

DRUŠTVO EKOLOGA BOSNE I HERCEGOVINE

NAUČNI SKUP
»POPULACIJA, VRSTA I BIOCENOZA«

povodom 80 godina rođenja
profesora dr Živka Slavnića

Zbornik radova

Sarajevo, 16. i 17. novembra 1990. god.

Štampa:

ENERGOINVEST - Birotehnika, d.d.

tehnički urednik
Mišo SEMJAN

slog
Stoja JOVOVIĆ
Medina ERKOČEVIĆ

prelom
Dario PALJEVIĆ

kontrola preloma i montaže
Miroslav VASILJEVIĆ

tiraž
500 kom.

štampanje završeno, februara 1992. god.

U. D. klasifikacija:

Sabina Šimić, prof.
Narodna i univerzitetska biblioteka
Bosne i Hercegovine, Sarajevo

BIBLIOTEKA

Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu
ODSJEK ZA BIOLOGIJU

Inv.br.: 100002518 Sign.: _____

PREDGOVOR

U organizaciji Odsjeka za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Društva ekologa Bosne i Hercegovine i Društva biosistematičara Bosne i Hercegovine 16. i 17. novembra 1990. godine održan je Naučni skup »Populacija, vrsta i biocenoza« povodom 80 godina rođenja pokojnog profesora dr Živka Slavnića. Rad skupa se odvijao u Sarajevu u prostorijama Prirodno-matematičkog fakulteta i Elektroprivrede Bosne i Hercegovine. U radu plenarnog dijela i tri sekcije uzelo je učešće sa svojim naučnim saopštenjima 126 naučnika iz gotovo cijele Jugoslavije i dva učesnika iz Francuske. Rezimei njihovih saopštenja bili su štampani u Zborniku rezimea.

Za vrijeme održavanja skupa bila je postavljena izložba »O životu i radu prof. dr Živka Slavnića«. Za učesnike Skupa takođe je organizirana posjeta Botaničkom vrtu

kao i Prirodnjačkom odjeljenju Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine u Sarajevu gdje se odvijao jedan dio stvaralačkog rada profesora Slavnića.

Materijalna sredstva za održavanje Naučnog skupa dobivena su od SIZ-a za nauku Bosne i Hercegovine. Materijalno i na druge načine organiziranje ovog skupa naučnika također su pomogli kolektivi: Prirodno-matematičkog fakulteta, Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine i Elektroprivrede Bosne i Hercegovine, te im se i ovom prilikom Organizacioni odbor srdačno zahvaljuje.

Predsjednik Organizacionog odbora
Doc. dr Dubravka Šoljan

NAUČNI SKUP »POPULACIJA, VRSTA I BIOCENOZA«

Organizacioni odbor:

doc. dr Dubravka Šoljan, predsjednik

dr Milutin Cvijović

prof. dr Petar Grgić

prof. dr Lazar Jerković

prof. dr Salih Krek

doc. mr Lijerka Kutleša

prof. dr Radomir Lakušić

dr Dragana Muratspahić

prof. dr Avdo Sofradžija

dr Čedomil Šilić

PROGRAM

Petak, 16. novembra 1990.

8,30 - 9,30 Prijem učesnika

»Elektroprivreda«, Omladinsko šetalište
20

PLENARNI RAD

9,30 - 10,30 Otvaranje Naučnog skupa

Sala »Elektroprivrede«

- **Lakušić, R., Šilić, Č., Kutleša, L. i Šoljan, D.:** ŽIVOTNI PUT I NAUČNO DJELO PROFESORA DR ŽIVKA SLAVNIĆA (1910 - 1975)

- **Olga VASIĆ:** ULOGA PROFESORA DR ŽIVKA SLAVNIĆA U ISTRAŽIVANJU ADVENTIVNE FLORE JUGOSLAVIJE

10,30 - 11,00 P a u z a

11,00 - 12,30 - **Radomir Lakušić i Muso Dizdarević:** EKOLOŠKA VALORIZACIJA INFRASPECIJSKIH KATEGORIJA

- **Ivo Trinajstić:** O PROBLEMU SHVAĆANJA ŠIRINE VRSTE U TAKSONOMSKIM I FLORISTIČKIM DJELIMA

- **Boro Pavlović:** OTVORENOST - ZATVORENOST SISTEMA: ŽIVO BIĆE - POPULACIJA VRSTA

- **Dizdarević Muso i Lakušić Radomir:** KONKRETIZACIJA I OBJEKTIVIZACIJA POJMOVA VEZANIH NA EKOLOŠKU VALENCU

- **Milan Žderić i Slobodanka Stojanović:** MESTO ZNAČAJ EKOLOGIJE U VASPITNO-OBRAZOVNOM SISTEMU OSNOVNE ŠKOLE

12,30 - 13,00 Diskusija

RAD U SEKCIJAMA

Sekcija A. (Sala »Elektroprivrede«)

Predsjedavajući: prof. dr Julijana Grbelja
dr Sonja Šiljak - Yakovlev

16,00 - 18,30 - **Tamara Bosnić i Jela Grujić - Vasić:** RELATIVNA ADSTRINGENCIJA (RA) TANINA IZOLOVANIH IZ TORMENTILLAE RHIZOMA (*Potentilla tormentilla* Neck.) I FRAGARIAE RHIZOMA (*Fragaria vesca* L.)

- **B. Plavšić, K. Krivokapić, L. Kutleša, D. Buturović:** PRELIMINARNA ISTRAŽIVANJA HRANLJIVE VRIJEDNOSTI I ZDRAVSTVENOG STANJA NEKIH VRSTA RODOVA *Chenopodium* i *Amaranthus* L.

- **Julijana Grbelja, Živojin Erić, Amra Hadžihalilović, Šukrija Zvizdić, Mira Nadaždin i Tarik Bajrović:** ELEKTROFORETSKA ANALIZA GENOMA DVA IZOLATA HUMANIH ROTAVIRUSA

- **Živojin Erić i Julijana Grbelja:** ZARAŽENOST NEKIH BILJNIH VRSTA VIRUSOM MOZAIKA KRASTAVCA

- **Safer Mededović:** CITOGENETIČKA DIFERENCIJACIJA I MOGUĆI PRAVCI EVOLUCIJE KARIOTIPA U BODU *Iris* L. NA ŠIREM PODRUČJU DINARIDA

- **Ranka Popović i Branko Karadžić:** FOTOSINTETIČKI I VODNI REŽIM BELOG I CRNOG BORA U ZAJEDNICI *Pinetum nigrae - sylvestris* Z. PAVL. 1951 NA PLANINI MALJEN

- **Zora Gligorević - Danon:** PRELIMINARNA ISPITIVANJA UTICAJA POVEĆANE KONCENTRACIJE CINKA I OLOVA U ZEMLJIŠTU NA VODNI REŽIM NEKIH VRSTA LIVADSKJE ZAJEDNICE *Agrosti - Thymetum serpylli cerusiticum* Lkšić et al. I ŠUMSKE ZAJEDNICE *Piceetum abietis cerusiticum* Lkišić et al.

- **Stevanović Branka, Jelić Gordana i Mačukanović Marina:** EFEKTI AEROZAGAĐENJA NA NESTABILNOST HLOROFILA I ANATOMSKE ODLIKE LISTA *Ailanthus altissima*, *Acer negundo* i *Acer pseudoplatanus*

- **Tomislav Bačić i Mirko Rupčić:** ACIDITET I PUFERNI KAPACITETI KORE U NEKIH VRSTA BJELOGORIŠNOG DRVEĆA SA ŠIREG PODRUČJA SPLITA

- **Sonja Šiljak - Yakovlev, Nada Slavnić i Delphine Cartier:** KARIOLOŠKE STUDIJE VRSTE *Plantago reniformis* Beck

- **Sabaheta Abadžić i Sonja Šiljak - Yakovlev:** PRILOG POZNAVANJU KARIOTIPA KOD NEKIH VRSTA IZ RODA *Scabiosa* L.

- **Željka Vidaković, Čedomil Šilić i Dražena Papeš:** KROMOSOMI DVIJU MORFOLOŠKI RAZLIČITIH POPULACIJA VRSTE *Scilla litardierei*

- **Lazar Jerković:** MONOGRAFIJA RODA *Navicula* BORY (*Bacillariophyta*) U BOSNI I HERCEGOVINI

- **Milenko Ćurčić i Lazar Jerković:** *Bacillariophyta* OKOLINE RUDNIKA SOLI U TUZLI

18,30 - 19,00 Diskusija

Sekcija B. (PMF, nova zgrada, soba br. 102)

Predsjedavajući: prof. dr Vladimir Veljović

doc. mr Lijerka Kutleša

- 18,00 - 19,00 - **Nikola Janjić:** NEKOLIKO PODATAKA O EKOLOŠKOJ DIFERENCIJACIJI POLJSKOG I PLANINSKOG BRESTA U BOSNI I HERCEGOVINI

- **Muratspahić Dragana i Topalić Ljiljana:** EKOLOŠKO-MORFOLOŠKA DIFERENCIJACIJA POPULACIJA VRSTE *Ranunculus montanus* WILD. U BiH.

- **Željka Bjelčić:** HOROLOGIJA I EKOLOGIJA NEKIH TAKSONA IZ RODA *Arabis* L. U FLORI BOSNE I HERCEGOVINE

- **Ferat Rexhepi:** ROD *Potentilla* L. (*Rosaceae*) U FLORI KOSOVA

- **Sulejman Redžić:** MORFOLOŠKA DIFERENCIJACIJA POPULACIJA TAKSONA *Potentilla malyana* BORBAS (*Rosaceae*)

- **Branko Karadžić i Ranka Popović:** DISTRIBUCIONE KARAKTERISTIKE VRSTE *Hedera helix* L. U MEZOFILNIM ŠUMAMA SRBIJE

- **Lijerka Kutleša:** RASPROSTRANJENOST VRSTE *Viola beckiana* Fiala U SVJETLU NOVIJIH ISTRAŽIVANJA

- **Ljubomir Mišić:** EKOLOŠKA DIFERENCIJACIJA VRSTA RODA *Trifolium* L. NA VERTIKALNOM PROFILU TRESKAVICE

- **Senka Barudanović:** EKOLOŠKO-MORFOLOŠKA DIFERENCIJACIJA VRSTE *Veronica chamaedrys* L.

- **Nedeljka Šegulja:** *Ligularia* C a s s. (*Asteraceae*) NOVI ROD U FLORI HRVATSKE I JUGOSLAVIJE

- **Marija - Edita Šolić:** FITOCENOLOŠKE VLASTITOSTI BIKOVSKIH ENDEMIČNIH CENTAUREJA

- **Andrija - Ž. Lovrić:** BIOSISTEMATIKA, ENDEMIZAM I SINEKOLOGIJA RODA *Centaurea* (*Asteraceae*) NA PRIMORSKOM KRŠU

- **Čedomil Šilić:** MORFOLOGIJA, HOROLOGIJA, EKOLOGIJA I FENOLOGIJA DVIJU GRUPA POPULACIJA VRSTE *Scilla litardierei* Breistr. (Syn.: *S. pratensis* Waldst. et Kit.)

- **Mladen Rac i Andrija - Želimir Lovrić:** TAKSONOMIJA I FITOCENOLOGIJA ENDEMA IZ RODA *Iris* (*Iridaceae*) NA PRIMORSKOM KRŠU JUGOZAPADNOG BALKANA

- **Sulejman Redžić:** FITOCENOLOŠKA DIFERENCIJACIJA POPULACIJA VRSTE *Danthonia alpina* VEST. (*Poaceae*)

- **Dragana Muratspahić i R. Lakušić:** VEGETACIJA KAO INDIKATOR STANJA EKOSISTEMA SR BIH

- **Vladimir Veljović, Aca Marković i Radomir Ognjaniović:** VEGETACIJA SLIVA GRUŽE SA POSEBNIM OSVRTOM NA SLIVNO PODRUČJE AKUMULACIONOG JEZERA GRUŽA

- **Branimir Petković, Budislav Tatić, Petar Marin i Jasmina Dimić:** PRILOG POZNAVANJU ZAJEDNICA *Edraianthus montenegrinus* Horak SA MOKRE GORE (jugozapadna Srbija)

19,00 - 19,30 Diskusija

Sekcija C. (PMF, stara zgrada, soba br. 202)

Predsjedavajući: prof. dr Paula Durbešić

prof. dr Salih Krek

- 16,00 - 18,30 - **Smilja Mučibabić:** INOKULUM U EKSPERIMENTALNIM I TERENSKIM POPULACIJAMA PROTOZOA

- **Vlasta Pujin, Nada Đukić, Stevan Maletin, Desanka Kostić i Branko Miljanović:** ZOOCENOLOŠKE KARAKTERISTIKE KOVILJSKOG RITA (Plavno područje Dunava)

- **A. Lovrić i J. Obradović:** RELIKTI TERCIJARNE PORODICE *Valenciennidae* (*Gastropoda*) I NJIHOVA SINEKOLOGIJA U PANONIJI I JADRANU

- **Mara Marinković - Gospodnetić:** VARIRANJE MORFOLOŠKIH KARAKTERA KOD VRSTA RODA *Glossosoma* (*Trichoptera, Insecta*)

- **Salih Krek, Snježana Pejić:** PRILOG POZNAVANJU VRSTE *Pericoma pseudocalcilega* Krek, 1972 (*Psychodidae, Psychodinae*)

- **Snježana Pejić i Salih Krek:** PRELIMINARNI REZULTATI PROUČAVANJA NASELJA *Psychodidae* (*Diptera*) U TEKUĆICAMA FRUŠKE GORE

- **Konstantin Vasić i Dragiša Gavrilović:** PRILOG POZNAVANJU FAUNE *Diprionidae* (*Hymenoptera, Tenthredinoidea*)

- **Mirjana Tanasljević:** RAZVOJNI STUPNJEVI VRSTE *Ephemerella ikonovi* P u t h z (*Insecta, Ephemeroptera*)

- **Jelena Živadinović i Snježana Žiher - Štrbo:** NASELJE *Collembola* (*Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae*) U BIOCENOZAMA NA NERAZVIJENIM ZEMLJIŠTIMA

- **Milutin J. Cvijlović:** MORFOLOŠKA DIFERENCIJACIJA NEKIH VRSTA RODA *Lepidocyrtus* DOURLET (*Entomobryidae, Collembola*)

- **Snježana Žiher - Štrbo:** NOVA VRSTA IZ RODA *Folsomia* Willem, 1902 (*Isotomidae, Collembola*)
- **Rizo Sijarić:** SPECIFIČNOSTI FAUNE *Rhopalocera* KONJUH PLANINE
- **Paula Durbešić:** CENOZA KORNJAŠA (*Coleoptera*) U ŠUMSKOJ ZAJEDNICI *Abieti - Fegatum illyricum* U NP »RISNJAK«

18,30 - 19,00 Diskusija

Subota, 17. novembra

Sekcija A.

Predsjedavajući: prof. dr Budislav Tatić
dr Čedomil Šilić

8,30 - 11,00

- **Lazar Jerković i Nada Radovanović:** *Bacillariophyta* VODA ZA PIĆE BUNARA OKOLINE BOSANSKOG I SLAVONSKOG BRODA
- **Lazar Jerković i Milenko Ćurčić:** *Bacillariophyta* IZVORA I POTOKA PLANINE MAJEVICE
- **Milenko Ćurčić i Lazar Jerković:** *Bacillariophyta* MAHOVINA SAKUPLJENIH U ŠUMAMA OKOLINE TUZLE
- **Dubravka Šoljan:** NEKE ANATOMSKO-MORFOLOŠKE SPECIFIČNOSTI POPULACIJA JELE (*Abies alba* Mill.) S HERCEGOVAČKIH I CRNOGORSKIH PLANINA
- **Marija Anđelić i Ljiljana Merkulov:** MORFO-ANATOMSKE KARAKTERISTIKE VRSTE *Kochia prostrata* (L.) Schrad. (*Chenopodiaceae*) SA TITELSKOG BREGA
- **Branimir Petković, Mirjana Iljin - Jug, Dragica Vilotić, Ana Kovačević i Budislav Tatić:** ANATOMSKO-EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE DRVETA VRSTA *Pinus peuce GRIESEBACH* I *Pinus heldreichii CHRIST* SA RAZLIČITIH STANIŠTA
- **Vera Janjatović, Ljiljana Merkulov, Aleksa Knežević i Dragica Kabić:** GRAĐA EPIDERMISA SLATINSKIH VRSTA RODA *Plantago* (*Plantaginaceae*)
- **Vera Janjatović, Aleksa Knežević i Dragica Kabić:** EKO-MORFOLOŠKA ISTRAŽIVANJA VRSTE *Aster tripolium* L. var. *panonicus* (Jacq.) Beck (*Asteraceae Dum.*)
- **Zinka Pavletić:** MREŽA OSNOVNIH POLJA ZA FLORISTIČKO KARTIRANJE HRVATSKE
- **Melanija Obradović:** UGROŽENE BILJKE U BARSKOJ I VODENOJ VEGETACIJI VOJVODINE
- **Stevanović V., Niketić M. i Lakušić D.:** HOROLOŠKI PRILOZI FLORI ISTOČNOG DELA JUGOSLAVIJE

- **Aleksa Knežević, Vera Budak i Pal Boža:** UPOREDNA BILJNOGEOGRAFSKA ANALIZA FLORA SLATINA BANATA I BAČKE
- **Sabaheta Abadžić i Čedomil Šilić:** O DVJEMA PRINOVAMA U FLORI BOSNE I HERCEGOVINE
- **Jovanović S., Stevanović V. i Lakušić D.:** NOVI PODACI O RUDERALNOJ FLORI NA PODRUČJU BEOGRADA
- **Vukić Pulević i Zlatko Bulić:** NOVOSTI IZ FLORE CRNE GORE

11,00 - 11,30 Diskusija

Sekcija B.

Predsjedavajući: prof. dr Vitomir Stefanović
prof. dr Đuro Rauš

8,30 - 11,30

- **Vitomir Stefanović:** PRIPANONSKA ŠUMA BUKVE SJEVERNOG DIJELA JUGOSLAVIJE *Rusco hypoglossi - Fagetum praepanonicum* Stefanović 1990 (pro parte *Fagetum subpanonicum* M. Wraber 1960)
- **Verica Pekanović:** EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE HRASTOVOGRABOVIIH ŠUMA FRUŠKE GORE I VRŠAČKIH PLANINA
- **Đuro Rauš:** VEGETACIJA RITSKIH ŠUMA UZ RIJEKU DRAVU OD VARAŽDINA DO OSIJEKA
- **Mirjana Vučković, Stanija Parabućki i Slobodanka Stojanović:** EKOLOŠKE ODLIKE DOLINSKIH LIVADA SVEZE *Trifolion pallidi* U VOJVODINI
- **Novica Randelović:** VEGETACIJA DOLINSKIH LIVADA JUŽNE SRBIJE
- **Azra Hadžić:** KOROVSKA VEGETACIJA JARIH STRNIH ŽITA NA RAZLIČITIM LOKALITETIMA BRDSKO PLANINSKOG PODRUČJA BIH
- **Nada Šumatić:** KOROVSKA VEGETACIJA SJEVEROISTOČNE BOSNE
- **Radomir Ognjanović i Vladimir Veljković:** PRILOG POZNAVANJU I PROUČAVANJU KOROVSKE FLORE I VEGETACIJE OZIMIH STRNIH ŽITA U ŠUMADIJI
- **Jovanović S. i Lakušić D.:** *Chenopodio rubri-Amaranthes adscendentis* NOVA HIGROFILNA RUDERALNA ZAJEDNICA NA PODRUČJU BEOGRADA
- **Slobodanka Stojanović, Milorad Tešić i Branislava Butorac:** FLORISTIČKA STRUKTURA NEKIH OKOPAVINSKIH ZAJEDNICA
- **Novica Randelović i Vladimir Randelović:** FITOCENOZA *Caricetum rostrato - vesicariae* W. Koeh 1926, U PLANINSKIM PREDELIMA VLASINE

- **Slobodanka Stojanović, Branislava Butorac i Pavle Kilibarda:** ZAJEDNICA *Salvinia* - *Spirodelletum polyrrhizae* Slavnić 1956 NA DELU KANALA DUNAV - TISA - DUNAV
- **Petar Grgić i Nada Radovanović:** NEKE KARAKTERISTIKE BUNARSKIH EPILITSKIH ZAJEDNICA MAHOVINA OKOLINE BRODA
- **Dušan Vukanić, Mirjana Dutina i Nenad Vuksanović:** PRILOG ISTRAŽIVANJU PLANKTONSKIH ZAJEDNICA KOTORSKOG ZALIVA
- **Nenad Vuksanović, Mirjana Dutina i Dušan Vukanić:** DINAMIKA POPULACIJA FITOPLANKTONA U KOTORSKOM ZALIVU
- **Nenad Vuksanović, Mirjana Dutina i Dušan Vukanić:** PRILOG POZNAVANJU FITOPLANKTONA TIVATSKOG ZALIVA
- **Nenad Jasprica i Svjetlana Radoničić:** GUSTOĆA POPULACIJA BAKTERIOPLANKTONA I KONCENTRACIJA KLOROFILA a NA OTVORENOM MORU JUŽNOG JADRANA
- **Dubravka Hafner:** FITOPLANKTON AKUMULACIONOG JEZERA KLINJE
- **Ranka Popović i Branko Karadžić:** ODREĐIVANJE UZROKA SUŠENJA ŠUMA NA PLANINI CER ANALIZOM DIVERZITETA LIHENOFLORE

11,30 - 12,00 Diskusija

Sekcija C.

Predsjedavajući: dr Zdravko Števcić

doc. dr Nada Vuković

8,00 - 11,00 - **Zdravko Števcić:** PROBLEMI VIŠIH SISTEMATSKIH JEDINICA U BRAHIURNIH RAKOVA

- **Jasna Obradović i Mladen Rac:** RASPROSTRANJENOST VRSTA SLATKOVODNIH RAKOVA (*Decapoda*) U JUGOISTOČNOJ EVROPI

- **Ester Popović i Mihaly Mikes:** TREMATOFAUNA VRSTE *Rana ridibunda Pallas 1771* (*Amphibia: Anura*) SA OBEDSKE BARE

- **Nadir Kapetanović i Tihomir Vuković:** BIOSISTEMATSKO PROUČAVANJE VRSTE *Phoxinellus alepidotus* (Hecke)

- **Dušanka Seratlić, Tihomir Vuković:** MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE KRLJUŠTI DVIJE ENDEMIČNE VRSTE IZ RODA *Chondrostoma*

- **Nadežda Vuković i Avdo Sofradžija:** BIOSISTEMATIKA I RASPROSTRANJENOST RODA *Leuciscus* U JUGOSLAVIJI SA POSEBNIM OSVRTOM NA DOSADAŠNJU ISPITANOST VRSTE *Leuciscus souffia* Risso, 1826.

- **Narcisa Gužina i Tihomir Vuković:** MORFOLOŠKE OSOBENOSTI DIGESTIVNOG TRAKTA NEKIH VRSTA IZ RODA *Leuciscus* (*Pisces, Cyprinidae*)

- **Narcisa Gužina i Tihomir Vuković:** MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE KRLJUŠTI NEKIH VRSTA RODA *Rutilus* (*Pisces, Cyprinidae*)

- **Tihomir Vuković, Đorđe Kosorić, Dušanka Seratlić i Narcisa Gužina:** UTICAJ RAZLIČITIH KONCENTRACIJA SALINITETA I TEMPERATURE VODE NA POKRETLJIVOST SPERMATOZOIDA PODVRSTE *Salmo trutta m. fario* Linnaeus, 1758

- **Slobodan Puzović i Vojislav Vasić:** *Buteo buteo* - OGLED O ZIMSKOJ POPULACIJI (*Aves: Accipitridae*)

- **Vesna Habijan - Mikes, Bence Mikes i Mihaly Mikes:** INFESTIRANOST ŽUTOGRLOG MIŠA (*Apodemus flavicollis* Melch.) VRSTOM *Syphacia stroma* (*Nematoda: Ascaridida*) NA PODRUČJU FRUŠKE GORE

- **Boro Pavlović:** FREKVENCIJE DIPLOIDNOG BROJA I STANIŠTE (ŽIVOTNA FORMA) RODOVA *Eutheria*

11,00 - 11,30 Diskusija

●●●●●

13,00 - Zatvaranje Naučnog skupa (PMF, stara zgrada, amfiteatar)

●●●●●

16,00 - Za sve učesnike Naučnog skupa Organizacioni odbor priređuje posjetu Botaničkoj bašti i Prirodnjačkom odjeljenju Zemaljskog muzeja u Sarajevu.

Napomena: Za usmeno izlaganje referata učesnik ima na raspolaganju 10 minuta. Za projekciju ilustracija mogu koristiti dijaprojektor, epidijaskop i grafoskop.

Učenici koji će svoj rad izložiti putem postera imaju na raspolaganju prostor veličine 1 x 1 m² i poster mogu postaviti jedan sat prije početka rada sekcije. Izlaganje referata uz poster traje 5 minuta.

●●●●●

Za vrijeme trajanja Naučnog skupa bit će priređena izložba »O životu i radu profesora dr Živka Slavnića« u prostorijama Biblioteke Odsjeka za biologiju (nova zgrada PMF, soba br. 110).

ŽIVOTNI PUT I NAUČNO DJELO PROF. DR ŽIVKA SLAVNIĆA (1910 - 1975)

Lakušić, R. *, Č. Šilić **, Lijerka Kutleša *, Dubravka Šoljan *

* Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

** Zemaljski muzej u Sarajevu



Lakušić, R., Č. Šilić, Lijerka Kutleša, Dubravka Šoljan (1990): **Biography and scientific work of prof. dr Živko Slavnić.** Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

This work contains the biography of the late prof. dr Živko Slavnić, a list of new vegetative alliances, associations and taxa introduced by professor Slavnić.

U vojvođanskom gradiću Senti 28. januara 1910. godine rođen je Živko Slavnić. U rodnom mjestu je završio osnovnu i srednju školu 1928. god. Studije prirodnih nauka je završio na pariskoj Sorboni 1933. god. Nakon završenih studija vraća se u domovinu i u svojstvu profesora biologije radi u srednjim školama Makedonije, Srbije i Vojvodine. Pored nastavnih obaveza posvećuje se naučnoistraživačkom radu, kome ostaje vjeran do kraja života. Prve naučne radove je publikovao 1939. god. u »Glasniku« Skopskog naučnog društva i u »Arhivu« Ministarstva poljoprivrede u Beogradu, a doktorsku disertaciju odbranio na Univerzitetu u Beču. Bio je profesor Više pedagoške škole u Novom Sadu i naučni saradnik Zavoda za poljoprivredna istraživanja Vojvodine, odakle po preporuci akademika Siniše Stankovića 1952. godine prelazi na Univerzitet u Sarajevu, gdje osniva Katedru za botaniku na Filozofskom fakultetu. Od prve generacije studenata biologije, koja je upisala studije 1953/54. školske godine, pa sve do školske godine 1964/65, zbog nedostatka kadrova, profesor Slavnić predaje Sistematiku viših biljaka, Ekologiju biljaka sa fitogeografijom i Evoluciju, a jedno vrijeme i Fiziologiju biljaka. Više godina je bio šef Katedre za botaniku, a određeno vrijeme i direktor Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, te saradnik Prirodnjačkog odjeljenja Zemaljskog muzeja u Sarajevu. Jedan je od osnivača postdiplomskih studija iz biologije na univerzitetima u Sarajevu i Novom Sadu i aktivan učesnik u njima. Predavao je Biljnu geografiju na Odsjeku za geografiju kao i Sistematiku viših biljaka na Farmaceutskom fakultetu u Sarajevu. Bio je mentor velikom broju diplomanata, magistranata i doktoranata, čime je značajno doprinio obogaćivanju kadrovske baze, ne samo Odsjeka za biologiju PMF u Sarajevu, već i drugih visokoškolskih i srednjoškolskih institucija širom Jugoslavije.

NAUČNO DJELO profesora Slavnića obuhvata oko šezdeset radova, među kojima je i značajan broj monografija, koje iscrpno prikazuju biljne zajednice različitih klasa, redova i sveza opisanih na prostoru

Vojvodine ili Bosne, a rasprostranjenih na prostoru Jugoslavije ili Evrope. Kao što je vidljivo iz Prodrumus-a biljnih zajednica, koje je proučavao i opisao profesor Slavnić, pet sveza i pedeset asocijacija su nove za nauku, što ga svrstava među trojicu pionira i velikana jugoslovenske fitocenologije prve polovine dvadesetog stoljeća. Gotovo cijeli doprinos nauci o biljnim zajednicama profesor Slavnić je ostvario u prvih dvadeset godina svog radnog vijeka, tj. između 1939. i 1954. godine, nakon čega se posvećuje do kraja svoga života infraspecijskoj diferencijaciji endemičnih bosanskih vrsta poput: *Barbarea bosniaca* Murbeck, *Knautia sarajevensis* Beck, emendavit Szabo i *Symphylandra hofmannii* Pantocsek, te dinarskih endema, kao što su *Plantago reniformis* Beck i *Gentiana dinarica* Beck, pa i vrsta šireg rasprostranjenja, kao: *Euphorbia carniolica* Jacquin, *Cardamine bulbifera* L., *Primula vulgaris* Hudson, *Primula columnae* Tenore, *Primula intricata* Grenier et Godron. Unutar proučavanih vrsta profesor Slavnić je opisao oko dvadeset za nauku novih varijeteta, te veći broj subvarijeteta i formi.

Kao priznati naučnik i dobar poznavalac svjetskih jezika, profesor Slavnić je održavao međunarodnu saradnju sa najistaknutijim fitocenološkim i biosistematskim institucijama Evrope i vodećim ličnostima u tim oblastima, kao što su bili: J. Braun-Blanquet, R. Tüxen, H. Ellemberg, Soó, Volters, Tahtadžijan, Valentajn, Ehrendorfer, Stebins i drugi. Ostvario je dva tromjesečna studijska boravka - u Londonu 1960. i u Parizu 1971, kao i učestvovanje na četiri međunarodna skupa - u Pragu 1958, u Edinburgu 1964, u Tihanju (Balatonu) 1969. i u Monpeljeu 1974. godine. Publikovao je četiri naučna rada u najistaknutijim evropskim botaničkim časopisima i oko 60 radova u botaničkoj periodici Novog Sada, Sarajeva, Beograda, Zagreba i Skoplja, čime je stekao afirmaciju jugoslovenskog i evropskog naučnika.

Odlikovan je Ordenom rada sa zlatnim vijencem (1974), a dobitnik je i Povelje Saveza studenata Jugoslavije za 1973. godinu.

VEGETACIJSKI SISTEMI

ČIJI JE AUTOR PROF. DR ŽIVKO SLAVNIĆ

I VEGETACIJA SLATINA

Cyperio-Spergularion salinae Slavnić 1939

Ass. *Heleochoa-Spergularia salina* Slavnić 1939

Ass. *Chenopodium-Atriplex salina* Slavnić 1939

Therosalicornion Br.-Bl. 1931

Salsolietum sodae Slavnić 1939

Puccinellion limosae Wendelberger 1943

Ass. *Aster-Plantago maritima* Slavnić 1940

Puccinellion salinariae Wendelberger 1943

Ass. *Puccinella-Carex secalini* Slavnić 1940

Juncion gerardi Wendelberger 1943

Caricetum divisae Slavnić (1939) 1947

Beckmannion erucaeformis Soo 1928

Alopecureto-Roripetum kernerii Slavnić 1941

Oenantho-Beckmannietum erucaeformis Slavnić 1941

Trifolio-Ranunculion pedati Slavnić 1941

Trifolietum subterranei Slavnić 1941

Ranunculetum pedati Slavnić 1941

Pregled nitrofilne vegetacije Vojvodine

II KOROVSKA VEGETACIJA ŽITARICA

(SECALINION)

Ass. *Anthemis-Consolida orientalis* Slavnić msc. 1944

Ass. *Stachys - Ajuga chamaeptys* Slavnić msc. 1944

Ass. *Veronica hederifolia - V. triphyllus* Slavnić msc. 1944

III KOROVSKA VEGETACIJA OKOPAVINA

(POLYGONO - CHENOPODION KOCH 1926 ET DIPLLOTAXIDION BR. - BL. 1936)

Ass. *Panicum - Portulaca oleracea* Slavnić msc. 1944

Ass. *Eragrostis maior - E. minor* Slavnić msc. 1944

Ass. *Setaria - Heliotropium europaeum* Slavnić msc. 1944

IV VEGETACIJA SMETIŠTARKA UZ PUTEVE

(HORDEION MURINI BR. - BL. 1931)

Ass. *Hordeetum murini pannonicum* ass. nova

Ass. *Eyclidietum syriaci* ass. nova

Ass. *Hordeetum hystricis* Wendelb. 1944

Ass. *Plantago maior - Lolium perenne* Aich 1936

V VEGETACIJA SMETIŠTARKA TOROVA

(ONOPORDION (ACANTHII) BR. - BL. 1926)

Ass. *Chenopodietum muralis* BR. - BL. 1931

Ass. *Onopordetum pannonicum* ass. nova

Ass. *Conium - Hyoscyamus niger* ass. nova

Ass. *Atriplicetum nitenotis* ass. nova

Ass. *Leonurus - Ballota nigra* ass. nova

Ass. *Marrubium - Atriplex roseum* ass. nova

VI NITROFILNA VEGETACIJA SUVIH STANIŠTA

(MARRUBION PEREGRINI FOED. NOVA)

Marrubium peregrinum - Centaurea spinulosa ass. nova

Ass. *Linaria vulgaris - Echium vulgare* Tx. 1942

VII NITROFILNA VEGETACIJA KRČEVINA

(ATROPETALIA BR. - BL. ET TX. 1943)

(ATROPION BR. - BL.)

Ass. *Glycirrhizetum echinatae* ass. nova

Ass. *Oenothera - Reseda luteola* ass. nova

Ass. *Artemisietum vulgaris* Tx. 1942

Nitrofilna vegetacija Bara

(BIDENTALIA BR. - BL. ET TX. 1943)

VIII SREDNJOEVROPSKA NITROFILNA VEGETACIJA BARA

(BIDENTION TRIPARTITI NORDHAGEN)

Ass. *Bidentetum cernui* ass. nova

Ass. *Astragalus contortuplicatus - Chlorocyperus glomeratus* ass. nova

Ass. *Chenopodium crassifolium - Atriplex dehastatum* ass. nova

Ass. *Chlorocyperus glaber* ass. nova

Ass. *Bidentetum orientalis* ass. nova

IX JUGOISTOČNA NITROFILNA VEGETACIJA BARA

(VERBENION SUPINAE FOED. NOVA)

Ass. *Heliotropium supinum - Verbena supina* ass. nova

Ass. *Pulicaria vulgaris - Mentha pulegium* ass. nova

X VEGETACIJA MULJEVIH OBALA

(NANOCYPERION FLAVESCENTIS KOCH. 1926)

Ass. *Elatine hungarica - Ammania verticillata* ass. nova

Ass. *Lythrum tribracteatum - Lythrum hyssopifolla* ass. nova

Ass. *Cyperus - Fimbristylis dichotoma* ass. nova

Ass. *Isolepis - Stellaria uliginosa* Moor 1936

Convolvuleto - Chrysopogonetum uliginosi Slavnić 1958

Ass. *Mentha longifolia - Pulicaria dysenterica* Slavnić 1958 sa tri subasocijacije: - *medioeuropaeum*, *illyricum* i *mediterraneum*

XI VEGETACIJA SPOROTEKUĆIH I STAJAĆIH VODA VOJVODINE

Lemno-Salvinion natantis Slavnić 1956

Salvinieto - *Spirodelleto polyrhizae* Slavnić 1956

Wolffieto - *Lemnetum bibbae* Slavnić 1956

Riccietum fluviantis Slavnić 1956

Potamion eurosibiricum W. Koch

Hydrocharideto-Nymphoidetum peltatae Slavnić 1956

Ruppion maritimae Br. - Bl.

Naiadeto-Potametum acutifoliae Slavnić 1956

Phragmition W. Koch

Acoreto-Glycerietum aquaticae Slavnić 1956

Polygoneto-Stratiotetum aloidis Slavnić 1956

Scirpeto-Phragmitetum W. Koch *chrysanthemetosum uliginosi* Slavnić 1956

XII NIZINSKE ILI RITSKE ŠUME VOJVODINE

Salicetum albo-amygdalinae Slavnić 1952

- Populetum nigro-albae* Slavnić 1952
Fraxineto-Ulmetum effusae Slavnić 1952
Tilieto-Quercetum crassiussculae Slavnić 1952
- *typicum*
- *carpinetosum* Slavnić 1952
- *confertosum* Slavnić 1952

XIII VEGETACIJA TOROVA U BOSNI

Plantagineto-Barbaretum illyricae Slavnić 1954

CONSPECTUS TAKSONA KOJE JE OPISAO PROFESOR Ž. SLAVNIĆ

- Barbarea bosniaca* Murbeck
var. *stricta* Slavnić, 1965.
var. *subarcuata* Slavnić, 1965.
var. *patens* Slavnić, 1965.
Cardamine bulbifera L.
var. *montana* Slavnić, 1965.
var. *meridionalis* Slavnić, 1965.
f. *trifoliata* Slavnić, 1965.
Euphorbia carniolica Jacquin
var. *silvatica* Slavnić, 1965. (var. *typica* K. Maly 1906)
var. *pratensis* Slavnić, 1965.
Primula vulgaris Hudson
var. *palida* Slavnić
var. *minor* Slavnić
Primula columnae Tenore
var. *oblongifolia* Slavnić, 1965.
subvar. *pseudopannonica* Slavnić, 1965.
var. *triangularis* Slavnić, 1965.
subvar. *Introgressiva* Slavnić, 1965.
Primula intricata Grenier et Godron
var. *latifolia* Slavnić, 1965.
var. *macrocarpa* Slavnić, 1965.
subvar. *pseudogenulina* Slavnić, 1965.
subvar. *breviscapa* Slavnić, 1965.
Primula vulgaris Hudson var. *tomentosa* G. Beck x P.
Intricata Gren et Godr.
Knautia sarajevensis Beck, emendavit Szabo
var. *dumetorum* Slavnić, 1966.
var. *pratensis* Slavnić, 1966.
f. *pseudodrymea* Slavnić, 1966
f. *perramosa* Slavnić, 1966
f. *introgressiva* Slavnić, 1966.
Plantago reniformis G. Beck
var. *alopecuroides* Slavnić, 1966.
f. *elliptica* Slavnić, 1966.
var. *brachystachya* Slavnić, 1966.
f. *pascuorum* Slavnić, 1966.
Symphyandra hofmannii Pantocsek
var. *ovata* Slavnić, 1966.
var. *lancedata* Slavnić, 1966.

OBJAVLJENI RADOVI PROF. DR ŽIVKA SLAVNIĆA

- (1939): Prilozi poznavanju korova na zaslanjenim njivama Skopskog Polja. Glasnik skopskog naučnog društva, knjiga 20: 105-107, Skoplje.
(1939): Pregled najvažnijih flornih elemenata zaslanjenih tala Jugoslavije. Arhiv ministarstva poljoprivrede, god. VI, sv. nr. 15: 1-16, Beograd.
(1940): Prilog halofitskoj flori i vegetaciji jugoistočne Srbije. Glasnik skopskog naučnog društva, knjiga 22: 65-77, Skoplje.
(1942): Beitrag zur serbischen und mazedonischen Flora. Fedde Repetorium LI: 81-83, Berlin-Dahlem.
(1943): Adatok az alsó Tiszavidék flórajának ismeretéhez. Bot. Közl., XL, 5-6: 401-405.
(1944): A Chlorocyperus glaber a Temesközben. Bot. Közl., XLI, 3-5: 143-144.
(1947): Biljnosociološka i poljoprivredna proučavanja vojvođanskih slatina. Arhiv za poljoprivredne nauke i tehniku, god. II, sv. nr. 2: 84-99, Beograd.
(1948): Slatinska vegetacija Vojvodine. Arhiv za poljoprivredne nauke i tehniku, god. III, sv. 4: 1-80, Beograd.
(1950): Ekološke i cenološke studije nekih panonskih endema. - Arhiv srpskog biološkog društva, II, Beograd.
(1951): Pregled nitrofilne vegetacije Vojvodine. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, Sv. 1, Novi Sad.
(1952): Nizinske šume Vojvodine. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 2, Novi Sad.
(1952): O produkciji semena kod korovskih zajednica. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 3, Novi Sad.
(1952): O ekologiji i biologiji vojvođanskih korovskih zajednica. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 3, Novi Sad.
(1953): Biljnogeografska analiza i florogeneza sremske halofitske vegetacije. - Naučni zbornik 4, Novi Sad.
(1953): Prilog flori našeg Podunavlja. Hrvatsko prirodoslovno društvo, Glasnik biološke sekcije, II/B, Zagreb.
(1953): Odnos asocijacije *Camphorosmetum annuae* prema nekim asocijacijskim kompleksima u Vojvodini. - Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, V, 1-2, Sarajevo.
(1953): O raširenju vrste *Hordeum hystrix* u srednjoj Jugoslaviji. - Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, VI, 1-2, Sarajevo.
(1954): O vegetaciji planinskih torova u Bosni. - Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, VII, 1-2, Sarajevo.
(1954): Florogeneza nizinskih šuma Vojvodine. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 5, Novi Sad.
(1956): Vodena i barska vegetacija Vojvodine. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 10, Novi Sad.
(1956): Značaj florističkih i ekobioloških proučavanja korova za teoriju i poljoprivrednu praksu. - Akademski savet FNRJ Savez poljoprivrednih komora (Prvo savetovanje o borbi protiv korova), Beograd.

