti se javlja u oktobru (mesecu) dok se u livadskoj zajednici *Edraiantho-Veronicetum*, na istoj visini samo na organodinerjalnoj crnici još u oktobru ne javlja jesenji maksimum.

Ovi primeri ukazuju da na dinamiku populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u mnogome utiču osobine tla i da u organomineralnim zemljištima organizmi imaju povoljnije uslove za život, pa su oscilacije pravilnije, dok se taj ritam menja u organogenim crnicama a naročito onim koje su jako skeletne. Isto tako je primećeno da su kolebanja brojnosti mnogo manja i šumskim zemljištima od onih u livadskim tlima.

ZAKLJUČCI

Na ispitanom području Maglića konstatovano je ukupno 47 vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) od kojih su dve vrste nove za nauku, a osam vrsta su endemi Maglića, Bosne ili Jugoslavije. Fauna ovih životinja pripada uglavnom evropskom (u širem smislu) tipu rasprostranjenja, sa mnogo boreoalplikih vrsta.

Sastav i broj vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae je vrlo različit u raznim geobiocenozama na Magliću. Najsličniji sastav vrsta je u šumskim biocenozama *Seslerio-Fagetum* i *Abieto-Fagetum moesiaceae* i u livadskim zajednicama *Edraiantho-Vero-*

nictetum satureioides i *Poeto-Caricetum caryophyllea*. Najviše se od svih naselja tla izdvaja sastav na visini od 2220 m n.v. u zajednici *Elyno-Edraianthetum serpyllifolii*.

Konstatovan je veliki broj vrsta koje žive samo u određenoj ili određenim geobiocenozama i vrste koje su zajedničke za sve ispitane sredine. Najveći broj vrsta konstatovan je u as. *Abieto-Fagetum moesiacea* i to u subas. *festucetosum* i *loniceretosum*, a najmanje u livadskim zajednicama *Poeto-Caricetum caryophyllea* i *Potentillo-Caricetum sempervirentis*.

Gustina populacija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae je vrlo različita u raznim geobiocenozama i ona se ne poklapa sa brojem vrsta na istom lokalitetu. Prosečna gustina populacija ispitanih životinjskih grupa je najveća u as. *Poeto-Caricetum caryophyllea*, *Pinetum mughi calcicolum violetosum biflorae* i u *Abieto-Fagetum moesiacea festucetosum*.

Fluktuacije brojnosti vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae na lokalitetima na Magliću su karakteristične za fluktuacije brojnosti istih vrsta visokoplanskih staništa ,gde se proletnji i jesenji maksimumi i letnji minimum prilično kasno javljaju. Konstatovano je da se maksimum brojnosti javlja kasnije što se ide ka većim visinama i od šumskih ka otvorenim livadskim zajednicama.

S u m m a r y

At the investigated region of Maglić the total of 47 species of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae were found (Collembola), of which two species are new to the science, while eight species are endemics of Maglić, Bosnia or Yugoslavia. Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae fauna belongs mostly to the European (in a broader sense) type of growth, with a lot of borealpine species.

The composition and number of species Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae is highly different in various geobiocenoses at Maglić. The most similar composition of species can be found in forest plan associations *Selerio-Fagetum moesiaceae* and *Abieto-Fagetum moesiacea* and in meadow plant associations *Edraiantho-Veronicetum satureioides* and *Poeto-Caricetum caryophyllea*. The most distinguished soil habitat among all is the soil habitat of sward at 2220 m. altitude in plant community *Elyno-Edraianthetum serpyllimolii*.

A great number of species was found which live in only one or several particular geobiocenoses and species which are common for all the investigated environments. The highest number of species was found in association *Abieto-Fagetum moesiacea*, actually in subassociation *festucetosum* and *loniceretosum* and smallest number in meadow associations *Poeto-Caricetum caryophyllea* and *Potentillo-Caricetum sempervirentis*.

Population density of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae is very different in different geobiocenoses and it does not correspond to the number of species at the same locality. Average population density of the investigated animal groups is the highest in association *Poeto-Caricetum caryophyllea*, *Pinetum mughi calcicolum violetosum biflorae* and *Abieto-Fagetum moesiaca festucetosum*.

Fluctuation in species number of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae at locations at Maglić are characteristic for fluctuation in the number of the same species from high mountain habitats, where the spring and autumn maximum and summer minimum appear late. It was found that the maximum number appear later, together with greater altitude, and going from forest to open meadow associations.

LITERATURA

- Palissa A., 1968.: Über einige neue Collembolenarten aus jugoslawien. Dtsch. EEnt. Z., N. F. 15(4/5). Berlin.
- Živadinović J., 1967.: Distribucija vrsta *Tetracanthella brevempodialis* Gisin i *Tetracanthella intermedia* Palissa (Collembola) na području Maglića i Zelengore. Godišnjak Biol. inst. Univ. XX, Sarajevo.
- Živadinović J., 1970.: *Onychiurus maglicensis*, nova vrsta Collembola iz Bosne. GZM, VIII, Sarajevo.
- Živadinović J., Cvijović M., 1970: Fauna Collembola na planinama Maglić, Volujak i Zelengora. GZM, IX, Sarajevo.

Jelena Živadinović
Biološki institut Univerziteta
Sarajevo

FAUNA PODURIDAE, ONYCHIURIDAE I ISOTOMIDAE
(COLEMBOLA) U MAKARSKOM PRIMORJU, IMOTSKOM POLJU
I MOSTARSKOM BLATU

FAUNA OF PODURIDAE, ONYCHIURIDAE AND ISOTOMIDAE
(COLEMBOLA) FROM MOSTARSKO PRIMORJE, IMOTSKO POLJE
AND MOSTARSKO BLATO

Duž Jugoslovenske jadranske obale vršena su istraživanja faune kolembola u Neum Kleku i Stonu (Živadinović, 1965) i na severu u Kvarneru (Pagliarini, 1971), dok je srednji deo, odnosno Makarsko primorje, ostalo neistraženo, tako da su podaci o sadstvu vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae od Omiša do Ploča izneti u ovom radu, prvi podaci za ovu oblast. Ranijih godina vršena su istraživanja faune kolembola na kraškim poljima dinarskog masiva i to u Sinjskom, Livanjskom, Glamočkom i Kupreškom polju (Živadinović, 1971), a u ovom radu je data fauna Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae iz još dva kraška polja — Imotskog polja i Mostarskog blata, koja se nalaze u submediteranskom području naše zemlje. Na taj način se dobija potpunija slika faune kolembola kraških polja Dinarida.

Na ispitanim području izabrano je ukupno 20 lokaliteta, koji se nalaze u raznim šumskim i vanšumskim zajednicama i u raznim tipovima tla. Fitocenološku analizu za ovaj rad izvršila je H. Riter-Studnička, a klasifikaciju tipova tla H. Resulović i Č. Burlica. Istraživanja su vršena tokom 1970., 1971. i 1972.

Osnovna klasifikacija kolembola vršena je prema Gisinu-u (1960.) i Palissa (1964.).

2. GEOGRAFSKO-GEOLOŠKE OSOBINE MAKARSKOG PRIMORJA, IMOTSKOG POLJA I MOSTARSKOG BLATA

Prema geološkoj karti SFRJ 1 : 500 000, Mostarsko blato i Imotsko polje su depresije u mezozojskom gorju spoljašnjih Dina-

rida kvartarne starosti. Ravni dio polja izgrađuju aluvijalni nanosi i baruštinske tvorevine. Obodi polja (planinska zona polja) su izgrađeni od karbonatnih sedimenata (pretežno krečnjaka, rjeđe dolomita) kredne starosti.

Makarsko primorje od Omiša do Gradca (uži pojas pored mora) prema istoj karti, izgrađeno je od klasičnih karbonatnih tvorevina paleogene starosti — eocen. Od sedimenata zastupljeni su pješčari, laporci, glinci, konglomerati i krečnjaci — flišna facija.

Područje od Gradca do Ploča izgrađeno je karbonatnim facijama (krečnjaci i dolomiti) trijaske i jurške starosti.

U ravnoj zoni zastupljena su zamočvarena karbonatna (glinovita) aluvijalna zemljišta, a u bregovitoj zoni u Imotskom polju pseudoglej. Jadransku obalu (Makarsko primorje) karakterišu zemljišta sa A — C profilom na krečnjaku i flišu.

U istraživanom području leta su vruća i suha, a zime blage i kišovite. Prema unutrašnjosti kontinenta povećava se uticaj umjerenе-kontinentalne klime, sa primjetnim pomjeranjem maksimuma padavina iz zimskih u kasne jesenje i rano proljetne mesece.