- (1958): O vegetaciji sveze *Senecion fluviatilis* Tx. u Jugoslaviji. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 15, Novi Sad.
- (1960): O useljavanju, širenju i odomaćivanju nekih adventivnih biljaka u Bosni i Hercegovini. - Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, XIII, 1-2, Sarajevo.
- (1961): O nekim adventivnim vrstama u Vojvodini. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 20, Novi Sad.
- (1962): O granicama areala i nekim osobinama staništa ilirske bokvice (*Plantago reniformis* Beck). - Acta botanica Croatica, XX/XXI - 1961/62, Zagreb.
- (1962): Hibridogena specijacija kod *Barbarea vulgaris*, II Kongres biologa Jugoslavije 7-10. II, Beograd.
- (1962): Ekološka izolacija i specijacija kod *Knautia arvensis*, II Kongres biologa Jugoslavije, 7-10 feb., Beograd.
- (1962): Sur la production de graines dans quelques associations de mauvaises herbes du nord de la Yougoslavie. - Vegetatio acta geobotanica, XI, Haag.
- (1962): *Glycyrrhiza inermis* Boros, jedan hibridni roj iz Vojvodine. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 22, Novi Sad.
- (1962): *Eleusine indica* (L.) Gaertn. i *Panicum capillare* (L.) u flori Bačke. - Naučni zbornik Matice srpske, Serija prirodnih nauka, 21, Novi Sad.
- (1962): *Helminthia echioides* (L.) Gärtn., plante antropophyte en Yougoslavie. II Kongres biologa Jugoslavije, 7-10 feb., Beograd, (koautor J. Kovačević).
- (1962): O Rasprostranjenju nekih dinarskih endema. II Kongres biologa Jugoslavije, 7-10, feb., Beograd, (koautor R. Lakušić).
- (1963): Glavna biljnogeografska obilježja sjeverozapadne Bosne. - Glasnik Zemaljskog muzeja, prirodne nauke, Sarajevo, (koautor Ž. Bjelčić).
- (1964): Rod *Roripa* Scop. u flori Bosne i Hercegovine. - Radovi - XXV, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, 7. Naučno društvo SR BiH, Sarajevo.
- (1964): Rod *Bidens* L. u flori Bosne i Hercegovine. - Radovi - XXV, Odjeljenje privredno-tehničkih nauka, 7. Naučno društvo SR BiH, Sarajevo.
- (1964): La variabilité de *Linum capitatum* Kit. (rukopis) Kongres u Edinburgu.
- (1965): *Cardamine bulbifera* L. u bosansko-hercegovačkoj flori. - Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, XVIII, Sarajevo.
- (1965): O infraspecijским oblicima vrste *Barbarea bosniaca* Murb. - Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu, XVIII, Sarajevo.
- (1965): Sekcija vernalis roda *Primula* u zapadnoj Jugoslaviji. - Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Prirodne nauke, III/IV, Sarajevo.
- (1965): O infraspecijским oblicima vrste *Euphorbia carniolica* Jacq. u zapadnoj Jugoslaviji. - Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Prirodne nauke, III/IV, Sarajevo.
- (1965): Geografsko rasprostranjenje, tipovi staništa i stepen odomaćivanja vrste *Amaranthus blitoides* S. Watson u Jugoslaviji. - Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Prirodne nauke, III/IV, Sarajevo, (koautor B. Lakušić).
- (1966): O infraspecijским oblicima bosanske zvončike (*Symphandra hofmanni* Pantocs.). - Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Prirodne nauke, V, Sarajevo.
- (1966): O mikrosistematskim oblicima vrste *Plantago reniformis* Beck. - Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu - Prirodne nauke, V, Sarajevo.
- (1966): O infraspecijским oblicima vrste *Knautia sarajvensis* (Beck) Szabo. - Acta bot. Croatica, XXV, Zagreb.
- (1967): O morfologiji letnjih i jesenjih izdanaka kod vrste *Dorycnium herbaceum* Vill. - Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu - Prirodne nauke, VI, Sarajevo.
- (1968): Areal vrste *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray. u Jugoslaviji, Zagreb (rukopis), (koautor Lj. Dubravec).
- (1968): O uticaju cvati na deljenost lista planinskog javora (*Acer beldreichii* Orph.). GZM, sv. VII: 209-214, Sarajevo.
- (1969): Tipovi listova i njihov filogenetski značaj kod *Kitaibelia vitifolia* Willd. - III Kongres biologa Jugoslavije (25-28. VI 69), Ljubljana.
- (1969): O morfološkoj varijabilnosti sendtnerovog pucavca (*Silene sendtneri* Boiss.). - Acta bot. Croatica, XXVIII, Zagreb.
- (1970): Rod *Silene* L. Flora SR Srbije, tom. II: 204-240, Beograd.
- (1971): O intrapopulacijskoj i interpopulacijskoj varijabilnosti kod *Dorycnium herbaceum* Vill. - I Jugoslavenski simpozijum iz genetike, Herceg Novi.
- (1971): Sur la différenciation on infraspecifique de *Dorycnium herbaceum* Vill., en Europe du Sud-Oest., Štamparno u Parizu.
- (1971): Infraspecijška varijabilnost vrste *Leontopodium alpinum* Cass. - Zbornik referata sa I simpozijuma biosistematičara Jugoslavije, Sarajevo, (koautor S. Šiljak).
- (1971): Infraspecijška varijabilnost u okviru vrste *Centaurea scabiosa* L. u Jugoslaviji. - Zbornik referata sa I simpozijuma biosistematičara Jugoslavije, Sarajevo, (koautor D. Pavlović).
- (1971): O stepenu infraspecijške varijabilnosti između *Gentiana kochiana* Perr. et Song. i *Gentiana dinarica* Beck. - Zbornik referata sa I simpozijuma biosistematičara Jugoslavije, Sarajevo, (koautor Lj. Mišić).
- (1972): O morfološkoj varijabilnosti prvog lista klijanaca kod običnog graba (*Carpinus betulus* L.). - Acta biologica Jugoslavica, 4, 2, Beograd, (koautor S. Šiljak).
- (1972): Flora Srbije, rod *Silene* (sistematska obrada), Beograd.
- (1974): O introgresiji *Quercus cerris* u hibridni roj *Q. petraea* x *Q. robur*. - I Simpozijum biosistematičara Jugoslavije, Rovinj.
- (1974): Sur la variabilité du *Quercus pubescens* Willd. en Hercegovine (Yougoslavie). Colloques Internationaux du C.N.R.S. No. 235 - La flore du bassin Méditerranéen: Essai de Systématique synthétique, Montpellier.

(1975): On Speciation in *Acer tataricum* Pax. in Yugoslavija. - Wissenschaftliche Mitteilungen des Bosnisch-hercegovinischen Landesmuseum, Band. IV-V. Haft C - Naturwissenschaft, Sarajevo.

UDŽBENICI ČIJI JE AUTOR PROF. DR ŽIVKO SLAVNIĆ

1. Živi svijet i njegov razvoj - biologija za VII razred osnovne škole, Zavod za izdavanje udžbenika,

Sarajevo, 1966. (koautor: Šenk, Lj. Berberović, Jelena Bećarević)

2. Živi svijet u svojoj sredini - poznavanje prirode za VI razred osnovne škole, peto izdanje, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo, 1969. (koautori: Smilja Mučibabić, Mara Marinković i Jelena Bećarević)

3. Živi svijet u svojoj sredini - biologija za V razred osnovne škole, Zavod za udžbenike, Sarajevo, 1973. (koautor: Zvonko Korene)

BIOGRAPHY AND SCIENTIFIC WORK OF PROF. DR ŽIVKO SLAVNIĆ

Radomir Lakušić*, Čedomil Šilić**, Lijerka Kutleša* and Dubravka Šoljan*

* Faculty of Sciences, University of Sarajevo

** Regional Museum of Bosnia-Herzegovina, Sarajevo

SUMMARY

Prof. dr Živko Slavnić published over fifty papers, many of them monographies which report about vegetative communities of different classes, orders and alliances in detail found in Yugoslavia and Europe and particularly in Vojvodina and Bosnia. Professor Slavnić described five new vegetative alliances and fifty new associations which makes him one of three pioneers of Yugoslav phytocenology in the first part of XX century. In his work professor Slavnić also studied infraspecific differentiations of endemic plant species, having described approximately 20 new varieties, subvarieties and forms among them.

EKOLOŠKA VALORIZACIJA TAKSONOMSKIH KATEGORIJA

Lakušić, R., M. Dizdarević

Katedra za ekologiju Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Sarajevu

Lakušić, R., Dizdarević, M. (1990): **The ecological Valuation of taxonomical Categories.** Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The morphological, phenological, ecological and chorological characteristics of the infraspecific subjective taxonomical categories from subform and form to variety and subspecies were investigated and their relationship with objective biosystems - subpopulation, population and suprapopulation.

It is established that subform, form and supraform of the infrapopulation category correspond to subindividual, individual and supraindividual level of biological integration; subvariety, variety and supravariety of taxonomic category correspond to subpopulation, population and suprapopulation.

The subspecies is a system of populations which is spatially, ecologically, phenologically and reproductively isolated at aprox. 50% and a species is a biosystem for a system of the population systems which in natural environment as a rule do not exchange genetic material among them due to space, time, ecological or phenological isolation, and with other species due to reproductive isolation.

UVOD

Taksonomske kategorije su subordinirane jedinice subjektivnih sistema čovjekovog (taksonomovog) mišljenja, koje podrazumijevaju različite stepene integracije objektivnih bioloških sistema ekološkog totaliteta geobiosfere. Stepent istinitosti subjektivnih taksonomskih kategorija je u direktnoj zavisnosti od stepena spoznaje objektivnih bioloških sistema na koje se odnose date kategorije. Kako je stepen spoznaje objektivnih biosistema po pravilu veoma nizak, to su postojeće taksonomske kategorije, generalno, a i skoro u svakom konkretnom slučaju veoma daleko od istine, tj. od objektivnog biosistema koga predstavljaju. No i pored toga, veliki naponi i ogromna građa iz kojih su izrasla najdetaljnija floristička djela, poput Hayek-ove Flore Balkanskog poluostrva (Hayek, A., Prodrumus Florae Peninsulae Balcanicae, I, II, i III), daju nam mogućnost da približno tačno utvrdimo odnos između subforme, forme, subvarijeteta, varijeteta i podvrste, kao subjektivnih taksonomskih kategorija na jednoj i individue, podpopulacije, populacije, podvrste i vrste, kao objektivnih biosistema materije, na drugoj strani.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Pored naše građe koja obuhvata prostor od Baltičkog mora na sjeveru do Peloponeza i Bitinskog Olimpa na jugu, te okoline Čikaga na zapadu i okoline Tokija na istoku, u vremenu od 1966. do danas, koristili smo sva najpoznatija floristička, faunistička, fitocenološka, zocenološka, citogenetička i evolucijska djela, koja su publikovana tokom poslednja tri stoljeća. Najkonkretnija istraživanja su provedena na vrstama i infraspecijским oblicima rodova: *Wulfenia* Jacq., *Dioscorea* L., *Edraianthus* DC., *Protoedraianthus* Lakušić, *Valeriana* L.,

Myricaria Desv., *Acer* L., *Daphne* L., *Rhamnus* L., *Abies* Mill. itd.

U radu su primijenjene različite, komparativne horološke, ekološke, fenološke, makromorfološke i citogenetičke metode.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Da bismo mogli da govorimo o bilo kojoj taksonomskoj kategoriji koja označava neki konkretni biološki sistem, neophodno je imati u vidu cjelokupnu evolutivnu nit biološkog diverziteta planete Zemlje, od subćeljskog do sisarskog stepena integracije u biološkom nivou evolucije na jednoj strani i od subindividualnog do geobiosferskog, u ekološkom nivou evolucije na drugoj strani. Svaki fragmentaran pristup, shodno stepenu njegove prostorno-vremenske fragmentarnosti, neminovno nas vodi u relativno značenje svake konkretne taksonomske kategorije, od autora do autora, od vremena do vremena i od mjesta do mjesta.

Kakvo je značenje infraspecijских taksonomskih kategorija u jednoj od najdetaljnijih flora svijeta - H a y e k A., (1927): Prodrumus Florae Peninsulae Balcanicae, najbolje nam govore definicije iz Predgovora ove knjige, na strani VI:

»subformae - variationes valoris systematici minimi aut individuales, aut directe factoribus externis effectae. Simili modo etiam lusus (1.) et monstrositates (m.) signatae sunt«;

»formae - variationes valoris systematici parvi, plerumque sine distributione geographica propria«;

»S u b v a r i e t a s - variationes similibus characteris ac priores sed aut constantia minore aut distributione geographica minus distincta«;

»Varietates - variationes valde distinctae distributione geographica propria«;

»Subspecies - formae valore systematico magno, quae plerumque facile distingui possunt, quarum origo communis autem formis intermediis vel alio modo patet«.

(Hayek je u Flori Balkanskog poluostrva primijenio Wettsteinov sistem biljaka, a kao bliži uzor mu je služilo djelo Ascherson et Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora).

Iz navedenih definicija taksonomskih kategorija i savremenog shvatanja infraspecijskih biosistema moguće je naslutiti da **subforma** podrazumijeva individu u neke populacije, koja se po nekoj morfološkoj osobini, fenotipskog karaktera, razlikuje od svih drugih individua date subpopulacije ili populacije. Ona je, dakle, i prostorno i vremenski najefemerniji biološki sistem populacije, odnosno vrste, pa i biosa u globalu. Ona bi odgovarala quark-u u fizičkom nivou evolucije materije, odnosno LiH u hemijskom nivou evolucije materije, sistemima sa najnižim stepenima integracije u pomenutim nivoima evolucije materije; u ekološkom nivou evolucije, pak, njoj bi odgovarao ontoekon (u smislu Pavlović, B., 1988), odnosno individualni ekosistem (u smislu Lakušić, R., 1974). Međutim, pojam individuum, ako ga doslovno tumačimo, znači biološki sistem, koji, samo kao takav, nedjeljiv, može funkcionisati i egzistirati normalno, tj. reprodukovati se i ostvarivati vitalno potomstvo. U praksi, pak, među objektivnim biološkim sistemima, egzistiraju, i to veoma često, individue koje se mogu vegetativno razmnožavati, odnosno fizički dijeliti na manji ili veći broj dijelova, od kojih će svaki, u povoljnim ekološkim uslovima, regenerisati ostale (nedostajuće) dijelove ishodišne (roditeljske) individue i nastaviti normalnu egzistenciju i dalju reprodukciju. Iz ovog, i sličnih oblika biološke egzistencije, možemo zaključiti da individua u užem smislu riječi nije najniži stepen integracije u biološkom nivou evolucije materije, već da postoje i subindividualni biološki sistemi sposobni za ostvarivanje vitalnog potomstva. Sljedeći stepen biološkog diverziteta individue je individua u pravom smislu riječi, najčešće dvospolna, sposobna da u povoljnim uslovima životne sredine ostvaruje egzistenciju, a treći slučaj su jednospolne individue, koje bez partnera drugog spola nisu u mogućnosti da ostvaruju vitalno potomstvo, pa u tom slučaju imamo najnižu reprodukciju jedinicu na supra individualnom nivou, što je karakteristika najevolutivnijih sistema životinjskog svijeta i vrste Homo sapiens.

Forma, pak, podrazumijeva infrapopulacijske sisteme, čija se morfološka specifičnost zasniva na specifičnosti genetičke osnove datih sistema (individua ili grupa individua unutar populacije), te se u ovom slučaju radi o genotipu, dok je u slučaju subforme u pitanju fenotip. Ni jedan od ova dva stepena diferencijacije unutar populacije nijesu jasno, ni prostorno-vremenski, ni ekološko-fenološki izdvojeni od ostalih individua subpopulacije i populacije, ali ih je značajno konstatovati i proučavati, kao preteče budućih subpopulacija, odnosno populacija i vrsta.

Subvarijetet podrazumijeva jedinstvo različitih individua (fenotipova i genotipova), u čijoj osnovi leži najmanje jedna ili više specifičnih mutacija, koje su

usklađene sa ekološkim faktorima njihove životne sredine, te se u njoj razmnožavaju po principu geometrijske progresije. Preko užih ili širih »mostova« subpopulacije iste populacije su direktno ili indirektno, prostorno-vremenski, ekološko-fenološki i reproduktivno povezane, te ih je teško jasno razgraničiti, bilo u jednom ili više oblika izolacije, iz čega jasno proizilazi da subvarijetet odgovara subpopulaciji.

Varijetet je sistem subvarijeteta u taksonomskom smislu riječi, a **populacija** sistem subpopulacija, na nekom širem prostoru, u dužem vremenskom razdoblju, u varijabilnijim ekološkim uslovima, sa većom fenološko-morfološkom i citogenetičkom varijabilnošću, po pravilu bez razmjene genetičkog materijala sa drugim varijetetima u okviru date podvrste ili vrste, zbog prostorne ili ekološko-fenološke izolacije.

Podvrsta je u taksonomskom smislu skup varijeteta, a u biosistematskom skup populacija različitih asocijacija i sveza nekog vegetacijskog reda ili klase određene ekogeografske oblasti. Ona je jasno, kako prostorno i ekološki tako i fenološko-morfološki izdiferencirana od ostalih podvrsta iste vrste, sa kojima u prirodi ne razmjenjuje genetički materijal zbog pomenutih oblika izolacije, ali potencijalno ima mogućnost za ostvarivanje vitalnog potomstva sa njima, što se eksperimentalno dokazuje uklanjanjem pomenutih barijera.

Vrsta je u taksonomskom smislu riječi skup podvrsta, a u biosistematskom sistem subsistema populacija, koji potencijalno imaju sposobnost za razmjenu genetičkog materijala i ostvarivanje vitalnog potomstva, ali u prirodi najčešće do toga ne dolazi, zbog njihove prostorne, vremenske, ekološke ili fenološke izolacije. Ona je reproduktivno izolovana od svih ostalih vrsta roda kome pripada, pa samim tim i od cjelokupnog živog svijeta (biosa). Sa ostalim vrstama u zajedničkoj životnoj zajednici ostvaruje samo ekološke odnose, koji mogu biti fizičkog, hemijskog ili biološkog karaktera (izuzev razmjene genetičkog materijala i ostvarivanja vitalnog potomstva). Vrsta ima jasno određen areal, vrijeme egzistencije od nastanka do nestanka, odnosno do transformacije u drugu ili druge vrste, određenu ekološku valencu prema svim faktorima njene životne sredine, varijabilan broj populacija i varijabilan broj individua u populacijama, specifičan natalitet i mortalitet svojih populacija, specifičnu morfologiju (spoljašnju i unutrašnju), fenologiju i bioprodukciju itd.

Rod je u taksonomskom smislu skup vrsta, koje su nastale od zajedničkog pretka, izgubile mogućnost razmjene genetičkog materijala i ostvarivanje vitalnog potomstva, a zadržale ekološke odnose u zajedničkim životnim zajednicama. Rod karakterišu zajedničke osobine vrsta koje mu pripadaju, sopstveni areal, koji je po pravilu kontinuiran, sopstvena ekologija (u smislu preklapanja ekologija njegovih vrsta) i sopstvene morfološko-genetičke karakteristike koje su zajedničke svim vrstama koje mu pripadaju. Dok populacije karakterišu geografske varijante, geološke varijante i subasocijacije, vrste asocijacije i sveze, rod karakteriše najčešće svezu ili red vegetacije, odnosno ekosistema neke regije.

Familija je u taksonomskom smislu skup rodova koji imaju dalekog zajedničkog pretka i zajedničke osnovne genetičko-morfološke, horološko-ekološke i fenološko-

produkcione karakteristike. Shodno širini fitocenološke valence familija karakteriše red ili klasu ekosistema neke ekogeografske regije.

Red u taksonomsko-filogenetičkom smislu riječi označava skup porodica ili familija, koje imaju veoma dalekog zajedničkog pretka, neke najelementarnije zajedničke genetičko-morfološke, horološko-ekološke i fenološko-produkcione karakteristike. Red u ovom smislu karakteriše najčešće klasu ekosistema ili pak ekološki krug ekogeografske regije, a samo u izuzetnim slučajevima i neku od nižih jedinica fitocenološke, odnosno ekološke sistematike.

Klasa u taksonomsko-filogenetičkom smislu riječi jeste skup redova sa veoma, veoma udaljenim zajedničkim pretkom, sa ponekom najkonzervativnijom zajedničkom osobinom, u genetičkom, morfološkom, horološkom, ekološkom ili fenološko-produkcijom smislu riječi. Klasa karakteriše singenetski ekološki krug date regije ili date životne sredine.

Carstvo u taksonomsko-filogenetičkom smislu jeste jedinstvo klasa date životne sredine ili više njih, te samim tim karakteriše neku od subsfera geobiosfere ili geobiosferu u cjelini.

Bios je vrhunsko jedinstvo živog svijeta planete Zemlje, tj. živa komponenta ekološkog totaliteta geobiosfere, njen najevoativniji dio, koji je funkcionalno povezan sa svojom životnom sredinom i vrši aktivnu razmjenu materije i energije sa njom, akumulirajući energiju fizičkih i hemijskih sistema i transformirajući je u energiju i materiju bioloških i ekoloških sistema, te vraćajući tu energiju i materiju, nakon smrti, hemijskim i fizičkim sistemima životne sredine, odnosno geobiosfere. Riječ bios nema taksonomsko značenje. Ona podrazumijeva sve što je živo u svakom datom trenutku, odnosno u vremenu od nastanka materijalnih sistema sposobnih za reprodukciju do njihovog apsolutnog nestanka. Bios je samim tim biološki nivo evolucije materije, a sve njegove komponente i njihovi elementi, predstavljaju samo faze u evoluciji žive materije, koje klasični taksonomi podvode pod subordinirani niz taksonomskih kategorija od subforme do carstva, a savremeni biosistematičari se trude da ih na ekološko-evolutivnim principima svrstaju u prirodni sistem biosa.

Neusaglašenost između subjektivnih taksonomskih kategorija i objektivnih bioloških sistema u prirodnom sistemu biosa na jednoj strani, te između taksonomskih kategorija filogenetičke sistematike i sinsistematike fitocenoza, zoocenoza, biocenoza i ekosistema, uslovljava još uvijek visok stepen nereda, kako u biologiji i ekologiji u užem smislu riječi tako i u nauci uopšte i ekološkoj filozofiji koja pretenduje na ostvarivanje sinteze svih ljudskih spoznaja o materiji in extenso, uključujući tu i sve oblike energije i sve oblike ljudske nadgradnje, od religije i klasične filozofije, preko svih oblika umjetnosti, do nauke o nauci, odnosno ekologije. Taj nered je značajna kočnica u razvoju kako prirodnih, društvenih i filozofskih nauka tako i u razvoju obrazovanja, kulture, etike i estetike, pa samim tim i u primjeni svih oblika ljudske nadgradnje u sferi usaglašavanja odnosa između potreba i želja društva na jednoj strani i mogućnosti njegove životne sredine na drugoj strani. Ova istina zahtijeva da se što prije pristupi reviziji i

usaglašavanju svih subordiniranih naučnih metoda i njima utvrđenih zakonitosti a u cilju objektivnijeg sagledavanja materije u cjelini, ekološkog totaliteta geobiosfere, ljudskog društva u cjelini, totaliteta spoznaje objektivne i subjektivne stvarnosti, te svih njihovih relevantnih komponenata i elemenata. Tek nakon uspjeha u tom poslu, a on je, uvjereni smo, moguć, s obzirom na sve veći broj naučnika, na sve viši stepen njihove spoznaje i inteligencije, te na visok stepen tehničke opremljenosti naučnih laboratorija i eksperimenata u prirodi, možemo očekivati dovršavanje nove dijalektičko-ekološke paradigme, koja će biti platforma za brži razvoj naučne spoznaje u svim sferama objektivne i subjektivne stvarnosti, za kvalitetniji i racionalniji sistem obrazovanja i vaspitanja, te za konačno prihvatanje ekološke etike i estetike, ekološke skale vrijednosti svih bitnih društvenih i prirodnih komponenata i elemenata, bez čega ne može doći do prevaziženja postojećih političkih, ekonomskih i ekoloških problema, kako na lokalnom i regionalnom tako i na globalnom planu planete Zemlje.

Prvi neophodan korak koji se mora učiniti u biološkoj i ekološkoj sistematici jeste spuštanje njihovih osnovnih jedinica sa nivoa vrste i asocijacije na nivo populacije i ekosistema nivoa subasocijacije, geološke varijante ili geografske varijante. Time će primjena bioloških i ekoloških spoznaja u praksi ljudskog društva, u oblasti šumarstva, poljoprivrede, farmacije, veterine, medicine biotehnologije, ekološke ekonomije, urbane ekologije, socijalne ekologije, političke ekologije itd., sve do ekološke filozofije, biti daleko lakša, jednostavnija i efikasnija. Svi oblici obrazovanja će time biti oslobođeni visokog stepena apstrakcije, koga neminovno nameću vrsta i asocijacija, kao subjektivni, uopšteni i široko shvaćeni sistemi, koje nije moguće sagledati na lokalnom nivou, pa samim tim niti primijeniti uopšte na znanja o njima na konkretne i objektivne populacije naše proizvodne životne sredine.

Dakle, populacija, kao sistem subpopulacija, odnosno individua, koje žive na konkretnom prostoru, u određenom vremenu, tj. u određenim ekološkim uslovima, odlikuju se specifičnim morfološkim, fenološkim i produkcionim karakteristikama, a razmjenom genetičkog materijala ostvaruju vitalno potomstvo, i lokalna biocenoza, kao sistem konkretnih populacija različitih vrsta biljaka, gljiva, životinja i ljudi, koje ostvaruju visoko ekološko jedinstvo kroz različite oblike razmjene materije i energije, kako među sobom tako i sa hemijskim i fizičkim sistemima njihove životne sredine, jedino mogu, i moraju biti početnim objektom proučavanja i sagledavanja najbitnijih zakonitosti u životnoj sredini svake konkretne individue u nekoj konkretnoj populaciji vrste *Homo sapiens*. Uz primjenu modela ekološkog diverziteta (Lakušić & Dizdarević, 1990) za nivo lokalne geobiocenoze (subasocijacije, geološke varijante ili geografske varijante) prvi korak je sagledavanje morfoloških, fenoloških, ekoloških i produkcionih razlika unutar pojedinih populacija date biocenoze, zatim biocenoze u globalu i ekosistema u globalu, a sljedeći korak određivanje mjesta lokalnog ekosistema u regionalnom i globalnom prirodnom sistemu ekosistema geobiosfere.

Za određivanje konkretnih ekoloških koordinata bilo koje lokalne populacije (subpopulacije) i jedinstva svih populacija u lokalnoj biocenozi, odnosno geobiocenozi,

neophodno je poći od datog dinamičkog stanja osnovnih abiotičkih faktora - svjetla, toplote i vode, svojstava matičnog substrata i zemljišta, te stepena antropogenih uticaja, kako na svaku konkretnu populaciju i životnu zajednicu u cjelini tako i na ekosistem u cjelini. To podrazumijeva:

- utvrđivanje, makar najbrojnijih populacija biocenoze;
- sagledavanje njihovog horizontalnog i vertikalnog areala;
- utvrđivanje populacijskog diverziteta, u morfološkom, fenološkom reproduktivnom i produkcijom smislu, te diverziteta biocenoze u globalu;
- određivanje kvantitativno-kvalitativnih svojstava svjetlosne energije u toj geobiocenozi;
- utvrđivanje dnevne, sezonske i godišnje dinamike toplotne energije;
- utvrđivanje dnevne, sezonske i godišnje dinamike vode;
- određivanje fizičkih i hemijskih osobina stijena matičnog substrata;
- utvrđivanje fizičkih, hemijskih i bioloških svojstava zemljišta, te utvrđivanje stepena kvantitativnih i kvalitativnih antropogenih uticaja, uključujući i uticaje domaćih životinja, na datu biocenozu, odnosno geobiocenozu.

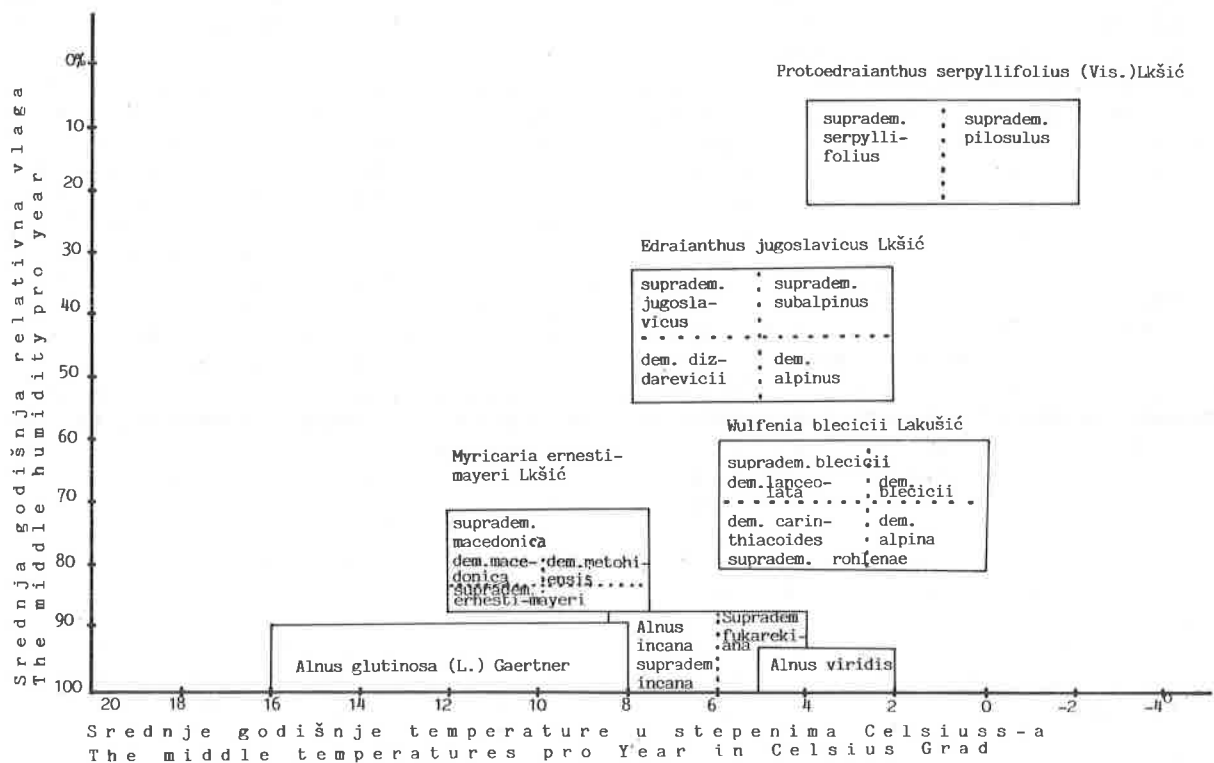
Najjednostavniji model za sagledavanje ekološkog diverziteta, pa i diverziteta svake komponente date geobiocenoze je pravougaonik, na čiju svaku ivicu možemo nanijeti variranje četiri najelementarnija ekološka faktora - svjetla, toplote, vode i još nekog, za tu geobiocenozu karakterističnog faktora (vjetra, pH -

vrijednosti, kiseonika, SiO₂, CaCO₃, MgCO₃ itd.) (Slika 1.).

Faktore sa visokim stepenom zavisnosti, odnosno korelacije, treba nanijeti na paralelne strane kvadrata, ili na istoj strani, pa će se konstatovani svjetlosni, toplotni (temperaturni), hidrički itd., te populacijski i biocenološki diverzitet kroz grupisanje prema četiri ugla pravougaonika, od kojih će jedan biti svijetao, topao i vlažan, drugi svijetao, topao i suh, treći taman, hladan i vlažan, a četvrti taman, hladan i suh; svaka od te četiri subgeobiocenoze, u složenijem modelu kocke, može biti izdiferencirana i po osnovu pomenutih i drugih svojstava. Isti model se može primijeniti na sve nivoe evolucije i sve stepene integracije geobiosfere.

Prema položaju populacije ili sistema populacija (podvrste ili vrste) u ekološkom modelu opredjeljujemo se za njeno ime, pa ako se radi o najkserotermnijoj populaciji u okviru šireg sistema (podvrste ili vrste), označavamo je adekvatnim latinskim nazivom (dem. *xeroterma*, *xerotermus*), ako se radi o najfrigorifilnijoj populaciji - dem. *frigoriphila*, *frigoriphilus*; najtermofilnije i najhigrofilnije populacije, označavamo sa dem. *termohygrophila*, - *philus*, a populacije sa najvlažnijih i najhladnijih staništa kao dem. *hygrofrigoriphila*, odnosno *hydrofrigoriphila*.

Ako je fenološka diferencijacija populacija unutar podvrste ili vrste najizraženija, što najbolje pokazuje fenološki model, u čijem je gornjem desnom uglu ljeto (dem. *estivalis*), u gornjem lijevom uglu zima (dem. *nivalis*), u donjem desnom uglu jesen (dem. *autumnalis*), a u donjem lijevom uglu proljeće (dem. *vernalis*), onda se prioritet u imenovanju daje fenološkoj karakteristici.



Slika 1. Ekološka diferencijacija vrste
Fig. 1. Ecological differentiation of the species

Pošto ekologija i fenologija stoje u tijesnoj uzajamnoj zavisnosti, to će veoma često u praksi biti teško donijeti odluku koju od ovih karakteristika unijeti u ime populacije, odnosno podvrste ili vrste u okviru roda.

U praksi je gotovo najčešća upotreba horološkog označavanja infraspecijskih bioloških sistema, a naročito populacije, koja u taksonomiji odgovara varietetu, te sistema populacija koje povremeno razmjenjuju genetički materijal, što odgovara u taksonomiji podvrsti. U horološkom modelu nazivi se daju prema položaju populacije, podvrste ili vrste na horizontalnom ili vertikalnom profilu (arctica, borealis, septentrionalis, meridionalis, submediterranea, mediterranea, collina, montana, subalpina, alpina, nivalis itd.), ali i prema nazivu prostora u kojem se nalazi areal date populacije, podvrste ili vrste (dinarica, rhodopae, scardica, europaea, caucasica, americana, itd.). Ovaj model je naročito podesan za označavanje ostrvskih, jezerskih, visokoplaninskih i sličnih populacija.

I četvrti, geološko-pedološki model diferencijacije populacija, podvrsta itd., pruža izvanredne mogućnosti za sagledavanje biološkog i ekološkog diverziteta. U gornjem desnom uglu ovog modela su dolomiti, u donjem desnom krečnjaci, u gornjem lijevom serpentiniti, a u donjem lijevom kisele stijene (kvarciti i slične). Oznake populacija, podvrsta i vrsta po ovim osobinama staništa su takođe dosta česte, kako u starijoj tako i u novijoj literaturi (*dolomitica*, -us; *serpentinica*, -us; *calcicola*, -us; te *silicicola*, -us).

U četvorougoni ekološki model mogu se pored dva osnovna ekološka faktora (toplote i vode) nanijeti kvalitet i kvantitet antropogenih uticaja u urbanim, ruralnim, agroekosistemima itd., pa će se dobiti populacije sa imenima: dem. *urbica*, dem. *ruralis*, dem. *arvensis*, dem. *pratensis*, dem. *nitrophila*, dem. *phosphophila*, dem. *halophila*, dem. *plumbophila*, dem. *ferrophila*, dem. *cuprophila*, i slično.

Primjenom pomenutih ekoloških modela u analizi populacija endemičnih vrsta dinarskog ili balkanskog prostora izdvojeni su brojni infraspecijski biološki sistemi nivoa subpopulacije (subdem.), populacije (dem.) i suprapopulacije (supradem.), što bi u taksonomskoj klasifikaciji, koja se prevashodno oslanja na morfološku diferencijaciju, odgovaralo taksonima: subvarietet, varietet i subspecies.

Primjera radi, navodimo samo neke najinteresantnije:

Edraianthus jugoslavicus Lkšić subsp. *subalpinus* Lkšić (*Edraianthus jugoslavicus* Lkšić supradem. *subalpinus* Lkšić)

Edraianthus tenuifolius W. K. subsp. *dolomiticus* Lakušić (*Edraianthus tenuifolius* W. K. supradem. *dolomiticus* Lakušić)

Edraianthus montenegrinus (Horak) Lakušić subsp. *durmitoreus* Lkšić (*Edraianthus montenegrinus* (Horak) Lakušić supradem. *durmitoreus* Lkšić)

Gentiana dinarica Beck supradem. *dinarica* (Beck) Lakušić

Gentiana dinarica Beck supradem. *apennina* Lakušić

Myricaria ernestii-mayeri Lakušić supradem. *ernestii-mayeri* Lakušić

Myricaria ernestii-mayeri Lakušić supradem. *metohiensis* Lakušić

Myricaria ernestii-mayeri Lakušić supradem. *macedonica* Lakušić

Dioscorea balcanica Košanin dem. *balcanica* (Košanin) Lakušić

Dioscorea balcanica Košanin dem. *montenegrina* Lakušić, itd.

REZIME

U radu je data ekološka i biosistematska valorizacija taksonomskih kategorija, od subforme i forme, preko subvarieteta i varieteta do supravarieteta i podvrste, iz čega je neminovno proizašla i valorizacija vrste, te viših taksonomskih kategorija, od roda i porodice do reda, klase i carstva.

Pod taksonomskim kategorijama se podrazumijevaju subordinirane jedinice subjektivnog mišljenja taksonoma o objektivnim biosistemima materije, počev od subindividue, individue i supraindividue, preko subpopulacije, populacije i suprapopulacije, do vrste u filogenetičkom i biocenoze u filocenogenetičkom sistemu biosa, te u ekološkom sistemu geobiosfere od subindividualnog i individualnog ekosistema, preko ekosistema nivoa populacije (demekosistema) i biljne zajednice (fitoekosistema), do nivoa kompleksne životne zajednice (bioekosistema), odnosno do ekološkog totaliteta geobiosfere.

I pored postojanja dogovorenih pravila naučne igre - kodeksa botaničke, zoološke i fitocenološke nomenklature, u savremenoj taksonomiji vlada velika neujednačenost u upotrebi taksonomskih kategorija, što je najčešće posljedica niskog stepena spoznaje objektivnog biološkog sistema na koji se odnosi data kategorija, a nešto rjeđe i nepoznavanja dogovorenih pravila u kodeksima, te je bilo neophodno utvrditi korelaciju između subjektivnih taksonomskih kategorija i objektivnih bioloških sistema na koje se te kategorije odnose.

Ustanovljeno je da su subforma, forma i supraforma infrapopulacijske kategorije, koje odgovaraju subindividualnom, individualnom i supraindividualnom stepenu biološke integracije; da su subvarietet, varietet i supravarietet taksonomske kategorije koje odgovaraju subpopulaciji, populaciji i suprapopulaciji; da je podvrsta sistem populacija, čiji je stepen prostorne, ekološke, fenološke i reproduktivne izolacije na oko 50%, te da je vrsta taksonomska oznaka za sistem sistema populacija koji, po pravilu, u prirodi međusobno ne vrše razmjenu genetičkog materijala zbog prostorne, vremenske, ekološke ili fenološke izolacije, a sa drugim vrstama zbog reproduktivne izolacije.

LITERATURA

Blečić, V., Mayer, E., 1967: Die europäischen Sippen der Gattung *Amphoricarpos* Visiani. *Phyton* 12 (1-4): 150-158, Wien.

Blečić, V., Mayer, E., 1974: Zur Kenntnis der balkanischen Taxa von *Lonicera* L. ser. *Alpigenae* Rehd. *Feddes Report*. 84 (9-10): 647-653, Berlin.

Blečić, V., Lakušić, R., 1976: Prodromus biljnih zajednica Crne Gore. *Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prir. - Prirod. Muz.* 9: 57-98, Titograd.

- Bošnjak, K., 1938: Nekoliko novosti iz flore gornjeg Ibra i alpa Prokletija. *Glasn. Hrvat. Prir. Druš.* 49/50: 22-28, Zagreb.
- Černjavski, P., Soška, Th., 1937: Eine neue *Edraianthus*-Art aus Montenegro. *Bull. Inst. Bot. Univ.* 4 (1): 88-93, Beograd.
- Ehrendorfer, F., Ančev, M., 1975: *Galium procurens*, a new Diploid Relict Species of the *G. sylvaticum*-Group from Balcan Peninsula. *Plant. Syst. Evol.* 124: 1-6,
- Ehrendorfer, F., 1975: Cytosystematik balkanischer Rubiaceae - ein Beitrag zur geschichte und Differenzierung der Flora und Vegetation des Balkan. Problems of Balkan Flora and Vegetation (Edit. Bulgar. Acad. Sci.), 178-186, Sofia.
- Fukarek, P., 1951: Novi varietet munike sa područja Srbije i Sandžaka (Crna Gora) - *Pinus heldreichii* Christ. var. *panicii* n. var., *God. Biol. Inst.* 4 (1): 41-50, Sarajevo.
- Fukarek, P., 1957: Borika (*Daphne blagayana* Freyn) i njena geografska rasprostranjenost. *Šumarstvo* 11-12: 713-722, Beograd.
- Hayek, G., 1924-1933: Prodrumus Florae Peninsulae Balcanicae. *Feddes Repert. (Beih.)* 30: 1-1200 (Band I), 1-1152 (II), 1-472 (III), Berlin - Dahlem.
- Hegi, G., 1906-1931: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Ed. 2, München.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellemberg, H., 1972/3: Vegetation Südosteuropas. Stuttgart, Fischer-Verlag.
- Horvatić, S., 1963: Genus *Leucanthemum* in flora Jugoslavie. *Acta bot. S. Croat.* 22: 203-218, Zagreb.
- Horvatić & al., 1973: Analitička flora Jugoslavije I (1) (1967), I (2), Zagreb.
- Hruby, J., 1934: Beiträge zur Systematik der Gattung *Rubus* L., I. *Feddes Repert.* 33: 379-392, Berlin - Dahlem; II. *Ibid.* 36: 352-383.
- Hruby, J., 1930: Campanulastudien innerhalb der vulgares und ihrer Verwandten. *Magyar Bot. Lapok* 29: 152-276, Budapest.
- Hruby, J., 1934: Campanulastudien. II. Mitteilung. *Magyar Bot. Lapok* 33: 126-159, Budapest.
- Jancheň, E., 1952 (1953): Übersicht der Farne Jugoslaviens. *God. Biol. Inst.* 5 (1/2): 219-234, Sarajevo.
- Klaštěrský, I., 1938: Ruže z černohorského herbare Jos. Rohleny. *Act. Mus. Nec. I (B)* 5: 59-72, Praha.
- Kušan, F., 1936: Oblici sekcije *Eujacea* i *Lepteranthus* roda *Centaurea* u flori Jugoslavije. *Prir. Istraž. Kralj. Jug. - JAZU* 20: 1-79, Zagreb.
- Kutleša, L., Lakušić, R., 1974: Diferencijacija roda *Viola* L. na Komovima i Prokletijama. *Tokovi* 9: 81-86, Ivangrad.
- Lakušić, R., 1960: Areali evropskih vrsta roda *Wulfenia* Jacq. *God. Biol. Inst.* 13: 21-40, Sarajevo.
- Lakušić, R., 1962: Resultate ökologischer Untersuchungen über *Wulfenia carinthiaca* Jacq. im Gebiet des Prokletija-Gebirges. *Mitt. Ostalp. - Din. Pflanzensoc. Arbeitgem.* 2: 10-17, Padova.
- Lakušić, R., 1964: Planinski javor - *Acer heldreichii* Orph.. *God. Biol. Inst.* 17: 117-143, Sarajevo.
- Lakušić, R., 1964a: Ökologisch-morfologische Differenzierung innerhalb der Art *Wulfenia carinthiaca* Jacq.. *Acta Bot. Croat., Vol. extraord.*: 49-54, Zagreb.
- Lakušić, R., 1965: Ekologija nekih biljnih tercijskih relikata. *God. Biol. Inst.* 18: 163-197, Sarajevo.
- Lakušić, R., 1966: Einige Resultate ökologischer Untersuchungen an der Art *Dioscorea balcanica* Košanin. *Angew. Pflanzensoc.* 18 (19): 195-200, Wien.
- Lakušić, R., 1966a: Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. *God. Biol. Inst.* 19: 25-186, Sarajevo.
- Lakušić, R., 1968: Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. *Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prir. - Prirod. Zbirke* 1: 9-75, Titograd
- Lakušić, R., 1969: Fitocenološko raščlanjenje visokih Dinarida. *Acta Bot. Croat.* 28: 221-226, Zagreb.
- Lakušić, R., 1969a: Vergleich zwischen den *Elyno-Seslerietea* Br.-Bl. der Apenninen und der Dinariden. *Mitt. Ostalp. - Din. Pflanzensoc. Arbeitgem.* 9: 133-143, Camerino.
- Lakušić, R. & Grgić, P., 1969b: Rasprostranjenje i ekologija vrsta *Valeriana panicii* Hal. & Bald., *Valeriana bertisceae* Pančić, *Asperula dörfleri* Wettst. i *Gentiana levicalyx* Rohlena. *Ekologija* 4 (2): 237-245, Beograd.
- Lakušić, R., 1970: Die hochalpine Vegetation der südöstlichen Dinariden. *Akad. Nauka Bosne Herceg. Poseb. Izd.* 15 (4): 265-291 Sarajevo.
- Lakušić, R., 1970a: Die Vegetation der südöstlichen Dinariden. *Vegetatio*, vol. XXI, Fasc. 4-6: 322-373, The Hague.
- Lakušić, R., 1971 (1972): Noch eine Art der Gattung *Wulfenia* Jacq. auf dem Prokletija-gebirges. *Glasn. Republ. Zav. Zašt. Prir. - Prirod. Muz.* 4: 15-33, Titograd.
- Lakušić, R., 1973: Prirodni sistem populacija i vrsta roda *Edraianthus* DC.. *God. Biol. Inst. Pos. Izd.* 26: 5-130, Sarajevo.
- Lakušić, R., Šiljak, Sonja, 1974: Rasprostranjenje, ekologija i varijabilnost *Leontopodium nivale* (Ten.) Huet.. *Tokovi* 9: 87-99, Ivangrad.
- Lakušić, R., Pavlović Dragana, Mededović, S., 1974a: Varijabilnost, i ekologija limske populacije vrste *Myricaria ernstii mayeri* Lakušić. *Tokovi* 9: 119-138, Ivangrad.
- Lakušić, R., 1975: *Valeriana braunii-blanquetii* Lakušić species nova. *Glasn. Repub. Zav. Zašt. Prir. - Prirod. Muz.* 8: 101-107, Titograd.
- Lakušić, R., & Mededović, S., 1976: Ekološko-citogenetičke karakteristike *Achillea clavene* L. i *Achillea ageratifolia* (S.S.) Boiss. subsp. *aizon* (Gris.) Heim.. *God. Biol. Inst.* 29: 69-77, Sarajevo.
- Lakušić, R., 1978: Die chorologisch-ökologische und morphologisch-zytologische Differenzierung der europäischen Arten der Gattung *Wulfenia* Jacq.. *Bot. Jahrb. Syst.* 99 (4): 443-461, Stuttgart.
- Lakušić, R., Pavlović Dragana, Abadžić Sabaheta, 1978a: Prilog poznavanju roda *Kentranthus* Neck. na Dinaridima. *Biosystematica* 4 (2): 255-260, Beograd.
- Lakušić, R., Markišić, H., 1982: Nova vrsta genusa *Hedysarum* L. na Prokletijama (Jugoslavia). *Glasn. Zem. Muz.* 21: 65-72, Sarajevo.

- Lakušić, R., 1983: *Alnus incana* (L.) Moench subsp. *fukarekiana* Lakušić. *Radovi Akad. Nauka Umjet. Bosne Herceg.* 72 (21): 179-182, Sarajevo.
- Lakušić, R., 1987: Horološko-Hronološka i ekološko-filogenetička diferencijacija endemičnih biljnih vrsta na Dinaridima. *Akad. Nauka Umjet. Bosne Herceg. - Poseb. Izd. - Odjelj. prirodnih i matematičkih nauka, Knjiga 14:* 159-166, Sarajevo.
- Mayer, E., 1963: Die floristische und taxonomische Tätigkeit in Jugoslavien von 1945-1961. (Proceeding of the second Flora Europaea symposium, Geneva, 21 st. 28 th may 1961). *Webbia* 18: 347-365.
- Mayer, E., Trpin Darinka, 1965: *Dianthus sylvester*-kompleks v Jugoslaviji. *Biol. Vest.* 13: 53-59, Ljubljana.
- Mayer, E., Blečić, V., 1969: Zur Taxonomi und Chorologie von *Edraianthus sectio Uniflori*. *Phyton* 13 (3-4): 241-247, Wien.
- Mayer, E., 1974: Über einige offene taxonomische Probleme in der Flora der Südost-Dinariden. *Tokovi* 9: 59-60, Ivangrad.
- Mayer, E., 1982: Primitiae florum Montenegro. *Republ. Zav. Zašt. Prir. - Prirod. Muz.* 15: 27-48, Titograd.
- Mayer, E., & Pulević, V., 1983: *Berberidaceae* (Gymnospermium) in Greuter et Raus: *Med-Checklist Notulae 8. Willdenovia* 13: 278, Berlin.
- Mayer, E., 1983a: Über zwei kritische Caprifoliaceen-Sippen aus den illyrischen Gebirgen. *Mak. Akad. Nauk i Umet. - Od. Biol. - Med.* 4 (1-2): 117-123, Skopje.
- Meyer, F. K., 1973: *Conspectus der »Thlaspi« - Arten Europas, Africas und Vorderasien.* *Feddes Repert.* 84: 449-470, Berlin.
- Micevski, K., Mayer, E., 1970: Zur Kenntnis der *Saxifraga grisebachii* Degen & Dörfner. *Feddes Repert.* 80 (7-8): 599-605.
- Mišić, Lj., 1965: Biljnogeografsko rasprostranjenje vrste *Gentiana dinarica* Beck. *God. Biol. Inst.* 18: 199-208, Sarajevo.
- Mišić, Lj., Lakušić, R., 1974: Ekološko-morfološka diferencijacija populacija roda *Gentiana* L. na jugoistočnim Dinaridima. *Tokovi* 9: 111-118, Ivangrad.
- Novak, F., 1939: De Armeriis balcanicis nonnullis, I, II. *Vest. Kral. Česke Spol. Nauk*, 1938: 1-25, 1939: 1-24, Praha.
- Pančić, J., 1875: *Elenchus plantarum vascularum quae aestate a. 1873 in Crna Gora legit Dr. J. Pančić.* Pp. III-VII: 1-106, Bgd.
- Pantoczek, J., 1873: *Plantae novae quas aestate anni 1872 per Hercegovina et Montenegro collexit et descripsit (I-III).* *Österr. Bot. Zeitschr.* 23: 4-6, 79-81, 265-268, Wien.
- Papeš-Mirković Dražena, 1974: Biosistematska istraživanja poliploidnih *Leucanthemum*-vrsta, endema jugoistočnih Dinarida. *Tokovi* 9: 79-80, Ivangrad.
- Pevalek, I., 1936: Prilog poznavanju oblika *Gentiana crispata*. *Glasn. Hrvat. Prir. Druš.* 41-48: 323-335, Zagreb.
- Pulević, V., 1979: Prilog poznavanju roda *Crocus* L. u Jugoslaviji. *Glasn. Repub. Zav. Zašt. Prir. - Prirod. Muz.* 12: 195-212, Titograd.
- Rohlena, J., 1942: *Conspectus Florae Montenegroinae.* *Preslia* 20/21: 1-506, Praha.
- Slavnić, Ž., 1966: O infraspecijskim oblicima bosanske zvončike (*Symphyandra hofmanni* Pantocsek), *Glasnik Zem. muzeja u Sarajevu, Prirodne nauke* V:
- Šilić, Č., 1979: Monografija rodova *Satureja* L., *Calamintha* Miller, *Micromeria* Benth., *Acinos* Miller i *Clinopodium* L. u flori Jugoslavije. *Zemaljski muzej BiH, Posebna izdanja:* 1-440, Sarajevo.
- Šiljak-Yakovlev Sonja, 1979: Proučavanje distribucije konstitucionog heterohromatina u hromosomima nekih vrsta rodova *Crepis* L. i *Centaurea* L. *God. Biol. Inst.* 32: 155-161, Sarajevo.
- Šiljak-Yakovlev, Sonja & Lakušić, R., 1983: Horološko-ekološke i citogenetičke karakteristike vrste *Crepis pantocsekii* (Vis.) Latzel. *God. Biol. Inst.* 36: 237-247, Sarajevo.
- Šoljan, Dubravka, 1983: Ekološko-morfološka diferencijacija populacija vrste *Edraianthus serpyllifolius* (Visiani) DC. *God. Biol. Inst.* 36: 249-258, Sarajevo.
- Turris W. B., 1929: *The Plant-Life of Balkan Peninsula.* Oxford.
- Visiani, R., 1842-1852: *Flora dalmatica*, 1-3. Lipsiae.
- Weberling, F., Endlich, B., Engel, K., 1971: Zur systematischen Stellung von *Valeriana pancicii* Halascy & Baldacii und *Valeriana bertisceae* Pančić. *Österr. Bot. Zeitschr.* 119: 94-101, Wien.
- Wraeber, T., 1984: Das Vorkommen von *Hedysarum hedysaroides* (L.) Schinz & Hellung in Jugoslavien. *Biol. Vestn.* 32 (2): 57-64, Ljubljana.
- Zahn, K. H., 1909: *Hieracia montenegroina nova a J. Rohlena in Principatu Crna Gora lecti (Originaldiagnosum).* *Fedde Repert.* 6 (119-124): 225-241, Berlin.

THE ECOLOGICAL VALUATION OF TAXONOMICAL CATEGORIES

Radomir Lakušić, Muso Dizdarević

Faculty of Science University of Sarajevo

SUMMARY

The paper deals with the ecological and biosystematic valuation of taxonomic categories from subform to form via subvariety and variety to supravariety and subspecies, from which is derived a species valuation accompanied by the valuation of higher taxonomic categories starting from genus and family to the order, class and kingdom.

The taxonomic categories are considered as subordinated unities of the subjective thinking of taxonomists about objective biosystems of matter which involve subindividual, individual and supraindividual via subpopulation, population and suprapopulation coming to species at phyllogenetic and biocenosis at phyllocenogenetic system of bios, respectively. And, in the ecological system of geobiosphere we move from subindividual and individual ecosystem via ecosystem at the population level (demecosystem) and plant community (phytocenoecosystem) to a complex biocenosis (biocenoecosystem) i.e. it comes to the ecological totality (geobiosphere).

In addition to the specified scientific methodologies - Codex of botanical, Codex of zoological and Codex of phytocenological nomenclature, - there is at present a great inconsistency in using taxonomic categories which is most often caused by a better knowledge of the objective biological system to which a given category belongs, and it is rare a case of not knowing the predetermined rules of codexes. That's why it was necessary to determine a correlation between the subjective taxonomic categories and objective biological systems containing respective categories.

It is established that subform, form and supraform of the intrapopulation category correspond to subindividual, individual and supraindividual level of biological integration; subvariety, variety and supravariety of taxonomic category correspond to subpopulation, population and suprapopulation. The subspecies is a system of populations which is spatially, ecologically, phenologically and reproductively isolated at approx. 50% and a species is a taxonomic designation for a system of the populations systems which in natural environment, as a rule do not exchange genetic material among them due to space, time, ecological or phenological isolation, and with other species due to reproductive isolation.

O PROBLEMU SHVAĆANJA ŠIRINE VRSTE U TAKSONOMSKIM I FLORISTIČKIM DJELIMA

Trinajstić, I.

Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Trinajstić, I. (1990): About problem of understanding the species width in taxonomic and floristic work. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

When analysing the floristic data, especially during the statistic processing and evaluation of richness of the regional flora, the term »species width« can affect significantly the final results.

UVOD

»Species numeramus, quot diversae formae in principio creatae sunt« poznata je Linnéova izreka kojom je on želio istaknuti kako su vrste u prirodi nastale i koliko ih ima. Drugim riječima, time je ujedno i određen konačni i stalni broj biljnih (i životinjskih) vrsta na površini Zemlje. Dakako, Linné, sistematizirajući sve dotada sakupljeno znanje o bogatstvu živoga svijeta i broju biljnih vrsta, nije na tađanjem stupnju znanosti mogao obuhvatiti niti dokučiti stvarnu varijabilnost živih oblika - biljaka i životinja.

Navedena činjenica naročito je dobro vidljiva iz odlomka jednog od pisama Linnéova sina: »Tajna mog oca, prema kojoj vrste nisu mogle postati rodovi, sastojala se u tome što je on biljke poznao ab externa facie... Razlike in numero partium nisu ga zabrinjavale, samo ako je character generis bio sačuvan. To nije praksa stranaca, koji pronalaze nov rod, čim pronađu njima do tada nepoznatu strukturu stanice. Na taj način rodovi postaju i suviše mnogobrojni.« (H a g b e r g 1959: 232). Ta se je kritika, između ostaloga, odnosila i na engleskog botaničara P. M i l l e r a (1691-1771) koji je niz Linnéovih vrsta podigao na nivo roda, npr. *Abies* Miller (= *Pinus Picea* L.), *Frangula* Miller (= *Rhamnus Frangula* L.), *Lycopersicum* Miller (= *Solanum Lycopersicum* L.). To je izvršio i niz drugih botaničara toga vremena, L i n n é o v i h suvremenika, npr. *Alnus* Hill. (= *Betula Alnus* L.), *Cymbalaria* Hill. (*Antirrhinum Cymbalaria* L.), *Cotoneaster Medicus* (= *Mespilus Cotoneaster* L.), *Pyracantha Römer* (= *Mespilus Pyracantha* L.), *Calamintha Adanson* (= *Melissa Calamintha* L.) itd., a ta je praksa nastavljena i do naših dana.

Ipak, analiziramo li broj vrsta koje je postavio Linné i koje su kasnije označene njegovim autorstvom (»L.«) iz različitih njegovih djela (*Species Plantarum* 1753, *Demonstrationes Plantarum* 1753, *Flora Suecica* 1755, *Centuria Plantarum* 1755-1756, *Mantissa Plantarum* 1767, *Systema Natura* ed. 10 1759 i nekih manje značajnih), te usporedimo li to s modernim florama 20. stoljeća, vidjeti ćemo da ogroman broj vrsta nosi ime

koje im je dao Linné. Te su vrste i danas shvaćene u onom opsegu u kojem ih je odredio Linné, a i »holotipovi« u Linnéovu herbaru odgovaraju opisu u Linnéovim djelima. U tom je pogledu situacija više-manje jasna.

Posve je drugačija situacija s onim Linnéovim vrstama koje je Linné vrlo široko shvatio (»lineoni«) ili vrstama koje danas uvrštavamo u druge rodove. Prve su »vrste« raščlanjene u niz »manjih vrsta«, a druge su postale »bazionimi« novih kombinacija. Izvjestan broj vrsta postao je sinonimom i samim Linnéovim vrstama (npr. »*Quercus smilax*« je sinonim za *Q. ilex* i sl.).

Takva revizija Linnéovih »vrsta« - lineona počela je već u 18. stoljeću, još za Linnéova života, kako je to netom spomenuto i za rodove, a traje sve do danas. Međutim, kad je uočeno da Linné u svojim djelima nije obuhvatio čitav inventar evropske flore, počela su intenzivna terenska istraživanja regionalnih flora, pa je uočeno da su za razmjerno veliki broj Linnéovih vrsta njegovi opisi vrlo površni i nedostatni, jer je varijabilnost u prirodi mnogo veća nego li je to bilo zapisano u knjigama.

U vrijeme kad odnos genetičke (nasljedne) strukture prema utjecaju ekoloških faktora još nije bio poznat, uočena velika varijabilnost pojedinih morfoloških struktura (npr. lista, cvijeta, ploda, sjemena i sl.) postala je osnovica opisu sve većega i većega broja »novih« vrsta. Vrhunac takvoga detaljnog morfološkog pristupa u opisivanju vrsta dostiže se u radovima francuskog botaničara J o r d a n a (1814-1897) koji je u nizu svojih radova »opisao« na stotine »vrsta« koje su se vrlo često međusobno razlikovale u samo pojedinim, često beznačajnim, morfološkim značajkama. To je bila suprotnost Linnéovu shvaćanju, pa su takve vrste nazvane »jordanoni«. Kao naročiti i tipični primjer »jordanona« možemo istaknuti takson »*Draba verna* L.«, koji je postao osnovica (typus) posebnoga roda *Erophila* DC., u opsegu kojega je opisao možda i stotinu različitih »vrsta« (usp. J o r d a n 1852, 1864, 1873, J o r d a n et F o u r e a u 1866, O. E. S c h u l z 1936).

Iako se je tijekom 19. stoljeća, a naročito poslije poznatih Darwinovih postavki o postanku vrsta i pogotovo tijekom

20. stoljeća razvitkom genetike, te napokon u najnovije vrijeme razvitkom populacione genetike, pristup shvaćanju i opisivanju vrsta u znatnome modificirao (usp. Stebbins 1950, 1974, 1977, Solbrig 1970, Grant 1981), cilj takvih nastojanja je želja približiti se pretpostavljenom, objektivnom stanju u prirodi, a subjektivni utjecaj istraživača, koji je uvijek prisutan i često presudan u shvaćanju širine vrste, pa i roda i porodice, kao i svih ostalih taksonomskih jedinica, treba svesti na najmanju moguću mjeru.

Iako će nas ovdje u prvom redu zanimati problem shvaćanja širine vrste, osvrnuti ćemo se, u kratkim crtama, i na potpuno analogni problem shvaćanja širina porodice i roda.

O problemu shvaćanja širine porodice

Linné u svojim djelima koja se odnose na biljni svijet (*Systema Naturae* iz 1737. godine) nije imao porodice, već samo »redove« (ordines) i »razrede« (classes). Ti taksoni ne odgovaraju današnjem shvaćanju taksona »ordo« i »classis«.

Pojam »porodica« (familia) uvodi u sistematiku Adanson (1763) u poznatom djelu »Familles naturelles des plantes« (usp. Bazilevska et al. 1968), a Jusseu (1789) im je dao imena i dijagnoze u djelu »Genera Plantarum«.

S obzirom na ograničeni prostor nemoguće je prikazati kompletni pregled shvaćanja pojedinih sistematičara u pogledu opsega svake pojedine porodice, tijekom povijesti. I dok npr. Jussieu pozna samo 100 porodica, prema analizi Jonesa jr. i Luchsingera (1986) npr. Cronquist razlikuje 383 porodice, a Takhtajan 410 porodica. Isto tako mogli bismo navesti i nekoliko karakterističnih primjera šireg, odnosno užeg shvaćanja porodica koji se odnose na evropsku i našu floru:

Polypodiaceae (s.l.) - *Polypodiaceae* s.s., *Sinopteridaceae*, *Adiantaceae*, *Pteridaceae*, *Cryptogrammeae*, *Gymnogrammeae*, *Dicksoniaceae*, *Hypolepidaceae*, *Hymenophyllaceae*, *Thelypteridaceae*, *Aspleniaceae*, *Athyriaceae*, *Aspidiaceae*, *Blechnaceae*.

Caryophyllaceae - *Caryophyllaceae* s.s., *Alsiniaceae*, *Herniariaceae*, *Scleranthaceae*.

Leguminosae - *Caesalpinaceae*, *Mimosaceae*, *Fabaceae*.

Rosaceae - *Rosaceae* s.s., *Spiraeaceae*, *Malaceae*, *Amygdalaceae*.

Liliaceae - *Liliaceae* s.s., *Alliaceae*, *Convallariaceae*, *Ruscaceae*, *Asparagaceae*.

Analizirajući strukturu porodica u različitim taksonomskim i florističkim djelima, susrećemo najrazličitije kombinacije najšireg i najužeg shvaćanja porodica, pa se praktički u najvećem broju slučajeva radi o izrazito subjektivnom pristupu pojedinog autora. Zbog toga, što ne postoje jedinstvena gledišta o strukturi svake pojedine politipske porodice, jedino je rješenje navođenje (citiranje) autora prema kojem je u svakom konkretnom slučaju zauzeto odgovarajuće gledište.

O problemu širine roda

Slična situacija kao i s porodicama, događala se je tijekom povijesti, a događa se još i danas s pitanjem shvaćanja širine roda. Linné (*Species Plantarum* 1753,

Genera Plantarum ed. 5, 1754) je rodove shvaćao vrlo široko, znatno šire od svoga prethodnika Tourneforta, na djela kojega se je tijekom svoga rada uglavnom direktno naslanjao. Kasniji istraživači, čak i Linnéovi suvremenici uvode niz rodova koje je imao Tournefort, a koje Linné nije bio uvažio, isto tako uvode u binarnu nomenklaturu i niz imena rodova i starijih autora predlinejskog razdoblja.

Tako je Linnéov rod *Pinus* razdijeljen na rodove *Pinus*, *Abies*, *Picea* i *Larix*, s time da su taksoni »*Pinus Abies*« i »*Pinus Picea*« izazivali u prvoj polovici 19. stoljeća veliku nomenklaturnu zbrku (usp. Trinajstić 1983). Rod *Cistus* razdijeljen je na rodove *Cistus*, *Fumana*, *Helianthemum*, *Tuberaria*, *Rodax* i *Therocistus* (usp. Janchen 1909, 1920, Markova 1975, Holub 1986).

U novije vrijeme (npr. Neumayer 1921) možemo uočiti i obrnuti proces, pa se tako u široko shvaćeni rod *Silene* uvrštavaju rodovi *Silene* s.s., *Lychnis*, *Heliosperma*, *Viscaria*, *Coronaria* i *Melandrium* (usp. Chatter and Walters 1964), iako se iz samoga uže shvaćenog roda *Silene* može s mnogo opravdanosti izdvojiti kompleks »*Silene vulgaris* s.l.« u samostalni rod Behen. Isto tako dvodomni kompleks »*Silene otites*«, također, se izdvaja kao posebni rod *Otites* (usp. Holub 1986). Takvih i sličnih primjera mogli bismo navesti veliki broj.

O problemu shvaćanja širine vrste

Na statističko bogatstvo neke regionalne flore svakako najveći utjecaj izvan prirodne varijabilnosti i objektivnog bogatstva tzv. »čistih vrsta«, ima subjektivno shvaćanje širine vrste pojedinog istraživača-taksonoma, zauzeto prigodom taksonomske obrade nekog taksona višeg od vrste (serije, sekcije, podroda, roda).

Taksonomi polovine 19. stoljeća zastupaju pod utjecajem Jordana, kako je to i uvodno istaknuto, gledište o »malim vrstama«. Takvo je gledište kod nas, npr. zastupao Vukotinović kod proučavanja hrvatskih hrastova. Vukotinović (1868, 1873, 1879, 1880, 1881, 1883, 1888, 1889) tako iz relativno malenoga geografskog prostora opisuje čak 127 »vrsta« (usp. Trinajstić 1974). Slično su postupali i drugi istraživači roda *Quercus* toga razdoblja (npr. Simonka 1890).

Kao suprotnost takvom vrlo uskom shvaćanju, pod kraj 19. i u prvoj polovini 20. stoljeća nastupa grupiranje većega broja srodnih »malih vrsta« u »kolektivnu vrstu« (species collective, Leitart i sl.) što se je najbolje odrazilo u »Sinopsisu srednjoevropske flore« Aschersona i Graebnera (1896-1938), a njihovu je osnovnu koncepciju najvećim dijelom preuzeo i Hayek (1924-1933) u »Prodromusu balkanske flore«.

U shvaćanju širine vrste najdalje je otišao Fiori (1923-1925) u »Analitičkoj flori Italije«, gdje vrste shvaća vrlo široko, slično Linnéu, a u opsegu tako široko shvaćene vrste, ukoliko je ona varijabilna, razlikuje manji ili veći broj varijeteta. Zahvaljujući takvom gledištu, talijanska se je flora doimala razmjerno siromašnom, iako je zapravo vrlo bogata (usp. Webb 1978, Pignatti 1982).

Zanimljivo je naglasiti da je opisivanje vrsta na osnovi morfološke (fenotipske) varijabilnosti često dovodilo do znatnog »usitnjavanja« prvotno opisane »osnovne«

vrste, što je doživljavalo i još danas doživljava znatne kritike, kad se npr. neka forma podiže na rang vrste. Postoji niz primjera da je savršenijim, pa i najsavršenijim metodama ustanovljeno kako neke »samostalne« vrste, podvrste, varijeteti, a naročito forme predstavljaju u stvari najobičnije modifikacije neke već opisane, osnovne vrste. Takav smo slučaj bili istaknuli u pogledu taksonomske opravdanosti »var. terrestris« niza submerznih, vodenih vrsta roda *Ranunculus* podrod *Batrachium* (usp. Trinajstić 1973) ili »var. suberosa« poljskih brijestova *Ulmus carpiniifolia* i *U. tortuosa* (usp. Trinajstić 1974).

Međutim, izuzetno je zanimljivo da se je modernim taksonomskim metodama (citologija, elektroforeza, kromatografija, fitokemija i sl.) pokazalo da i prividno homogene i prividno slabo varijabilne »osnovne« vrste u stvari nisu uvijek takve, pa su na temelju detaljnih istraživanja razdijeljene u dvije ili nekoliko samostalnih, uže shvaćenih i često stenoendemičnih vrsta. Samo primjera radi, pokazalo se je da u opsegu vrste *Ceterach officinarum*, koja je smatrana vrlo stabilnom i monomorfnom, tzv. »skiofilne forme« bez ikakvog taksonomskog statusa predstavljaju u stvari diploid ($2n = 72$) i izdvojene su u samostalnu vrstu *C. javorkeanum* (Vida) Soó (usp. Vid a 1963, Soó 1963). Slična je situacija i s kompleksom *Polypodium vulgare* s.l. koji je razdijeljen na *P. vulgare* L. s.s. i *P. interjectum* Shivas (usp. Greuter et al. 1984).

Isto je tako ustanovljeno da takson »*Viola elegantula* s.l.« ujedinjuje dva nezavisna kompleksa, jedan s $2n = 18$ (*V. scharensis*, *V. ivonis*) i jedan s $2n = 20$ (*V. elegantula* i *V. latiseptala*), usp. Erben (1985).

U opsegu taksona *Veronica chamaedrys* koji je smatran vrlo konstantnim, uz neznatnu morfološku varijabilnost, oblici dublje nazubljenih listova i nekih drugih razmjerno slabo uočljivih, donedavno zanemarivanih morfoloških značajki predstavljaju posebnu diploidnu vrstu *V. vindobonensis* (usp. M. Fischer 1970, 1974).

I u okviru naše flore detaljna taksonomska obrada rodova *Crocus* (Pulević 1976, Randelović et al. 1990), *Edraianthus* (Lakušić 1974), *Satureja*, *Micromeria*, *Calamintha*, *Acinos* (Šilić 1979), *Hel-leborus* (Martinis 1973) je pokazala da su navedeni rodovi zastupljeni većim brojem vrsta i mnogo varijabilniji nego li se je to prvotno smatralo.

Nasuprot tomu, onako detaljna taksonomska obrada endemičnih biokovskih vrsta *Centaurea cuspidata* i *C. biokovoensis* samo na osnovi varijabilnih morfoloških značajki kako je to uradio Rad ić (1981), teško se može teoretski objasniti, tim više što se sve mnogobrojne »opisane« taksonomske jedinice; sveukupno 6 serija, 8 vrsta, 6 podvrsta, 5 varijeteta i čak 60 formi, dakle, sveukupno 85 taksona, mogu podvesti pod samo dva citotipa: $2n = 18$ i $2n = 36$ (usp. Papeš i Rad ić 1983), dok »neobične« citotipove $2n = 28$ i $2n = 42$ treba još jednom podvrgnuti kritičkoj analizi. Za takvo veliko taksonomsko raščlanjenje samo dvije osnovne vrste (*C. cuspidata*, *C. biokovoensis*) nema niti teoretske osnovice, jer na tako malenom prostoru primorske biokovske padine svi bi takvi taksoni bili sinpatričke diferencijacije u više-manje jednakim ekološkim uvjetima pukotina suhih karbonatnih stijena, što je malo vjerojatno. Naime, sinpatrička diferencijacija

ostvaruje se samo tame gdje na malenom geografskom prostoru postoje parovi ili nizovi ekstremno suprotnih ekoloških uvjeta, npr. ekstremno suho - ekstremno vlažno (*Edraianthus tenuifolius* - *E. dalmaticus*) ili npr. silikati-karbonati (*Rhododendron ferrugineum* - *Rh. hirsutum*).

Posebni je slučaj umjetno proširivanje pojma vrste kad se u opseg neke po principu prioriteta najranije opisane vrste uključuje jedna ili više kasnije opisanih vrsta oznakom »incl.« (inclusive - uključno). Takvu su formulaciju naročito često koristili obrađivači pojedinih rodova u okviru projekta »Flora Europaea«, svagdje tamo gdje nisu dobro poznavali taksonomske odnose kritičnih vrsta, što je na više mjesta »osiromašilo« pojedine regionalne flore. Drugi je sličan slučaj promjene ranga, kad se u opseg prvoopisane vrste uključuju kasnije opisane vrste u statusu podvrste, varijeteta ili forme. Kao dobar primjer za to mogla bi poslužiti taksonomija vrste *Daucus carota* s.l. (usp. Onno 1937, Heywood 1968), gdje su kao podvrste srednjoevropske, mezofilne, prvoopisane vrste *D. carota* uključene kasnije opisane vrste *D. maximus*, *D. major*, *D. gumifer* i *D. gingidium*. Pokazalo se je da se navedene vrste morfološki i ekološki vrlo jasno razlikuju od osnovnog plana građe vrste *D. carota* subsp. *carota* (usp. Pavletić i Škalamera 1983). Osim toga, vrste *D. hispidus* i *D. hispanicus* rastu zajedno na malenom otočiću Jabuci u središtu Jadrana, kuda su najvjerojatnije prenesene epizoohorno pticama, a međusobno se ne križaju. Da su to kojim slučajem stvarne podvrste, morale bi se međusobno križati, njihovi križanci bili bi plodni i one bi razvile neku lokalno endemičnu intermedijarnu podvrstu. Naime, prema shvaćanjima populacione genetike (usp. Mayr 1970, Solbrig 1970, Stebbins 1977, Grant 1981) dvije podvrste mogu postojati samo alpatrički, a sinpatrički samo u vrlo divergentnim ekološkim uvjetima, jer među njima ne postoje reproduktivne barijere, pa nesmetano razmjenjuju svoj genetički materijal i formiraju neki intermedijarni oblik. Takvi se oblici u prirodi zaista i susreću svagdje tamo gdje se dvije usko srodne vrste ili dvije podvrste jedne vrste svojim arealima dodiruju ili preklapaju.

Svi navedeni slučajevi u znatnome utječu na statističko bogatstvo regionalne flore.

LITERATURA

- Bazilevskaja, N. L., Belokonj, I. P., Ščerbakova, A. A., 1968: Kratkaja istorija botaniki. Izdatel'stvo »Nauka«. Moskva.
- Chater, A. O., Walters, S. M., 1964: *Silene* L. In T. G. Tutin and V. H. Heywood (eds.): Flora Europaea 1, 158-181.
- Erben, M., 1985: Cytotaxonomische Untersuchungen an südosteuropäischen *Viola*-Arten der Sektion *Melanium*. Mitt. München 21, 339-740.
- Fischer, M., 1970: Zur Cytotaxonomie von *Veronica chamaedrys* L. l.: subsp. *vindobonensis* M. Fischer, eine neue, diploide Sippe. Österr. Bot. Zeitschr. 118, 206-215.
- Mischer, M., 1974: *Veronica vindobonensis* M. Fischer (Zur Cytotaxonomie von *Veronica chamaedrys* agg. III). Österr. Bot. Zeitschr. 122, 287-292.

- Grant, V., 1981: Plant Speciation. Columbia University Press. New York.
- Greuter, W., Burdet, H. M., Long, G., 1984: Med-Checklist 1. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.
- Hagberg, K., 1959: Karl Linnaeus (Prijevod). Naprijed. Zagreb.
- Heywood, V. H., 1968: *Daucus* L. In T. G. Tutin and V. H. Heywood (eds.): *Flora Europaea* 2, 373-375.
- Holub, J., 1986: Comments on the »Med-Checklist 1«. *Preslia* 58, 289-306.
- Janchen, E., 1909: Die Cistaceen Österreich-Ungarns. *Mitt. Naturwiss. Ver. Univ. Wien* 7, 1-124.
- Janchen, E., 1920: Die systematische Gliederung der Gattung *Fumana*. *Österr. Bot. Zeitschr.* 70, 1-30.
- Jones jr., B. S., Luchsinger, A. E., 1986: Plant Systematics. ed. 2. McGraw-Hill Book Company.
- Jordan, A., 1852: *Pugillus Plantarum novarum praesertim Galliciarum*. Paris.
- Jordan, A., 1864: Diagnoses d'Espèces nouvelles ou méconnues pour servir de Matériaux à une Flore réformée de la France et des Contrées voisines. Paris.
- Jordan, A., 1873: Remarques sur le fait de l'existence en société, à l'état sauvage, des espèces végétales affines. *Ann. Soc. Linn. de Lyon* 20.
- Jordan, A., Fourreau, J. P., 1866: *Icones ad Floram Europae novo Fundamento instaurandam spectantes* 1. Parisii.
- Lakušić, R., 1974: Prirodni sistem populacija i vrsta roda *Edraianthus* DC. *God. Biol. Inst. Univ. Sarajevo*. Posebno izdanje 26 (1973), 1-130.
- Markova, M., 1975: Ueber die Chromosomenevolution der Vertreter der Cistaceae in der VR Bulgarien. Problems of Balkan Flora and Vegetation, 194-201.
- Martinis, Z., 1973: *Helleborus* L. In I. Trinajstić (ed.): *Analitička Flora Jugoslavije* 1 (2), 231-243.
- Mayr, E., 1970: *Populations, Species and Evolution*. Harvard University Press. Cambridge.
- Neumayer, H., 1921: Die Frage der Gattungsbegrenzung innerhalb der Silenoideen. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 71, 53-59.
- Onno, M., 1937: Die Wildformen von *Daucus* sect. *Carota*. *Beih. Bot. Centralbl.* 56, 83-135.
- Papeš, D., Radić, J., 1983: Studij kromosoma biokovskih endemičnih centaureja. *Acta Biokovica* 2, 207-216.
- Pavletić, Z., Škalamera, G., 1983: Taksonomska istraživanja ploda vrsta roda *Daucus* L. (Apiaceae) u flori Hrvatske. *Biosistematika* 9 (2), 99-107.
- Pignatti, S., 1982: *Flora d'Italia*. Edagricole. Bologna.
- Pulević, V., 1976: Revizija genusa *Crocus* L. u Jugoslaviji. Diss.-mscr. Ljubljana-Titograd.
- Radić, J., 1981: Biokovske endemične centaureje. *Acta Biokovica* 1, 71-145.
- Randelović, N., Hill, D. A., Randelović, V., 1990: The Genus *Crocus* L. in Serbia. Serbian Academy of Sciences and Arts. Monographs 66.
- Schulz, O. E., 1936: *Cruciferae - Draba et Erophila*. Engler, *Das Pflanzenreich* IV (105).
- Simonkai, L., 1890: *Hazánk Tölgyfajai es Tölgyerdei*. (Quercus et Querceta Hungariae). Budapest.
- Solbrig, O. T., 1970: *Principles and Methods of Plant Biosystematics*. Macmillan Company. Toronto.
- Soó, R., 1963: Species et combinationes novae florum Europaeae praecipuae Hungariae I. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9, 419-431.
- Stebbins, G. L., 1950: *Variation and Evolution in Plants*. Columbia University Press. New York.
- Stebbins, G. L., 1974: *Flowering Plants. Evolution above the species level*. Edward Arnold. London.
- Stebbins, G. L., 1977: *Processes of Organic Evolution* ed. 3. Prentice-Hall. New Jersey.
- Šilić, Č., 1979: Monografija rodova *Satureja* L., *Calamintha miller*, *Micromeria bentham*, *Acinos* Miller i *Clinopodium* L. u flori Jugoslavije. Sarajevo.
- Trinajstić, I., 1973: *Ranunculus* L. In I. Trinajstić (ed.): *Analitička flora Jugoslavije* 1 (2), 305-357.
- Trinajstić, I., 1974: *Quercuum croaticarum nomina et synonyma Vukotinovičiana*. *Suppl. Fl. Anal. Jugosl.* 2, 9-13.
- Trinajstić, I., 1974a: *Ulmus* L. In I. Trinajstić (ed.): *Analitička flora Jugoslavije* 1 (3), 428-434.
- Trinajstić, I., 1983: *Visianijev »Stirpium Dalmaticarum specimen« preteča djela »Flora Dalmatica«*. *Povremena uzdanja Muzeja grada Šibenika* 10, 119-135.
- Vida, G., 1963: A new *Asplenium* (sectio *Ceterach*) species and the problem of the origin of *Phyllitis hybrida* (Milde) C. Christ. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* 9, 197-215.
- Vukotinović, Lj., 1868: O moslavačkom granitu i hrastovih u Hrvatskoj. *Rad Jugosl. Akad.* 2, 39-48.
- Vukotinović, Lj., 1873: O hrastovih županije bjelovarske. *Rad Jugosl. Akad.* 22, 1-23.
- Vukotinović, Lj., 1879: *Novae Quercuum croaticarum formae*. *Österr. Bot. Zeitschr.* 29, 183-189.
- Vukotinović, Lj., 1880: *Novi oblici hrvatskih hrastove te ini dodatci na floru Hrvatsku (Novae formae Quercuum croaticarum et alia addenda ad Floram Croaticam)*. *Rad Jugosl. Akad.* 51, 1-54.
- Vukotinović, Lj., 1981: Najnoviji prilozi za floru Hrvatske. *Rad Jugosl. Akad.* 57, 81-101.
- Vukotinović, Lj., 1883: *Formae Quercuum croaticarum in ditione Zagrabienensis provenientes*. *Jugosl. Akad. Zagreb.*
- Vukotinović, Lj., 1888: *Neue Aichenformen*. *Österr. Bot. Zeitschr.* 38, 82-83.
- Vukotinović - Farkas, L., 1889: *Beitrag zur Kenntnis der croatischen Eichen*. *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* 39, 193-200.
- Webb, D. A., 1978: *Flora Europaea - A Retrospect*. *Taxon* 27, 3-14.

ABOUT PROBLEM OF UNDERSTANDING THE SPECIES WIDTH IN TAXONOMIC AND FLORISTIC WORK

Ivo Trinajstić

Faculty of Forestry, University of Zagreb

SUMMARY

When analysing the floristic data, especially during the statistic processing and evaluation of richness of the regional flora, the term »species width« can affect significantly the final results.

As it is known, Linné in his work »Species plantarum«, which as from the 1st May, 1753 serves as the basis for nomination of species by the binominal nomenclature, understands the species very widely, and consequently such understanding of the species width is marked by the term »Linnean«. On the contrary, the French botanist Jordan in a number of his works understands the species in a very narrow way, so that such understanding of species is marked as »Jordanian«.

In the evaluation of richness of the flora with the predomination of »Linneans«, such regional flora would be poor, while the same flora from the point of view of »Jordanians« would be extremely rich.

Presently, both standpoints i.e. Linné's standpoint (»Linneans«) and Jordan's standpoint (»Jordanians«) are abandoned in their original forms, although in the regional floras and in the taxonomic processings of particular groups very uneven criteria in the understandings of the species width, often also of the genus width, are met.

Researchers, in that part of the territory or inside the taxonomic units which they know well or which are studied in detail, find large number of narrowly understood species (»small species«), while in the part that they do not know well they find small number of widely understood species (»large species«).

The results in a large variety of conclusions about the floristic richness of particular regions, and as far as the flora of Yugoslavia is concerned, in most modern European floristic works the richness of the Yugoslav flora is considerably underestimated.

KONKRETNIJE I OBJEKTIVNIJE DEFINISANJE ODREĐENIH TERMINA U VEZI SA EKOLOŠKOM VALENCOM

Dizdarević, M., R. Lakušić

Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu

IV Ekološka valenca u odnosu na S A L I N I T E T

Dizdarević M., Lakušić R. (1990): **More concrete and more objective definition of some terms connected with the range of tolerance. IV Range of tolerance for S A L I N I T Y.** Bilten Društvo ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

A MODEL is proposed which would allow for a concrete and objective categorization of organisms with respect to the salinity as an ecological factor, by a determination of their position on the absolute salinity scale (in respect to the optimum) and on the relative salinity scale (in respect to the range in relation to this factor).

UVOD

Kako su dosadašnji pokušaji o objektivizaciji i konkretizaciji pojmova vezanih za ekološku valencu organizama u odnosu na temperaturu, svjetlost i pH vrijednost kao ekološke faktore (Dizdarević i Lakušić 1984, 1986, 1988) pobudili stanoviti interes, odlučili smo da predložimo odgovarajući MODEL za diferencijaciju organizama s obzirom na njihovu ekološku valencu u odnosu na s a l i n i t e t kao ekološki faktor.

OSNOVNA RAZMATRANJA

Polazeći od činjenice da ekološka niša stoji u najneposrednijoj vezi sa ekološkom valencom određenih vrsta u odnosu na pojedine ekološke faktore ili kompleks faktora kao cjeline, te da se ekološka niša iskazuje kao osnovni faktor diferencijacije i specijacije živih organizama, jasno je da ova pitanja pobuđuju naročiti interesi, posebno u oblasti teorije ekologije.

Iako apsolutno svjesni činjenice da organizmi uspostavljaju odnose sa svojom životnom sredinom kao cjelinom, pri čemu se ispoljava skupno dještvo ekoloških faktora, ne može se zaobići potreba analitičkog pristupa razmatranja odnosa organizama i prema pojedinim ekološkim faktorima. Ovo, između ostalog, i zbog toga što za određene vrste, odnosno za grupe organizama, svaki od osnovnih ekoloških faktora može imati različit značaj, kako za normalnu egzistenciju tako i za njihovu diferencijaciju.

U tom kontekstu smo razmatrali ekološku valencu organizama u odnosu na s a l i n i t e t kao ekološki faktor. I ovdje, kao i kada su u pitanju drugi ekološki faktori, gotovo u svim osnovnim ekološkim udžbenicima i priručnicima (Allée et al. 1955, Dizdarević 1974, Elton 1953, Ercegović 1949, Hanson 1962, Kenneth 1963, Macfadyen 1957, Mučibačić 1960, Naumov 1955, Odum 1959, Stančković 1962) uočavamo da je izvršena podjela or-

ganizama u odnosu na širinu ekološke valence na dvije osnovne ekstremne kategorije: eurivalentni, sa širokom i stenovalentni, sa uskom ekološkom valencom. Smatramo da bi u interesu potpunije jasnosti i preciznosti, trebalo i nominalno ustanoviti i treću grupu mezovalentnih organizama, koja ne pripada ni jednoj od ovih ekstremnih kategorija, tim prije što se to i ranije već samo po sebi podrazumijevalo. Polazeći od toga da je ovu vrstu saglasnosti relativno lako postići, ostaje kao značajnije uspostaviti određene konkretne i objektivne kriterijume za ovakvu kategorizaciju.

Imajući na umu određene generalne zakonitosti distribucije različitih koncentracija soli u pojedinim vodenim ekosistemima, čini nam se dosta logičnim da bi STENOHALINIM trebalo tretirati one organizme koji ne podnose veće kolebanje koncentracije soli od tri promila, *Mezohalinim* bi se označavali oni koji podnose kolebanje koncentracije soli do šest promila, a *Eurihalinim* bi označavali one organizme koji podnose veća kolebanja koncentracije soli od šest promila.

No, iako ovi kriterijumi u izvjesnoj mjeri odražavaju određene oblike prilagođenosti organizama u odnosu na salinitet kao ekološki faktor, što se iskazuje njihovim mjestom na r e l a t i v n o j skali saliniteta, ipak se njihovo bliže određenje može iskazati ako se uz ovo odredi još i položaj tačke optimuma u okviru date širine ekološke valence tj. njihovim položajem na a p s o l u t n o j skali saliniteta. U tom smislu smo pošli od već prihvaćenih potkategorija *Oligo-*, *Mezo-* i *Pol-* u okviru svake od prethodnih kategorija.

Uvažavajući određene generalne zakonitosti distribucije koncentracija soli, te određena empirijska zapažanja specifične distribucije određenih vrsta organizama, čini se dosta logičnim predložiti sljedeće kriterijume za diferencijaciju ovih potkategorija. Naime, ako je tačka optimuma za određeni organizam u koncentraciji soli nižoj od 20 promila, onda se takvi organizmi označavaju kao potkategorija *Oligo-*, ako je tačka optimuma u kon-

centraciji između 20 i 40 promila, onda je to potkategorija *Mezo-*, a ako je tačka optimuma u koncentraciji soli iznad 40 promila, onda je to potkategorija *Poli-*.

Na osnovi ovakvog pristupa moguće je izdvojiti devet specifičnih kombinacija s obzirom na širinu ekološke valence i na položaj tačke optimuma u odnosu na salinitet kao ekološki faktor, što istovremeno znači devet specifičnih grupa organizama u odnosu na salinitet kao ekološki faktor.

ZAKLJUČCI

1. U vezi sa širinom ekološke valence u odnosu na salinitet predlažu se tri nominalne kategorije organizama, i to: *Eurihalini*, *Mezohalini* i *Stenohalini* organizmi.

2. Perma položaju tačke optimuma u odnosu na salinitet predlažu se po tri potkategorije u okviru svake kategorije, i to: *Oligo-*, *Mezo-* i *Poli-*.

3. Kombinacijom predloženih parametara dobija se *MODEL* koji omogućava konkretnu i objektivnu diferencijaciju organizama u devet specifičnih grupa s obzirom na njihov položaj u odnosu na apsolutnu i relativnu skalu saliniteta, i to:

<i>OLIGO-</i>	<i>OLIGO-</i>	<i>OLIGO-</i>
<i>STENOHALINI</i>	<i>MEZOHALINI</i>	<i>EURIHALINI</i>
<i>MEZO-</i>	<i>MEZO-</i>	<i>MEZO-</i>
<i>STENOHALINI</i>	<i>MEZOHALINI</i>	<i>EURIHALINI</i>
<i>POLI-</i>	<i>POLI-</i>	<i>POLI-</i>
<i>STENOHALINI</i>	<i>MEZOHALINI</i>	<i>EURIHALINI</i>

LITERATURA

Allee, W. C., Park, T., Emerson, A. E., Park, O., Schmidt, K. P. (1955): Principles of animal ecology. Saunders, Philadelphia.

Dizdarević, M. (1974): Rječnik ekologije. Svjetlost, Zavod za izdavanje udžbenika, Sarajevo.

Dizdarević, M., Lakušić, R. (1984): Konkretizacija i objektivizacija pojmova vezanih za ekološku valencu. I Ekološka valenca u odnosu na temperaturu. *Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, Serija b*, III, 405-407.

Dizdarević, M., Lakušić, R. (1986): Konkretizacija i objektivizacija pojmova vezanih za ekološku valencu. II Ekološka valenca u odnosu na pH. *VII kongres biologa Jugoslavije, Budva. Plenarni referati i izvodi saopštenja*, D 3-1, 223.

Dizdarević, M., Lakušić, R. (1988): Konkretizacija i objektivizacija pojmova vezanih za ekološku valencu. III Ekološka valenca u odnosu na SVJETLOST. *IV kongres ekologa Jugoslavije, Plenarni referati i izvodi saopštenja*, Ohrid.

Elton, C. H. (1953): Animal ecology. Sidgwick and Jackson, London.

Ercegović, A. (1949): Život u moru - biologijska oceanografija. Izdavački zavod Jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti, Zagreb.

Hanson, C. H. (1962): Dictionary of ecology. Philosophical library, New York.

Kenneth, J. H. (1963): A dictionary of biological terms. Oliver and Boyd Ltd. Edinburgh.