3. Opis lokaliteta:

- Lok. 17. Makarsko primorje, sastojine *Pinus halepensis*, S, cc 50 m n.v. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV. 1970.
- Lok. 18. Makarsko primorje, sastojine *Quercus ilex*, S. 40 m n.v. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV. 1970.
- Lok. 19. Makarsko primorje, Brela, sastojine *Pinus halepensis* na rendzini na flišnim laporcima, S, cc 50 m n.v. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV. 1970. III, XII 1971. VI, VIII. 1972.
- Lok. 20. Makarsko primorje, sastojine *Sparceum junceum* na rendzini na flišnim laporcima, S, cc 50 m n.v. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, 1970., III, XII. 1971. IV, VIII. 1972.
- Lok. 21. Makarsko primorje, Duba, garig, organomineralna crnica na krečnjaku, S, cc 40 m n.v. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, 1970. III, XII 1971. IV, VIII. 1972.
- Lok. 22. Makarsko primorje, mlatna zona, S. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, 1970. III, 1971.
- Lok. 23. Makarsko primorje, Ploče, *Scorzonero-Chrysopogonetalia* N-ić. ot Ht. 1958. drvenica na krečnjaku, S. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV, 1970. III, XII. 1971. IV, VIII. 1972.
- Lok. 24. Makarsko primorje, Ploče, sastojine *Fragmites*, natopljene bočatnom vodom. Vreme uzimanja proba zemljišta: IV. 1970.
- Lok. 62. Imotsko polje, cc 220 m n.v. *Quercetum confertae hercegovinicum* Fuk. 1966. pseudoglej. Vreme uzimanja proba zemljišta XII, V, VI, IX. 1971.
- Lok. 63. Imotsko polje, cc 200 m n.v. *Quercetum confertae hercegovinicum* Fuk. 1966. slabo izražen pseudoglej. Vrijeme uzimanja proba zemljišta: III, V, VI, VII, IX, XII. 1971.

- Lok. 64. Imotsko polje, cc 200 m n.v. *Quercetum confertae hercegovinicum* Fuk. 1966. pseudoglej. Vreme uzimanja proba zemljišta: III, V, VI, VII, IX, XII. 1971.
- Lok. 65. Imotsko polje, cc 200 m n.v. *Quercetum confertae hercegovinicum* Fuk. 1966. pseudoglej, vreme uzimanja proba zemljišta: III. 1971.
- Lok. 66. Imotsko polje, cc 220 m n.v. *Quercetum confertae hercegovinicum* Fuk. 1966. pseudoglej, vreme uzimanja proba zemljišta: III, V, VI, VII, IX, XII. 1971.
- Lok. 67. Imotsko polje, cc 220 m n.v. *Centauretum pannonicæ* Ht. St. 1954. ilovasto glinoviti karbonatni aluvij, vreme uzimanja proba zemljišta: III, V, VI, IX, XII. 1971.
- Lok. 68. Imotsko polje, cc 200 m n.v. *Centauretum pannonicæ* Rt-St. 1955. Vreme uzimanja proba tla: III, VI, VII, IX, XII. 1971.
- Lok. 69. Imotsko polje ,cc 220 m n.v. *Centauretum pannonicæ* Rt-St. 1954. karbonatni glinoviti aluvijum-deluvijum, zamočvareno tlo. Vreme uzimanja proba tla: V, VI, VII, IX, XII. 1971.
- Lok. 70. Mostarsko blato, 100 m n.v. *Plantaginetum altissimae* Rt-St. 1954. smeđe karbonatno praškasto glinovito aluvijalno-deluvijalno tlo. Vreme uzimanja proba tla: V, VI, VII, IX. 1971.
- Lok. 71. Mostarsko blato, cc 100 m n.v. degradirana šuma — *Carpinetum orientalis* Ht., posmeđena crnica na krečnjaku. Vreme uzimanja proba tla; V, VI, VII, IX, XII. 1971.
- Lok. 72. Mostarsko blato, cc 100 m n.v. *Plantaginetum altissimae* Ht. St. 1954. smeđe karbonatno praškasto glinovito aluvijalno-deluvijalno zemljište, vreme uzimanja proba zemljišta: VI, VII. 1971.
- Lok. 73. Mostarsko blato, cc 100 m n.v. *Centauretum altissimae* Rt. St. 1954. Vreme uzimanja proba zemljišta: VII. 1971.

4. SISTEMATSKI PREGLED NAĐENIH VRSTA

Red C O L L E M B O L A

Fam. PODURIDAE

Rod HYPOGASTRURA Bourlet, 1839.

Hypogastrura crassaegranulata (Stach, 1949.)

Rasprostranjenje: Karpati, Alpi, italj. Dolomiti. U Jugoslaviji je nađena u BiH na Magliću, Zelengori i Volujaku (Živadinović-Cvijović, 1970.), a za Hrvatsku je ovo prvi nalaz.

Ova vrsta se javlja u sastojinama *Pinus halepensis* i *Sparceum junceum* na rendzini na flišnim laporcima. U probama je brojna i javlja se tokom cele godine.

Lokaliteti: Mäkarsko primorje (19, 20).

Hypogastrura subtergiolobata Da Gama, 1966.

Rasprostranjenje: bosansko-hercegovački endem, koji je nađen i u severnom delu hrvatskog primorja (Pagliarini, 1971.).

H. subtergilobata je jako rasprostranjena u Imotskom polju i to naročito u biljnoj zajednici *Quercetum confertae hercegovinicum*. Nastanjuje prvenstveno pseudoglej.

Lokaliteti: Imotsko polje (62, 63, 64, 65, 66, 68).

Hypogastrura gibbosa (Bagnall, 1940.)

Rasprostranjenje: Engleska, Švajcarska, Alpi i Portugalija. U Jugoslaviji je široko rasprostranjena u šumama BiH na visinama od 700—1600 m n.v. Obično nastanjuje suvla šumska staništa. U Hrvatskoj je nađena u severnim delovima hrvatskog primorja (Kvarner). Ovo je drugi nalaz vrste *H. gibbosa* za Hrvatsku.

Lokaliteti: Makarsko primorje (17, 23, 24).

Hypogastrura denticulata (Bagnall, 1941.)

Rasprostranjenje: kosmopolit.

U ispitivanom području je ova vrsta brojna i česta. Naseljava i šumska i vanšumska staništa, a nađena je u svim tipovima tla.

Lokaliteti: Makarsko primorje (19), Imotsko polje (64, 66, 67, 68) i Mostarsko blato (71).

Hypogastrura unuguiculata (Tullberg, 1869.)

Rasprostranjenje: od Finske do Francuske. U Jugoslaviji je do sada bila poznata samo iz BiH, a sada je prvi put nađena i u Hrvatskoj.

H. unuguiculata živi u zemljištima nižih nadmorskih visina. Nije nađena do sada iznad 700 m n.v. (Živadinović-Cvijović, 1967. i Živadinović, 1971.)

Ova vrsta je na morskoj obali makarskog primorja česta, a naročito brojna je na lokalitetu 21. (gariga na organomineralnoj crnici na krečnjaku).

Lokaliteti: Makarsko primorje (17, 20, 21, 23).

Rod *XENYLLA* Tullberg, 1869.

Xenylla maritima Tullberg, 1869.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je nađena u Hrvatskoj i BiH.

Iz literature je ova vrsta poznata kao kserofilna. Do sada smo je u BiH nalazili na suvim staništima dolomitne i krečnjačke podloge sa plitkim zemljištima sa AC profilom, a u Imotskom po-

Iju je nađena na jednom lokalitetu u pseudogleju, što predstavlja isto tako kseforilno stanište.

Lokaliteti: Makarsko primorje (19, 20, 21, 22, 23), Imotsko polje (63), Mostarsko blato (71).

Rod *FRIESEA* Dalla Torre, 1895.

Friesea mirabilis (Tullberg, 1871.)

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je nađena u Sloveniji, Srbiji, Hrvatskoj i BiH.

F. mirabilis je stalni stanovnik kraških polja (Živadinović, 1961.) i kao takav nađen je sada i u oba istražena polja, Imotskom polju i Mostarskom blatu, a javlja se i na jednom lokalitetu mediteranske obale u sastojini *Quercus ilex*.

Lokaliteti: Makarsko primorje (18), Imotsko polje (63, 66, 67, 68, 69) i Mostarsko blato (70, 73).

Friesea jugoslavica Da Gama, 1963.

Rasprostranjenje: endem Hrvatske.

Ova vrsta je i opisana sa lokaliteta na morskoj obali, odnosno nađena je prvi put u Malom Stanu (Živadinović, 1965.) u sastojini *Pinus halepensis* sa *Erica verticillata* i *Orneto-Quercetum ilicis*. Sada je nađena u sastojinama reda *Scorzonerohryzopogonetalia* a jedan lokalitet se nalazi na samom kamenjaru pored morske obale. Ovde živi u malom broju i to u proletnjim mesecima.