Macy, A. (1957): Animal Ecology, aims and methods. Pitman, London.

Mučibabić, S. (1960): Osnovi ekologije. Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo.

Naumov, N. P. (1955): Ekologija životnyh. Sov. nauka, Moskva.

Odum, E. P. (1959): Fundamentals of Ecology. Saunders, Philadelphia.

Stanković, S. (1962): Ekologija životinja. Zavod za izdavanje udžbenika Srbije, Beograd.

MORE CONCRETE AND MORE OBJECTIVE DEFINITION OF SOME TERMS CONNECTED WITH THE RANGE OF TOLERANCE

IV Range of tolerance for salinity

Dizdarević, M. and R. Lakušić

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

SUMMARY

*A MODEL is proposed which would allow for a concrete and objective categorization of organisms with respect to the salinity as an ecological factor by a determination of their position on the absolute salinity scale (in respect to the optimum) and on the relative salinity scale (in respect to the range in relation to this factor). The category of **STENOHALINE** organisms would include those organisms adaptable to a narrow range of salinity, reaches up to 3‰ on the relative salinity scale; **MESOHALINE** organisms would include all those whose ranges are within 6‰ of the relative salinity scale, while the **EURYHALINE** organisms are adaptable to a wide range of salinity, over 6‰ on the relative salinity scale.*

*In respect to the position of the optimum the following categorization is proposed: **OLIGOHALINE** organisms would be those with the optimum below 20‰ of the salinity, **MESOHALINE** with the optimum ranging within 20 and 40‰, and **POLYHALINE** with the optimum above 40‰ of the salinity.*

According to this MODEL the following combinations are possible:

OLIGO-	OLIGO-	OLIGO-
STENOHALINE	MESOHALINE	EURYHALINE
MESO-	MESO-	MESO-
STENOHALINE	MESOHALINE	EURYHALINE
POLY-	POLY-	POLY-
STENOHALINE	MESOHALINE	EURYHALINE

ISPITIVANJE TANINA IZ PODANKA VRSTA *POTENTILLA TORMENTILLA* NECK. I *FRAGARIA VESCA* L.

Bosnić Tamara*, Jela Grujić - Vasić**

* Farmaceutski fakultet Univerziteta u Sarajevu

** Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Bosnić T., Grujić - Vasić J. (1990): **The examining of tannins in the rhizome of species *Potentilla tormentilla* Neck. and *Fragaria vesca* L.** Bilten Društva ekologičara Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

*The rhizome of *Potentilla tormentilla* Neck. and the rhizome of *Fragaria vesca* L. are very important tannin drugs. The content of tannins, polyphenol and casein tannin was examined. Colorimetric reaction and thermofractography have been used to determine the kind of tannin. Using the process of percolation tannin substances were isolated. The astringent effect of drug extract and tannin were also examined using peripheral blood from finger.*

UVOD

Tanini su složena, polifenolna bezazotna jedinjenja koja dolaze u biljkama. Nalaze se u zelenim algama, rijetko u gljivama, nešto više u mahovinama i papratnjačama a u pravilu dolaze kod golosjemenjače. Monokotiledone biljke su siromašne taninima a gotovo sve dikotiledone biljke sadrže tanine (Steinberger i Hansel, 1972).

Ova jedinjenja su jedinstvena po osobini da se vezuju na proteine (adstringentno djelovanje). Stvaraju komplekse i sa nekim polisaharidima, nukleinskim kiselinama i nekim alkaloidima (kofeinom, cinchoninom, brucinom). Imaju molekulska masa 500-3000 (Ozawa et al., 1987).

Uloga tanina u biljkama kao i uloga drugih sekundarnih metabolita (alkaloida, terpena, poliena, fenola) nije tačno definisana. Smatra se da su tanini nastali u određenom stadiju evolucije biljaka kao mehanizam odbrane biljke od parazita (Scalbert i Haslam, 1987). (+) - katehin i (-) - epikatehin koji ulaze u sastav katehinskih tanina, imaju ulogu regulatora klijanja (Buta i Lusby, 1986).

S obzirom da su tanini nastali u određenom stadiju evolucije biljaka, oni imaju značaj u sistematici biljaka i to posebno elagni tanini (Rhoedes, 1979).

Primjene tanina i taninskih droga u farmaciji zasniva se na njihovom adstringentnom djelovanju. Upotrebljavaju se kao antidijaroika, antidoti, kod stomatitisa. Djeluju kao hemostatici, antiinflamatorno, antibakterijski i fungicidno.

Novija istraživanja ukazuju da tanini posjeduju antiherpetičnu i citotoksičnu aktivnost. Neki posjeduju svojstvo snižavanja holesterola i antiinflamatorno djelovanje te djelovanje kod alergije i astme (Kimura et al., 1986; Mori et al., 1988). Tanini se vezuju na kancerogene supstance, npr. diol epoksid benz- α -piren, pa se mogu

smatrati prototipom nove grupe lijekova sa kanceropreventivnim djelovanjem.

U jugoslovenskoj farmakopeji (Ph. Jug. IV) oficinalna je samo jedna droga sa katehinskim taninima *Tormentillae* rhizoma (*Potentilla tormentilla* Neck.). Etanolna iscrpina ove droge (tinktura) se koristi za ispiranje usta i desni (razrijeđena) i za mazanje desni (nerazrijeđena) kod stomatitisa. Ova droga ima i neka nepoželjna djelovanja. Tanin iz *Tormentillae* rhizoma ima svojstvo brze polimerizacije pri čemu nastaju flobafeni, taninska crvenila koja boje zube. Kao zamjena za *Tormentillae* rhizoma u literaturi se navodi i mogućnost primjene *Fragariae* rhizoma (*Fragaria vesca* L.). U ovom radu izvršili smo uporedno ispitivanje tanina iz navedenih droga sa posebnim osvrtom na adstringenciju. Ovo istraživanje predstavlja nastavak naših ranijih istraživanja roda *Potentilla* L. (Grujić - Vasić et al., 1982; Grujić - Vasić i Bosnić, 1985).

MATERIJAL I METODIKA

Biljni materijal je sakupljen u okolini Sarajeva (Trebević - Brus) u oktobru 1986. godine. Sušen je u tankom sloju na sobnoj temperaturi i usitnjen neposredno prije eksperimenta.

Određivanje sadržaja tanina vršeno je po metodama koje propisuje Ph. Jug. III, Ph. Jug. IV. Ukupni polifenoli i kazein-tanin određeni su po metodi koju je opisao Schneider, 1967.

Vrsta tanina je dokazana kolorimetrijskim reakcijama (Gnam, 1949) i termofraktografskom analizom (Stahli i Karig, 1973).

Izolacija tanina vršena je perkolacijom sa smjesom sceton-voda (7:3). Upareni acetonski ekstrakt je prečišćen eterom a zatim ekstrahovan etilacetatom. Vodena i etilacetatna funkcija su uparene (Lund i Rippler, 1985).

Određivanje relativne adstringencije (RA) vršeno je po metodi koju je opisao Bates - Smith, 1973. Za

određivanje je korištena hemolizirana periferna ljudska krv.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Tabela 1. Sadržaj tanina u biljnom materijalu
Table 1. The content of tannins in the plant material

Biljni materijal	% tanina*			
	1	2	3	4
<i>Tormentillae rhizoma</i>	9,3	9,3	11,2	9,1
<i>Fragariae rhizoma</i>	10,5	10,5	13,2	8,4

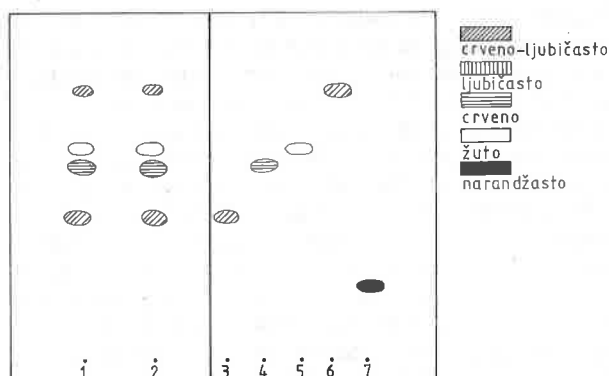
1=Ph.Jug.III 2=Ph.Jug.IV 3=ukupni polifenoli 4=kazaintanin

Iz dobivenih rezultata je vidljivo da je podanak jagode bogatiji taninom nego podanak trave od srdobolje.

Tabela 2. Produkti termolize
Table 2. The products of thermolyses

Biljni materijal	1	2	3	4	5	6
<i>Tormentillae rhizoma</i>	+	+	+++	+++	+	-
<i>Fragariae rhizoma</i>	+	+	+++	+++	+	-

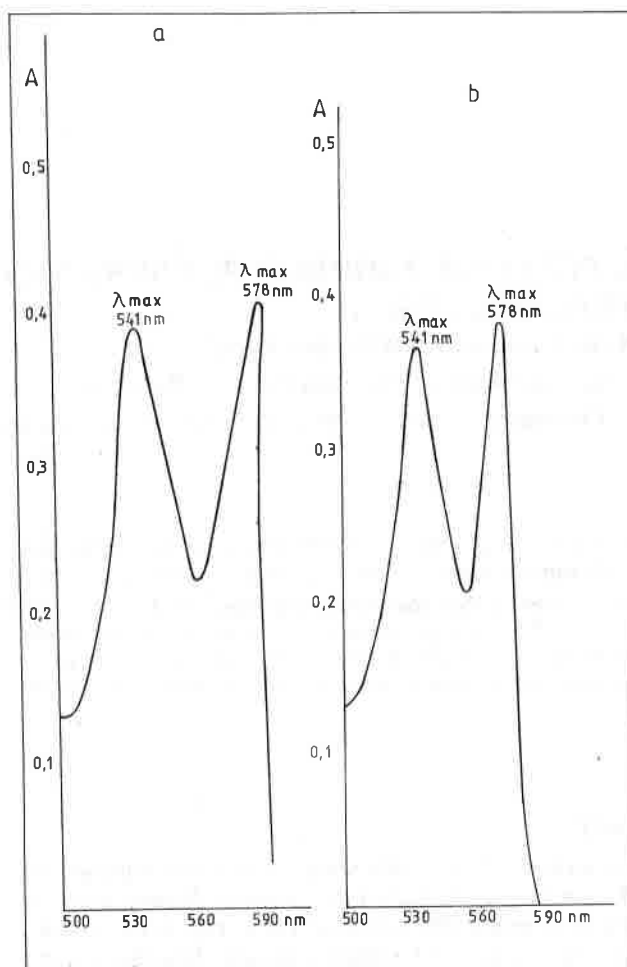
1=floroglucinol 2=pirogalol 3=rezorcinol 4=brenzkatehin
 5=fenol 6=galna kiselina



Slika 1. Hromotogram produkata termolize
Figure 1. Chromatogram of the products of thermolyses
 1. *Tormentillae rhizoma* 2. *Fragariae rhizoma* 3. pirogalol Rf=0,40 4. rezorcinol Rf=0,55 5. brenzkatehin Rf=0,60 6. fenol Rf=0,76 7. galna kiselina Rf=0,21
 Stacionarna faza: Kieslgel GF₂₅₄ »Merck«
 Mobilna faza: toluol-etilacetat-mravlja kiselina (69:36:4) 1 x 10 cm hloroform 1 x 15 cm
 Detekcija: UV 254 i 366 nm, Echtblausalz B (1%-tni rastvor), NH₃, HCl conc.

Ispitivani biljni materijal kao produkt termolize daje pirogalol, rezorcinol, brenzkatehin i fenol. Na temelju ove analize i na osnovu bojenih reakcija može se zaključiti da oba biljna materijala sadrže katehinske tanine.

Izolirani tanin iz ispitivanog biljnog materijala je amorfan prah svijetlo-ružičaste boje.



Slika 2. a) Apsorpcioni spektar hemoglobina u hemoliziranoj krvi (1 ml vode i 1 ml hemolizirane krvi)
b) Apsorpcioni spektar hemoglobina nakon reakcije sa izoliranim taninom (*Fragariae rhizoma*)
Figure 2. a) Absorption spectrum of haemoglobin in diluted blood (1 ml water and 1 ml dil. blood)
b) Absorption spectrum of haemoglobin after reaction with isolated tannin (*Fragariae rhizoma*)

Tabela 3. Relativna adstringencija (RA) biljnog materijala i izoliranog tanina

Biljni materijal	RA ekstrakt droge	RA izolirani tanin
<i>Tormentillae rhizoma</i>	0,85	0,95
<i>Fragariae rhizoma</i>	0,67	1,14

Iz dobivenih rezultata se može zaključiti da najjače adstringentno djelovanje imaju ekstrakt podanka jagode i tanin izolovan iz podanka trave od srdobolje.

Podanak jagode predstavlja paralelnu ljekovitu sirovinu podanku trave od srdobolje odnosno proširuje asortiman taninskih droga.

REZIME

Ispitivani biljni materijal je sakupljen u okolini Sarajeva (Trebević - Brus). Sadržaj tanina određen je metodama po Ph.Jug.III, Ph.Jug.IV i sa kazeinom. Sadržaj tanina u podanku trave od srdobolje (*Potentilla tormentilla* Neck.)

je 9,3% a u podanku jagode (*Fragaria vesca* L.) iznosi 10,5% (Ph.Jug.IV). Vrsta tanina određena je bojenim reakcijama i termofraktografskom analizom. Fenol, breznkatenin, rezorcinol, pirokatehol i floriglucinol su identifikovani termofraktografskom analizom. Oba ispitivana biljna materijala sadrže katehinske tanine. Tanin je izolovan postupkom perkolacije sa smjesom aceton-voda (7:3). Prečišćavanje tanina je vršeno eterom i etilacetatom. Adstringentno djelovanje izoliranih tanina je određeno pomoću periferne krvi iz prsta, spektrofotometrijskom metodom. Najjače adstringentno djelovanje ima ekstrakt podanka jagode i tanin izolovan iz podanka trave o srdobolje.

LITERATURA

Bate-Smith, E. C. (1973): Haemanalysis of tannins: the concept relative astringency. *Phytochemistry*, 12, 907-912.

Buta, G. J. and Lusby, W. R. (1986): Catechins as germination and growth inhibitors in *Lespedeza* seeds. *Phytochemistry*, 25, 93-95. Ph.Jug.III (1972), Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, Beograd. Ph.Jug.IV (1984), Savezni zavod za zdravstvenu zaštitu, Beograd.

Gnam, H. (1949): Die Gerbstoffe und Gerbmittel. - Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft M. B. H., Stuttgart, 59.

Grujić-Vasić, J., Ramić, S., Bosnić, T., Rimpapa, Z. (1982): Phytochemical investigation of the Tormentill-Potentilla tormentilla Neck. et Schrank. *Folia medica*, 17, 89-98.

Grujić-Vasić, J. i Bosnić, T. (1985): Fitohemijsko ispitivanje crnogorske petoprste (*Potentilla montenegrina* Pant.) *Glas. farmaceuta*, 2,3 - 5.

Kimura, Y., Okuda, H., Okuda, T., Arachi, S. (1986): Studies on the activities of tannins and related compounds; Effect of geraniin, corilagin and ellagic acid isolated from *Geranii herba* on arachidonate metabolism in leucocytes. *Planta Medica*, 4, 337-338.

Lund, K. and Rimpler, H. (1985): Tormentillwurzel, Isolierung eines ellagotannins und pharmacologicshes screening. *Deutsche Apotheker Zeitung*, 3, 105-108.

Mori, A., Nishino, C., Enoki, N., Taawata, S. (1988): Cytotoxicity of plant flavonoids against HeLa cells. *Phytochemistry*, 27, 1017-1020.

Ozawa, T., Lilley, H. T. and Haslam, E. (1987): Polyphenol interactions astringency and the loss of astringency in ripening fruit. *Phytochemistry*, 26, 2937-2942.

Rhoades, D. F. (1979): Herbivores-their interactions with secondary plant metabolites. *Academic Press*, London, 3-54.

Scalbert, A., and Haslam, E. (1987): Polyphenols and chemical defence of the leaves of *Quercus robur*. *Phytochemistry*, 26, 3191-3195.

Schneider, G. (1976): Zur Bestimmung der Gerbstoffe mit Casein. *Arch. Pharm.*, 309, 38-45.

Stahl, E. and Karig, F. (1973): Thermofraktographie zur charakterisierung natürlicher polyphenole, gerbstoffdrogen und leder. *Z. Anal. Chem.* 265, 81-92.

Steinberger, E. und Hänsel, R. (1972): Lehrbuch der Pharmacognosie auf phytochemischer Grundlage. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.

THE EXAMINING OF TANNINS IN THE RHIZOME OF SPECIES *POTENTILLA TORMENTILLA* NECK. AND THE RHIZOME OF SPECIES *FRAGARIA VESCA* L.

Bosnić T.*, Grujić - Vasić J.**

* Farmaceutski fakultet Univerziteta u Sarajevu

** Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

SUMMARY

The plant picked up in the vicinity of Sarajevo (Trebević - Brus) was subjected to tests. The tannin contents have been determined as prescribed by Ph.Jug.III, Ph.Jug.IV and method with caseine. The tannin content in the rhizome of *Potentilla tormentilla* Neck. amounts to 9,3% and the rhizome of *Fragaria vesca* L. 10,5% (Ph.Jug.IV).

Colorimetric reactions and thermofractography have been used to determine the kind of tannin. Phenol, breznkatechin, resorcinol, pyrocatechol and phloroglucinol have been identified as residue after thermofractography. Both plant materials have been shown the presence of catechinic tannins. Using the process of percolation with the compound aceton-water (7:3) tannin substances were isolated. The tannin purification was performed using ether and ethyl acetate. The astringent effect of isolated tannins were examined using peripheral blood from finger by spectrophotometric method. The strength of astringency in the rhizome of *P. tormentilla* is much milder than in the rhizome of *F. vesca*. The strongest astringent action has the tannin obtained from the rhizome of *P. tormentilla*.

PRELIMINARNA ISTRAŽIVANJA HRANLJIVE VRIJEDNOSTI I ZDRAVSTVENOG STANJA NEKIH VRSTA RODOVA *CHENOPODIUM L.* I *AMARANTHUS L.*

Plavšić* BILJANA, K. Krivokapić*, Kutleša* LIJERKA, Buturović** DEVLETA

Prirodno-matematički fakultet*, Institut za Istraživanje i razvoj UPI**, Sarajevo

Plavšić B., Krivokapić K., Kutleša L., Buturović D. (1990): Preliminary investigations on food value and healthy state of some species of the genus *Chenopodium L.* and *Amaranthus L.* Bilten Društva ekologe Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

We began investigation on food value and healthy state of some plant species (*Chenopodium album L.*, *Chenopodium bonus-henricus L.* and *Amaranthus retroflexus L.*). We analyzed the content of the total soluble proteins and pigments (chlorophylls and carotenoids) as well as healthy state of these species in the field.

UVOD

Još od najstarijih vremena neke vrste rodova *Chenopodium L.* i *Amaranthus L.* upotrebljavane su za ishranu ljudi na svim meridijanima naše planete, a naročito u Centralnoj i Južnoj Americi, gdje se ovim biljkama poklanja posebna pažnja. U starom Meksiku Acteci su u čast bogova pravili velike figure od brašna *Amaranthus*-a i zrna kukuruza pomiješanog sa medom i sokom agave. Na kraju religioznog obreda sveštenici su lomili na manje dijelove figure i dijelili narodu kao »meso i kosti bogova« (T a h t a d ž j a n, 1980).

Mnogobrojna paleobotanička, etnobotanička, arhebotanička i savremena istraživanja ukazuju da će u budućnosti divlje biljke iz ovih rodova imati mnogo veći značaj za ishranu i biotehnologiju hrane. To nas je i podstaklo da se posvetimo istraživanjima ovih biljnih vrsta.

Cilj ovih preliminarnih istraživanja je da se upoznamo sa njihovim hranljivim vrijednostima i zdravstvenim stanjem biljaka na terenu. Počeli smo sa istraživanjima nivoa ukupnih rastvorljivih proteina i fotosintetskih pigmenta kod listova biljaka. U toku su i biohemijska ispitivanja sjemena.

MATERIJAL I METODE

Biljne vrste (*Chenopodium album L.*, *Chenopodium bonus-henricus L.* i *Amaranthus retroflexus L.*) sakupljene su sa raznih lokaliteta u cilju biohemijske analize i elektronsko-mikroskopske pretrage o prisutnosti virusa i mikroplazmi.

Količinu proteina ispitivali smo spektrofotometrijski po L o w r y - u et al. (1951) uz modifikaciju po H o r t r e e u (1972). Sadržaj hlorofila (a + b) i karotinoida određivali smo spektrofotometrijski po R ö b b e l e n u (1957). Količina proteina izražena je u procentima na svježu težinu, a hlorofila i karotinoida u miligramima na gram svježe težine lisnog materijala.

Biljni materijal za elektronsko-mikroskopsku analizu je fiksiran u puferovanom 3% glutarnom aldehidu, a zatim

u puferovanom 2% osmijevom tetraoksidu. Poslije fiksiranja materijal je dehidriran u seriji različitih koncentracija etanola i propilen oksida, a zatim uklapan u EPON-812. Rezanje materijala vršeno je ultramikrotomom (LKB) dijamantskim nožem. Presjeci su kontrastirani 1% uranil acetatom i sa 0,2% olovnim citratom. Ovako pripremljeni presjeci analizirani su pomoću elektronskog mikroskopa JEM-100-B.

REZULTATI I DISKUSIJA

Izvršeno je prikupljanje biljnih vrsta i uspješno gajenje u uslovima staklare. Uzgoj i održavanje materijala vršen je u staklari i na eksperimentalnom polju UPI Instituta u Butmiru.

U preliminarnim istraživanjima najveći sadržaj proteina imali su listovi *Amaranthus retroflexus*, zatim *Chenopodium bonus-henricus*, a najmanje *Chenopodium album* (Tab. 1). Međutim, sadržaj hlorofila i karotinoida najviše su imali listovi *Chenopodium album*, a dosta manje *Amaranthus retroflexus* i *Chenopodium bonus-henricus* (Tab. 2). Biohemijska ispitivanja ugljenih hidrata i proteina kod sjemena ovih biljaka su u toku.

Tab. 1. Količina ukupnih proteina kod listova ispitivanih biljaka (u % od svježe težine)

Tabl. 1. Content of total proteins in the leaves of investigated plants (in % of fresh weight)

Vrsta	Proteini
<i>Chenopodium album</i> (Vlakovo, 9.07.1989.)	4,750
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> (Veliko Polje, 23.07.1989.)	5,800
<i>Amaranthus retroflexus</i> (Tilava, 10.07.1989.)	6,150

Tab. 2. Količina hlorofila (a + b) i karotinoida kod listova ispitivanih biljaka (u mg/g svježe težine)

Tabl. 2. Content of chlorophylls and carotenoids in the leaves of investigated plants (in mg/g fresh weight).

Vrsta	Hlorofil (a+b)	Karotinoidi
<i>Chenopodium album</i> (Vlakovo, 9.07.1989.)	2,088	0,840
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> (Veliko Polje, 23.07.1989.)	1,180	0,500
<i>Amaranthus retroflexus</i> (Tilava, 10.07.1989.)	1,313	0,441

Kvalitativna i kvantitativna zastupljenost hranljivih materija kod ovih biljaka je visoka. Proteini ovih biljaka su visokog kvaliteta i kod njih su zastupljene sve esencijalne aminokiseline. Naročito su proteini *Amaranthusa* visokog kvaliteta sa dosta lizina. Biološka vrijednost proteina sjemena nekih vrsta *Amaranthusa* je jako visoka i iznosi 87% u odnosu na vrijednost pšenice 57%, kukuruza 44% (Flores and Teutonico, 1986).

Posebnu vrijednost predstavljaju proteini listova koji se mogu koristiti kao salata ili varivo. Novija internacionalna istraživanja proteina listova u cilju racionalnije ishrane ljudi i životinja pokazuju da oni imaju visoku hranljivu vrijednost. Ispitivane biljne vrste imaju velik značaj kao vrlo korisni izvori proteina, ugljenih hidrata i vitamina. Proteini lista imaju određenu prednost u ishrani zbog lakše konverzije beta-karotina u vitamin A. Mnogo se lakše vrši konverzija beta-karotina u vitamin A u organizmu ako se konzumira skupa sa lisnim materijalom, čak mnogo lakše nego iz ulja (Pirie, et al. 1971)

Vršeni su eksperimenti sa predškolskom djecom i utvrđeno je da se beta-karotin mnogo brže iskorištava kada se davao skupa sa proteinima lista *Amaranthus*-a (Pirie et al. 1971).

Home i Krebs (1949) ovo lakše usvajanje beta-karotina sa lisnim materijalom tumače time što zelena masa lista sadrži vitamin E i druge protektivne supstance koje štite karotin. Smatra se da će proteini lista u budućnosti, a naročito divljih biljaka, imati mnogo veći značaj za ishranu nego što imaju danas.

Izvršena su preliminarna simptomatološka i elektronsko-mikroskopska istraživanja ispitivanih biljaka sa prirodnih

staništa (Zelengora, Tilava, Vlakovo, Crepoljsko). Ova istraživanja ukazuju da vrste u prirodnim uslovima pokazuju više nego zadovoljavajuće zdravstveno stanje što povećava njihovu hranljivu vrijednost. Ovi nalazi su interesantni i dosta neočekivani zato što se neke vrste iz rodova *Chenopodium* i *Amaranthus* koriste u laboratorijskim uslovima kao test biljke za određene virusne infekcije. Ove analize ukazuju da biljke na prirodnom staništu imaju pojačanu otpornost na infekciju.

Sakupljanje biljaka sa terena, njihovo gajenje u uslovima staklare biohemijske i simptomatološke analize su u toku i dalje će se nastaviti.

LITERATURA

Flores, H. E. and Teutonico, R. A. (1986): *Amaranthus* (*Amaranthus* spp.): Potential grain and vegetal crops. *Biotechnology in agriculture and forestry*. Vol. 2. Crops (ed. by Bajaj). Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

Hartree, E. F. (1972): Determination of protein: A modification of the Lowry method that gives a linear photometric response. *Anal. Biochem.* vol. 48, No 2, p. 422 - 427.

Home, E. M. and Krebs, H. A. (1949): Vitamin A Requirement of Human Adults. *Medical Research Council, Special Report Series*, No 264.

Lowry, H. Rosenbrough, W. J., Farr, A. D., Randall, R. V. (1951): Protein measurement with the feilin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* vol. 193, No. 1. p. 265 - 275.

Pirie, N. W. (1971): Leaf protein its agronomy, preparation, quality and use, International biological programme, Bleackwel Scientific publications Oxford and Edinburgh (IBP HANDBOOK No. 20)

Röbbele, G. (1957): Untersuchungen an strahleninduzierten Blattfarbmutanten von *Arabidopsis Thaliana* (L.) Heynh. *Z. induct. Abstamm. Vererb. Lehre.* 88, 189 - 252.

Tahdžjan, A. L. (red.). 1980: Žizn rastenij (Cvetkovie rastenija). Tom 5 (1). Moskva. »Prosveščenie«

Plavšić, Biljana, K. Krivokapić, Lijerka Kutleša, D. Buturović (1990): Preliminarna istraživanja hranjive vrijednosti i zdravstvenog stanja nekih vrsta rodova *Chenopodium* L. i *Amaranthus* L.

PRELIMINARY INVESTIGATIONS ON FOOD VALUE AND HEALTHY STATE OF SOME SPECIES OF THE GENUS *CHENOPODIUM* L. AND *AMARANTHUS* L.

B. Plavšić*, K. Krivokapić*, L. Kutleša*, D. Buturović**

* Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

** Institut za istraživanje i razvoj UPI, Sarajevo

SUMMARY

*We analyzed the content of the total soluble proteins and photosynthetic pigments (chlorophylls and carotenoids) in the leaves of **Chenopodium album** L., **Chenopodium bonus-cherrius** L. and **Amaranthus retroflexus** L.*

*Preliminary investigations show favourable content of analysed substances, especially proteins. The largest level of proteins was in the leaves of **Amaranthus retroflexus** L., while the largest level of photosynthetic pigments was found in the leaves of the **Chenopodium album** L. The study on proteins and carbohydrates in the seeds of the investigated plants is under way.*

The preliminary symptomatologic and electron microscopic investigation on the same plants shows that their healthy state is satisfactory in the field.

PRIKAZ ISTRAŽIVANJA IZOLATA VIRUSA MOZAIKA KRSTAVCA NAĐENIH NA NEKIM BILJNIM VRSTAMA U BOSNI I HERCEGOVINI

Erlć, Ž i Julijana Grbelja

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Erlć, Ž. and Julijana Grbelja (1990): Survey of investigations on cucumber mosaic virus isolates occurring on some plant species in Bosnia and Herzegovina. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Findings of cucumber mosaic virus (CMV) isolates on Beta vulgaris, Buddleia davidii, Ligustrum vulgare, Pisum sativum and Trifolium pratense are presented; a dissemination of this virus in Bosnia and Herzegovina is estimated as well. In addition, effects of infection, some difficulties concerning virus isolation, identification and mutual distinguishing of single CMV isolates are presented.

UVOD

Virus mozaika krastavca (VMK; cucumber mosaic virus) jedan je od najraširenijih virusa u prirodi. Tome je vjerovatno razlog i to što su brojne biljne vrste izrazito osjetljive na infekciju s VMK i što se relativno taj virus lako prenosi na različite načine (Gibbs i Harris 1970).

VMK pripada skupini kukumovirusa. U toj skupini nalaze se još virus besjemenosti paradajza (VBP; tomato aspermy virus), virus kržljivosti kikirikija (VKK; peanut stunt virus) i, kao mogući član, virus prstenaste pjegavosti crnookice (VPPC; cowpea ringspot virus) (Matthews 1979). Članovi te skupine sa svojim brojnim sojevima pokazuju različiti stupanj serološke srodnosti (Devergne i Cardin 1973, 1975, 1976; Beczner i Devergne 1979). Prilikom istraživanja tih virusa mogu se pojaviti teškoće pri identifikaciji i međusobnom razlikovanju pojedinih članova te virusne skupine; posebno je teško razlikovati VMK od VKK. Teškoće nastaju, prije svega, zbog uske serološke srodnosti koja postoji između VMK-sojeva i VKK-sojeva (Devergne i Cardin 1975, 1976; Beczner i Devergne 1979; Diaz-Ruiz i sar. 1979), ali i zbog njihovih veoma varijabilnih svojstava (Marrou i sar. 1974; Franciki i Hatt 1980) te visokog stupnja raspadanja virusnih čestica u toku ekstrakcije i purifikacije (Scott 1968; Diaz-Ruiz i sar. 1979; Franciki i Hatt 1980). Kukumovirusi imaju tripartitni genom (v. Matthews 1979) te se mogu laboratorijski prirediti pseudorekombinantni sojevi između različitih VMK-sojeva i ostalih virusa iz skupine (v. Tolin 1977). Rekombinantni sojevi vjerovatno nastaju i u prirodnim infekcijama, što također objašnjava teškoće pri identifikaciji tih virusa.

U ovom prikazu iznosimo zapažanja o istraživanjima VMK koja smo sami ili sa saradnicima proveli u sklopu višegodišnjih proučavanja biljnih viroza na području Bosne i Hercegovine.

NALAZ VMK I SIMPTOMI OBOLJENJA NA PRIRODNIM DOMAČINIMA

Beta vulgaris. Primjerci prirodno zaražene šećerne repe (*Beta vulgaris* var. *sacharifera* Lange) sakupljeni su u Semberiji (šire područje Bijeljine) u toku 1977-1979. godine. Zaražene biljke su ispoljavale simptome u obliku mozaika (sl. 1a), koji je bio naročito izrazit na sorti *Osječka poly 1*. Osim mozaika, mjestimično se javlja napuhanost i nabranost lisne plojke.

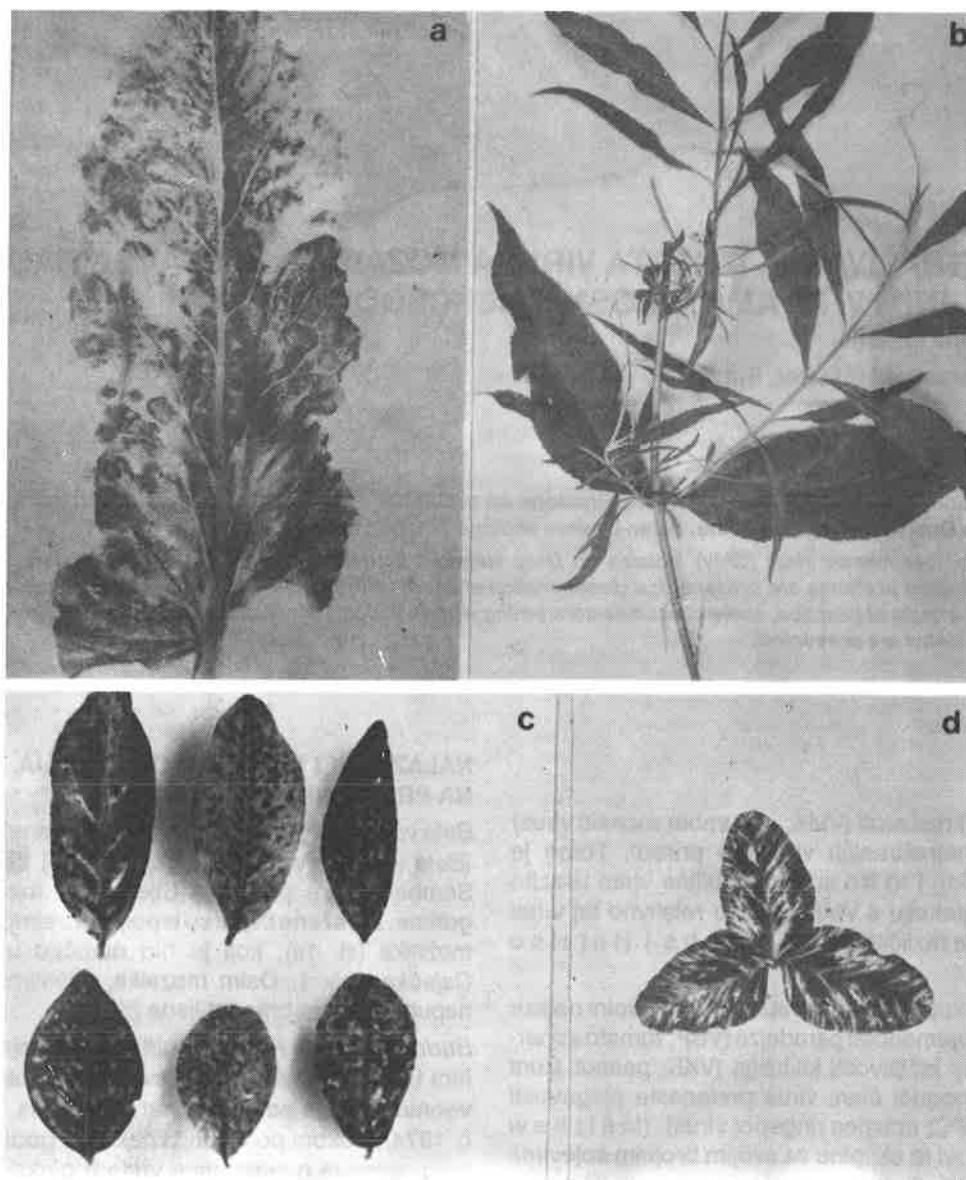
Buddleia davidii Franch. Budleja je ukrasni grm porijeklom iz istočne Azije. Zbog svojih dekorativnih cvjetova veoma je česta parkovna vrsta i kod nas (Vukićević 1974). Tokom posljednjih nekoliko godina na velikom broju grmova ove ukrasne vrste u parkovima Sarajeva mogli smo uočiti znake virusne zaraze. Zaražene biljke su ispoljavale simptome u vidu zelenožutog mozaika i šarenila, različitih deformacija i sužavanja lisne plojke koja je često dovodila do pojave končastih listova (sl. 1b).

Ligustrum vulgare L. Ova je biljka (kalina) u hortikulturi veoma cijenjena, prvenstveno što dobro podnosi podrezivanje te se koristi kao živa ograda.

Na primjercima kaline koja raste na području Sarajeva i njegove okolice veoma često se mogu zapaziti simptomi virusne infekcije. Na razvijenim listovima simptomi poprimaju oblik žutozelenog mozaika, hlorotičnih pjega, prstenova i poluprstenova (sl. 1c).

Pisum sativum L. Virusno bolesne biljke graška nepoznate sorte sabrali smo na manjoj plohi zasijanoj graškom u okolini Maglaja. Zaražene biljke pokazivale su na listovima veoma izražene simptome tamnozelenog šarenila, mozaika, hlorotičnih i nekrotičnih pjega.

Trifolium pratense L. Primjerci prirodno inficirane crvene djeteline sakupljene u Sarajevskom polju pokazivali su na listovima žuta područja smještena interkostalno (sl. 1d), a biljke su često zaostajale u razvoju.



Sl. 1. Simptomi na prirodno zaraženim primjercima vrsta *Beta vulgaris* (a), *Buddleia davidii* (b), *Ligustrum vulgare* (c) i *Trifolium pratense* (d)

Fig. 1. Symptoms on naturally infected specimens of plant species: *Beta vulgaris* (a), *Buddleia davidii* (b), *Ligustrum vulgare* (c) and *Trifolium pratense* (d).

DISKUSIJA

U toku višegodišnjih istraživanja biljnih virusa na području Bosne i Hercegovine izolirali smo virus mozaika krastavca (VMK) iz šećerne repe (Buturović, Grbelja i Erić 1980), budleje (Erić i Grbelja 1985), kaline (Grbelja, Erić i Jeknić 1986), graška (Štefanac, Grbelja i Erić 1981) i djeteline (Grbelja 1974). Zaražene biljke su pokazivale simptome koji su prethodno opisani. Te biljke su od ranije poznate kao domaćini VMK-a, ali je ovaj virus po prvi put utvrđen na tim biljkama na području Bosne i Hercegovine a kod većine i prvi puta na području Jugoslavije. U svim slučajevima izolacija virusa iz inficiranih primjeraka je učinjena mehaničkom inokulacijom soka tih biljaka na pokusne zeljaste domaćine. Virus smo identifikovali na osnovu reakcija diferencijalnih pokusnih biljaka te serološki pomoću metode dvostruke imunodifuzije u agarском gelu.

Provedena istraživanja su pokazala da je VMK i kod nas vjerovatno veoma čest, i to ne samo na zeljastim nego

i na drvenastim biljkama. Izolacijom VMK iz vrste *Buddleia davidii* i *Ligustrum vulgare* proširena je lista registrovanih drvenastih biljaka - domaćina toga virusa u Jugoslaviji (v. Miličić 1982).

Zaraženost drvenastih biljaka VMK-om ima šire značenje u epidemiologiji toga virusa. Budući da ove biljke razmjerno dugo žive, one predstavljaju trajnije rezervoare virusa u prirodi (Schmelzer 1969; Plešić i Miličić 1974). Naša istraživanja su pokazala da i zeljaste biljke, kao što su djetelina i sjemenska repa, mogu biti značajan rezervoar zaraze. To je posebno važno u specifičnim uslovima usitnjene proizvodnje, kada je ta proizvodnja locirana u neposrednom susjedstvu površina pod povrćem; takav je slučaj upravo kod nas u Semberiji.

Treba napomenuti da su Plavšić-Banjaci i Miličić (1968) već ranije na području Sarajeva opisali na kalini potpuno identične simptome kakve smo zapazili i mi, ali nisu uspjeli izolirati virus iz zaraženih biljaka. Razlog tome je vjerovatno bio taj što su biljke sadržavale

u listovima visoku koncentraciju inhibitora i što je virus bio izrazito nestabilan (v. Grbelja, Erić i Jeknić 1986). Iskustvo je pokazalo da je u slučaju drvenastih biljaka virus lakše izolirati iz mladih i još potpuno nerazvijenih listova, koji sadrže znatno manje inhibitora, nego iz sasvim razvijenih i starijih listova. Da bi se spriječila inaktivacija nestabilnih virusa, korisno je, pored ostalog, zaražene listove prije istiskivanja infektivnog soka prethodno zamrznuti na -15 do -20°C. Prilikom pripreme inokuluma zaraženim listovima se dodaje pufer koji sadrži neki antioksidans. Najčešće se kao antioksidansi upotrebljavaju tioglikolna kiselina ili natrijev dietil-ditio-karbamat (DIECA), koji sprječavaju djelovanje polifenolne oksidaze te se na taj način stabilizuju virusi.

Posljedice izazvane infekcijom s VMK su znatne: smanjenje prinosa zelene mase kod djeteline (Grbelja 1974), smanjenje broja i veličine sjemenki u mahunama graška (zapažanja autora), negativan uticaj na cvjetanje ili potpuna sterilnost sjemenske repe i znatno (23%) smanjenje prinosa industrijske repe (Buturović, Grbelja i Erić 1980). Grmovi budleje i šibovi kaline, napadnuti VMK-om, neugledni su i krhliji. Inficirani listovi mijenjaju boju; oni ispoljavaju hlorozu, šarenilo i deformisani su (sl. 1b, c), što smanjuje hortikulturnu vrijednost takvih biljaka. Vitalnost oboljelih biljaka je smanjena, zbog čega dolazi do njihovog prijevremenog uginuća.

Analizirajući rezultate provedenih istraživanja, čini se da su izolati iz graška i kaline međusobno vrlo srodni i da su vrlo srodni Car-soju VMK-a iz ToRS-serogrupe (Devergne i Cardin 1973). S druge strane, sistemična reakcija vrste *Chenopodium quinoa* i biljaka iz porodice *Fabaceae* ukazuje na sličnost našeg VMK-izolata iz graška s VKK-om (Tolin 1977; Beczner i Devergne 1979), što možda upućuje na stanovita intermedijarna svojstva između VMK i VKK. Ove sličnosti koje se odnose na reakciju pokusnih biljaka i uska serološka srodnost sojeva VMK-a sa sojevima VKK-a, na koju su ukazali Devergne i Cardin (1975, 1976), Beczner i Devergne (1979) i Diaz-Ruiz i sar. (1979), u mnogome objašnjavaju teškoće pri međusobnom razlikovanju ova dva člana kukumogrupe.

Izolati iz kaline i graška svojom labilnošću pokazuju dosta sličnosti s VMK-izolatom koji je ranije opisan na bijelom luku (Štefanac 1980). Svi ostali izolati opisani u Jugoslaviji, uključujući i naše izolate iz djeteline, šećerne repe i budleje, vjerovatno pripadaju nešto stabilnijim sojevima VMK-a, jer u priloženim radovima nema podataka o nespecifičnim reakcijama s topljivim proteinima; kako se vidi na priloženim fotografijama seroloških pokusa, vidljive su samo tipične virusne precipitacijske linije.

ZAKLJUČAK

Višegodišnja istraživanja biljnih viroza na području Bosne i Hercegovine su pokazala da je virus mozaika krastavca (VMK) veoma čest, i to ne samo na zeljastim nego i na drvenastim biljkama. Mnoge od tih biljaka imaju šire značenje u epidemiologiji virusa jer predstavljaju njegove trajnije rezervoare u prirodi.

Prilikom istraživanja mogu nastati teškoće pri identifikaciji i međusobnom razlikovanju pojedinih sojeva VMK. Teškoće nastaju zbog uske serološke srodnosti pojedinih sojeva, visokog stupnja raspadanja čestica u

toku ekstrakcije i purifikacije i varijabilnih bioloških svojstava.

Posljedice izazvane infekcijom VMK se ogledaju u smanjenju prinosa zelene mase, smanjenju prinosa ploda i smanjenju hortikulturne vrijednosti oboljelih biljaka.