Prema dosadašnjim nalazima vrsta *F. jugoslavica* se može smatrati mediteranskom vrstom.

Lokaliteti: Makarsko primorje (20, 22, 23).

Rod *ODONTELLA* Schäffer, 1897.

Odontella armata Axelson, 1903.

Rasprostranjenje: od Finske i Irske do Italije. U Jugoslaviji je bila poznata samo iz Dalmacije iz Neum Kleka (Dolina Ljute) i to u zajednici *Orneto-Quercetum ilicis* gde dominira *Pistacea lentiscus* (Živadinović, 1965.). Sada je nađena ponovo na mediteranu u sastojini *Pinus halepensis* i u Imotskom polju u zajednici *Quercetum confertae hercegovinicum*. Interesantno je da je *O. armata* rasprostranjena po celoj Evropi, ali u severnim predelima naseljava nizije u srednjim isključivo planinske predele a kod nas se javlja samo u mediteranskom i submediteranskom području.

Lokaliteti: Makarsko primorje (17), Imotsko polje (62, 63, 64).

Odontella empodialis Stach, 1934.

Rasprostranjenje: Alpi do Beča. U Jugoslaviji je nađena u Hrvatskoj i BiH.

Lokaliteti: Makarsko primorje (21, 23) i Mostarsko blato (71).

Rod *BRACHISTOMELLA* Argen, 1903.

Brachistomella curvula Gisin, 1948.

Rasprostranjenje: Švajcarska, a u Jugoslaviji u BiH i Srbiji. Ovo je prvi nalaz ove vrste za Hrvatsku.

B. curvula je tipična vrsta suvih staništa. Prema dosadašnjim podacima iz Livanjskog i Glamočkog polja (Živadinović, 1971.) ova vrsta nastanjuje suve livade. U makarskom primorju i Mostarskom blatu ona je nađena u suvim šumskim zajednicama bora i hrsta.

Lokaliteti: Makarsko primorje (17), Mostarsko blato (71).

Rod *PSEUDACHORUTES* Tullberg, 1871.

Pseudachorutes asigillatus Börner, 1901.

Rasprostranjenje: evropska vrsta, koja ima široko rasprostranjenje, ali nije česta. U Jugoslaviji je nađena na mediteranu i u Bosni.

Ova vrsta je sada nađena ponovo na mediteranu na samoj obali mora na kamenu.

Lokalitet: Makarsko primorje (22).

Pseudachorutes dubius Krausabauer, 1898.

Rasprostranjenje: od Skandinavije i Engleske do Austrije. U Jugoslaviji je nađena u Sloveniji i BiH. Ovo je prvo nalazište *P. dubius* za Hrvatsku.

Lokaliteti: Makarsko primorje (17, 19, 21, 23).

Rod *ANURIDA* Laboulbene, 1865.

Anurida ellipsoidea Stach, 1949.

Rasprostranjenje: Ukrajina, Slovačka i Austrija. U Jugoslaviji je nađena u BiH i Hrvatskoj.

Ova vrsta je vrlo karakteristična za sva dosada ispitana kraška polja (Livanjsko, Glamočko, Kupreško i Sinjsko polje). U Imotskom polju naseljava zajednice *Quercetum confertae hercegovinicum* i *Centauretum pannonicæ*.

Lokaliteti: Imotsko polje (62, 67).

Rod *NEANURA* Mac Gillivray, 1893.

Neanura aurantiaca Caroli, 1912.

Rasprostranjenje: Evropa a u Jugoslaviji je nađena u Sloveniji, Hrvatskoj i BiH.

N. aurantiaca je nađena samo na morskoj obali u sastojini *Pinus halepensis* i garigi. Populacije ove vrste na oba lokaliteta su male.

Lokaliteti: Makarsko primorje (19, 21).

Neanura gneiweri Da Gama, 1963.

Rasprostranjenje: hrvatski endem.

Ova vrsta je prvi put nađena u Neum Kleku (Živadinović, 1965.) u zajednici *Orneto-Quercetum ilicis* sa *Laurus nobilis* a sada je nađena u nešto severnijem delu primorja u sastojini *Sparcium junceum* u rendzini, na flišnim laporcima. Nađena je u aprilu.

Za *N. gneiweri* možemo za sada reći da je mediteranska vrsta.

Lokaliteti: Makarsko primorje (20).

Fam. ONYCHIURIDAE

Rod *ONYCHIURUS* Gervais, 1841.

Onychiurus glebatus Gisin, 1952.

Rasprostranjenje: Švajcarska, a u Jugoslaviji je tako rasprostranjena u Bosni i Hercegovini u raznim zemljиштima, biljnim zajednicama i nadmorskim visinama. Ovo je prvi nalaz za Hrvatsku.

Lokaliteti: Makarsko primorje (23) i Imotsko polje (68).

Onychiurus gisini Haybach, 1960.

Rasprostranjenje: Austrija, a u Jugoslaviji je nađena u BiH.

Lokaliteti: Imotsko polje (64, 67, 69).

Onychiurus armatus (Tullberg, 1869).

Rasprostranjenje: Evropa, a u Jugoslaviji je nađena u Sloveniji, Srbiji, Hrvatskoj i BiH.

Na ispitivanom području *O. armatus* je nađen u Makarskom primorju u sastojini *Pinus halepensis*, *Quercus ilex* i u garigi.

Lokaliteti: Makarsko primorje (18, 19, 21).

Onychiurus pseudogranulosus Gisin, 1951.

Rasprostranjenje: Švajcarska, Italija, a u Jugoslaviji je nađena u Hrvatskoj, Sloveniji i BiH.

Na lokalitetima ispitivanog područja nađena je ova vrsta i u tlu vanšumskih zajednica, pa i na samom kamenjaru pored mora, dok se ona obično javlja u tlu šumskih sastojina kopnenog područja.

Lokaliteti: Makarsko primorje (20, 22, 23) i Imotsko polje (62).

Rod *TULIBERGIA* Lubbock, 1876.

Tullbergia krausbaueri (Börner, 1901.)

Rasprostranjenje: Evropa, a u Jugoslaviji je nađena u Sloveniji, Hrvatskoj, Srbiji i BiH.

T. krausbaueri je i do sada nalažena u kraškim poljima (Živadinović, 1971.) i to u Sinjskom, Glamočkom, Livanjskom i Kupeškom polju. U daljim istraživanjima nađena je ova vrsta u tlu još dva kraška polja — Imotskom polju i Mostarskom blatu.

Lokaliteti: Imotsko polje (63, 68) i Mostarsko blato (70, 71, 72, 73).

Tullbergia affinis Börner, 1902.

Rasprostranjenje: Evropa a u Jugoslaviji je nađena u Hrvatskoj i BiH.

Ova tipična vanšumska vrsta nađena je u primorju i Mostarskom blatu u degradiranim retkim šumskim sastojinama.

Lokaliteti: Makarsko primorje (17, 21) i Mostarsko blato (71).

Tullbergia 4-spina (Börner, 1901.)

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji — Hrvatska i BiH.

T. 4-spina se javlja samo na jednom lokalitetu u zajednici *Quercetum confertae hercegovinicum* u malom broju.

Lokalitet: Imotsko polje (66).

Fam. ISOTOMIDAE

Rod *TETRACANTHELLA* Schött, 1891.

Tetracanthella brevemoodialis Gisin, 1961.

Rasprostranjenje: bosanski endem. Ovo je prvi nalaz za Hrvatsku.

U Bosni je ova vrsta do sada nađena samo u šumskim zajednicama na pličim zemljиштima. I na morskoj obali se javlja u sastojinama *Sparceum junceum* i *Quercus ilex* u plitkom rendzinskim zemljиштima.

Lokaliteti: Makarsko primorje (18, 20).

Rod *FOLSOMIA* Willem, 1902.

Folsomia 4-oculata (Tullberg, 1871.)

Rasprostranjenje: kosmopolit.

Na istraženom području je ova vrsta vrlo rasprostranjena i brojna.

Lokaliteti: Makarsko primorje (17, 19, 23, 24), Imotsko polje (62, 63, 64, 66, 67, 68, 69) i Mostarsko blato (70, 71).

Folsomia multiseta Ttach, 1974.

Rasprostranjenje: Evropa, a u Jugoslaviji je nađena u Srbiji, Sloveniji i BiH. Ovo je prvi nalaz za Hrvatsku.

U Bosni ima širok areal i nastanjuje razna zemljišta u više biljnih zajednica i na raznim nadmorskim visinama.

Lokaliteti: Makarsko primorje (22, 24).

Rod *ISOTOMIELLA* Bagnall, 1939.

Isotomiella minor (Schäffer, 1896.)