LITERATURA

- Beczner, L., J. C. Devergne, 1979: Characterisation of a new peanut stunt virus strain isolated from *Trifolium pratense* L. in Hungary. I. Symptomatological and serological properties. *Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung.* 14, 247-267.
- Buturović, D., J. Grbelja, Ž. Erić, 1980: Proučavanje virusa mozaika krastavca na šećernoj repi. *Zaštita bilja* 31 (2), 129-135.
- Devergne, J. C., L. Cardin, 1973: Contribution à l'étude du virus de la Mosaïque du Concombre (CMV). IV. Essai de classification de plusieurs isolates sur la base de leur structure antigénique. *Ann. Phytopathol.* 5, 409-430.
- Devergne, J. C., L. Cardin, 1975: Relations sérologiques entre Cucumovirus (CMV, TAV, PSV). *Ann. Phytopathol.* 7, 255-276.
- Devergne, J. C., L. Cardin, 1976: Caractérisation de deux sérotypes du virus du Rabougrissement de l'Arachide (PSV). *Ann. Phytopathol.* 8, 449-459.
- Diaz-Ruiz, J. R., J. M. Kaper, H. E. Waterworth, J. C. Devergne, 1979: Isolation and characterisation of peanut stunt virus from alfalfa in Spain. *Phytopathology* 69, 504-509.
- Erić, Ž., J. Grbelja, 1985: Occurrence of cucumber mosaic virus on *Buddleia davidii* in Yugoslavia. *Acta Bot. Croat.* 44, 11-14.
- Francki, R. I. B., T. Hatta, 1980: Cucumber mosaic virus - variation and problems of identification. *Acta Horticulturae* 110, 167-174.
- Gibbs, A. J., B. D. Harrison, 1970: Cucumber mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses No. 1.
- Grbelja, J., 1974: Istraživanje virusnih izolata iz djeteline. *IV kongres biologa Jugoslavije*, Sarajevo. *Rezimei referata* 133.
- Grbelja, J., Ž. Erić, Z. Jeknić, 1986: Nalaz virusa mozaika krastavca (cucumber mosaic virus) na kalini (*Ligustrum vulgare* L.) u Jugoslaviji. *Godišnjak Biol. inst. Univ. u Sarajevu* 39, 33-37.
- Marrou, J., J. B. Quiot, G. Marchoux, M. Duteil, 1974: Caractérisation par la symptomatologie de quatorze du Virus de la Mosaïque du Concombre et de deux autres Cucumovirus: tentative de classification. *Meded. Fac. Landbouwwet. Rijksuniv. Gent* 40, 107-121.
- Matthews, R. E. F., 1979: Classification and nomenclature of viruses. Third report of the International committee on taxonomy of viruses. *Intervirology* 12, 131-296.
- Miličić, D., 1982: Some virus diseases of trees and shrubs in Yugoslavia. *Ann. Forest.* 10/3, 61-80. Izdala Jugoslovenska akademija znanosti i umjetnosti.

- Plavšić-Banjac, B., D. Miličić, 1968: Neke nove viroze drveća u Jugoslaviji (Some new virus diseases of woody plants in Yugoslavia). *Mikrobiologija* 5, 65-72.
- Pleše, N., D. Miličić, 1974: Virusisolierungen aus gelbnetziger Forsythia suspensa Vahl. und aus *Lycium halimifolium* Mill. *Acta Bot. Croat.* 33, 31-36.
- Schmelzer, K., 1969: *Lycium halimifolium* Mill. - ein potentielles Reservoir des Gurkenmosaik-Virus. *Zbl. Bakt., II Abt.* 123, 305-309.
- Scott, H. A., 1968: Serological behaviour of cucumber mosaic virus (strain Y) and the virus protein. *Virology* 34, 79-90.
- Štefanac, Z., 1980: Cucumber mosaic virus in garlic. *Acta Bot. Croat.* 39, 21-26.
- Štefanac, Z., J. Grbelja, Ž. Erić, 1981: Kukumovirus izdvojen iz graška (*Pisum sativum* L.). *Acta Bot. Croat.* 40, 35-41.
- Tolin, S. A., 1977: Cucumovirus (cucumber mosaic virus) group. *Ultrastructure in Biological Systems* 8, 303-307.
- Vukičević, E., 1974: Dekorativna dendrologija. ICS, Beograd.

SURVEY OF INVESTIGATIONS ON CUCUMBER MOSAIC VIRUS ISOLATES OCCURRING ON SOME PLANT SPECIES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

Živojin ERIĆ i Julijana GRBELJA

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

SUMMARY

A survey and an analysis of investigations on cucumber mosaic virus (CMV) occurring on some plant species has been given. A dissemination of this virus in Bosnia and Herzegovina has been estimated too as well as the negative effects caused by CMV on *Beta vulgaris*, *Buddleia davidii*, *Ligustrum vulgare*, *Pisum sativum* and *Trifolium pratense* has been considered. Taking into consideration the CMV as an example, an experience in an isolation of unstable viruses from natural hosts has been presented, particularly experience in an isolation of such viruses from woody plants containing various inhibitors.

The analysis of own results obtained during investigations on various isolates of CMV points a vigorous similarity among peas and privet isolates and also a close relationship of these isolates with the Car strain of CMV belonging to the ToRS serogroup. In addition, it is indicated, that those two isolates belong to the unstable isolates of CMV being found in Yugoslavia very seldom.

PRELIMINARNA ISPITIVANJA UTICAJA POVEĆANE KONCENTRACIJE CINKA I OLOVA U ZEMLJIŠTU NA VODNI REŽIM NEKIH VRSTA LIVADSKJE ZAJEDNICE *AGROSTI-THYMETUM SERPYLLI CERUSITICUM* Lkšić. et al. 1985. I ŠUMSKE ZAJEDNICE *PICEETUM ABIETIS CERUSITICUM* Lkšić. et al. 1985.

Gligorević - Danon, Zora

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Gligorević - Danon Zora (1990): Preliminary studies on the effect of the increased concentration of zinc and lead in soil on the water regime of some species of the meadow community *Agrosti-Thymetum serpylli cerusiticum* Lkšić. et al. and of the forest community *Piceetum abietis cerusiticum* Lkšić et al. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The osmotic pressure of the cell sap has been measured in some types of meadow and forest communities, on the soil with primarily increased concentration of zinc and lead, and simultaneously at the control station of the respective species. The obtained results are preliminary.

UVOD

Brojna dosadašnja izučavanja uticaja olova i cinka na biljke odnosila su se najčešće na poremećaj metabolizma tih biljaka (enzima, bjelančevina, ugljenih hidrata, hormona, hlorofila i dr.), zatim na promjenu anatomske građe i morfologije pojedinih dijelova ili cijele biljke, hemijski sastav vakuola, apsorbciju od strane korijena, i drugo. Izučavanja uticaja tih elemenata na vodni režim su daleko malobrojnija (Biebl, 1958; Schinninger, 1980; Makedonska et Slavova, 1981; i dr.), što nas je, između ostalog, i opredijelilo da započnemo ova istraživanja. S obzirom na zapažene morfološke i fiziološke promjene može se pretpostaviti da i vodni režim tih biljaka pokazuje izvjesne specifičnosti. Schinninger (1980) zaključuje da biljke koje rastu u prisustvu većih količina olova, imaju veću otpornost prema suši. Naime, dokazano je da se teški metali znaju vezati za membrane, što svakako mora djelovati na njihovu propustljivost. Zato ovaj rad, za sada samo preliminaran, treba da predstavlja prilog izučavanju tih problema.

Kao mjerilo vodnog režima uzet je osmotski pritisak ćelijskog soka, jer je on rezultanta djelovanja svih vanjskih i unutrašnjih faktora.

METOD RADA

Izabrana je livadska zajednica sa primarno povećanim koncentracijama cinka i olova (*Agrosti - Thymetum serpylli cerusiticum*) - »zagađena«, i kontrolna, tj. »nezagađena« livadska zajednica (*Festuco - Chamaecytisetum sagittalis*), i u njima odabrano sedam vrsta: *Minuartia juniperina*, *Plantago lanceolata*, *Agrostis tenuis*, *Campanula patula*, *Thymus serpyllum*, *Viola arvensis* i *Silene cucubalum*.

Od šumskih zajednica uzeta je »zagađena« zajednica *Piceetum abietis cerusiticum* i »nezagađena« *Piceetum abietis calcicolum* u kojima su obrađene dvije drvenaste vrste: *Juniperus communis* i *Picea abies*.

Osmotski pritisak je mjereno metodom Walter-a (Walter, 1931; 1936; 1968). Osmometer je proizvodnje Karl-Kolb, Frankfurt (halbmikro - osmometer).

Broj izlazaka je bio vrlo ograničen (2-5 izlazaka) što je svakako dopustivo samo u preliminarnom radu.

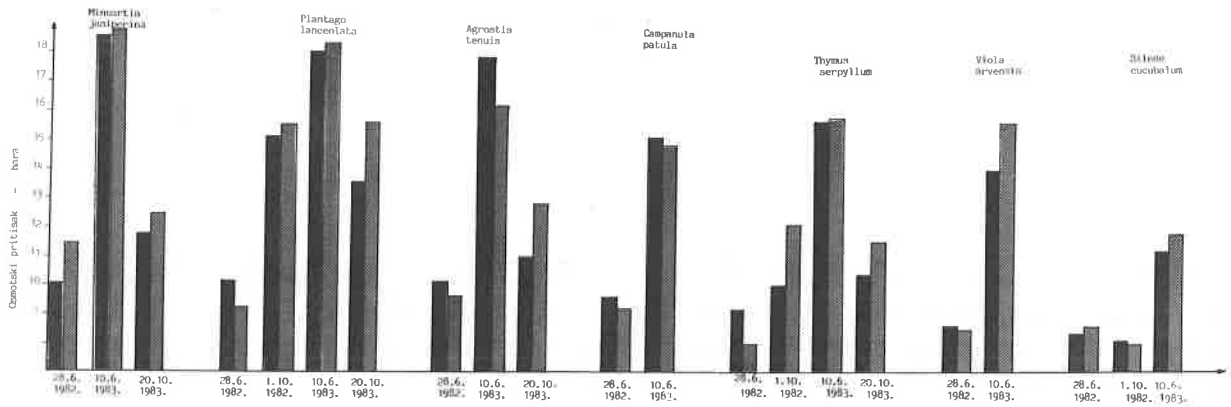
REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati su predstavljeni grafički (graf. 1, 2, 3) i to paralelno iz »zagađenih« i »nezagađenih« zajednica.

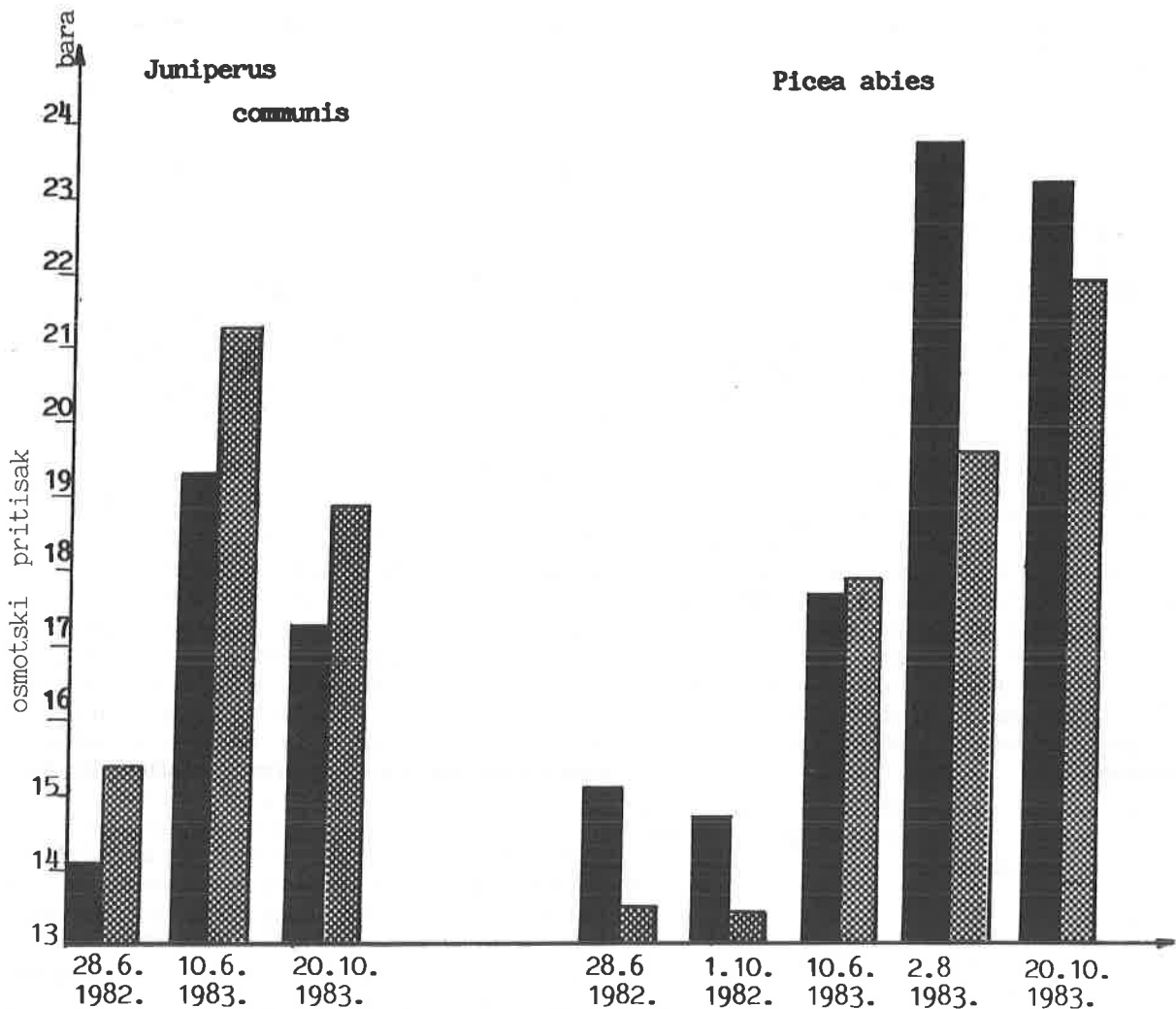
Iz grafikona 1, koji predstavlja rezultate livadskih zajednica, vidljivo je da su kod većeg broja ispitivanih vrsta (*Minuartia juniperina*, *Plantago lanceolata*, *Thymus serpyllum*, *Silene cucubalum*) manje vrijednosti osmotskog pritiska ćelijskog soka populacija na »zagađenom« lokalitetu u odnosu na kontrolne populacije. Istina, samo kod biljke *Minuartia juniperina* svako mjerenje pokazuje manje vrijednosti na »zagađenom« lokalitetu, dok kod ostale tri vrste ima malih odstupanja u po jednom mjerenju. Ali, ostala mjerenja pokazuju pomenutu pravilnost. Smanjen osmotski pritisak na »zagađenom« lokalitetu govorio bi u prilog dobre prilagođenosti navedenih vrsta na povećane koncentracije olova i cinka, a među njima se ističe *Minuartia juniperina*.

Campanula patula pokazuje veću osmotsku vrijednost kod populacija »zagađenog« lokaliteta, iako je ta razlika vrlo mala. To bi ukazivalo na slabiju prilagođenost te vrste povećanim koncentracijama cinka i olova.

Agrostis tenuis i *Viola arvensis* prema dobivenim vrijednostima osmotskog pritiska stoje između prve grupe i vrste *Campanula patula*.



Graf. 1. Osmotski pritisak ćelijskog soka nekih vrsta na »zagađenom« i kontrolnom lokalitetu.
 Tamno - *Agrosti-Thymetum serpylli cerusticum* - livadska zajednica na zemljištu sa povećanim koncentracijama cinka i olova (»zagađenja«).
 Svijetlo - *Festuco-Chamaecytisetum sagittalis* - »kontrolna« livadska zajednica.
 Graph. 1. Cell sap osmotic pressure of some species:
 Dark - *Agrosti-Thymetum serpylli cerusticum* - meadow community on the soil with increased concentration of zinc and lead.
 Light - *Festuco-Chamaecytisetum sagittalis* - control meadow community.



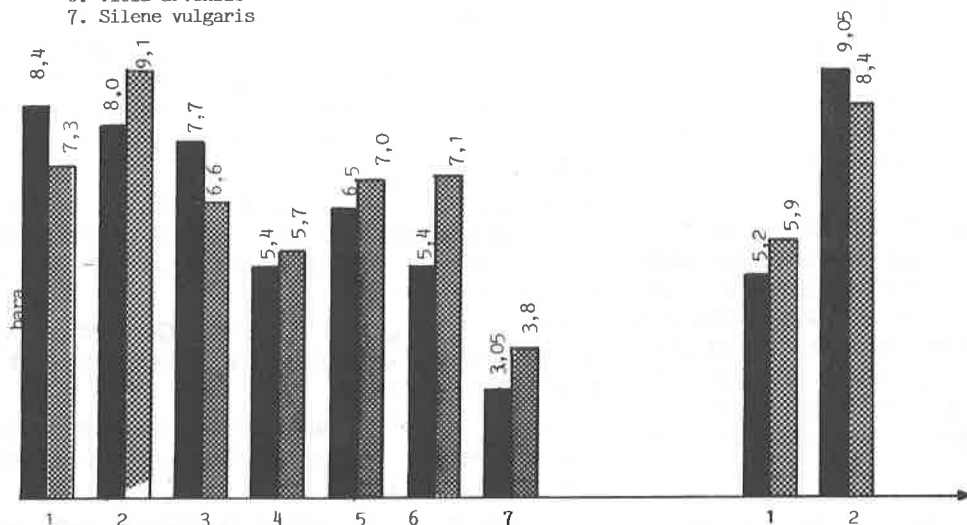
Graf. 2. Osmotski pritisak vrsta *Juniperus communis* i *Picea abies* na »zagađenom« i kontrolnom lokalitetu.
 Tamno - *Piceetum abietis cerusticum* - šumska zajednica na zemljištu sa povećanim koncentracijama cinka i olova,
 Svijetlo - *Piceetum abietis calcicolum* - kontrolna šumska zajednica.
 Graph. 2. The cell sap osmotic pressure of the species: *Juniperus communis* and *Picea abies*:
 Dark - *Piceetum abietis cerusticum* - the forest community on the soil with the increased concentration of zinc and lead,
 Light - *Piceetum abietis calcicolum* - control forest community.

Livadna

1. *Minuartia juniperina*
2. *Plantago lanceolata*
3. *Agrostis tenuis*
4. *Campanula patula*
5. *Thymus serpyllum*
6. *Viola arvensis*
7. *Silene vulgaris*

Šuma

1. *Juniperus communis*
2. *Picea abies*



Graf. 3. Veličina amplitude variranja osmotskog pritiska ćelijskog soka tokom dvije godine, izražena u broju bara. Svjetlo - na »zagađenom« lokalitetu Tamno - na kontrolnom lokalitetu

Graph. 3. Range of variation of the cell sap osmotic pressure, within the period of two years, expressed in the number of Bars. Dark - at the contaminated station Light - at the control station

Grafikon 2. predstavlja rezultate »zagađene« i kontrolne šumske zajednice. Iz njih se jasno vidi na *Juniperus communis* u svim mjerenjima ima mnogo manje vrijednosti osmotskog pritiska ćelijskog soka na »zagađenom« lokalitetu u odnosu na kontrolni, dok je kod vrste *Picea abies* obratno. To bi značilo da je *Juniperus communis* mnogo prilagođeniji sufcitu olova i cinka u zemljištu nego vrsta *Picea abies*. Razlike vrijednosti osmotskog pritiska na »zagađenom« i »nezagađenom« lokalitetu su daleko izraženije nego kod zeljastih biljaka prethodne livadske zajednice, gdje je svega nekoliko mjerenja pokazivalo tako izrazite razlike.

Grafikon 3. pokazuje veličine amplitude variranja osmotskog pritiska pojedinih populacija. Od sedam ispitivanih livadskih vrsta »zagađenog« i »nezagađenog« lokaliteta pet njih (*Plantago lanceolata*, *Campanula patula*, *Thymus serpyllum*, *Viola arvensis* i *Silene cucubalum*) pokazuju manju amplitudu variranja osmotskog pritiska ćelijskog soka kod populacija na »zagađenom« lokalitetu u odnosu na kontrolni. To bi ukazivalo na dobru prilagođenost populacija tih vrsta na povećane koncentracije cinka i olova u zemlji.

Minuartia juniperina i *Agrostis tenuis* imaju veću amplitudu variranja osmotskog pritiska u »zagađenoj« zajednici.

Dok je na grafikonu 1. vidljivo da *Minuartia juniperina* najkonsekventnije od svih ispitivanih vrsta pokazuje sniženje osmotskog pritiska na »zagađenom« lokalitetu, što bi ukazivalo na dobru adaptaciju na te uslove, ovdje njena ampilituda variranja pokazuje obratne rezultate. Međutim, moramo istaći da su te razlike amplituda variranja prilično male (1,1 bara). Ova kontradiktorsnost

rezultata i mali broj mjerenja (svega tri izlaska) još jednom ukazuju da se ovi rezultati moraju uzeti samo kao preliminarni. Takav je slučaj i kod vrste *Campanula patula*, samo obrnuto, tj. vrijednosti osmotskog pritiska pokazuju slabiju prilagođenost na »zagađene«, a amplituda variranja tih vrijednosti ukazuje na bolju prilagođenost. Osim toga, tu su razlike vrijednosti osmotskog pritiska i njegove amplitude variranja na »zagađenom« i »nezagađenom« lokalitetu još mnogo manje nego kod vrste *Minuartia juniperina*.

Kod drvenastih šumskih biljaka prema dobivenim rezultatima, amplitude variranja osmotskog pritiska ove vrste potvrđuju pretpostavke sa grafikona 2. Tu, naime, *Juniperus communis* ima manju amplitudu variranja u »zagađenoj« populaciji što bi ukazivalo na dobru prilagođenost vrste na te uslove, dok *Picea abies* pokazuje veću amplitudu variranja na »zagađenom« zemljištu, tj. slabiju prilagođenost, što smo već sve istakli.

ZAKLJUČAK

Veći broj ispitivanih vrsta pokazuje manje osmotske vrijednosti (*Minuartia juniperina*, *Plantago lanceolata*, *Thymus serpyllum*, *Silene cucubalum* i *Juniperus communis*) i manje amplitude variranja (*Plantago lanceolata*, *Campanula patula*, *Thymus serpyllum*, *Viola arvensis* i *Silene cucubalum*) kod populacija na lokalitetu sa povećanim koncentracijama cinka i olova, u odnosu na kontrolne populacije. To bi moglo da ukazuje na dobru prilagodljivost tih biljnih vrsta na takve uslove, u odnosu na njihov vodni režim. Ali, to nikako ne znači da te vrste imaju i veću produktivnost populacija na takvom staništu. Naime, to može biti uslov da bi biljka uopšte

uspjela da odoli negativnom djelovanju povećanih koncentracija cinka i olova u zemljištu, ili možda i nekih drugih nepovoljnih uticaja. Zato ove rezultate treba shvatiti kao preliminarne.

REZIME

Mjeren je osmotski pritisak ćelijskog soka livadskih vrsta *Minuartia juniperina*, *Plantago lanceolata*, *Agrostis tenuis*, *Campanula patula*, *Thymus serpyllum*, *Viola arvensis*, *Silene cucubalum*, i šumskih drvenastih vrsta *Juniperus communis* i *Picea abies*, na zemljištu sa primarno povećanim koncentracijama olova i cinka i na kontrolnim lokalitetima.

Veći broj ispitivanih vrsta pokazuje manje osmotske vrijednosti i manje amplitude variranja kod populacija na lokalitetu sa povećanim koncentracijama cinka i olova, u odnosu na kontrolne lokalitete. To bi eventualno ukazivalo na dobru prilagodjenost ovih vrsta na takve uslove, u odnosu na njihov vodni režim. Ali, to ne znači da te vrste imaju i veću produktivnost populacija na takvom staništu. Rezultati predstavljaju preliminaran rad.

LITERATURA

B i e b l, R. (1958): Der Einfluss der Mineralstoffe auf die Transpiration. Handb. Pflanzphys. I.

G r a č a n i n - I l i j a n i ć (1977): Uvod u ekologiju bilja. Školska knjiga, Zagreb.

G r g i ć, P. et al. (1985): Struktura i dinamika nekih ekosistema sa visokim koncentracijama teških metala. Elaborat. Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu.

K o s i c i n, A. B., (1964): Nekotore svedenija o sastojanii cinka v kletocnom soke i mitohondrijalnoj frakcii tomjatnih listjev. Teoretičeskie osnovi regulirovanija mineraljnovo pitanija rastenij. Izdateljstvo »Nauka«. 140-141.

M a k e d o n s k a, S., S l a v o v a, B. (1981): Izučeniije vodnovo režima, dihanija i soderžanija hlorofila v listjah nekotarih vidov hvojnih i listvenih drevesnih porod, rastuščih v zone zagraznenija vozduha vibrosani metalurgičeskava kombinata »Kremiskovi« v Sofii. *Fiziologija rastenij*, Sofija, 7,4: 54-65. Lesotehničeskij institut. Sofija.

R u d a k o v a, E. B., (1964): K voprosu o pogloščeniij cinka izolirovannimi kornjami rastenij. Teoretičeskie osnovi regulirovanija mineraljnovo pitanija rastenij. Iz-vo »Nauka«. 153-154.

S c h i n n i n g e r, R. (1980): Der Einfluss von Schadstoffen auf den pflanzlichen Wasser Haushalt. - *Bioindikation*, T₂, 83-85.

W a l t e r, H. (1931): Die kryoskopische Bestimmung des osmotischen Wertes bei Pflanzen. *Abd. Handb. Biol. Arb.* XI: 353-371.

W a l t e r, H. (1936): Tabellen zur Berechnungen des osmotischen Wertes von Pflanzensaften, Zuckerlösungen und einigen Salzlösungen. - *Ber. d. Bot. Gess.*, 54, 328-339.

W a l t e r, H. (1968): Die Vegetation der Erde in ekophysiologischer Betrachtung. Bd. II. - Jena.

PRELIMINARY STUDIES ON THE EFFECT OF THE INCREASED CONCENTRATION OF ZINC AND LEAD IN SOIL ON THE WATER REGIME OF SOME SPECIES OF THE MEADOW COMMUNITY *AGROSTI-THYMETUM SERPYLLI CERUSITICUM* Lkšić. and et al. 1985. AND OF THE FOREST COMMUNITY *PICEETUM ABIETIS CERUSITICUM* Lkšić. et al

Glígorević - Danon, Zora

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

SUMMARY

The cell sap osmotic pressure has been measured in the meadow species *Minuartia juniperina*, *Plantago lanceolata*, *Agrostis tenuis*, *Campanula patula*, *Thymus serpyllum*, *Viola arvensis*, *Silene cucubalum*, and the forest woody plants *Juniperus communis* and *Picea abies*, both on the soil with the primarily increased concentration of lead and zinc, and on the control stations.

Majority of the studied species, have shown smaller osmotic values and smaller range of variation in the population of the stations with the increased concentration of lead and zinc, in relation to the control stations. This would point out the good adaptation of these species have to adapt to the new conditions, regarding their water regime. But this, under no conditions, means that those species have higher population productivity at such habitat. The obtained results should be understood as preliminary.

POPULACIONE CITOGENETIČKE STUDIJE VRSTE *PLANTAGO RENIFORMIS* BECK

Šiljak - Yakovlev, Sonja*, Nada Slavnić** i Delphina Cartier*

* Laboratoire d'Evolution et Systématique végétales, Université Paris-Sud, Bât. 362, F-91405 ORSAY Cedex

** Kate Govorušić 9a, YU - 71000 Sarajevo

Šiljak - Yakovlev, Sonja, Nada Slavnić and Delphine Cartier (1990): **Cytogenetic studies on *Plantago reniformis* Beck.** Bilten Društva ekologičara Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

*This report is about cytogenetical analysis carried out for the first time on the Treskavica population of endemic species *Plantago reniformis* which shows that our notion of the great karyological stability of old species like this one, is too rigid.*

UVOD

Vrstu *Plantago reniformis* opisao je Beck (1901), kao jednu od značajnih endema ilirskog područja. Hayek (1931) daje po prvi put detaljniji pregled areala ove vrste koji je relativno uzak i ograničen na planine Bosne i Hercegovine, Crne Gore i Albanije.

U svom radu »O granicama areala i nekim osobinama staništa ilirske bokvice« profesor Ž. Slavnić (1962) prikazuje iscrpan pregled postojećih podataka o ovoj vrsti, i naročito ističe činjenicu da je *P. reniformis* sistematski dosta izolovana vrsta, što ukazuje na njenu relativnu starost. U monografiji roda *Plantago* Pilger (1927) je, zbog izuzetnih specifičnosti kojima se odlikuje, izdvojio *P. reniformis* u posebnu sekciju.

Slavnić (1966) ukazuje na postojanje dobro izdiferenciranih mikrosistematskih oblika vezanih za različite tipove staništa. Tako su, zahvaljujući radovima profesora Slavnića, horologija, morfologija i ekologija ilirske bokvice dobro poznati. Bilo je, dakle, interesantno kompletirati postojeće podatke sa rezultatima karioloških studija.

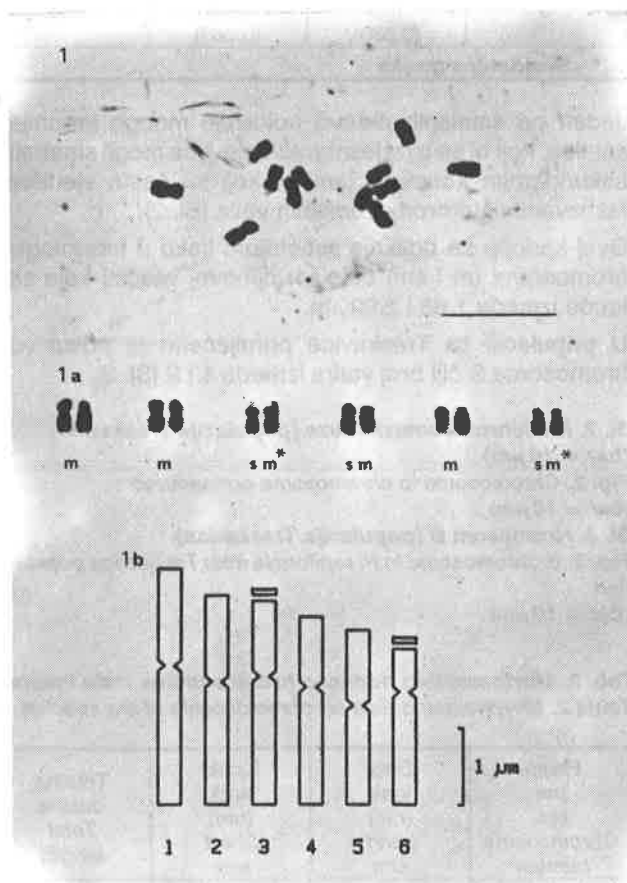
MATERIJAL I METODE

Materijal vrste *Plantago reniformis* sakupljen je u tri prirodne populacije: Jahorina (1600 m n. m.), Treskavica (1700 m n. m.) i Maglić (1650 m n. m.). Biljke su zatim gajene u Eksperimentalnom vrtu univerziteta u Orsay-u. Za kariološka istraživanja korišten je kako sjemenski materijal tako i odrasle individue.

Za dobivanje hromosomskih preparata upotrebljavane su klasične metode bojenja (Ostergreen et Heneen 1962).

Nakon pretretmana u 8 - hydroxyquinolein-u 0,002 M u trajanju od 2 h i 30 min. na sobnoj temperaturi, korjenčići su fiksirani u mješavini apsolutnog alkohola i glacijalne sirćetne kiseline (3:1), i pohranjeni u frižideru na +4°C.

Hidroliza je vršena u N HCl na 60°C (8 min), a bojenje u Schiff-ovom rastvoru (30 min.). »Squash« je realizovan



Sl. 1. Metafaza hromosomska figura *P. reniformis* iz populacije sa Treskavice, odgovarajući kariogram (1a), Idiogram (1b)

Fig. 1. Metaphase chromosomes of *P. raniformis* from Treskavica population, corresponding karyogram (1a), idiogram (1b)

u 45% sirćetnoj kiselini, ili po potrebi u acetik - karminu koji omogućava dodatno bojenje.

Najuspješnije metafazne figure snimljene su pomoću Zeiss fotomikroskopa na Kodak mikrofilmu.

Otkrivanje homologa i određivanje njihovog mjesta u kariogramu ostvareno je prema metodi L e v a n et al. (1964).

Idiogrami su konstruisani pomoću jednog kompjuterskog programa (Š i l j a k - Y a k o v l e v et Y a k o v l e v, 1981) koji tretira podatke dobivene mjerenjem hromosoma na deset različitih metafaznih figura.

Tab. 1. Morfometrijski podaci o hromosomima vrste *Plantago reniformis* u populaciji sa Treskavice

Table 1. Morphometric data on chromosomes of the species *Plantago reniformis* at the population from mountain Treskavica

Hrom. par No. <i>Chromosome pair</i>	Dugi krak (nm) <i>Long arm</i>	Kratki krak (nm) <i>Short arm</i>	Totalna dužina <i>Total length</i>	Relativna dužina <i>Relative length</i>	Odnos krakova <i>Arm ratio</i>	Centromerni indeks <i>Centromere index</i>	Hromosomski tip <i>Chromosome type</i>
1	1.74 (0.184)	1.18 (0.069)*	2.92	204.38	1.47	40.48	m
2	1.53 (0.139)	1.04 (0.069)	2.57	180.05	1.47	40.54	m
3	1.60 (0.184)	0.90 (0.069)	2.50	175.18	1.77	36.11	sm-sat
4	1.46 (0.104)	0.83 (0.208)	2.29	160.58	1.92	36.36	sm
5	1.22 (0.151)	0.90 (0.069)	2.12	148.42	1.34	42.62	m
6	1.39 (0.069)	0.49 (0.069)	1.88	131.39	2.94	25.93	sm-sat

* - Standardna greška

Jedan od satelitnih parova pokazuje mnogo krupnije satelite, koji bi se u izvjesnim slučajevima mogli smatrati sekundarnim konstrukcijama, i koji su često sjedište takozvanih interhromozomalnih veza (Sl. 2).

Ovaj kariotip se odlikuje simetrijom kako u morfologiji hromosoma (m i sm) tako i u njihovoj veličini koja se kreće između 1.88 i 2.92 μm.

U populaciji sa Treskavice primijećeno je prisustvo hromosoma B čiji broj varira između 1 i 2 (Sl. 3).

Sl. 2. Međuhromosomske veze (populacija Treskavica) (bar = 10 μm)

Fig. 2. Chromosome to chromosome connectives (bar = 10 μm)

Sl. 3. Hromosom B (populacija Treskavica)

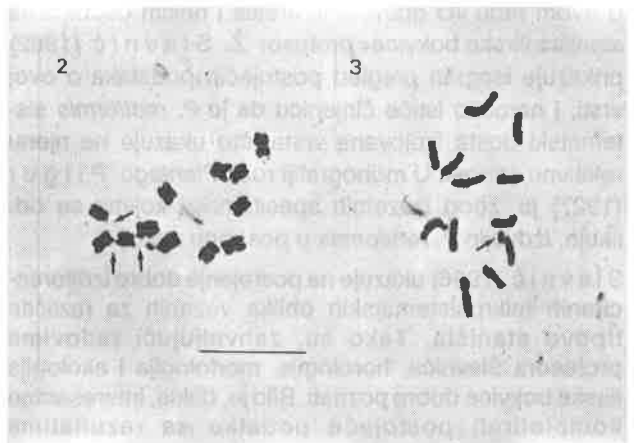
Fig. 3. B chromosome in *P. reniformis* from Treskavica population (bar = 10 μm)

REZULTATI I DISKUSIJA

Diploidni hromosomski broj (2n = 12) objavio je već ranije izvjestan broj autora (R a h n, 1957; S u š n i k i L o v k a, 1973; Š i l j a k - Y a k o v l e v, 1981).

Međutim, kariotip ove vrste ustanovljen je po prvi put u ovom radu na materijalu iz populacije sa Treskavice.

Konstatovana su tri para metacentričnih (parovi 1, 2 i 5) i tri para submetacentričnih hromosoma (parovi 3, 4 i 6) od kojih su dva (parovi 3 i 6) nosioci satelita. Šesti hromosomski par, sa odnosom krakova od 2.94, nalazi se na granici između submetacentričnog i subtelocentričnog tipa hromosoma (Sl. 1, 1a i 1b; Tab. 1).



Tab. 2. Morfometrijski podaci o hromosomima vrste *Plantago reniformis* u populaciji sa Jahorine

Table 2. Morphometric data on chromosomes of the species *Plantago reniformis* at the population from mountain Jahorina

Hrom. par No. <i>Chromosome number</i>	Dugi krak (nm) <i>Long arm</i>	Kratki krak (nm) <i>Short arm</i>	Totalna dužina <i>Total length</i>	Relativna dužina <i>Relative length</i>	Odnos krakova <i>Arm ratio</i>	Centromerni indeks <i>Centromere index</i>	Hromosomski tip <i>Chromosome type</i>
1	1.67	1.04	2.71	200.00	1.60	38.46	m
2	1.46	1.04	2.50	184.62	1.40	41.67	m
3	1.46	0.73	2.19	161.54	2.00	33.33	sm-sat
4	1.46	0.73	2.19	161.54	2.00	33.33	sm
5	1.25	0.83	2.08	153.85	1.50	40.00	m
6	1.46	0.42	1.88	138.46	3.50	22.22	st

Tab. 3. Morfolometrijski podaci o hromozomima vrste *Plantago reniformis* u populaciji sa Maglića

Table 3. Morphometric data on chromosomes of the species *Plantago reniformis* at the population from mountain Maglić

Hrom. par No. <i>Chromosome pair</i>	Dugi krak (nm) <i>Long arm</i>	Kratki krak (nm) <i>Short arm</i>	Totalna dužina <i>Total length</i>	Relativna dužina <i>Relative length</i>	Odnos krakova <i>Arm ratio</i>	Centromerni indeks <i>Centromere index</i>	Hromosomski tip <i>Chromosome type</i>
1	1.67	0.83	2.50	181.82	2.00	33.33	sm
2	1.25	1.25	2.50	181.82	1.00	50.00	m
3	1.67	0.83	2.50	181.82	2.00	33.33	sm
4	1.25	1.04	2.29	166.67	1.20	45.45	m
5	1.25	0.83	2.08	151.52	1.50	40.00	m-sat
6	1.25	0.63	1.88	136.36	2.00	33.33	sm

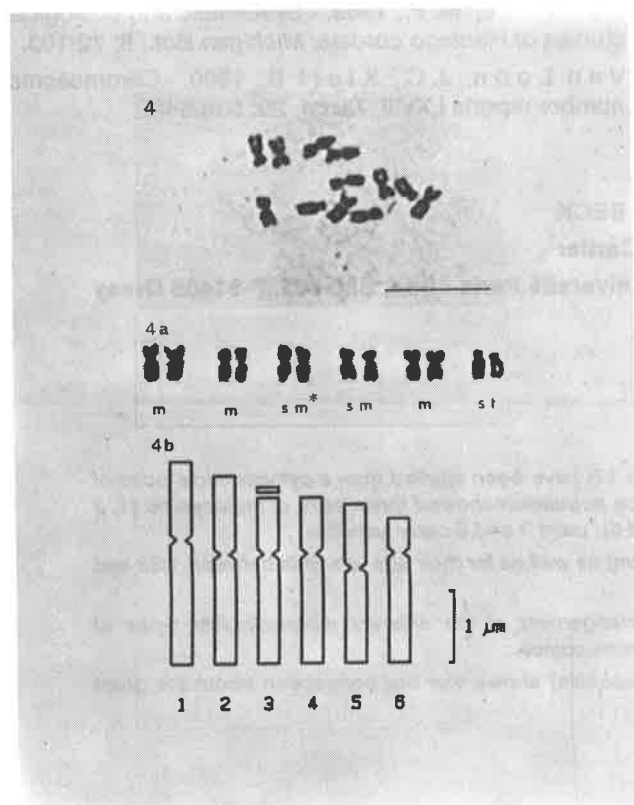
Ustanovljena je međupopulacijska varijabilnost koja se ogleda u redosljedu metacentričnih i submetacentričnih hromosomskih parova unutar kariograma, i naročito u broju i položaju satelitnih hromosoma.

U populaciji sa Jahorine (Sl. 4, 4a i 4b; Tab. 2) posmatran je samo jedan satelitni hromosomski par koji po svojoj totalnoj dužini zauzima treće redno mjesto u kariogramu. Šesti par je submetacentričan i ne posjeduje satelite kao što je to slučaj u populaciji sa Treskavice.

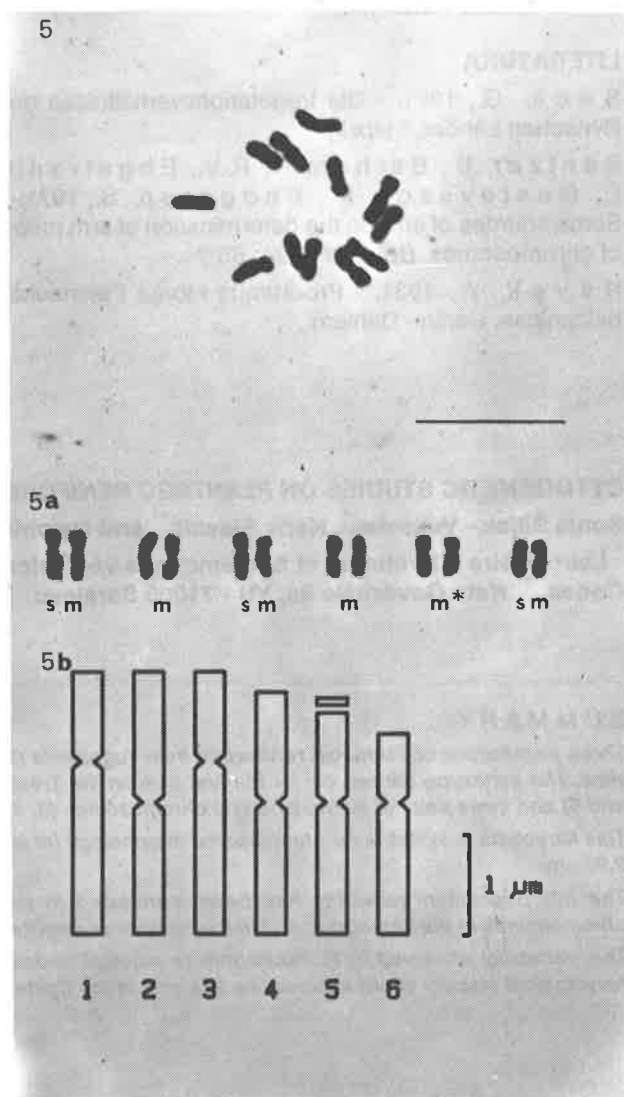
Populacija sa Maglića pokazuje još veće specifičnosti u svom kariotipu: tri submetacentrična para (na 1, 2 i 6-oj poziciji) i tri metacentrična hromosomska para (2, 4 i 5) od kojih je peti par nosilac satelita (Sl. 5, 5a i 5b; Tab. 3).

Posmatrana varijabilnost u kariotipu *Plantago reniformis* može biti vezana za postojanje dobro izdiferenciranih mikrosistematskih oblika koje je opisao profesor S I a v n i ć još 1966. godine:

P. reniformis var. *alopecuroides* koji je vezan za vlažnija staništa i guste sastojine vrste *Rumex alpina* oko torova;



Sl. 4. Metafaza hromosomska figura *P. reniformis* iz populacije sa Jahorine odgovarajući kariogram (4a), idiogram (4b)
Fig. 4. Metaphase chromosomes of *P. reniformis* from Jahorina population, corresponding karyogram (4a), idiogram (4b)
(bar = 10 µm)



Sl. 5. Metafaza hromosomska figura *P. reniformis* iz populacije sa Maglića, odgovarajući kariogram (5a), idiogram (5b) (uveličanje fotografija 2400 x)
Fig. 5. Metaphase chromosomes of *P. reniformis* from Maglić population, corresponding karyogram (5a), idiogram (5b).
(bar = 10 µm)

P. reniformis var. *brachystachya* koji je karakterističan za osunčana i suva staništa predalpskih livada i ugaženih rudina.

Kao perspektiva ovoj studiji nameće se potreba za detaljnim uporednim kariološkim i morfološkim istraživanjima dva pomenuta varijeteta u što većem broju populacija.

Varijabilnost u broju i veličini satelita može se pripisati manjoj ili većoj amplifikaciji i heterohromatinizaciji repetitivnih sekvencija koje izgrađuju ovaj tip hromosomske DNK, kao i tendenciji satelita ka translokacijama.

Koji su uzroci ovoj pojavi, i da li ih treba povezivati sa specifičnim uslovima staništa, ostaje otvoreno pitanje koje, u ovih nekoliko posljednjih godina, ne prestaje da intrigira naučni svijet.

U svakom slučaju, konstatacija ovog fenomena kod jedne stare reliktno vrste ukazuje da su naša shvatanja o njihovoj kariološkoj stabilnosti dosta kruta, i da je genetički materijal izložen stalnim promjenama bez obzira na starost vrste.