Rasprostranjenje: holarktička vrsta koja se u Jugoslaviji javlja u Sloveniji, Hrvatskoj, Srbiji i BiH.

I. minor je najbrojnija i najčešća vrsta Collembola na ispitnom području.

Lokaliteti: Makarsko primorje (17, 19, 20, 21, 22, 23, 24), Imotsko polje (62, 64, 66, 68) i Mostarsko blato (70, 72).

Rod *FOLSOMIDES* Stach, 1922.

Folsomides parvulus Stach, 1922.

Rasprostranjenje: Centralna Evropa. U Jugoslaviji je nađena u Hrvatskoj i BiH.

P. parvulus je široko rasprostranjena na lokalitetima Makarskog primorja, ali njene populacije nisu brojne. I u drugim područjima BiH, gde je ona nađena njene populacije su uvek bile male (dolomitni serpentinski kompleksi, kraška polja, Maglić itd.)

Lokaliteti: Makarsko primorje (19, 20, 22, 23).

Folsomides pratensis Palissa et Živadinović, 1973.

Rasprostranjenje: bosanski endem. Opisana je sa lokaliteta kraških polja. Sada je nađena i u Mostarskom blatu u degradiranoj šumskoj sastojini *Carpinetum orientalis croaticum* na posmeđenoj crnici na krečnjaku.

Ovu vrstu možemo za sada smatrati kserofilnom, jer se javlja samo na suvim staništima, u plićim zemljištima.

Lokaliteti: Mostarsko blato (71).

Rod *ISOTOMINA* Börner, 1903.

Isotomina bipunctata (Axelson, 1903.)

Rasprostranjenje: od Finske do Austrije, Italije i juž, Francuske. Poznata je sa livada. U Jugoslaviji je nađena u Sloveniji, Hrvatskoj, Srbiji i BiH.

Na ispitanim području je ova vrsta nađena u tlu šumskih sastojina, na raznim podlogama i tipovima tla.

Lokaliteti: Makarsko primorje (18), Imotsko polje (62, 63, 64) i Mostarsko blato (71).

Isotomina thermophila (Acelson, 1900.)

Rasprostranjenje: od Finske i Švedske do Jugoslavije (Hrvatska). Ovo je prvi nalaz ove vrste u BiH. Nađena je u Mostarskom blatu u zajednici *Plantaginetum altissimae* u julu.

Lokalitet: Mostarsko blato (73).

Rod *ISOTOMA* Bourlet, 1839.

Isotoma notabilis Schäffer, 1896.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je nađena u Sloveniji, Srbiji, Hrvatskoj i BiH.

Ova, inače jako česta i brojna vrsta u zemljištima BiH, javlja se u velikom broju i u Imotskom polju na četiri lokaliteta.

Lokaliteti: Makarsko primorje (19), Imotsko polje (63, 64, 65, 66).

Isotoma viridis Bourlet, 1839.

Rasprostranjenje: Evropa, a u Jugoslaviji je nađena u Hrvatskoj i BiH.

Lokalitet: Makarsko primorje (23).

Isotoma violacea Tullberg, 1876.

Rasprostranjenje: Evropa. U Jugoslaviji je nađena u Sloveniji, Srbiji i BiH. Ovo je prvi nalaz za Hrvatsku.

Lokaliteti: Makarsko primorje (20, 21, 24).

5. BIOGEOGRASKA ANALIZA PODURIDAE ONYCHIURIDAE I ISOTOMIDAE U MAKARSKOM PRIMORJU, IMOTSKOM POLJU I MOSTARSKOM BLATU

Prema još nepotpunim podacima o arealu vrsta Collembola napravljena je biogeografska analiza Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae na području Makarskog primorja, Imotskog polja i Mostarskog blata.

Na ispitanim području nađeno je ukupno 16 vrsta Poduridae, 7 vrsta Onychiuridae i 11 vrsta Isotomidae. Vrste *Hypogastrura crassaegranulata*, *H. subtergiolobata*, *H. unungiculata*, *Brachistomella curvula*, *Pseudachorutes dubius*, *Onychiurus glebatus*, *Tetracenthella brevempodialis* i *Isotoma violacea* su prvi put konstatovane u Hrvatskoj a *Odontella armata* i *Isotomina termophila* u BiH.