LITERATURA

- B e c k, G., 1901. - Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig.
- Bentzer, B., Bathomer, R. V., Engstrand, L., Gustavsson, M., Snogerup, S., 1971. - Some sources of error in the determination of arm ratios of chromosomes. *Bot. Not.*, 124: 65-74.
- H a y e k, A., 1931. - Prodrromus Florae Peninsulae balcanicae. Berlin - Dahlem.
- Levan, A., Fredga, K., Sandberg, A. A., 1964. - Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.
- Ostergren, G., Heneen, K. W., 1962. - A squash technique for chromosome morphological studies. *Hereditas*, 48: 332-341.
- Pilger, R., 1924. - Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Plantago*. *Repert. spec. nov. regni veget.* 19: 105-112, Berlin - Dahlem.
- Pilger, R., 1937. - Plantaginaceae, in *Das Pflanzenreich Regni vegetabilis conspectus*, Leipzig, IV, 269: 283-284.
- Rahn, K., 1957. - Chromosome numbers in *Plantago*. *Bot. Tidsskr.*, 53: 369-378.
- Šiljak-Yakovlev, S., 1981. - In IOPB chromosome number reports LXXIII. *Taxon*, 30: 828-861.
- Šiljak-Yakovlev, S., Yakovlev, Y., 1981. - First data on the karyotype of an Adriatic endemic species *Centaurea ragusina* L. using C-banding and computer program. *La Kromosomo*, II - 23: 61-67.
- Slavnić, Ž., 1962. - O granicama areala i nekim osobinama staništa ilirske bokvice (*Plantago reniformis* Beck). *Acta Bot. Croat.*, 20/21: 225-232.
- Slavnić, Ž., 1966. - O mikrosistematskim oblicima vrset *Plantago reniformis* Beck. *Glasnik Zemaljskog muzeja u Sarajevu*, 5: 109-113.
- Sušnik, F., Lovka, M., 1973. - In IOPB chromosome number reports XLI. *Taxon*, 22: 459-464.
- Tessene, M. F., 1969. - Systematic and ecological studies of *Plantago cordata*. *Michigan Bot.*, 8: 72-103.
- Van Loon, J. C., Kieff B., 1980. - Chromosome number reports LXVIII, *Taxon*, 29: 538-542.

CYTOGENETIC STUDIES ON *PLANTAGO RENIFORMIS* BECK

Sonja Šiljak - Yakovlev*, Nada Slavnić** and Delphine Cartier*

* Laboratoire d'Evolution et Systématique végétales, Université Paris - Sud, Bât. 362, F-91405 Orsay Cedex, ** Kate Govorušić 9a, YU - 71000 Sarajevo

SUMMARY

Three populations of *Plantago reniformis* from Yugoslavia ($2n = 12$) have been studied from a cytogenetical point of view. The karyotype carried out for the first time on the Treskavica population showed three pairs of metacentric (1, 2 and 5) and three pairs of submetacentric chromosomes (3, 4 and 6); pairs 3 and 6 carry satellites.

This karyotype is symmetric for chromosome morphology (*m* and *sm*) as well as for their size which is between 1,88 and 2,92 μm .

The interpopulation variability has been manifested in the arrangement of the different morphological types of chromosomes in the karyogram and in the number of satellite chromosomes.

This variability observed in *P. reniformis* (a relictual endemic species) shows that our conception about the great karyological stability of old species like this one, is too rigid.

PRILOG POZNAVANJU KARIOTIPA KOD NEKIH VRSTA IZ RODA SCABIOSA L.

Abadžić, Sabaheta i Sonja Šiljak - Yakovlev

Zemaljski muzej BiH, Vojvode Putnika 7, YU-71000 Sarajevo

Laboratoire d'Evolution et Systématique végétales, Université Paris - Sud, Bât. 362, F-91405 ORSAY Cedex

Abadžić, Sabaheta, Sonja Šiljak - Yakovlev (1990): Contribution à l'étude du caryotype chez quatre espèces du genre *Scabiosa* L. Bilten društva ekologe Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

La présente étude concerne quatre espèces du genre *Scabiosa* L.: *S. leucophylla* Borbás, *S. hladnikiana* Host, *S. canescens* Waldst. & Kit., *S. graminifolia* L.

Les résultats obtenus indiquent une bonne différenciation entre ces taxons et surtout entre les deux espèces très proches (*S. leucophylla* & *S. hladnikiana*). *S. canescens*, ainsi que *S. graminifolia* montrent un caryotype bien spécifique.

UVOD

Četiri taksona iz roda *Scabiosa* (*S. leucophylla* Borbás, *S. hladnikiana* Host, *S. canescens* Waldst. & Kit. i *S. graminifolia* L.) podvrgnuta su kariološkim studijama u svrhu boljeg upoznavanja njihovih kariotipova, koje u velikom broju slučajeva vodi ka jasnijem sagledavanju filogenetskih odnosa među bliskim vrstama.

Prema *Flora Europaea* (1976) tri prva taksona pripadaju istoj sekciji (*Sclerostemma* Mert. & Koch.) i posjeduju $2n=16$.

Vrsta *S. graminifolia* ($2n=18$) pripada sekciji *Trochocephalus* Mert. & Koch. Dvije naše endemične vrste spuštene su na nivo podvrsta: *S. leucophylla* postaje *S. cinerea* subsp. *cinerea* Lapeyr ex Lam., a *S. hladnikiana*, kao i *S. pyrenaica* auct., non All. postaje *S. cinerea* subsp. *hladnikiana* (Host) Jasiewicz (Jasić i c z, 1976). Bilo je, dakle, interesantno, između ostalog, poduzeti uporedne kariološke studije ova dva taksona.

V e r l a q u e (1983) u svom radu »Etude biosystématique et phylogénétique des *Dipsacaceae*« ističe da se današnji centar diferencijacije sekcije *Trochocephalus* (=sect. *Scabiosa*) nalazi na Balkanskom poluostrvu, što povećava interes studije predstavnika ove sekcije na našem području.

MATERIJAL I METODIKA

Porijeklo materijala, kao i geografska distribucija studiranih vrsta prikazani su u Tabeli 1. Živi primjerci sakupljeni u prirodnim populacijama transplantirani su i gajeni u vrtu Zemaljskog muzeja u Sarajevu, a dijelom i u eksperimentalnom vrtu Južnog pariskog univerziteta u Orsay-u.

Za kariološke studije korišćen je sjemenski materijal koji je isključivo u Petrijevim posudama. Klijanci su tretirani rastvorom kolhicina (0,05%) na sobnoj temperaturi u vremenu od 2 sata i fiksirani u acetik-alkoholu (1:3) jedan do dva dana. Nakon hidrolize u N HCL (12 min na 60°C),

korjenčići su bojeni Šifovim reagensom (metoda po Feulgen-u). »Squasch« je realizovan između predmetnog i pokrovnog stakalca u kapljici acetik-karmina, što omogućava eventualno dodatno bojenje (O s t e r g r e e n i H e n e e n, 1962).

Pretraga preparata i snimanje najuspješnijih metafaznih figura vršeno je pomoću Zeiss-fotomikroskopa. Konstrukcija kariograma ostvarena je po uobičajenoj metodi (L e v a n & al., 1964), a realizacija idiograma pomoću prikladnog kompjuter-programa (Š i l j a k - Y a k o v l e v i Y a k o v l e v, 1981).

REZULTATI I DISKUSIJA

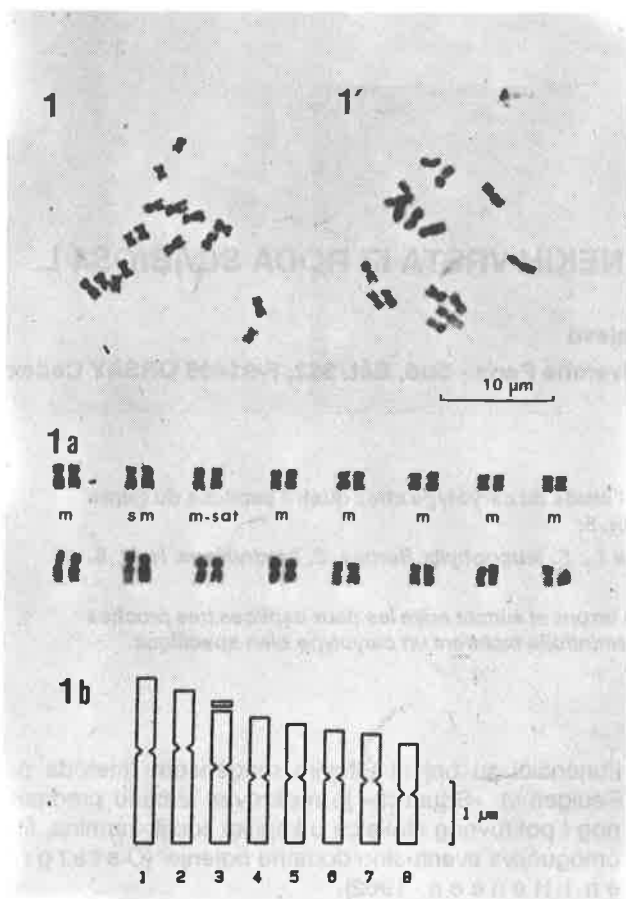
Dobiveni rezultati ukazuju na postojanje karioloških razlika između dvije bliske vrste (*Scabiosa leucophylla* i *S. hladnikiana*), iako je njihov diploidni hromosomski broj identičan ($2n = 16$).

Scabiosa leucophylla predstavlja u svom kariotipu 7 metacentričnih parova, od kojih je jedan satelitni (par broj 3) i samo jedan submetacentrični hromosomski par (Sl. 1, 1a i 1b).

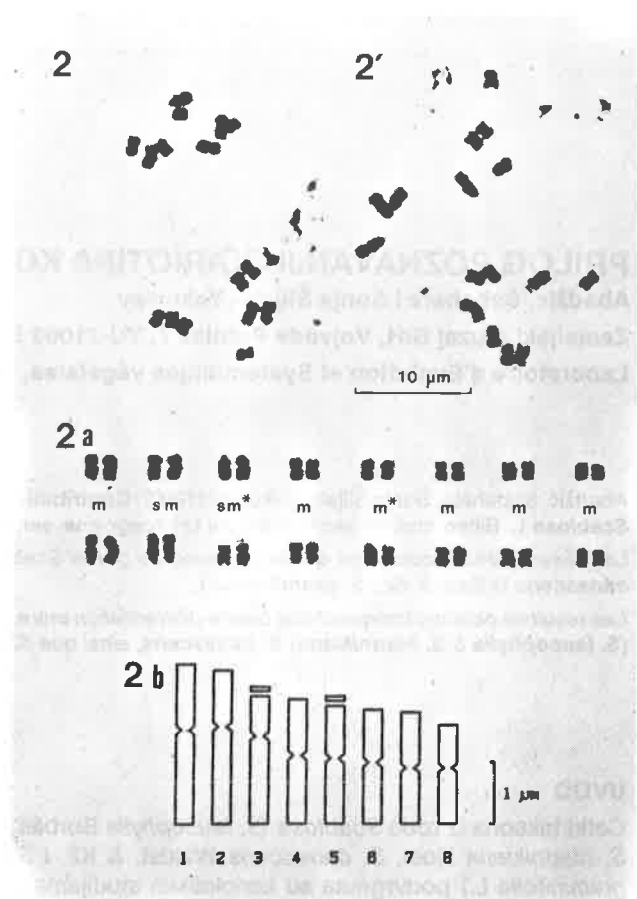
Scabiosa hladnikiana posjeduje 6 metacentričnih parova od kojih je jedan nosilac satelita (par broj 5) i dva sub-metacentrična hromosomska para među kojima je također jedan (par broj 3) nosilac satelita (Sl. 2, 2a i 2b).

Kod obe vrste hromosomi su malih dimenzija. Njihova dužina se kreće između 1.46 i 2.49 μm kod *S. leucophylla* (Tab. 2) i 1.46 i 2.44 μm kod *S. hladnikiana* (Tab. 3).

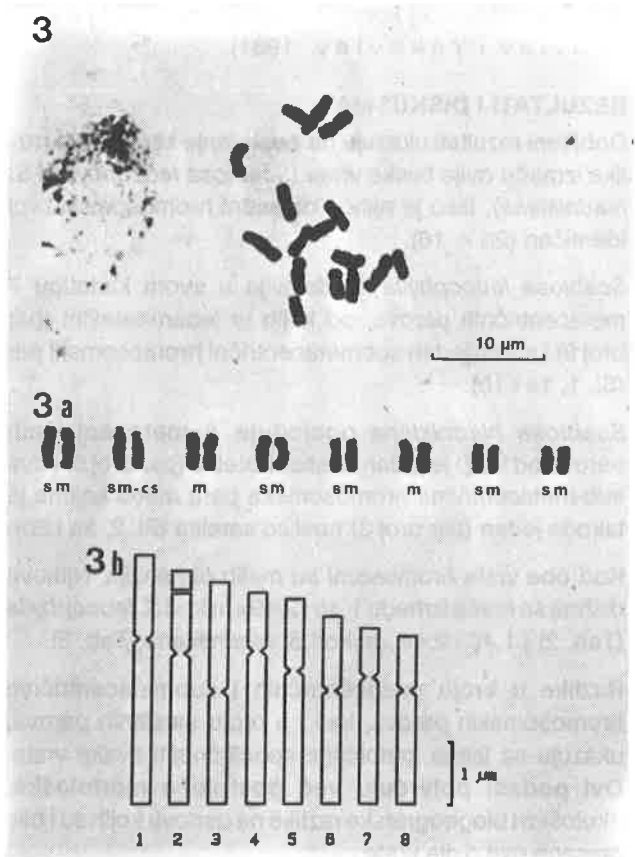
Razlike u broju metacentričnih i submetacentričnih hromosomskih parova, kao i u broju satelitnih parova, ukazuju na jasne kariološke specifičnosti svake vrste. Ovi podaci potvrđuju već postojeće morfološke, ekološke i biogeografske razlike na osnovu kojih su i bile opisane ove dvije vrste.



Sl. 1. Metafazna hromozomska figura (1 i 1') vrste *S. leucophylla*; kariogram (1a), idiogram (1b)
 Fig. 1. Plaque métaphasique de *S. leucophylla*; caryogramme (1a), idiogramme (1b).



Sl. 2. Metafazna hromozomska figura (2 i 2') vrste *S. hladnikiana*; kariogram (2a), idiogram (2b)
 Fig. 2. Plaque métaphasique de *S. hladnikiana*; caryogramme (2a), idiogramme (2b)



Kariotip vrste *S. canescens* (Sl. 3, 3a i 3b) pokazuje znatno veću asimetričnost: samo 2 metacentrična i 6 submetacentričnih hromozomskih parova od kojih jedan (par broj 2) posjeduje sekundarnu konstrikciju na kraćem hromozomskom kraku. Dužina hromosoma je znatno veća nego kod dvije prethodne vrste i kreće se između 2.52 i 3.83 µm (Tab. 4).

Tab. 1. Porijeklo florističkog materijala

VRSTA	LOKALITET
<i>SCABIOSA LEUCOPHYLLA</i> Borb.	Bosna: Trebević, cca 1100 m s.m.
<i>S. HLADNIKIANA</i> Host	Slovenija: Polhov Gradec, cca 360 m s.m., s. dolomit.
<i>S. CANESCENS</i> Waldst. & Kit.	Bosna: Malovan pr. Kupres, cca 1200 m s.m.
<i>S. GRAMINIFOLIA</i> L.	Hercegovina: Vrtaljica (Konjic), 300 m s.m., s. dolomit.

Sl. 3. Metafazna hromozomska figura (3) vrste *S. canescens*; kariogram (3a), idiogram (3b)
 Fig. 3. Plaque métaphasique de *S. canescens*; caryogramme (3a), idiogramme (3b)

Tab. 2. Numerički podaci o hromosomskoj garnituri vrste *Scabiosa leucophylla*
*Données numériques concernant la garniture chromosomique du *Scabiosa leucophylla**

Hromozomski par N° des paires chromosomiques	Dugi krak (μm) Bras longs (en μm)	Kratki krak (μm) Bras courts (en μm)	Totalna dužina (TD) Longueur totale (en μm)	Relativna dužina Longueur relative	Odnos krakova Rapport B/Bc	Centromerni indeks Indice centromerique	Hromozomski tip Types chromosomiques
1	1.40 (0.156)	1.09 (0.052)	2.49	164.95	1.28	43.75	m
2	1.46 (0.208)	0.83 (0.000)	2.29	151.20	1.75	36.36	sm
3	1.14 (0.104)	0.83 (0.000)	1.98	130.58	1.38	42.11	m-sat
4	0.99 (0.156)	0.88 (0.052)	1.87	123.71	1.11	47.22	m
5	0.99 (0.052)	0.78 (0.052)	1.77	116.84	1.27	44.12	m
6	0.99 (0.052)	0.68 (0.052)	1.66	109.97	1.46	40.63	m
7	0.94 (0.104)	0.68 (0.052)	1.61	106.53	1.38	41.94	m
8	0.73 (0.104)	0.73 (0.104)	1.46	96.22	1.00	50.00	m

Tab. 3. Numerički podaci o hromosomskoj garnituri vrste *Scabiosa hladnikiana*
*Données numériques concernant la garniture chromosomique du *Scabiosa hladnikiana**

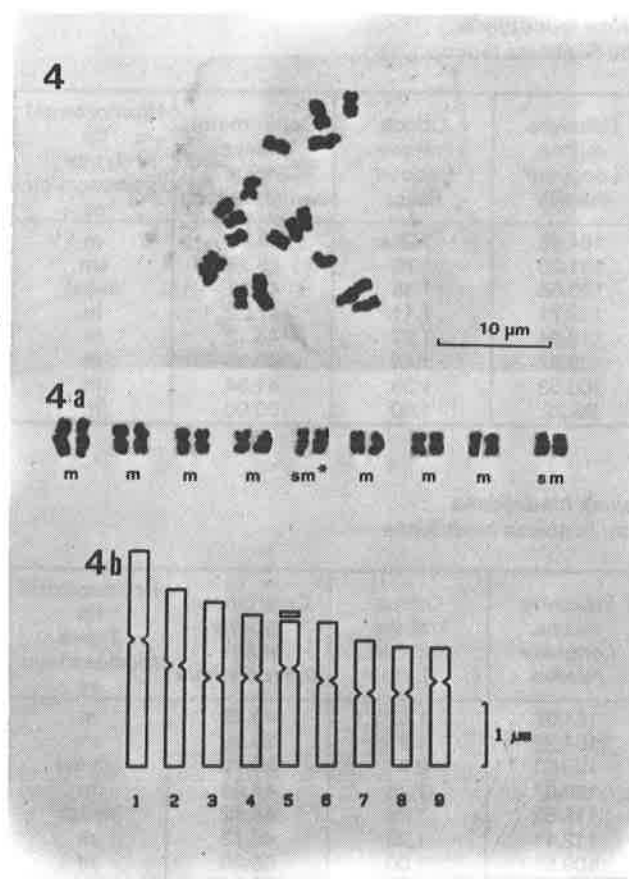
Hromozomski par N° des paires chromosomiques	Dugi krak (μm) Bras longs (en μm)	Kratki krak (μm) Bras courts (en μm)	Totalna dužina (TD) Longueur totale (en μm)	Relativna dužina Longueur relative	Odnos krakova Rapport B/Bc	Centromerni indeks Indice centromerique	Hromozomski tip Types chromosomiques
1	1.46 (0.208)	0.99 (0.052)	2.44	161.07	1.47	40.43	m
2	1.51 (0.156)	0.83 (0.000)	2.34	154.22	1.81	35.56	sm
3	1.35 (0.104)	0.57 (0.052)	1.92	126.80	2.37	29.73	sm-sat
4	1.04 (0.000)	0.83 (0.000)	1.87	123.37	1.25	44.44	m
5	0.99 (0.052)	0.78 (0.052)	1.77	116.52	1.28	44.12	m-sat
6	0.93 (0.052)	0.78 (0.052)	1.70	112.41	1.20	45.73	m
7	0.83 (0.000)	0.83 (0.000)	1.66	109.66	1.00	50.00	m
8	0.83 (0.000)	0.62 (0.000)	1.46	95.96	1.33	42.86	m

Tab. 4. Numerički podaci o hromosomskoj garnituri vrste *Scabiosa canescens*
*Données numériques concernant la garniture chromosomique du *Scabiosa canescens**

Hromozomski par N° des paires chromosomiques	Dugi krak (μm) Bras longs (en μm)	Kratki krak (μm) Bras courts (en μm)	Totalna dužina (TD) Longueur totale (en μm)	Relativna dužina Longueur relative	Odnos krakova Rapport B/Bc	Centromerni indeks Indice centromerique	Hromozomski tip Types chromosomiques
1	2.54 (0.030)	1.28 (0.035)	3.83	152.15	1.99	33.51	sm
2	2.32 (0.035)	1.25 (0.000)	3.57	141.95	1.86	34.95	sm
3	1.71 (0.030)	1.68 (0.037)	3.39	134.79	1.02	49.49	m
4	2.36 (0.069)	0.87 (0.035)	3.22	128.17	2.72	26.88	sm
5	2.04 (0.035)	1.07 (0.035)	3.12	124.04	1.91	34.44	sm
6	1.73 (0.035)	1.11 (0.035)	2.84	113.01	1.56	39.02	m
7	1.95 (0.018)	0.71 (0.000)	2.65	105.57	2.75	26.63	sm
8	1.73 (0.035)	0.79 (0.042)	2.52	100.33	2.20	31.32	sm

Tab. 5. Numerički podaci o hromosomskoj garnituri vrste *Scabiosa graminifolia*
*Données numériques concernant la garniture chromosomique du *Scabiosa graminifolia**

Hromozomski par N° des paires chromosomiques	Dugi krak (μm) Bras longs (en μm)	Kratki krak (μm) Bras courts (en μm)	Totalna dužina (TD) Longueur totale (en μm)	Relativna dužina Longueur relative	Odnos krakova Rapport B/Bc	Centromerni indeks Indice centromerique	Hromozomski tip Types chromosomiques
1	1.98 (0.104)	1.35 (0.104)	3.33	161.94	1.46	40.63	m
2	1.56 (0.104)	1.14 (0.104)	2.70	131.58	1.37	42.31	m
3	1.35 (0.104)	1.14 (0.104)	2.49	121.46	1.18	45.83	m
4	1.35 (0.104)	0.94 (0.104)	2.29	111.34	1.45	40.91	m
5	1.51 (0.052)	0.68 (0.052)	2.18	106.28	2.24	30.95	sm-sat
6	1.30 (0.052)	0.86 (0.073)	2.16	105.26	1.51	39.90	m
7	1.09 (0.052)	0.78 (0.052)	1.87	91.09	1.40	41.67	m
8	1.09 (0.052)	0.68 (0.052)	1.77	86.03	1.62	38.24	m
9	1.28 (0.073)	0.47 (0.052)	1.75	85.02	2.75	26.79	sm



Sl. 4. Metafaza hromosomska figura (4) vrste *S. graminifolia*; kariogram (4a), idiogram (4b)
 Fig. 4. Plaque métaphasique de *S. graminifolia*; caryogramme (4a), idiogramme (4b)

Kariotip vrste *S. graminifolia* (Sl. 4, 4a i 4b) odlikuje se prisustvom 7 metacentričnih i 2 submetacentrična hromosomska para od kojih je jedan satelitni (par broj 5), a dužina hromosoma se kreće između 1.75 i 3.33 μ m (Tab. 5).

Neophodno je proširiti ova istraživanja na veći broj naših populacija da bi se provjerila stabilnost dobivenih rezultata.

Takođe bi bilo interesantno odrediti stepen reproduktivne izolacije između dvije najbliže vrste (*S. leucophylla* i *S. hladnikiana*). U tu svrhu već postoje eksperimentalne populacije u vrtu Zemaljskog muzeja u Sarajevu i

pariškog Univerziteta u Orsay-u. S obzirom da su u pitanju trajnice, prve rezultate ovih istraživanja očekujemo za najmanje dvije godine.

ZAKLJUČAK

Četiri vrste roda *Scabiosa* L. podvrgnute su kariološkom izučavanju: *Scabiosa leucophylla* Borbás $2n=16$, *S. hladnikiana* Host $2n=16$, *S. canescens* Waldst. et Kit. $2n=16$, i *S. graminifolia* L. $2n=18$.

Čista kariotipska diferencijacija je konstatovana za dvije endemične vrste: *S. leucophylla* i *S. hladnikiana*.

S. leucophylla ima 7 metacentričnih parova od kojih je jedan satelitski (par broj 3) i samo jedan par submetacentričnih hromosoma. *S. hladnikiana* posjeduje 6 metacentričnih parova (od kojih je jedan satelitski, par broj 5) i dva para submetacentričnih hromosoma (od kojih je jedan satelitski, par broj 3).

Kariotip vrste *S. canescens* pokazuje jednu veliku asimetriju: samo dva para hromosoma su metacentrični, 6 ostalih su submetacentrični; dok je jedan par broj 2 nosilac sekundarne konstrikcije na kraćem kraku.

S. graminifolia ($2n=18$) karakteriše se jednim kariotipom sastavljenim od 7 metacentričnih hromosomskih parova i 2 submetacentrična para od kojih je jedan satelitski (par broj 5).

LITERATURA

J a s i e w i c z, A. 1976: *Scabiosa* L. in Tutin, T. G. & al.: Flora Europaea, IV: 70, 72. Cambridge Univ. Press édit.

L e v a n, A., F r e d g a, K., S a n d b e r g, A. A. 1964: Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas*, 52: 201-220.

Ö s t e r g r e n, G., H e n e e n, K. W. 1962: A squash technique for chromosome morphological studies. *Hereditas*, 48: 332-341.

Š i l j a k - Y a k o v l e v S., Y a k o v l e v Y. 1981: Osnovni morfometrijski podaci o kariotipu endemične vrste *Centaurea derventana* Vis. & Pančić dobiveni primjenom jednog računarskog programa. *Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu*, 34: 153-161, Sarajevo.

V e r l a q u e, R. 1983: Etude biosystematique et phylogenetique des *Dipsacaceae*. These d'Etat. Université de Aix en Provence.

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DU CARYOTYPE CHEZ QUELQUES ESPECES DU GENRE SCABIOSA L.

Sabaheta Abadžić et Sonja Šiljak - Yakovlev

Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, V. Putnika 7, YU - 71000 Sarajevo

Laboratoire d'Evolution et Systématique végétales, Université Paris - Sud

RESUME

Quatre espèces du genre *Scabiosa* L. ont fait l'objet d'une étude caryologique: *Scabiosa leucophylla* Borbas $2n=16$, *S. hladnikiana* Host. $2n=16$, *S. canescens* Wald. & Kit. $2n=16$, et *S. graminifolia* L. $2n=18$.

Une différenciation caryotypique nette a été constatée pour deux espèces endémiques (*S. leucophylla* et *S. hladnikiana*) jusqu'à présent non reconnues par *Flora Europaea*.

Scabiosa leucophylla possède 7 paires métacentriques (dont une est satellifère, n° 3) et une seule paire de chromosomes submétacentriques. *Scabiosa hladnikiana* présente 6 paires métacentriques (dont une satellifère, n° 5) et deux paires de chromosomes submétacentriques (dont une satellifère, n° 3).

Le caryotype de *S. canescens* montre une plus grande assymétrie: seulement deux paires de chromosomes sont métacentriques, 6 autres sont submétacentriques dont une (paire n° 2) est porteuse de constriction secondaire sur le bras court.

Scabiosa graminifolia ($2n = 18$) se caractérise par un caryotype composé de 7 paires métacentriques et de 2 paires submétacentriques dont une est satellifère (paire n° 5).

ADAPTIVNA NEUTRALNOST ODABRANIH RECESIVNIH FENOTIPOVA

(PRVO SAOPŠTENJE)

BERBEROVIĆ, LJ.

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Berberović, Lj. (1990): **Adaptive neutrality of selected recessive phenotypes (first report)**. Bilten Društva ekologija Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Comparative adaptivity of selected alternative phenotypes has been studied in order to examine the possibility of considering them »adaptively neutral« and including them in the investigation of genetic drift as a supposed factor of genetical differentiation of local human populations. The study involves the basic phenotypes belonging to six phenotypic systems: (1) ABH antigens secretion, (2) PTC tasting, (3) tongue rolling, (4) Rh blood groups, (5) ear lobe attachment and (6) thumb distal extensibility.

UVOD

Iako genetički drift u savremenoj biološkoj teoriji zauzima značajno mjesto kao jedan od glavnih faktora evolucije (Wright 1955, Gajdusek 1964, Cavalli-Sforza 1969, Barnicot 1977), rijetke su studije njegovih posljedica u ljudskim populacijama i njegovog udjela u nastanku različitosti ljudskih populacija. Razlog tome je poznato metodološko ograničenje humane genetike - sa njenim objektom nije moguće izvoditi genetičke pokuse. Stoga se za svrhe humano-genetičkih istraživanja moraju tražiti u prirodi postojeće »eksperimentalne situacije«, umjesto da ih istraživač konstruiše postavljajući eksperimente. Takve »eksperimentalne situacije«, međutim, postaju sve veća rijetkost u današnjem svijetu.

Da bi se realne genetičke razlike među ljudskim populacijama pripisale djelovanju genetičkog drifta, neophodno je prethodno ustanoviti da li posmatrane populacije odlikuje mala (efektivna) veličina, a za posmatranje i analizu moraju biti odabrani fenotipski sistemi alternativnih osobina koje stoje pod zanemarljivo slabim pritiskom selekcije. Bitan momenat pri tome predstavljaju podaci o stupnju reproduktivne izolovanosti populacija i o mjerama diferencijalne adaptivnosti fenotipova obuhvaćenih analizom. Kada se radi o proučavanju lokalnih populacija u Bosni i Hercegovini, njihova genetička (odnosno propagacijska) izolovanost bila je predmet niza studija (Berberović i Hadžiselimović 1977, i 1979, Hadžiselimović i Zovko 1987, Hadžiselimović et al. 1990 i dr.). U ovom radu se pristupa izučavanju eventualnih razlika u adaptivnoj vrijednosti alternativnih svojstava koja pripadaju fenotipskim sistemima obuhvaćenim dosadašnjim populacijskogenetičkim studijama o stanovništvu Bosne i Hercegovine.

MATERIJAL I METODIKA

Istraživanje je realizovano pomoću podataka koji su poslužili kao polazna osnova za neke ranije objavljene radove iz serije sistematskih genetičkih studija o lokalnim ljudskim populacijama u Bosni i Hercegovini, a dijelom i na originalnom materijalu (tabela 1). Novoobrađeni uzorci (Jajce, Kakanj) dobijeni su odgovarajućim testiranjem ili posmatranjem učenika određene škole i cjelokupnih učeničkih užih porodica (roditelji, braća i sestre). Za diskriminaciju dva osnovna fenotipa osjetljivosti na ukus feniltio-karbemida (PTC, »taster« i »non-taster«) upotrebljen je rastvor koncentracije 0,008125%, saglasno postupku koji je primijenjen u mnogim analognim istraživanjima bosanskohercegovačkog stanovništva (Berberović et al. 1973). Alternativni fenotipovi oblika ušne resice (»slobodna« i »prirasla«) razlikovani su prema opštepoznatim antropološkim kriterijumima (Hadžiselimović 1970).

Tabela 1. Pregled obrađenih uzoraka
Table 1. The samples analyzed

POPULACIJA POPULATION	VELIČINA UZORKA SAMPLE SIZE		PORJEKLO UZORKA SAMPLE ORIGIN
	PAROVI RODI- TELJA PARENTAL PAIRS	POTOMCI OFF- SPRING	
Hutovo	150	467	Berberović et al. 1975
Jajce	477	1151	Original
Sarajevo (regija)	7223	10693	Babić 1984
Sarajevo	312	614	Berberović 1967
Kakanj	213	641	Original
Prijedor	341	510	Hadžiselimović et Brdar 1979

Adaptivna vrijednost alternativnih fenotipova mjerena je podatkom o njihovoj relativnoj fertiliteti, koji je izračunavan na jednostavan način, vidljiv sam po sebi iz tabela 1, 2 i 3. S obzirom na karakter polaznih podataka o osobama koje su obuhvaćene uzorcima, analize fertiliteti se odnose uvijek samo na jednog roditelja, tj. ili na majke ili na očeve.

Tabela 2. Apsolutna fertilitet recesivnog fenotipa
Table 2. Recessive phenotype's absolute fertility

UZORAK SAMPLE	FENOTIPSKI SISTEM PHENOTYPIC SYSTEM	RECESIVNI FENOTIP RECESSIVE PHENOTYPE	
		BROJ No.	UKUPNO POTOMAKA TOTAL OFFSPRING
Hutovo (m)	Sekrecija ABH antigena (1)*	43	133
Jajce (o)	Osjetljivost na gorak ukus PTC (2)	209	485
Sarajevo (m)	Savijanje jezika u žlijeb (3)	106	195
Sarajevo - regija (m)	Rh krvne grupe (4)	1530	2406
Kakanj (m)	Prirastanje ušne resice (5)	76	218
Prijedor (o)	Ekstenzibilnost distalnog zgloba palca šake (6)	132	188

NAPOMENA

NOTE

(m) majke - mothers

(o) očevi - fathers

(*) See Synopsis

Tabela 3. Fertilitet alternativnih fenotipova
Table 3. Alternative phenotypes' fertility

FENOTIPSKI SISTEM PHENOTYPIC SYSTEM	PROSJEČNA FERTILITET MEAN FERTILITY			RELATIVNA FERTILITET
	UKUPNA TOTAL	DOMINA- NTNI FENOTIP DOMINANT PHENOTYPE	RECESIVNI FENOTIP RECESSIVE PHENOTYPE	RECESIVNOG FENOTIPA RECESSIVE PHENOTYPE'S RELATIVE FERTILITY
Sekrecija ABH antigena	3,11	3,12	3,09	0,99
Osjetljivost na gorak ukus PTC	2,41	2,48	2,32	0,94
Savijanje jezika u žlijeb	1,97	2,03	1,84	0,91
Rh krvne grupe	1,48	1,45	1,57	1,08
Prirastanje ušne resice	3,01	3,09	2,87	0,93
Ekstenzibilnost palca	1,50	1,54	1,42	0,92

Statistički značaj razlika u prosječnoj fertiliteti alternativnih fenotipova utvrđivan je Studentovim t testom i može se odmah konstatovati da nijedno poređenje nije

rezultiralo vrijednošću $p < 0,05$; nađene razlike, dakle, nisu signifikantne.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Podaci prikazani u tabeli 3. predstavljaju pristup rješavanju problema eventualnog diferenciranja alternativnih fenotipova, s obzirom na adaptivnu vrijednost. Pri tome je kao mjera za aproksimativnu procjenu adaptivnosti uzeta relativna fertilitet recesivnog fenotipa. Iz tabele se vidi da je ovaj pokazatelj redovno manji od 1, sa izuzetkom Rh⁻ fenotipa, što govori za sniženu adaptivnu vrijednost recesivnih fenotipova u svim posmatranim fenotipskim sistemima (osim sistema Rh krvnih grupa). Ovaj nalaz je u skladu sa najopštijim stavovima genetike populacija, prema kojima - u slučaju adaptivne diferencijacije - recesivni fenotip, u ogromnoj većini primjera, ima sniženu adaptivnost (B e r b e r o v i ć 1974). Izuzetak krvnih grupa Rh sistema u skladu je sa klasičnim objašnjenjem postojanosti frekvencije recesivnog alela u genskom fondu populacija, iako taj alel trpi selekcijski pritisak: kompenzaciju osigurava povišeni fertilitet recesivnih majki (G l a s s 1950). Reproductivna nadoknada, naravno, nije jedino objašnjenje mehanizma koji neutrališe selekciju protiv alela Rh⁻ (R e e d 1971).

Treba naglasiti da je varijacija relativne fertiliteti recesivnog fenotipa zapravo vrlo mala i kada se zna da je ta veličina računata kao količnik srednjih vrijednosti među kojima ne postoje statistički značajne razlike - moguće je izvesti zaključak da u posmatranim fenotipskim sistemima realno nema diferencijacije po adaptivnosti. S tog stanovišta je opravdano smatrati analizirane fenotipske sisteme kao sisteme adaptivno neutralnih alternativnih osobina. Ispravno je, dakle, pratiti ove sisteme radi utvrđivanja eventualnih efekata genetičkog drifta u smislu uzrokovanja genetičke različitosti lokalnih ljudskih populacija; općenito se, naime, drži da bi genetički drift mogao biti osnovni uzročnik nejednakosti njihove genetičke strukture i mnogobrojni su argumenti za takvo mišljenje (G a j d u s e k 1964 i dr.).

Zanimljivo je primijetiti da očita ujednačenost relativne fertiliteti recesivnog fenotipa u analiziranim uzorcima ide uporedo sa izrazitom različitnošću ukupne prosječne fertiliteti. Ta činjenica daje još veći značaj nalazu o odsustvu diferencijacije po prilagođenosti alternativnih fenotipova obuhvaćenih posmatranim fenotipskim sistemima.

ZAKLJUČAK

Utvrđivanjem njihove relativne fertiliteti, ispitivana je adaptivna vrijednost alternativnih fenotipova u šest fenotipskih sistema interesantnih za proučavanje uticaja genetičkog drifta na diferencijaciju lokalnih ljudskih populacija. Nađene razlike po fertilitetu nisu značajne i posmatrani fenotipovi se mogu smatrati adaptivno neutralnim.

LITERATURA

B a b i ć, N. (1984): Distribucija krvnih grupa ABO i Rh sistema i njen odnos prema nekim parametrima fertiliteti u uzorku porodilja sarajevskog regiona. *Genetika*, 16 (2): 175-188.

Barnicot, N. A. (1977): Biological Variation in Modern Population (In - Harrison G. A., Weiner J. S., Tanner J. M. & Barnicot N. A.: Human Biology, II Edition, pp 181-298). Oxford University Press, Oxford.

Berberović, Lj. (1967): Frequency of tongue-rollers in a sample of school children from Sarajevo (Bosnia). *Bulletin Scient., Section A*, 12 (11-12): 311.

Berberović, Lj. (1974): Genetika populacija (In - Medicinska enciklopedija JLZ, Dopunski svezak, str. 180-184). Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb.

Berberović, Lj., Hadžiselimović, R. (1977): Genetical diversity and isolation degree of local human populations. *Proceedings 1st Congr. Eur. Anthropol.*, pp 9-10.

Berberović, Lj., Hadžiselimović, R. (1979): Ženidbena mobilnost u tri uzorka stanovništva Bosne. *Godišnjak Biol. inst. Univ. Sarajevo*, 32: 7-12.

Berberović, Lj., Hadžiselimović, R., Hadžić, A. (1973): The ability of tasting phenyl-thiocarbamide (PTC) in a group of school children from Banja Luka (Bosnia, Yugoslavia). *Bulletin Scient., Section A*, 18 (4-6): 82-83.

Berberović, Lj., Hadžiselimović, R., Marić, C., Popović, Marija, Sofradžija, A. (1975): Populaciono-genetička analiza sekrecije ABH antigena u uzorku stanovnika Hutova i okoline. *Godišnjak Biol. inst. Univ. Sarajevo*, 28: 39-48.

Cavalli-Sforza, L. L. (1969): »Genetic drift« in an Italian population. *Scientific American*, 221: 30-37.

Gajdusek, C. (1964): Factors governing the genetics of primitive human populations. *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology*, 29/121-136.

Glass, B. (1950): The action of selection on the principal Rh alleles. *American Journ. Human Genetics*, 2: 269-278.

Hadžiselimović, R. (1970): Podaci o učestalosti tipova ušne jagodice (lobulus auricularae) kod stanovništva Sarajeva. *Genetika*, 2: 155-159.

Hadžiselimović, R., Brdar, D. (1979): Populacijsko-genetička analiza distalne ekstenzibilnosti palca u stanovništvu Prijedora. *Godišnjak Biol. inst. Univ. Sarajevo*, 32: 117-123.

Hadžiselimović, R., Terzić, R., Berberović, Lj. (1990): Reproduktivna izolacija i genetička varijabilnost stanovništva Bosne i Hercegovine. *Genetika*, 22 u štampi.

Hadžiselimović, R., Zovko, D. (1987): Neki mogući faktori genetičke heterogenosti lokalnih ljudskih populacija u Bosni i Hercegovini. *Godišnjak Biol. inst. Univ. Sarajevo*, 40: 39-48.

Reed, T. E. (1971): Does reproductive compensation exist? An analysis of Rh data. *American Journ. Human Genetics*, 23: 215-224.

Wright, S. (1955): Classification of the factors of evolution. *Cold Spring Harbor Symp. on Quant. Biology*, 20: 16-45.

ADAPTIVE NEUTRALITY OF SELECTED RECESSIVE PHENOTYPES (FIRST REPORT)

Ljubomir Berberović

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo, V. Putnika 43 a

SUMMARY

By assessing their relative fertility, the adaptive value of alternative phenotypes from six phenotypic systems has been observed. It was concluded that the phenotypes in question do not differ significantly with regard to their fertility, so that they may be considered as adaptively neutral and consequently suitable for the study of the role of genetic drift in the processes of genetical diversification of the local human populations.

MORFO-ANATOMSKE KARAKTERISTIKE VRSTE *KOCHIA PROSTRATA* (L.) SCHRAD. (CHENOPODIACEAE) SA TITELSKOG BREGA

Andelić, Marija, i Ljiljana Merkulov
Institut za biologiju, PMF, Novi Sad

Andelić Marija and Ljiljana Merkulov (1990): Morpho-anatomical characteristics of species *Kochia prostrata* (L.) Schrad. (Chenopodiaceae) from Titelski breg. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Adaptive characteristics to specific steppe conditions were investigated in vegetative organs of *Kochia prostrata*. Examinations were carried out on individuals from two stations on Titelski breg.

UVOD

Stepe predstavljaju reliktna i veoma interesantna područja sa specifičnim delovanjem faktora spoljašnje sredine. Intenzivna poljoprivreda uslovlila je da su one u Vojvodini potisnute i javljaju se fragmentarno. Zbog toga bi posebnu pažnju trebalo posvetiti ovim staništima sa različitih aspekata. Između ostalog potrebno je izvršiti opsežnija komparativno anatomsko i ekološko istraživanja stepskih biljaka sa ciljem da se na osnovu njihove građe utvrde načini prilagođavanja na nepovoljne uslove stepskog staništa, pre svega nedostatak vlage.

Ovaj rad je deo širih istraživanja kseromornih adaptacija stepskih biljaka. Vrsta *Kochia prostrata* se javlja na višim, obodnim delovima Titelskog brega u okviru asocijacije *Agropyro-Kochietum prostratae* Zólyomi 1958. (Stojić, 1983). Ona se razvija u izrazito kserotermnim uslovima, pa je bilo interesantno ispitati kakve se adaptivne osobenosti javljaju u njenoj građi kako u odnosu na karakteristične uslove koji vladaju na Titelskom bregu tako i na pojedine njegove delove koji imaju posebne pedološke i mikroklimatske odlike.

MATERIJAL I METOD RADA

Biljke su sakupljene u fazi cvetanja sa dva lokaliteta na Titelskom bregu: jedan se nalazi na severozapadnoj strani u blizini Mošorina, na veoma strmim bočnim stranama surduka, a drugi je na južnoj strani kod Vilova, na vršnim delovima brega.

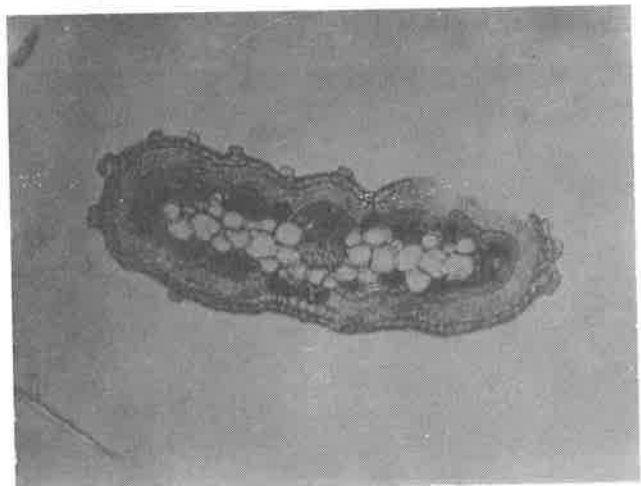
Na svežem biljnom materijalu izvršena su uobičajena morfološka merenja, a zatim su pravljene poprečni preseki vegetativnih organa. Na mikroskopskim preparatima proučavana je opšta građa organa a takođe su obavljena merenja veličine tkiva i ćelija. Srednje vrednosti merenih parametara prikazane su tabelarno.

Uzorci za analizu fizičko-hemijskog sastava podloge uzimani su iz rizosfernog sloja.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Hemijske analize ukazuju na slabo alkalnu reakciju zemljišta oba lokaliteta, ali se onaj kod Vilova odlikuje

većim procentom humusa, azota i kalijuma (tab. 1.). U pogledu mehaničkog sastava ne javlja se veća razlika u ukupnom sadržaju peska odnosno gline između dva lokaliteta, dok su nešto izraženije razlike u zastupljenosti čestica pojedinih frakcija (tab. 1).



Sl. 1. Poprečni presek lista
Fig. 1. Cross section of the leaf

U anatomskom pogledu vrsta *Kochia prostrata* ima specifičnu strukturu vegetativnih organa. Listovi su sitni, izolateralne građe (sl. 1). Površinsko tkivo predstavljeno je epidermisom, u kome su sa obe strane lista raspoređene stome i ne tako brojne višecelijske trihome. Dlake su debelozidne i na njihovom spoljašnjem delu zida uočavaju se trnoliki izraštaji. Hipodermis čini jedan sloj tankozidnih ćelija koje služe za rezervisanje vode. Ispod ovog tkiva nalazi se samo jedan sloj sitnih ćelija hlorenhima. Pošto su one radialno raspoređene oko ćelija sare provodnih snopića, ovaj tip građe označen je prema Moser-u kao »Kranz« tip (Metcalfe et Chalk, 1957). Takav raspored tkiva za fotosintezu obezbeđuje intenzivniji promet gasova i tešnju povezanost ćelija mezofila sa provodnim tkivima. Neposredno ispod ćelija palisadnog tkiva smešteni su veoma sitni provodni snopići. Pored glavnog snopića

Tab. 1. Osobine zemljišta

Tab. 1. Soil properties

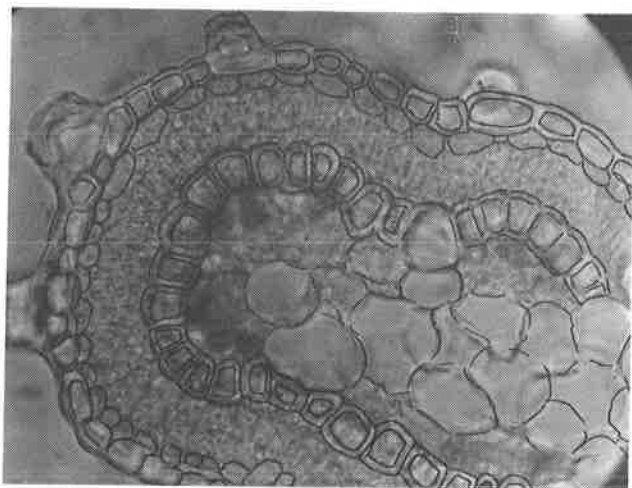
Hemijske osobine
Chemical properties

osobine properties	pH		CaCO ₃	humus	N	mg P ₂ O ₅	mg K ₂ O
	1 n KCl	H ₂ O					
lokaliteti stations			%	%	%	/100 g	/100 g
Mošorin	7.73	8.32	11.45	2.65	0.175	27.1	22.0
Vilovo	7.52	8.05	16.02	4.80	0.316	8.3	36.6

Mehanički sastav
Mechanical composition

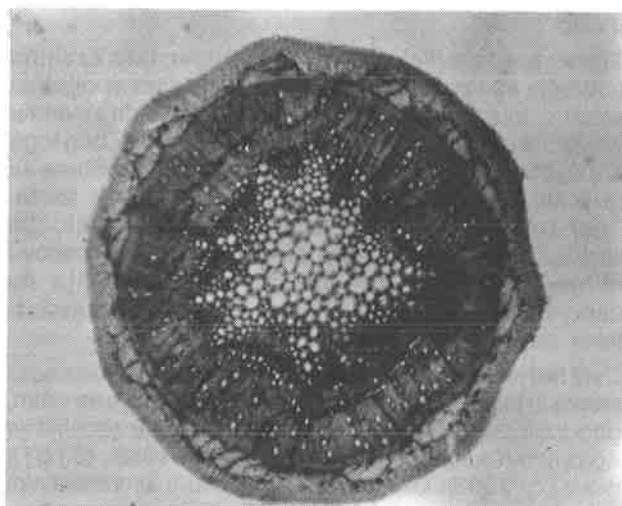
	> 0.2	0.2 - 0.02	0.02 - 0.002	< 0.002	pesak sand	glina clay	teksturna oznaka texture designation
	mm	mm	mm	mm	%	(%)	
Mošorin	4.90	53.98	25.04	16.08	58.88	41.12	glinovita ilovača clay loamy
Vilovo	3.00	57.16	27.32	12.52	60.16	39.84	ilovača loamy

javlja se veći broj bočnih. Snopići su obavijeni samo sa spoljašnje strane krupnim, debelozidnim ćelijama sare. U njima se nalaze hloroplasti. Središnji deo lista zauzima tkivo za rezervisanje vode, a čine ga krupne, bezbojne ćelije (sl. 2). U ovim ćelijama, kao i u ćelijama hipoderma, zapažaju se kristalne druze.



Sl. 2. Detalj poprečnog preseka lista
Fig. 2. Detail of cross section of the leaf

Stablo je na poprečnom preseku okruglog oblika, potpuno ispunjeno (sl. 3). Na površini se nalazi jednoslojni epidermis sa kutikulom znatne debljine i retkim višecelijskim dlakama koje su po svojoj građi vrlo slične onima kod lista. Koru, koja je relativno uska zona, čini nekoliko slojeva ćelija pločastog kolenhima subepidermalno postavljenih, dok su njeni unutrašnji slojevi predstavljeni parenhimskim ćelijama koje mogu služiti za rezervisanje vode. Granicu između kore i cilindra čini jasno izražena skrobna sara. Provodna tkiva (floem i ksilem) na poprečnom preseku imaju izgled kontinuiranih prstenova, sa znatno razvijenijim ksilemskim delom. U perifernom delu cilindra, iznad floema,



Sl. 3. Poprečni presek stabla
Fig. 3. Cross section of the stem

raspoređen je veći broj grupa ćelija mehaničkog tkiva. Središnji deo stabla, srž, zvezdastog je oblika i izgrađena je od krupnih parenhimskih ćelija.

Morfo-anatomska merenja su ukazala na postojanje finih razlika u građi biljaka sa dva različita lokaliteta. One sa staništa kod Mošorina su znatno niže (29.5 cm), nešto sitnijih listova (1.0 x 0.1 cm) u odnosu na biljke kod Vilova (56.5 cm - visine biljaka 1.4 x 0.1 cm - veličina lista). U biljaka sakupljenih kod Mošorina i svi mereni anatomske parametri izuzev ćelija palisadnog tkiva i debljine kutikule imaju manje vrednosti. Pri tome, razlike u veličini epidermskih, palisadnih ćelija i traheja manje su izražene u odnosu na parenhimske ćelije (tab. 2 i 3). Međutim, učešće tkiva za rezervisanje vode u listu kao i kore stabla u njih je veće. Na to ukazuju relativne vrednosti, tj. odnos ukupne debljine lista, odnosno prečnika stabla i debljine ovih tkiva (tab. 2 i 3). Navedene osobine ovih biljaka posledica su specifičnosti stanišnih

uslova na lokalitetu kod Mošorina. Pedološke analize su pokazale da se ovo stanište odlikuje manjim sadržajem humusa i neorganskih materija, a verovatno i većom

obezvodnjenošću što je posledica veoma izraženog nagiba terena.

Tab. 2. Anatomske karakteristike lista

Tab. 2. Anatomical characteristics of the leaf

Parametri (u μm) Parameters	Debljina glavnog nerva Main vein thickness	Debljina lista Leaf thickness	Debljina parenhimskog tkiva Parenchyma tissue thickness	dl/dp	Veličina snopića nerva (š x v) Main vein bundle size (w x h)
Lokaliteti Stations					
MOŠORIN	283	299	75.4	3.9	104 x 136
VILOVO	311	337	74.9	4.4	150 x 147

Parametri (u μm) Parameters	Veličina ćelija (š x v) Cells size (w x h)						
	Lokaliteti Stations	epidermalne epidermal	kut. cut.	palisadne palisade	parenhimska parenchyma	sare snopića bundle sheat	traheje tracheae
MOŠORIN		22.2 x 19.8	4.3	8.4 x 33.5	58.0 x 45.8	19.2 x 26.4	8.8 x 8.1
VILOVO		23.9 x 19.9	4.0	8.3 x 31.7	62.7 x 47.7	21.2 x 35.7	9.0 x 8.6

dl - daljina lista; dp - debljina parenhima; kut. - kutikula; š - širina; v - visina
dl - leaf thickness; dp - parenchyma thickness; cut. - cuticle; w - width; h - height

Tab. 3. Anatomske karakteristike stabla

Tab. 3. Anatomic characteristics of the stem

Parametri (u μm) Parameters (in μm)	prečnik stabla stem diameter	debljina kore cortex thickness	p/k	prečnik cilindra cylinder diameter	debljina ksilema xylem thickness	prečnik srži pith diameter
Lokaliteti Stations						
MOŠORIN	1407	74	19.0	1233	257	524
VILOVO	2336	105	22.2	2141	424	1102

Parametri (u μm) Parameters (in μm)	veličina ćelija (š x v) cells size (w x h)					
	Lokaliteti Stations	epidermis epidermis	kut. cut.	kora cortex	srž pith	traheje tracheae
MOŠORIN		17.1 x 15.4	7.7	29.8 x 15.1	52.2 x 62.5	17.4 x 23.5
VILOVO		17.7 x 15.7	6.5	35.5 x 18.3	62.6 x 78.6	19.4 x 24.9

p - prečnik; k - kora; kut. - kutikula; p - diameter; k - cortex; cut. - cuticle; š - širina; w - width; v - visina; h - height

ZAKLJUČAK

Rezultati ispitivanja ukazuju da se u građi vegetativnih organa, pre svega lista, u vrste *Kochia prostrata* javljaju izvesne prilagođenosti na ekstremne uslove suše. Ona se odlikuje izuzetno sitnim listovima u kojima je prisutno tkivo za rezervisanje vode. U građi stabla nisu konstatovane posebne adaptivne karakteristike.

Razlike u nagibu terena, kao i u fizičko-hemijskim osobinama podloge ovih lokaliteta, uslovili su jaču ili slabiju izraženost kseromorfnih adaptacija u građi ovih biljaka. Individue sa lokaliteta Mošorin su znatno niže,

sitnijih listova, ali sa većim učešćem tkiva za rezervisanje vode, kao i debljom kutikulom lista i stabla.

LITERATURA

- Flora SR Srbije, III (1972), SANU, Beograd
Metcalf, C. R.; Chalk, L. (1957): Anatomy of the Dicotyledons, Oxford
Stojanović, S. (1983): Vegetacija Titelskog berga, Zbornik za prirodne nauke Matice srpske, 65, Novi Sad

MORPHO-ANATOMIC CHARACTERISTICS OF SPECIES *Kochia prostrata* (L.) Schrad, (CHENOPODIACEAE) FROM TITELSKI BREG

Marija Anđelić and Ljiljana Merkulov

Institut za biologiju PMF, Novi Sad

SUMMARY

*Morpho-anatomic structure of **Kochia prostrata** was investigated in order to establish its adaptive characteristics to specific conditions of steppe habitat. Plants were collected at two stations on Titelski breg. One is on northwest side of hill near Mošorin, on steep slopes of ravine, therefore probably with dryer soil, and with lower content of humus and inorganic compounds. Second station is exposed to south, near Vilovo on top of the hill.*

Specific structure of vegetative organs was found, especially in leaf, as a result of adaptation to xerothermic conditions. Leaf is very small, isolaterally built, with presence of water reserving tissue. In stem structure no special adaptive characteristics were found. Morpho-anatomic measurements pointed to a presence of fine differences in structure of plants from these two stations. At Mošorin they are significantly lower, with smaller leaves, and almost all anatomic parameters show lower values. However, they have higher participation of water reserving tissue in leaf, as well as thicker cuticle of leaf and stem.

ANATOMSKE KARAKTERISTIKE DRVETA VRSTA *PINUS PEUCE* GRIESEBACH I *PINUS HELDREICHII* CHRIST SA RAZLIČITIH STANIŠTA

Petković, B., Mirjana Ilijin - Jug, Dragica Vilotić, Ana Kovačević, B. Tatić

Institut za botaniku i Botanička bašta, Prirodno-matematički fakultet, Beograd

Institut za šumarstvo i drvnu industriju, Beograd

Petković, B., Mirjana Ilijin - Jug, Dragica Vilotić, Ana Kovačević, B. Tatić (1990): *Anatomic characteristics of the wood of Pinus peuce Griesbach and Pinus heldreichii Christ. from different habitats*. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

UVOD

Munika (*Pinus heldreichii*) i molika (*Pinus peuce*) su endemične i reliktno vrste na Balkanskom poluostrvu. Munika je, u stvari, subendemična vrsta pošto je rasprostranjena i na malom broju lokaliteta u južnom delu Apeninskog poluostrva. Ove visoko planinske vrste borova zajedno u odgovarajućem smenjivanju, čine gornju šumsku granicu na balkanskim planinama (a munika i u južnoj Italiji).

Ispitivanja anatomskih karakteristika drveta ovih borova vršena su sa ciljem da se utvrdi da li različiti uslovi staništa utiču na dimenziju provodnih elemenata, u ovom slučaju traheida.

MATERIJAL I METODIKA

Biljni materijal na kojem je izvršena anatomska analiza drveta munike i molike potiče sa različitih staništa, a sakupljen je u toku meseca maja i juna 1990. godine. Biljni materijal uzet je sa Prenja i iz Botaničke bašte u Beogradu, a molika sa planine Čakor, zatim iz okoline Sarajeva (prigradsko naselje Nahorevo) i sa lokaliteta Botanička bašta u Beogradu.

Neposredno po sakupljanju, svež materijal na terenu fiksiran je i konzerviran u FAA fiksativu (Johansen, 1940).

Fiksirani materijal u laboratoriji maceriran je a tretirani fragmenti biljnog materijala, posle ispiranja vodom, bojeni su safraninom i posmatrani u glicerinu. Poprečni preseki drveta pravljani su rukom i bojeni takođe safraninom. Na maceriranom materijalu merena je dužina traheida, a zatim izračunata srednja vrednost. Na poprečnim presecima drveta merena je širina traheida i to tangencijalna i radijalna, pa je na osnovu toga izračunata njihova srednja vrednost ($S = R + T/2$). Prilikom uzimanja uzoraka na ispitivanim lokalitetima, sa svakog stabla uzete su četiri grane različitog prečnika od 0,5 do 3 cm, a pri tom se vodilo računa da grane imaju približno isti položaj na stablu i da se nalaze uvek na istoj strani sveta.

REZULTATI I DISKUSIJA

Materijal na kojem su obavljena anatomska ispitivanja drveta munike, uzet je sa prirodnog staništa na planini Prenj. Kompleksi šuma munike nalaze se na oko 1250 m nadmorske visine, na jugoistočnoj ekspoziciji. Sastojina zajednice se nalazi na krečnjačkoj podlozi. Starost stabla sa kojeg je uzet materijal je 18 godina a visina oko 6 metara.

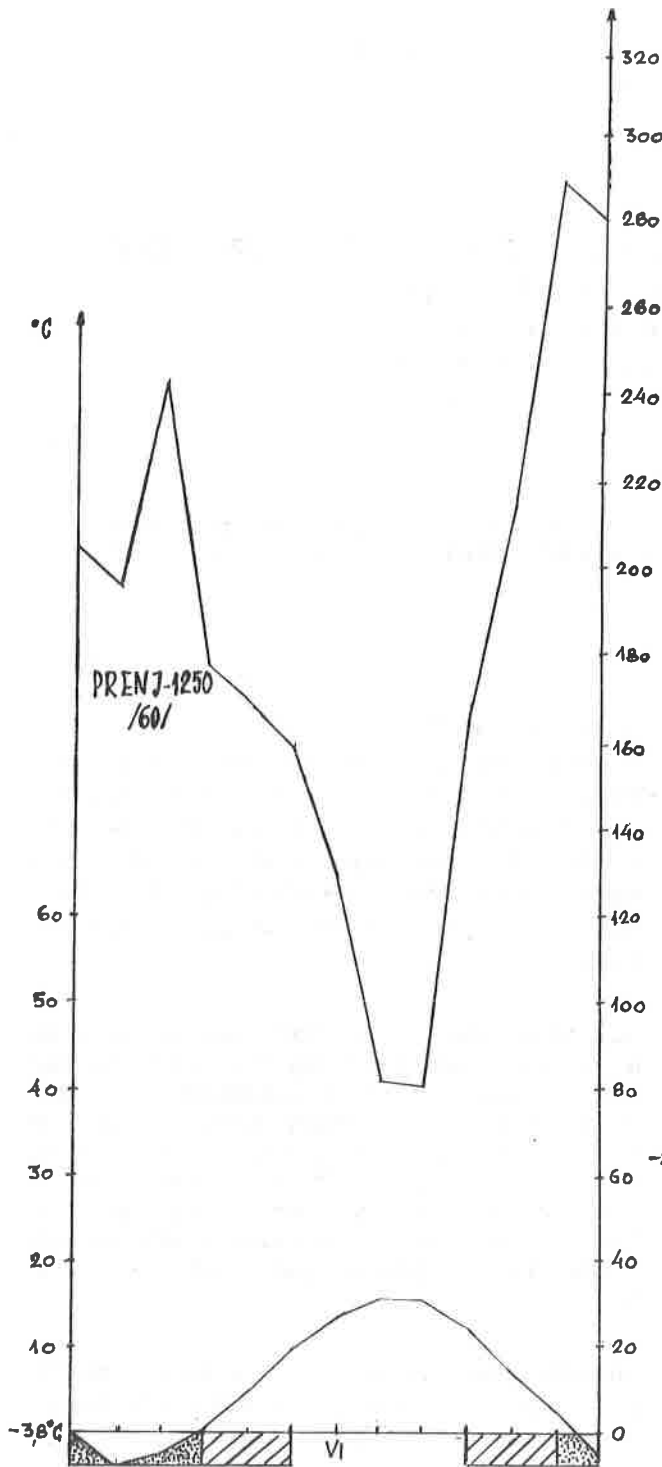
Na osnovu podataka o srednjim temperaturama i ukupnoj količini mesečnog vodenog taloga, na planini Prenj u periodu januar - decembar, za svaki mesec posebno dobijen je godišnji hod temperature i padavina, kao osnovnih ekoloških faktora (klimadijagram br. 1). Podaci su dobijeni u Saveznom hidrometeorološkom zavodu, indirektnom metodom, tj. orijentacijom prema atlasu klime. Srednja godišnja temperatura na ovom području iznosi $6,12^{\circ}\text{C}$, a godišnja suma padavina je 2185 litara/m^2 .

Analizom poprečnog preseka drveta munike zapažaju se traheidi, čiji su zidovi prilično debeli, približno iste debljine i u ranom i u poznom drvetu (Greguss, 1955).

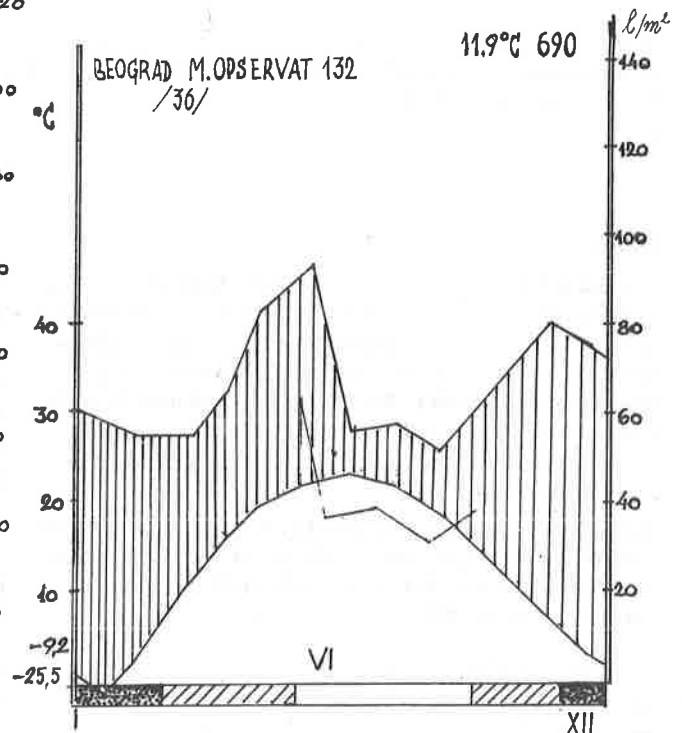
Dimenzije traheida (širina i dužina) određivane su kod grana prečnika od 0,5 cm do 3,0 cm. Kod uzoraka sa lokaliteta Prenj, prosečna širina traheida kod grana najmanjeg prečnika (0,5 cm) iznosi $15,2 \mu\text{m}$, a dužina $421,3 \mu\text{m}$ (srednja vrednost). Kod grana prečnika približno 1,0 cm, izmerena širina traheida iznosi $16,6 \mu\text{m}$, a dužina $493,9 \mu\text{m}$. Kod grana većeg prečnika, širina traheida a takođe i dužina se povećavaju. Tako, kod grana prečnika približno 1,5 cm, širina traheida iznosi $17,0 \mu\text{m}$, a dužina $518,4 \mu\text{m}$, dok kod grana od 2,5 cm srednja širina traheida je $22,6 \mu\text{m}$, a dužina iznosi $795,0 \mu\text{m}$ (tabela 1).

Tabela 1. Pregled prosečnih vrednosti traheida u drvetu vrste *Pinus heldreichii* sa različitih staništa
Tab. 1. List of the mean values of *Pinus heldreichii* tracheids from different habitats

Stanište	Starost i visina stabla	Prečnik grane (cm)	Širina traheida X (μm)	Dužina traheida X (μm)
Planina Prenj	18 god. 6 m	0,5	15,2	421,3
		1,0	16,6	493,9
		1,5	17,0	518,4
		2,5	22,6	795,0
Botanička bašta Beograd	20 god. 7 m	0,5	13,6	417,2
		1,0	14,5	423,1
		1,5	21,2	582,8
		2,0	21,6	705,9



Klimadijagram 1
 Climadiagram 1



Klimadijagram 2
 Climadiagram 2

Dimenzije traheida merene su kod grana različitog prečnika (od 0,5 do 2,0 cm). Pri tom je uočeno da je širina i dužina traheida manja u odnosu na dimenzije traheida drveta munike sa Prenja. Tako, širina traheida kod grana prečnika približno 0,5 cm iznosi 13,6 μm, a dužina 417,2 μm. Kod grana prečnika 1,0 cm, širina traheida se povećava i iznosi 14,5 μm, a dužina 423,1 μm. Kod grana prečnika 1,5 i 2,0 cm širina traheida je približno ista i iznosi 21,2 μm, odnosno 21,62 μm, a dužina traheida 582,8 μm, odnosno 705,9 μm (tabela 1).

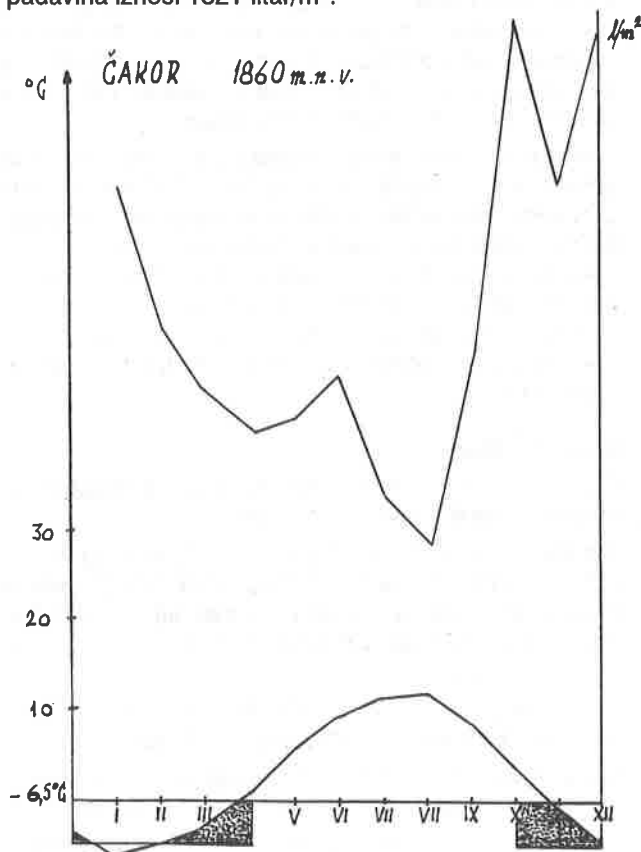
Na osnovu dobijenih rezultata prikazanih u tabeli 1, uočava se da prosečna širina traheida, kao i njihova dužina kod munike na oba ispitivana staništa raste sa povećanjem prečnika grana. Upoređujući dimenzije traheida munike sa dva različita staništa, zapaža se da su srednje vrednosti širine traheida, kao i njihova dužina, veće kod munike sa Prenja.

Može se pretpostaviti da pomenute razlike u dimenzijama traheida drveta nastaju kao rezultat uticaja

Karakteristike anatomske građe drveta munike ispitivane su i na materijalu koji je uzet sa jednog stabla u Botaničkoj bašti u Beogradu. Visina stabla je oko 7 m, a starost približno 20 godina. Klimatske prilike za ovo područje na osnovu podataka dobijenih od Republičkog hidrometeorološkog zavoda u Beogradu prikazane su na klimadijagramu br. 2.

različitih klimatskih, edafskih i drugih ekoloških faktora sa ispitivana dva lokaliteta.

Anatomske karakteristike drveta molike ispitivane su na krečnjačkom staništu severoistočnog dela planine Čakor, u okviru čiste sastojine molikinih šuma koje se nalaze na nadmorskoj visini od oko 1860 m. Na osnovu analize klimadijagrama broj 3, koji se odnosi na područje planine Čakor, uočava se da je klima povoljna za vrstu *Pinus peuce*, da postoji dovoljna količina vlage i da nema izraženog sušnog perioda. Srednja godišnja temperatura vazduha je 2,65°C, a ukupna količina padavina iznosi 1321 litar/m².

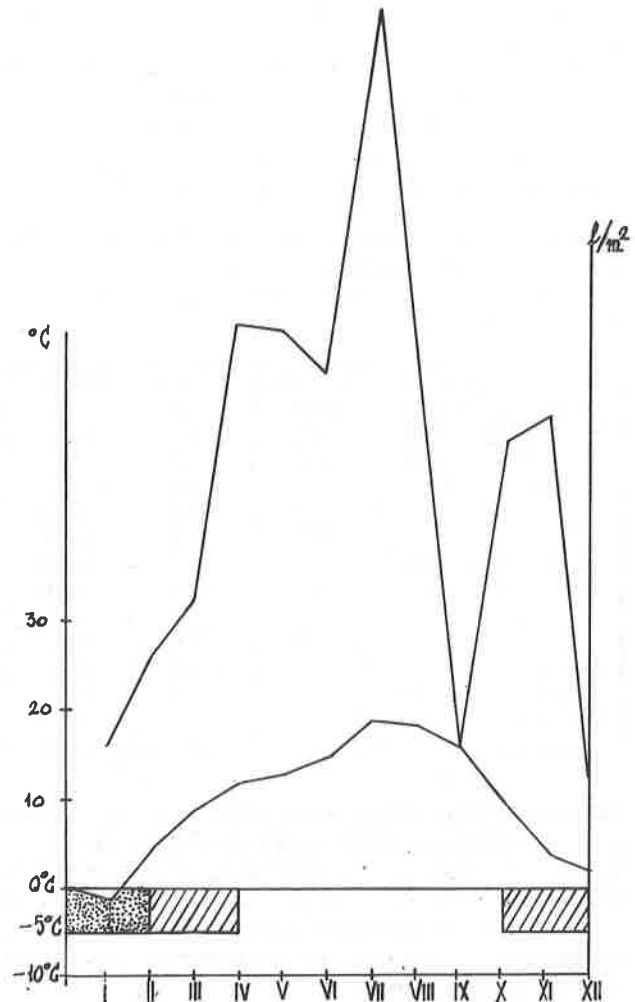


Klimadijagram 3
Climadijagram 3

U pogledu anatomskih karakteristika drveta, vrsta *Pinus peuce* slična je vrsti *Pinus cembra* (Gregus, 1955). Zidovi traheida su prilično debeli (3-5 μm) sa manje-više intercelularnim prostorima. U zidovima traheida prisutne su mnogobrojne jamice, kružne, približno iste širine kao i širina traheida.

Na materijalu sa Čakora, dimenzije traheida drveta merene su na granama različitog prečnika od 0,5 cm do 3,0 cm. Srednja vrednost širine traheida kod grana prečnika od 0,5 cm iznosi 15,7 μm, a srednja vrednost njihove dužine 630,0 μm. Kod grana prečnika 0,7 cm i 1,0 cm, širina kao i dužina traheida se povećava (tabela br. 2). Najveća širina traheida izmerena je kod grana prečnika 2,5 cm i iznosi 25,9 μm, a dužina 749,4 μm.

Ispitivanja anatomije drveta molike obavljena su i na uzorku sa lokaliteta u okolini Sarajeva, gde se molika nalazi izvan svog prirodnog areala. Na osnovu podataka



Klimadijagram 4
Climadijagram 4

Republičkog hidrometeorološkog zavoda BiH, dobijeni su klimatski podaci vezani za grad Sarajevo, na osnovu kojih je napravljen klimadijagram br. 4. Srednja godišnja temperatura je 9,72°C, a ukupna količina vodenog taloga iznosi 1069 litara/m². Ispitivani lokalitet nalazi se na oko 537 m nadmorske visine, a starost stabla sa kojeg su uzimani uzorci je oko 25 godina.

Dimenzije traheida merene su na granama različitog prečnika, pri čemu su prosečno najuži i najkraći traheidi utvrđeni u granama prečnika 0,5 cm, gde iznosi 16,7 μm (srednja vrednost širine traheida), i 398,3 μm (srednja vrednost dužine traheida). Sa porastom prečnika grane povećava se dužina i širina traheida (tabela 2), i kod grana prečnika 3,0 cm, srednja vrednost širine traheida iznosi 24,8 μm, a dužina 628,3 μm.

Anatomske karakteristike drveta molike ispitivane su i na uzorku sa lokaliteta u Botaničkoj bašti u Beogradu. Visina stabla sa kojeg su uzeti uzorci približno je 9 m, a starost oko 24 godine.

Dimenzije traheida, tj. njihova širina i dužina mereni su i u ovom uzorku na granama različitog prečnika. Na osnovu dobijenih rezultata, uočeno je da su prosečne dimenzije traheida nešto manje u odnosu na vrednosti koje su dobijene na prethodna dva lokaliteta (lokalitet

Sarajevo i Čakor). Prosečna širina traheida kod grana prečnika približno 0,5 cm iznosi 14,3 μm a dužina 385,0 μm . Kod grana prečnika 0,7 cm i 1,0 cm, širina traheida iznosi 18,2 μm , odnosno 19,1 μm , dok njihova prosečna dužina iznosi 599,6 μm , tj. 671,56 μm . Kod grana prečnika 2,0 cm, prosečna širina traheida iznosi 24,0 μm , a njihova dužina 720,1 μm (tabela br. 2).

Tabela 2. Pregled prosečnih vrednosti traheida u drvetu vrste *Pinus peuce* sa različitih staništa

Tab. 2. List of the mean values of *Pinus Peuce* tracheids from different habitats

Stanište	Starost i visina stabla	Prečnik grane (cm)	Širina traheida X (μm)	Dužina traheida X (μm)
Planina Čakor	27 god. 10 m	0,5	16,3	630,0
		0,7	19,3	633,71
		1,0	24,9	697,15
		2,5	25,9	749,43
Sarajevo	25 god. 7 m	0,5	16,7	398,3
		0,7	17,2	466,6
		1,0	19,4	479,1
		3,0	24,8	628,3
Botanička bašta Beograd	24 god. 9 m	0,5	14,3	385,0
		0,7	18,2	599,6
		1,0	19,1	671,6
		2,0	24,0	737,6

Manje dimenzije traheida konstatovane kod uzoraka uzetih sa lokaliteta u Botaničkoj bašti u Beogradu, mogu se dovesti u vezu sa nepovoljnijim ekološkim uslovima sredine za vrstu *Pinus peuce* na ovom lokalitetu, u poređenju sa ekološkim uslovima staništa u okolini Sarajeva, a naročito u odnosu na prirodno stanište ove vrste na planini Čakor.

ZAKLJUČAK

Anatomska istraživanja drveta endemo-reliktnih borova munike i molike vršena su sa ciljem da se utvrdi da li i u kojoj meri različiti uslovi spoljašnje sredine utiču na dimenziju provodnih elemenata-traheida.

Na osnovu analize rezultata dobijenih u okviru ovih kompleksnih anatomskih ispitivanja drveta munike i molike sa autohtonih lokaliteta, kao i lokaliteta gde su

ove dve vrste introdukovane (okoline Sarajeva i Botanička bašta u Beogradu), mogu se izvesti sledeći zaključci.

Na svim ispitivanim lokalitetima, srednja širina i dužina traheida u drvetu munike i molike raset sa povećanjem prečnika grana.

Srednja širina kao i dužina traheida drveta munike (*Pinus heldreichii*) kod uzoraka uzetih sa različitih lokaliteta je različita i može se dovesti donekle u vezu sa klimatskim, odnosno ekološkim uslovima staništa na kojima se nalaze ispitivane individue. Naime, u povoljnijim uslovima svog prirodnog areala, kako u pogledu klimatskih uslova tako i edafskih, na planini Prenj, srednja širina kao i dužina traheida pokazuje veće vrednosti u odnosu na dimenzije traheida u drvetu munike kod uzoraka koji su uzeti van prirodnog areala munike, tačnije na lokalitetu Botaničke bašte u Beogradu.

Traheidi u drvetu molike (*Pinus peuce*) mereni su na uzorcima sa tri različita lokaliteta (planina Čakor, okolina Sarajeva i Botanička bašta u Beogradu) i pokazuju takođe korelativan odnos sa klimatskim i uopšte uzev ekološkim faktorima na određenim lokalitetima. Naime, najuže i najkraće traheide izmerene su u drvetu molike kod uzoraka uzetih sa lokaliteta gde je vrsta *Pinus peuce* introdukovana, tačnije sa staništa u Botaničkoj bašti u Beogradu.

LITERATURA

Gregus, P. (1955) Identification of living Gymnosperms on the basis of xylotomy.

Janković, M. M., Popović, R., Matijašević, B. (1975): Neki rezultati fiziološko-ekoloških proučavanja munike (*Pinus heldreichii*) na Ošljaku, Šarplanina - Međunarodni simpozijum o municiji, separat, 159-170, Dečani

Johansen, D. A. (1940): Plant micro-technique. McGraw-Hill book Company. New York and London

Vasiljević, S. (1967): Anatomija šumskog drveća. Opšti deo. Zavod za izdavanje udžbenika. Beograd.

Vidaković, M. (1982): Cetinjače. Morfologija i varijabilnost. JAZU, Zagreb.

ANATOMIC CHARACTERISTICS OF THE WOOD OF *PINUS PEUCE* GRIESEBACH AND *PINUS HELDREICHII* CHRIST. FROM DIFFERENT HABITATS

Branimir Petković, Mirjana Ilijin - Jug, Dragica Vilotić, Ana Kovačević, Budislav Tatić

Institut za botaniku i Botaničku baštu PMF Beograd

Institut za šumarstvo i drvnu industriju Beograd

SUMMARY

Complex anatomic investigations on the wood of *Pinus peuce* Griesebach and *Pinus heldreichii* Christ were made in order to examine level of the effect of ecological factors on the dimensions and shape of tracheids. Investigated material was collected from following locations: Sarajevo, Čakor Mountain, Prenj Mountain and Botanical garden in Belgrade. The comparative analysis of tracheids which have been done on species *Pinus heldreichii* and *Pinus peuce* from different habitats has shown greater values of mean width and length of tracheids in wood of samples from specimens growing in their natural area than those from the Botanical garden.

EKO-MORFOLOŠKA ISTRAŽIVANJA *ASTER TRIPOLIUM* L. VAR. *PANNONICUS* (JACQ.) BECK

Janjatović, Vera, A. Knežević, Dragica Kabić
Institut za biologiju, Novi Sad

Janjatović, Vera, A. Knežević, Dragica Kabić (1990): *Eco-morphologic investigations of Aster tripolium var. pannonicus (Jacq.) Beck*. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Climate and habitat conditions were investigated, as well as morphological and anatomic structure of leaf and stem of Aster tripolium var. pannonicus at samples from two phytocenoses.

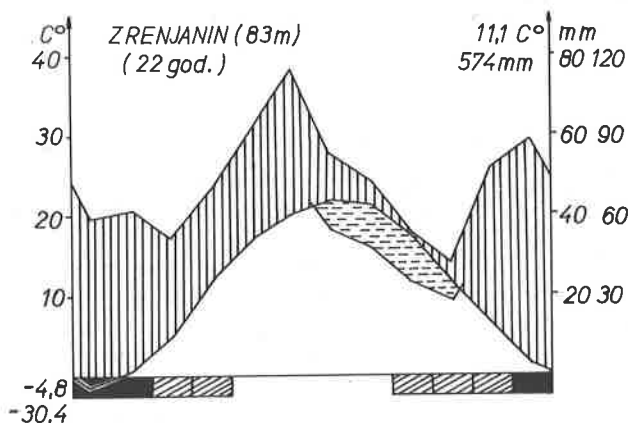
UVOD

Aster tripolium L. var. *pannonicus* (Jacq.) Beck. je halofita koja pripada panonskom (Gajić, 1980), odnosno pontsko-panonskom, (Soó, 1970) elementu flore. Prema Flori Evrope rasprostranjena je u južnoj, srednjoj i istočnoj Evropi, a prema Flori Balkanskog poluostrva u Srbiji i Dobruđzi. Na teritoriji Jugoslavije nju je zabeležio u flori slatina Vojvodine veći broj autora, a na slatinama u Hrvatskoj beleži je Adám, 1983.

Cilj rada je da se prouči morfološka i anatomska građa, odnosno način i stepen prilagođenosti biljaka *Aster tripolium* var. *pannonicus* različitim uslovima staništa.

ISTRAŽIVANO PODRUČJE I METOD RADA

Materijal za analizu je uzet na slatini pored bare Rusanada, u blizini naselja Melenci (Srednji Banat). Prema podacima najbliže meteorološke stanice Zrenjanin, u istraživanom području srednja godišnja temperatura vazduha iznosi 11,1°C, a u vegetacionom periodu 18,1°C. Prosečna godišnja količina padavina je 574 mm,



Sl. 1. Klimadijagram po Walter-u za meteorološku stanicu Zrenjanin

Fig. 1. Climate diagram after Walter for the meteorological station of Zrenjanin

a u vegetacionom periodu 321 mm (Katić et al 1979). Obilnije kiše padaju od aprila do juna, a zatim do kraja oktobra traje polusušni period (Sl. 1).

Uzorci zemljišta i biljni materijal uzeti su u fazi cvetanja biljaka *Aster tripolium* var. *pannonicus*, u polusušnom periodu, u avgustu 1990. (godina sa izrazito malo padavina u vegetacionom periodu). Biljke koje su uzete za analizu pripadaju dvema različitim populacijama, sa staništa sastojina zajednica *Puccinellietum limosae* (Rapcs. 27) Soó 30 *asteretosum pannonicum* (Soó 33) Vicherek 61 - Stanište I i *Bolboschoenetum maritimi continentale* Soó (27) 57 *phragmitetosum* Soó 57 - Stanište II. U uzorcima zemljišta su određivani: salinitet - sastav soli (Tab. 1), hemijska svojstva (Tab. 2) i mehanički sastav zemljišta (Tab. 3). Na biljnom materijalu vršena su morfološka merenja: dužina izdanka, broj nodusa na izdanku, i dužina lista sa srednjeg nodusa. Za proučavanje anatomske građe pravljeni su preseki lista i stabla pomoću mikrotoma na zamrzavanje.

Na poprečnom preseku lista mereni su: širina i debljina lista, dimenzije ćelija epidermisa i palisadnog tkiva, dimenzije provodnih snopića. Određivan je i broj provodnih snopića u listu. Izračunat je i broj stoma na mm² na licu i naličju lista i merene su njihove dimenzije.

Na poprečnom preseku stabla mereni su: prečnik stabla, debljina kore, prečnik centralnog cilindra, dimenzije provodnih snopića i traheja, debljina mehaničkog tkiva iznad i između provodnih snopića. Takođe je određivan broj provodnih snopića u stablu.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Uzorci analiziranog zemljišta imaju izraženo alkalnu reakciju, koja je nešto manja na staništu II. Vrednost električnog konduktiviteta ukazuje na znatnu zaslanjenost oba staništa.

Veća prosušenost uslovia je dvostruko veću količinu soli u rizosfernom sloju staništa I (Tab. 1). Utvrđena je dominacija sulfata, među anjonima. Sulfata, hlorida i bikarbonata ima više u zemljištu staništa I. Od analiziranih katjona uvek prevladuje Na⁺, dok je kon

Tab. 1. Salinitet zemljišta - sastav soli

Tab. 1. Soil salinity - salt composition

Melenci 24. VIII 1990.	Ukupne soli Total salt content %	Električni kondukt. E. C. Mmhos/ /cm	pH	Analize saturisanog vodnog ekstrakta zemljišta Saturation extract determinations											
				Katjoni Cations				Anjoni Anions				Adsorbovani katjoni Exchangeable cations			
				Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₃ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	Na	K	Ca	Mg
				meq/100 g				meq/1				meq/1000 g			
Stanište Habitat I	0,28	6,45	8,17	62,50	0,17	2,52	1,41	0,0	3,1	6,6	41,9	7,88	0,70	16,10	7,80
Stanište Habitat II	0,21	3,22	8,63	33,12	0,97	1,42	1,36	0,0	3,0	3,8	29,0	18,53	5,89	46,14	35,12

Stanište - Habitat I - *Puccinellietum limosae asteretosum pannonicum*

Stanište - Habitat II - *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*

Tab. 2. Hemijska svojstva zemljišta

Tab. 2. Chemical characteristics of soil

Melenci 24. VIII 1990.	pH		CaCO ₃	Humus Humus	N	mg/100 g zemlje mg/100 g of soil	
	H ₂ O	KCl	%	%	%	P ₂ O ₅	K ₂ O
Stanište Habitat I	9,35	7,70	0	6,32	0,415	8,6	36,0
Stanište Habitat II	9,48	8,22	7,96	6,30	0,414	125,0	206,0

Stanište - Habitat I - *Puccinellietum limosae asteretosum pannonicum*

Stanište - Habitat II - *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*

Tab. 3. Mehanički sastav zemljišta

Tab. 3. Mechanical composition of soil

Melenci 24. VIII 1990.	Krupni pesak Coarse sand > 0,2 mm	Sitni pesak Fine sand 0,2-0,02 mm	Prah Silt 0,02-0,002 mm	Koloide Colloids < 0,002 mm	Pesak Sand %	Glina Clay %	Teksturna oznaka Texture
Stanište Habitat I	4,30	48,62	20,24	26,84	52,92	47,08	llovasta glina Lamy clay
Stanište Habitat II	7,60	20,16	18,92	53,32	27,76	72,24	Teška glina Heavy clay

Stanište - Habitat I - *Puccinellietum limosae asteretosum pannonicum*

Stanište - Habitat II - *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*

centracija ostalih katjona znatno manja. U zemljištu staništa I ima više Ca⁺⁺ i Mg⁺⁺, dok je sadržaj K⁺ manji u odnosu na zemljište staništa II (Tab. 1.). Prisustvo CaCO₃ je ustanovljeno samo u zemljištu staništa II. Koncentracija humusa i N je skoro ista u oba ispitivana zemljišta. Zemljište staništa I je znatno slabije snabdeveno lakopristupačnim fosforom i kalijumom, a njegov mehanički sastav je povoljniji u odnosu na zemljište staništa II (Tab. 2, Tab. 3).

Biljke *Aster tripolium* var. *pannonicus* sa sušnih staništa sastojina zajednice *Puccinellietum limosae asteretosum pannonicum* u proseku su visoke 45,7 cm i imaju 25 nodusa. Njihovi duguljasto-eliptični listovi sa donjeg dela stabla prosečno su dugački 9,5 cm.