Tab. 1.

biogeografska pripadnost vrsta Collembola Holarktičke vrste	Poduridae	Onychiuridae	Isotomidae
			1
Palearktičke vrste:			
Evropske vrste u širem smislu	7	4	6
Severne i srednjoevropske vrste	2	3	1
Boreoalpine	3		
Endemi Jugoslavije	1		1
Endemi BiH			1
Endemi Hrvatske	2		
Geopoliti	1		1

Na tabeli 1. dat je prikaz biogeografske pripadnosti vrsta Collembola na ispitanim području. Najveći broj je evropskih i srednjoevropskih elemenata. Zatim, nađen je veliki broj endema i to dva jugoslovenska, jedan bosanskohercegovački i dva hrvatska endema.

Prema ovoj analizi može se zaključiti da Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae na ispitanim području pripadaju evropskom i srednjoevropskom tipu rasprostranjenja sa relativno velikim brojem endemičnih vrsta. Slična situacija je konstatovana i na ranije ispitanim kraškim poljima dinarskog masiva (Živadinović, 1971.)

6. Z A K L J U Č C I

U Makarskom primorju, Imotskom polju i Mostarskom blatu nađeno je na 20 lokaliteta, raznih biljnih zajednica i tipova tla, 34 vrste Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae, odnosno 16 vrsta Poduridae, 7 vrsta Onychiuridae i 11 vrsta Isotomidae. Od toga

prvi put su nađene u Hrvatskoj *Hypogastrura crassaegranulata*, *H. subtergilabata*, *H. ununguiculata*, *Brachistomella curvula*, *Pseudachorutes dubius*, *Onychiurus glebatus*, *Tetracanthella brevempodialis* i *Isotoma violacea* a u BiH *Odontella armata* i *Isotomina termophila*.

Na ispitanim području nađeno je pet endema i to 2 jugoslovenska endema (*Hypogastrura subtergilobata*, *Tetracanthella brevempodialis*), jedan bosanskohercegovački endem (*Folsomides pratensis*) i 2 hrvatska endema (*Friesea jugoslavica*, *Neanura gneiweri*).

Prema biogeografskoj analizi Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae pripadaju evropskom i srednjoevropskom tipu rasprostranjenja sa relativno mnogo endemičnih vrsta.

SUMARY

Along the Adriatic Coast near Makarska, at Imotsko polje and Mostarsko blato we found at 20 localities, different plant associations and soil types, 34 species of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae i.e. 16 species of Poduridae, 7 species of Onychiuridae and 11 species of Isotomidae. Of them *Hypogastrura crassogramulata*, *H. subtergilobata*, *H. ununguiculata*, *Brachistomella curvula*, *Pseudachorutes dubius*, *Onychiurus glebatus*, *Tetracanthella brevempodialis* and *Isotoma violacea* were found for the first time in Croatia, and in Bosnien und Hercegovina were found for the first time: *Odontella armata* and *Isotomina termophila*.

At the investigated regio we found five andems — 2 Yugoslav (*Hypogastrura subtergilobata*, *Tetracanthella brevempodialis*), one Bosnien-Hercegovinian (*Folsomides pratensis*) and 2 Croatian (*Friesea jugoslavica*, *Neanura gneiweri*). According to the biogeographical analysis Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae belong to the European and Middle European type of spread with a relatively greater number of endemic species.

7. LITERATURA

- Gisin, H., 1960: Collembolenfauna Europas. Geneve.
Kolektiv autora, 1970. Geološka karta SFRJ, 1 : 500 000, Beograd.
Pagliarini, N., 1971. Prilog poznavanju Faune Collembola u tlu kultivirane livadne zajednice u Kostreni (Kvarner), Glasnik Zem. muz. Sarajevo.
Palissa, A., 1964: Die Tierwelt Witteleuropas, Apterygota, Leipzig.
Živadinović, J., 1965: Prilog poznavanju faune kolembola na području Neum-Klek i Ston, Godišnjak Biol. inst. Univ. 18. Sarajevo.
Živadinović, J. i Cvijović, M., 1967: Dinamika populacija Apterygota u šumskoj zajednici Quero-Carpinetum croaticum Horvat, Godišnjak Biol. inst. Univ. 20. Sarajevo.
Živadinović, J., Cvijović, M. 1970. Fauna Collembola na planinama Maglić, Volujak i Zelengora. Glasnik Zem. muz. IX. Sarajevo.
Živadinović, J., 1971. Fauna Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) na Sinjskom, Livanjskom, Glamočkom i Kupreškom polju. Glasnik Zem. muz. X. Sarajevo.