Prosečna visina ispitivanih biljaka sa staništa povećane vlažnosti zajednice *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum* iznosi 93 cm, što je znatno više nego što se u Flori SR Srbije navodi za *Aster tripolium* (10 - 70 cm). Ove biljke imaju u proseku 26,6 nodusa, a duguljasto-eliptični listovi sa njihovog donjeg dela stabla uglavnom su sasušeni zbog znatne zasenčenosti u gustom sklopu trske.

Linearno-lancetasti listovi sa srednjeg nodusa stabla ispitivanih biljaka, koji su korišćeni za pravljenje anatomskih preparata, u proseku su kod biljaka sa staništa I nešto kraći (7,4 cm : 9,2 cm), uži i deblji (Tab. 4).

Tab. 4. Anatomske karakteristike lista biljaka *Aster tripolium var. pannonicus*

Tab. 4. Features of leaf anatomy of *Aster tripolium var. pannonicus*

Melenci 24. VIII 1990.	Širina lista Width of leaf (μm)	Debljina liske u nivou Thickens of lamina in level		Ćelije epidermisa Epidermal cells		Ćelije palisadnog tkiva Palisad tissue		Provodni snopić glavnog nerva Vascular bundle of main vein	Broj snopića Number of vascular bundle
		glavnog nerva main vein	1/4 liske 1/4 of lamina	lica upper leaf surface	naličja lower leaf surface	lica upper leaf surface	naličja lower leaf surface		
		(μm)		(μm)		(μm)				(μm)
Stanište Habitat I	4594,2	520,0	328,9	37,1 x 25,4	39,6 x 27,5	56,8 x 20,5	53,1 x 20,9	273,9 x 217,3	20,2
Stanište Habitat II	5335,2	516,1	271,7	37,7 x 28,2	40,4 x 30,3	62,1 x 23,2	51,8 x 22,2	248,9 x 205,0	24,0

Stanište - Habitat I - *Puccinellietum limosae asteretosum pannonicum*

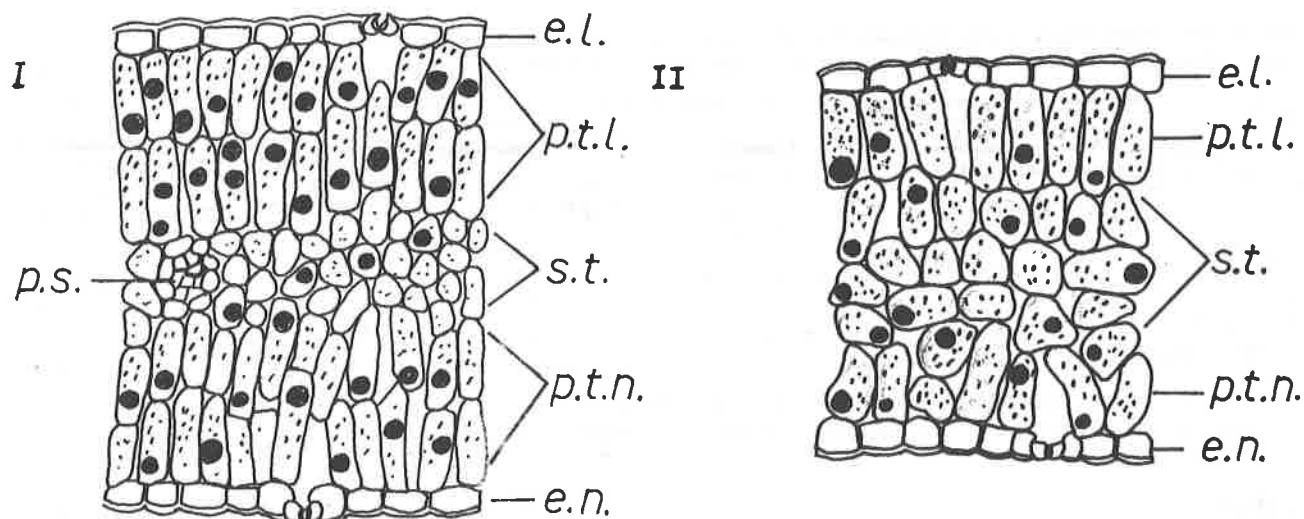
Stanište - Habitat II - *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*

Anatomska građa listova i stabla je u skladu sa uslovima u kojima ove biljke žive. Heliomorfne osobine su izraženije kod biljaka sa staništa I, koje se razvijaju na zaslanjenijem zemljištu, sa lošijom snabdevenošću vodom. Pored toga, ovde je znatno redi sklop biljnog pokrivača nego na staništu II.

Listovi biljaka *Aster tripolium var. pannonicus* su srednje debljine, sa dobro razvijenom kutikulom i stomama u nivou epidermisa. Ćelije epidermisa su tabličaste, sa zadebljalim spoljašnjim zidovima. Na epidermisu se nalaze retke obične dlake, ljuspastog oblika. Mezofil uglavnom čini palisadno tkivo, dok je sunderasto svedeno na uzan središnji deo liske. U ćelijama mezofila nalaze se krupne kapljice ulja. Kseromorfne crte u građi više su izražene kod biljaka sa staništa I. One se primećuju u jasno izraženom dvoslojnom palisadnom tkivu na licu i naličju lista, za razliku od biljaka sa staništa II, kod kojih se prema naličju lista najčešće obrazuje

samo jedan sloj ćelija palisadnog tkiva (Sl. 2). Na kseromorfnost ukazuju i sitnije ćelije epidermisa i palisadnog tkiva, kao i povećan broj stoma na mm² kod biljaka sa staništa I.

Na stablu biljaka *Aster tripolium var. pannonicus* razvijen je jednoslojni epidermis. Kutikula je dobro izražena i naborana. Periferni deo kore čine 3-4 sloja sitnih ćelija, dok su ćelije unutrašnjeg dela kore krupnije i bezbojne. U kori postoje brojni krupni intercelulari. Subepidermalno, na pojedinim mestima u kori javljaju se grupe ćelija mehaničkog tkiva - kolenhim. Skrobna sara je jasno izražena. U perifernom delu centralnog cilindra raspoređen je veći broj kolateralnih provodnih snopića različite veličine. Iznad floema nalazi se dobro razvijeno mehaničko tkivo - sklerenhim. Mehaničko tkivo takođe se nalazi i između provodnih snopića u nivou ksilema. Ostali deo cilindra ispunjen je ćelijama parenhima, koje su prema središtu stabla nešto krupnije.



Sl. 2. Poprečni presek lista *Aster tripolium var. pannonicus*

e.l. - epidermis lica; p.t.l. - palisadno tkivo lica; s.t. - sunderasto tkivo; p.t.n. - palisadno tkivo naličja; e.n. - epidermis naličja; p.s. - provodni snopić

Fig. 2. Transversal cross section of the leaf of *Aster tripolium var. pannonicus*

e.l. - upper epidermis; p.t.l. - palisade tissue under upper epidermis; s.t. - spongy tissue; p.t.n. - palisade tissue under lower epidermis; e.n. - lower epidermis; p.s. - vascular bundle

Stanište - Habitat I - *Puccinellietum limosae asteretosum pannonicum*

Stanište - Habitat II - *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*

Tab. 5. Broj i veličina stoma na listu *Aster tripolium* var. *pannonicus*
Tab. 5. Number and size of stomata on leaf of *Aster tripolium* var. *pannonicus*

Melenci 24. VIII 1990.	Broj stoma na mm ² Number of stomata per mm ²		Veličina stoma (d. x š.) Stomata size (l. x w.) (μm)	
	lice lista upper leaf surface	naličje lista lower leaf surface	lice lista upper leaf surface	naličje lista lower leaf surface
Stanište Habitat I	114,9	126,0	32,6 x 24,3	34,5 x 24,9
Stanište Habitat II	101,6	127,0	32,8 x 25,4	32,8 x 23,9

Stanište - Habitat I - *Puccinellietum limosae asteretosum pannonic*

Stanište - Habitat II - *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*

Uporednom analizom je utvrđeno da biljke *Aster tripolium* var. *pannonicus*, koje rastu na sušnijem i dvostruko zaslanjenijem zemljištu u zajednici sa *Puccinellia limosa*, imaju nešto manji prečnik stabla, deblju koru, odnosno slabije razvijen centralni cilindar (Tab. 6). Čelije epidermisa kod ovih biljaka su nešto izduženije, a

čelije parenhima kore i centralnog cilindra u proseku su uvek sitnije u odnosu na biljke sa vlažnijih staništa sastojina sa *Phragmites communis*. U stablu biljaka sa staništa I ima nešto veći broj provodnih snopića, sa sitnijim trahejama i slabije razvijenim mehaničkim tkivom (Tab. 7).

Tab. 6. Anatomske karakteristike stabla *Aster tripolium* var. *pannonicus*

Tab. 6. Anatomic characteristics of stem *Aster tripolium* var. *pannonicus*

Melenci 24. VIII 1990.	Prečnik stabla Diameter of stem	Debljina kore Thickness of cortex	Prečnik cilindra Diameter of cylinder	Čelije epidermisa Epidermal cells	Čelije parenhima kore Parenchymetic cells in cortex		Čelije parenhima centralnog cilindra Parenchymetic cells of central cylinder
					ispod epidermisa under epidermis	bliže centralnom cilindru closer to central cylinder	
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)		(μm)
Stanište Habitat I	2078,7 x 2022,8	173,9 x 96,4	1674,9 x 1790,0	28,0 x 20,0	24,3 x 16,9	38,0 x 22,8	66,3 x 56,7
Stanište Habitat II	2195,7 x 2168,4	166,3 x 87,7	1814,5 x 1954,4	24,3 x 20,0	25,4 x 19,2	40,1 x 25,7	70,8 x 65,8

Stanište - Habitat I - *Puccinellietum limosae asteretosum pannonic*

Stanište - Habitat II - *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*

Tab. 7. Anatomske karakteristike provodnih snopića stabla *Aster tripolium* var. *pannonicus*

Tab. 7. Anatomic characteristics of vascular bundles in stem of *Aster tripolium* var. *pannonicus*

Melenci 24. VIII 1990.	Veličina provodnih snopića Vascular bundles size	Traheje Tracheids	Mehaničko tkivo Mechanical tissue		Broj provodnih snopića Number of vascular bundles
			iznad snopića above bundles	između snopića between bundles	
	(μm)	(μm)	(μm)	(μm)	
Stanište Habitat I	351,9 x 234,6	23,4 x 19,69	81,1	105,0	14,0
Stanište Habitat II	306,0 x 275,4	25,3 x 21,40	94,9	98,9	12,8

Stanište - Habitat I - *Puccinellietum limosae asteretosum pannonic*

Stanište - Habitat II - *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*

ZAKLJUČAK

Rezultati istraživanja ukazuju da je *Aster tripolium* var. *pannonicus* termofilna i heliofilna biljka, koja može da raste i kao poluskiofita. Prilagođena je kontinentalnoj klimi istraživanog područja. Ima široku ekološku valencu u odnosu na vlažnost podloge, pošto se uspešno razvija na sušnijim staništima zajednice *Puccinellietum limosae asteretosum pannonic* i na staništu povećane vlažnosti

zajednice *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*. Prilagođena je izrazito alkalnim, zaslanjenim, hranljivim materijama i humusom umereno siromašnim zemljištima, teškog mehaničkog sastava.

Odlikuje se kseromorfnim osobinama, koje su izraženije kod biljaka raslih na suvljem i dvostruko zaslanjenijem zemljištu sastojina zajednice *Puccinellietum limosae asteretosum pannonic*, gde je *Aster tripolium* var. *pan-*

pannonicus karakteristična vrsta subasocijacije. Te kseromorfne crte građe ogledaju se u: sitnijim ćelijama epidermisa, većem broju stoma na mm² i dvoslojnim palisadnim tkivom sa lica i naličja lista, odnosno manjim prečnikom, debljom korom i sitnijim ćelijama parenhima kore i centralnog cilindra stabla.

Prema ekološkim indeksima koje daje L a n d o l t, 1977. na osnovu naših istraživanja *Aster tripolium* var. *pannonicus* okarakterisali smo sledećim vrednostima:

F_{3w} R₄ N₂ H₂ D₄ S₊ L₄ T₄ K₄

LITERATURA

A d a m, M.: Slatine i slatinasta tla Slavonije i Baranje. Biotehnički znanstveno-nastavni centar. Osijek, 1983.

F l o r a E u r o p a e a I-V. Cambridge at University press. (1964-1972).

F l o r a S R S r b i j e, I-X, (1970-1986) Izdanje SANU, Beograd.

G a j i ć, M.: Pregled vrsta Flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. *Glasnik Šumarskog fakulteta, Serija A, »Šumarstvo«*, br. 54, Beograd, 1980.

H a y e k, A.: *Prodromus florae peninsulae Balcanicae*. I-III Verlag des Repertoriiums, Dahlem bei Berlin, 1927-1933.

K a t i ć, P., Đ u k a n o v i ć, D., Đ a k o v i ć, P.: Klima SAP Vojvodine. Poljoprivredni fakultet u Novom Sadu - OOUR Institut za ratarstvo i povrtarstvo. Novi Sad, 1979.

L a n d o l t, E.: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröffentlichungen des Geobotanische Institutes der ETH, Stiftung Rübel*, 64. Haft. Zürich, 1977.

S o ó, R.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. I-IV. Akadémiai kiadó, Budapest, 1964-1980.

ECO-MORPHOLOGICAL INVESTIGATIONS ON *ASTER TRIPOLIUM* VAR. *PANNONICUS* (JACQ.) BECK.

Vera Janjatović, Aleksa Knežević, Dragica Kabić

Institute of Biology, Novi Sad

SUMMARY

In this paper, results of climatic and pedological conditions are given (Tables 1-3) in which two populations of *Aster tripolium* var. *pannonicus* grow on different habitats. Results of these investigations show that *Aster tripolium* var. *pannonicus* is thermophil and heliophil plant, which can grow as semiskiohyt as well. It is indifferent to level of foundation humidity, because it develops successfully on arid habitats of association *Puccinellietum limosae asteretosum pannonicl*, as well as on high soil humidity of association *Bolboschoenetum maritimi continentale phragmitetosum*. It is adapted to saline, highly alkaline soils with less nutrition compounds and humus, and heavy mechanical composition.

On the basis of morphological and anatomic investigations on leaf and stem, examined plants are characterized by score of xenomorphic characteristics, which are more expressed in plants from habitat I (Tables 4-7).

By ecological indexes given by L a n d o l t, 1977, on the basis of our investigations, we classified *Aster tripolium* var. *pannonicus* by following values:

F_{3w} R₄ N₂ H₂ D₄ S₊ L₄ T₄ K₄

NOVI VARIJETET VRSTE *ABIES ALBA* MILL.

Šoljan, Dubravka

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

Šoljan, Dubravka (1990): A new variety of the species *Abies alba* Mill. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Xerophitic populations of the species Abies alba Mill. on the area of Hercegovina, Crna Gora and Hrvatska were investigated. Abies alba var. echinata is described as new.

UVOD

Postoji shvaćanje da jela, za razliku od nekih drugih vrsta četinarara, ne ispoljava značajnije izraženu polimorfnost. To potvrđuje i relativno mali broj opisanih i izdvojenih infraspecijskih taksona. Poznati su varijeteti u odnosu na oblik krošnje: var. *pyramidalis* Carr. i var. *atrata* Casp. Na osnovu varijabilnosti oblika, veličine i boje sjemenke kao i oblika i veličine češera G a j i ć (1960, 1962) je izdvojio slijedeće varijetete: var. *fuscoviolacea*, var. *rosea* i slijedeće forme: f. *oblongicarpa*, f. *multibracteata* i f. *paucibracteata*.

Populacije jele na kserotermnim staništima na području hercegovačkih i crnogorskih planina, kao i na izoliranom lokalitetu na planini Biokovo u Hrvatskoj, pobuđivale su interes više botaničara (K u š a n i K l a p k a, 1964; F u k a r e k, 1957, 1962, 1970, 1977, 1981; T r i n a j s t i ć, 1983; V r d o l j a k, 1983; L o v r i ć i R a c, 1987; R a c i L o v r i ć, 1987; Š o l j a n i Š o l i ć, 1986/87). Neki od navedenih autora posvetili su veću pažnju u istraživanju morfološko-anatomskim, a neki ekološkim i vegetacijskim karakteristikama ovih populacija. Opći zaključak i jednih i drugih jeste da evropska jela na području najjužnijeg dijela svog areala, na kserotermnim staništima, ispoljava specifičnosti koje je diferenciraju od populacija s preostalog područja raširenja, na tipičnim staništima. Zbog toga su K u š a n i K l a p k a (1964) jelu s Biokova izdvojili u takson *Abies biokovensis*, prov. Biokovsku jelu R a c i L o v r i ć (1987), i to u višem pojasu planine, priključuju taksonu *A. alba* ssp. *illyrica* Fuk., a u brdskom pojasu jeli daju status varijeteta, ali ne u okviru vrste *A. alba* nego vrste *A. paradei* Gaus. označivši je kao *A. paradei* var. *biokovensis* (Kušan i Klapka) R. et Lov.

F u k a r e k (1957) je opisao zajednicu *Rhamno-Abietetum* istražujući vegetaciju hercegovačkih planina. Uočio je da jela na tom prostoru ne samo što ispoljava

specifičnost u vegetacijskom pogledu nego isto tako i u morfološkom. Isti autor u jednom svom kasnijem radu (1981), vezanom za područje Biokova, navodi: »...možemo očekivati da će se među običnim šumskim vrstama biti prisutne i posebne, prije svega ekotipne svojte, u svojim biološkim i fiziološkim ponašanjima različite od onih rasprostranjenih u unutrašnjosti kopna«.

U ovom radu će biti posvećena pažnja populacijama jele s kserotermnih staništa na području Hercegovine, Dalmacije i Crne Gore i to s ciljem rješavanja njihovog sistematsko-taksonomskog statusa.

MATERIJAL I METODIKA

Sakupljanje materijala vršeno je tokom niza terenskih izlazaka u periodu između 1984. i 1990. godine i to na području planina: Velež, Prenj, Čvrsnica, Cincar, Bijela gora, Bjelasica, Njeguš, Durmitor i Biokovo. S navedenih planina potječu uzorci populacija koje su vezane za kserotermna staništa. Osim toga sabran je materijal s tipičnih staništa evropske jele na planinama: Pohorje, Klekovača, Grmeč, Vlašić, Jahorina, Trebević i Igman.

U komparativno-morfološkoj studiji takođe je korišten materijal herbarskih zbirki Zemaljskog muzeja u Sarajevu, Šumarskog fakulteta u Sarajevu i Šumarskog fakulteta u Skoplju.

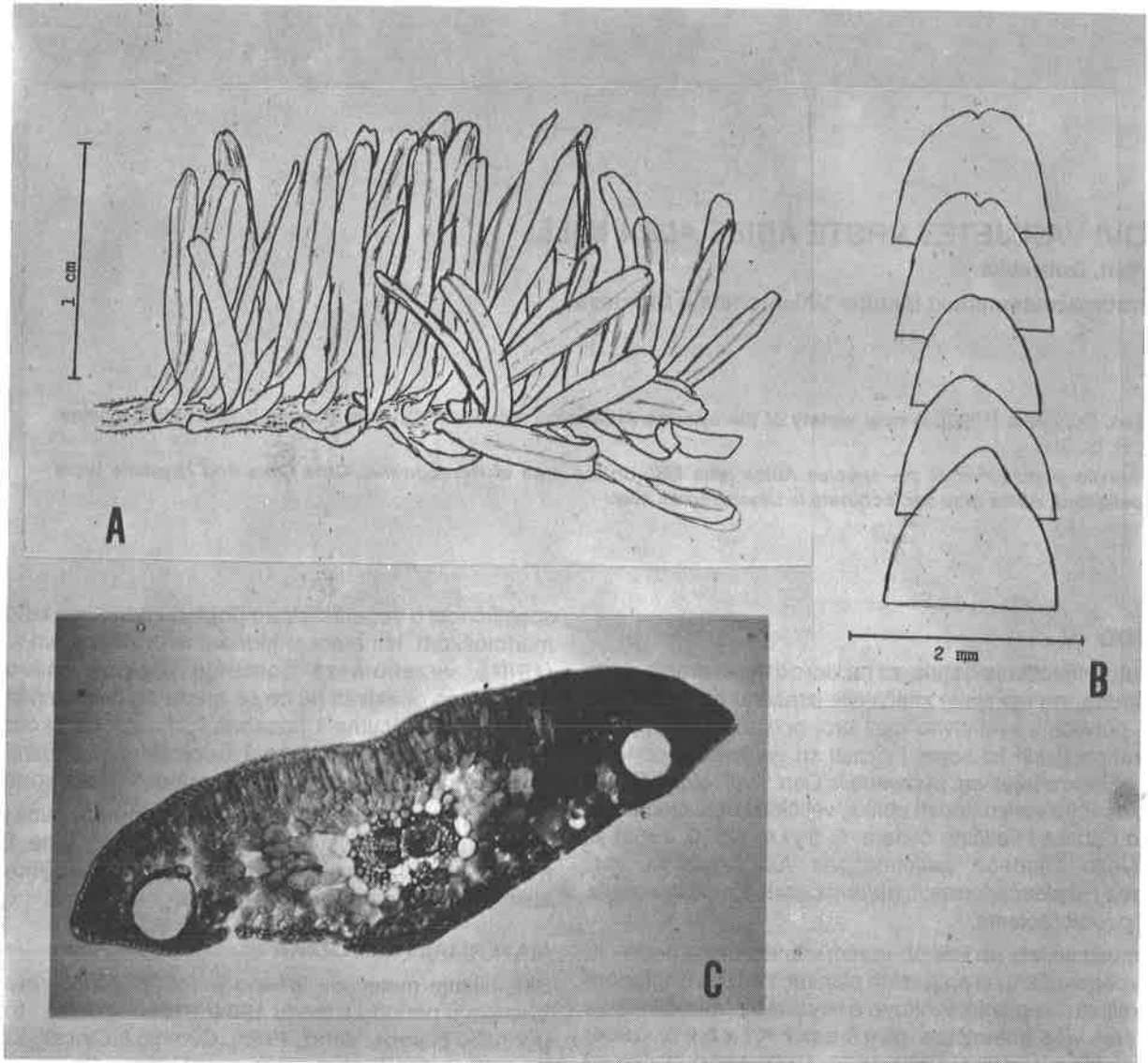
Proučavanje anatomske građe iglica vršeno je na poprečnom presjeku u središnjem dijelu dvogodišnjih iglica sa sterilnih grančica i to iz spoljašnjeg dijela krune na visini čovjeka.

Podaci o ekološkim karakteristikama proučavanih populacija dobiveni su neposrednim uvidom na terenu na navedenim lokalitetima.

REZULTATI I DISKUSIJA

Komparativno-populacioni pristup proučavanju jele s većeg broja lokaliteta pružao je podatke koji potvrđuju konstatacije botaničara da jela s kserotermnih staništa, osim što živi u uvjetima koji u većoj mjeri odstupaju od tipičnih, kako u pogledu abiotičkih tako i biotičkih faktora, također ispoljava i niz morfološko-anatomskih specifičnosti.

Prva saznanja o biokovskoj jeli stekla sam od mog učitelja i prijatelja dr fra Jure Radića čiji se život nedavno prerano ugasio. U znak zahvalnosti posvećujem mu ovaj rad.



Sl. 1. *Abies alba* var. *echinata* Šoljan

A. grančica, B. vrhovi iglica, C. poprečan presjek dvogodišnje iglice

Fig. 1. A. twig, B. needles at apex, C. cross section of needle two years old

Populacije jele s proučavanih staništa koja imaju obilježje kserofilnosti izložene su jakoj insolaciji, visokim apsolutnim ljetnim temperaturama, a u zimskom periodu niskim apsolutnim temperaturama. Individue su vezane za tlo u pukotinama stijena ili su između većih i manjih stjenovitih blokova. Isto tako podložne su utjecaju jakog vjetrova koji dolazi tim jače do izražaja pošto sastojine jele na ovim staništima najčešće nemaju gust šumski sklop nego su jedinke u malim grupama ili su pojedinačne. Navedene karakteristike staništa ukazuju da se ove populacije nalaze pod snažnim utjecajem kako fizičke tako i fiziološke suše.

Komparativno proučavanje morfološko-anatomske karakteristike populacija s kserotermnih staništa otkrilo je niz razlika u odnosu na uzorke koji potječu s tipičnih. Najveće razlike su uočene u položaju iglica na grančicama u obliku njihovog vrha, u razvijenosti hipoderme, u boji mladih grančica i u smolavosti pupoljaka. Utvrđene razlike su prikazane u Tabeli.



Sl. 2. *Abies alba* var. *echinata* Šoljan Biokovo, 1300 m, NW

Diferencijalni karakteri jele (*Abies alba* Mill.) s tipičnih i kserotermnih staništa
*Differential characters of the European Fir (*Abies alba* Mill.) from typical and xerophil habitats*

Karakter <i>Character</i>	Tipične populacije <i>Typical populations</i>	Kserofilne populacije <i>Xerophil populations</i>
Položaj iglica <i>Needles position</i>	češljast <i>like comb</i>	ježast <i>like bristle</i>
Oblik vrha iglica <i>Needle form at apex</i>	izrubljen <i>emarginate</i>	zaobljen, oštar ili neznatno izrubljen <i>rounded, sharp or small emarginate</i>
Hipoderma <i>Hypodermis</i>	jednoslojna, s lica i naličja isprekidana <i>onelyer, on the bouth sides interrupted</i>	jednoslojna, s lica najčešće kontinuirane, a s naličja isprekidana <i>onelyer, on the upper sureface often continuous, on the under side often interrupted</i>
Boja mladih grančica <i>Yang twigs colour</i>	sivosmeđa do crna <i>gray-brown to black</i>	žutosmeđa do žuta <i>yellow-brown to yellow</i>
Smolavost pupoljaka <i>Buds resinous</i>	nisu smolavi <i>not resinous</i>	ponekad malo smolavi <i>sometimes small resinous</i>

Na osnovu uočenih razlika između populacija jele s tipičnih staništa i onih s kserotermnih staništa, ove posljednje su izdvojene u poseban takson kojem je dat rang varijeteta.

***Abies alba* var. *echinata*, var. nov.**

Syn.: *Abies biokovensis* Kušan i Klapka

A. paradei var. *biokovensis* R. et Lov.

Rami bornotini ferruginai, ± pubescentes; folia echinate imposita, ad apicem rotundata vel acuminata plerumque, emarginata raro. Hypoderma ± continuata, unisetosa. Gemmae quandoque paullulum resinosa.

Inter saxosa et rupestra arida.

H o l o t y p u s: Biokovo, 1300 m, NW, det. et leg. D. Šoljan, 22.07.84. SARA!

D i s t r i b u t i o: Montes in Hercegovina, Crna Gora et Hrvatska.

ZAKLJUČAK

Populacije jele (*Abies alba* Mill.) s kserotermnih staništa na području Hercegovine, Crne Gore i Hrvatske ispoljavaju izvjesne specifičnosti u pogledu morfološko-anatomskih karakteristika po čemu se diferenciraju od populacija s tipičnih staništa. Uočene specifičnosti u pogledu položaja iglica, oblika njihovog vrha, građe hipoderme, boje mladih grančica bile su osnova za utvrđivanje sistematsko-taksonomskog statusa proučavanih populacija. Njima je dat rang varijeteta, *Abies alba* var. *echinata*, var. nov.

LITERATURA

C h a r t e r, A. O. (1964): *Abies* L. Flora Europaea. I, 29-30. Cambridge.

F u k a r e k, P. (1957): Zajednica jele i ljigovine (*Rhamno-Abietetum*) na hercegovačkim i zapadnobosanskim planinama. *God. Biol. inst. Univerziteta u Sarajevu*, X, 1-2: 103-106, Sarajevo.

F u k a r e k, P. (1970): Areali rasprostranjenosti jele i smrče na području Bosne i Hercegovine. *Radovi, knjiga XXXIX, odj. prirodnih i matem. nauka*, knjiga 11: 231-256, Sarajevo.

F u k a r e k, P. (1977): Granice i podjela jadranskog krškog područja na osnovu prirodne vegetacije. *Šumarski list*, 11-12: 417-435, Zagreb.

F u k a r e k, P. (1981): Endemne i rijetke vrste drveća i grmlja dinarskog područja i njihova introdukcija na područje Biokova. *Acta Biokovica*, Vol. 1: 169-188, Makarska.

G a j i ć, M. (1960): O jednoj novoj formi jele (*Abies alba* Mill.) - prethodno saopštenje. *Šumarstvo*, 11-12: 513-514, Beograd.

K u š a n, F. i K l a p k a, B. (1964): Ein sonderbarer Tannen-Wald auf dem Biokovo in Dalmatien. *Informationes Bot.* 3: 20-28, Zagreb.

L o v r i ć, A. Z. i R a c, M. (1987): Fitocenološka analiza vegetacije biokovskog područja. *Acta Biokovica*, Vol. IV: 97-142, Makarska.

R a c, M. i L o v r i ć, A. Ž. (1987): Prilog flori biokovskog područja - Alge i vaskularna flora. *Acta Biokovica*, Vol. IV: 31-46, Makarska.

Š o l j a n, D. i Š o l i ć, M. (1986/1987): Prilog poznavanju jele na Biokovu. *GZM NS 25-26*: 53-69, Sarajevo.

T r i n a j s t i ć, I. (1983): Termofilne šume jele s crnim grabom as. *Ostryo-Abietetum* (Fukarek) Trinajstić, ass. nov. na planini Biokovu u Hrvatskoj. *Poljoprivreda i šumarstvo*, XXIX, 2: 27-36, Titograd.

V r d o l j a k, Ž. (1983): Prilog poznavanju šumske vegetacije Biokova. *Acta Biokovica*, Vol. II: 247-282, Makarska.

A NEW VARIETY OF THE SPECIES *ABIES ALBA* MILL.

Dubravka Šoljan

Faculty of Sciences University of Sarajevo, V. Putnika 43a, YU - 71000 Sarajevo

SUMMARY

*Some of the populations of the species **Abies alba** Mill. on the area of Hercegovina, Crna Gora and Hrvatska occur on the habitats which are xerophitic and in that view those populations are separated from typical ones to other parts of area. Those populations exhibit also specificity in their morphology and anatomy. We have given to those populations specific systematic-taxonomic status on the level of variety named as **Abies alba** var. **echinata**, var. nov.*

O DVJEMA PRINOVAMA U FLORI BOSNE I HERCEGOVINE

Abadžić, Sabaheta i Č. Šilić

Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Vojvode Putnika 7

(YU) 71000 Sarajevo

Abadžić, Sabaheta and Č. Šilić (1990): **On the Two New Plants in the Flora of Bosnia and Herzegovina**. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

*During the field research of the flora and vegetation on some of the mountains in western Bosnia (Uilica, Klekovača), the authors have noticed the presence of two species of the genus **Campanula** that have not been registered in the last volume of the Flora of Bosnia and Herzegovina (B e c k, G., M a l y, K. & B j e l č i ć, Ž., 1983: 44-50). These are: **Campanula thyrsoides** L. and the endemic species **C. waldsteiniana** Schultes in Roemer et Schultes.*

UVOD

U posljednjem tomu »Flore Bosne i Hercegovine« (1983) do sada su registrovane 24 vrste genusa *Campanula* L.

Dvije prinove u flori Bosne i Hercegovine (*Campanula thyrsoides* i *C. waldsteiniana*) koje smo konstatovali tokom istraživanja nekih planina zapadne Bosne povećao je ovaj broj do sada poznatih vrsta.

U radu je iznesen kratak pregled horologije i ekologije pomenutih vrsta.

MATERIJAL I METODIKA

Nakon obavljenog terenskog istraživačkog rada u području zapadne Bosne, uslijedila je obrada prikupljenog florističkog materijala po uobičajenoj metodi.

Proučen je herbarski materijal u naučnoj zbirci Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine (SARA).

Na raspolaganju nam je bio veliki broj literaturnih izvora koji su nam pružili brojne informacije o horologiji i ekologiji proučavanih vrsta.

Uz sve ovo, te uz vlastiti materijal i terenske bilješke pristupilo se izradi ovog rada.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Campanula thyrsoides L.

Rasprostranjena je u Juri, na Alpama, te rijetko na nekim planinama Balkanskog poluostva.

Ova vrsta zvončike pripada alpsko-balkanskom flornom elementu.

Bogato je zastupljena u cijeloj Sloveniji, izuzev Istre (M a y e r, E. 1952: 256; M a r t i n č i ć, A. et S u š n i k, F. 1969: 339-341).

Prema H a y e k u (1930: 529) poznata su njena nalazišta u Hrvatskoj, Srbiji i Bugarskoj.

U Hrvatskoj je zabilježena na nizu lokaliteta velebitskog masiva (S c h l o s s e r, J. C. et V u k o t i n o v i ć, L.

F. 1869: 945; D e g e n, A. 1938: 103), a u Srbiji je njeno jedino nalazište na Staroj planini (O b r a d o v i ć, M. 1976: 539).

Kao rijetka vrsta u flori Crne Gore navodi se za planinu Bjelasicu (L a k u š i ć, R. 1980: 15-21).

Govoreći o flornim elementima Srbije, s obzirom na ovakvu horološku sliku, G a j i ć, M. 1984: 330 je svrstava u subalpski florni element. To je dakle vrsta koja ima središte rasprostranjenja u Alpama »... a odlikuje se većim zračenjem prema jugu« (G a j i ć, I. c.).

Kao što je poznato, *C. thyrsoides* se do sada ne navodi za Bosnu i Hercegovinu ni u jednom florističkom niti vegetacijskom radu.

Planine Klekovaču i Osječenicu istraživali su G. B e c k i F. F i a l a pred kraj prošlog stoljeća. Fiala je 1892. godine objavio rad pod naslovom »Osječenica i Klekovača planina kod Petrovca«. U popisu biljnih vrsta koje su ovi botaničari prikupili na pomenutim planinama nigdje se ne navodi *C. thyrsoides*.

Botanizirajući u području planine Klekovače tokom 1990. godine, zapazili smo da se ona počinje javljati već u zoni smrčevih i bukovo-jelovih šuma i to na rubovima i čistinama. Međutim, populacije ove vrste dostižu svoj optimum u ekosistemima planinskih rudina na krečnjacima reda *Seslerietalia juncifoliae* H-at 1930, koji se protežu do vrhova Klekovače.

Uz vrstu *C. thyrsoides* obilno je zastupljena *Scabiosa silenifolia*, koja sa njom izgrađuje interesantnu zajednicu o kojoj će biti govora u jednom od narednih radova.

U floristički sastav ulaze još i sljedeće vrste: *Edraianthus jugoslavicus*, *Achillea clavенаe*, *Dianthus bebius*, *Festuca bosniaca*, *Gentiana verna*, *Gentianella crispata*, *Libanotis montana*, *Carex laevis*, *Pinus mugo* i brojne druge.

Prema F l o r a E u r o p a e a (1976: 86) ova vrsta se diferencira na dvije podvrste:

subsp. *thyrsoides* i

subsp. *carniolica* (Sünd.) Podl.

Između njih postoje evidentne morfološke razlike. Dok je kod tipičnog subspecijesa visina stabljike 30-40 cm, inflorescencija kompaktna a brakteje iste dužine kao cvjetovi, dotle kod subsp. *carniolica* stabljika dostiže visinu i do 100 cm, inflorescencija je duga oko 60 cm, a brakteje su dvostruko duže od cvjetova.

Osim razlika u morfologiji ovi taksoni su izdiferencirani i u ekološkom smislu; dok subspecijes *thyrsoides* naseljava subalpinske livade, druga podvrsta se javlja na rubovima šuma. U toku naših terenskih istraživanja sakupili smo materijal koji se odnosi na tipski oblik, što ne znači da se na specifičnim staništima u ovom području ne nalazi i subsp. *carniolica*.

Campanula waldsteiniana Schultes in Roemer et Schultes

Endemična vrsta Jugoslavije (velebitski sektor). Rasprostranjena je u Hrvatskoj i Bosni (A. H a y e k, 1930: 533). Prema Š i l i ć u (1984: 137) u Hrvatskoj poznati su sljedeći lokaliteti: Kapela, Velebit, Lika, Krbava i Plješevica, a javlja se takođe i u bosanskom dijelu planine Plješevice. U posljednjem tomu djela »Flora Bosne i Hercegovine« (1983) ova vrsta nije zabilježena, što je i bio razlog da saopštimo ovo novo nalazište.

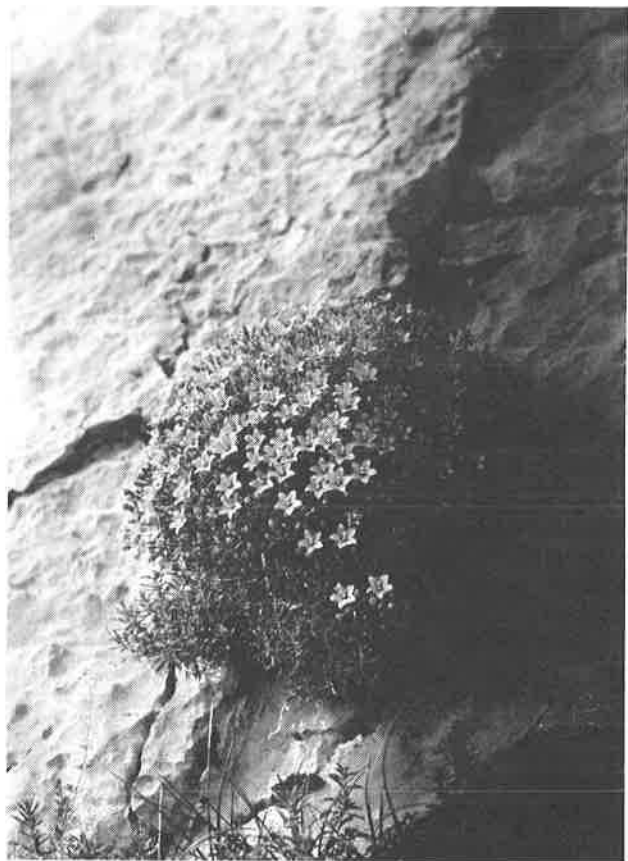


Sl. 1. Lokalitet i karakteristično stanište (desno) vrste *Campanula waldsteiniana* na lokalitetu Lisin na masivu Ullice planine u Zapadnoj Bosni.

Kao što je poznato vrsta *C. waldsteiniana* je tipična hazmofitska biljka, koja se susreće u pukotinama krečnjačkih stijena između 500 - 1600 m nadmorske visine.

U već spomenutom Fialinom radu o flori Osječenice i Klekovače (1892: 1-7) navodi se *C. waldsteiniana* samo za planinu Osječenicu gdje ju je prikupio G. B e c k u junu 1892. godine. Ovo je prvi navod ove vrste za Bosnu i Hercegovinu, ali je nažalost ostao nezapažen.

U protekloj godini botaničkim istraživanjima bila je obuhvaćena i planina Ullica (Ilica) koja se nalazi u neposrednoj blizini Bosanskog Grahova. Tom prilikom zapazili smo i vrstu *C. waldsteiniana* u većem broju primjeraka na obroncima Ullice planine koji se strmo ruše prema rječici Butišnici (Lisin). Ona se tu nalazi u pukotinama krečnjačkih stijena eksponiranih prema jugu i jugozapadu. Uz ovu endemičnu vrstu, koja je ovdje optimalno razvijena, konstatovali smo i neke vrste pukotina krečnjačkih stijena, kao što su: *Micromeria*



Sl. 2. *Campanula waldsteiniana* u pukotinama krečnjačkih stijena na lokalitetu Lisin.

croatica, *M. thymifolia*, *Satureja montana*, *Peltaria alliacea*, *Arabis hirsuta*, *Silene saxifraga*, *Aster amellus*, *Melica ciliata*, *Teucrium arduini* i dr. U fitocenološkom smislu ove vrste pripadaju svezi *Micromerion croaticae* H-at 31.

ZAKLJUČAK

Tokom 1990. godine obavljani su terenskoistraživački radovi na nekim zapadnobosanskim planinama u cilju istraživanja flore i vegetacije ovog područja. Tom prilikom, nađeni su novi lokaliteti za dvije vrste roda *Campanula*, koje do sada nisu bile konstatoovane u najnovijoj svesci »Flora Bosne i Hercegovine«. To su *Campanula thyrsoides* L. i endemična vrsta *C. waldsteiniana* Schultes in Roemer et Schultes.

Ovaj rad predstavlja doprinos proširenju saznanja o horologiji i ekologiji ovih dviju vrsta roda *Campanula* na bosanskohercegovačkom prostoru.

LITERATURA

B e c k, G., M a l y, K. & B j e l č i ć, Ž. 1983: Flora Bosnae et Hercegovinae 4, Sympetalae 4. Zemaljski muzej BiH, Posebno izdanje, Sarajevo.

B j e l č i ć, Ž. 1987: Endemi u biljnom svijetu Bosne i Hercegovine i problem zaštite. ANU BiH, Posebna izdanja, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, knj. 14: 97, Sarajevo.

D e g e n, A. 1938: Flora Velebitica, III: 103, Budapest.

F e d o r o v, A. A. 1976: *Campanula* L. in Tutin, T. G. & al.: Flora Europaea IV: 86, 87, Cambridge.

- F i a l a, F. 1892: Osječenica i Klekovača planina kod Petrovca. *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH, knj. IV*: 1-7, Sarajevo.
- F i a l a, F. 1893: Die Osječenica und Klekovača planina bei Petrovac. *Wissenschaftliche Mittheilungen aus Bosnien und der Hercegovina*, I: 1-6, Wien.
- G a j i ć, R. M. 1984: Florni elementi SR Srbije in Janković, M. et al. *Vegetacija SR Srbije I*: 330. SANU, Odjeljenje prirodno-matem. nauka, Beograd.
- H a y e k, A. 1930: Prodrumus Florae Peninsulae balcanicae (*in Feddes Repert. Beih.* 30. 2.: 529, 533), Berlin-Dahlem.
- L a k u š i ć, R. 1980: Dvadesetpet novih vrsta u flori Crne Gore. *Glas. republ. zavoda zašt. prirode - Prirodnjačkog muzeja Titograd*, 13: 15-21, Titograd.
- L a k u š i ć, R. 1982: Planinske biljke: 123. »Svjetlost« OUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo.
- M a r t i n č i ć, A., S u š n i k, F. et al. 1969: Mala flora Slovenije: 339, 341, Cankarjeva založba, Ljubljana.
- M a y e r, E. 1952: Seznam praprotnic in cvetnic Slovenskega ozemlja: 256. SAZU, Ljubljana.
- O b r a d o v i ć, M. 1974: *Campanula* L. in Josifović, M. (edit.): *Flora Srbije*, VI: 539, SANU, Beograd.
- S c h l o s s e r, J. C. & V u k o t i n o v i ć, L. F. 1869: *Flora Croatica*: 945, Zagrebiae.
- S t o j a n o v, N., S t e f a n o v, B. 1933: *Flora na Bulgaria*: 980, Sofija.
- Š i l i ć, Č. 1984: Endemične biljke: 137. »Svjetlost«, OUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, Sarajevo.

ON THE TWO NEW PLANTS IN THE FLORA OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Sabaheta Abadžić and Čedomir Šilić

The Regional Museum of Bosnia-Herzegovina

Vojvode Putnika 7, 71000 Sarajevo, Yugoslavia

SUMMARY

*In the course of 1990 some field and research work have been carried out on some of the mountains in western Bosnia in order to investigate the flora and vegetation of that area. On that occasion new localities for the two species of the genus *Campanula*, not registered in the latest volume of the Flora of Bosnia and Herzegovina, have been noticed. These are: *Campanula thyrsoides* L. and the endemic species *C. waldsteiniana* Schultes in Roemer et Schultes.*

*This paper represents a small contribution to the extension of knowledge on the ecology of these two species from the *Campanula* genus on the territory of Bosnia and Herzegovina.*

NOVOSTI IZ FLORE CRNE GORE

Pulević, V., Z. Bulić

Republički zavod za zaštitu prirode, Titograd

Pulević, V., Z. Bulić (1990): **The news for the flora of Montenegro**. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Ajuga iva (L.) Schreber

Crnogorsko primorje: Na proplancima u zoni makije uz put Krtole - Luštica. Nova vrsta u flori Crne Gore.

Biljka je široko rasprostranjena u primorskim oblastima južne Evrope. U Jugoslaviji je navedena za sredozemno područje Hrvatske (D o m a c 1984: 325).

Allium senescens L.

(Syn.: *A. montanum* Schm.; *A. lusitanicum* Lam.)

1. Brdo Trebjesa kod Nikšića. 2. Piperi: uz cestu Kopilje - Gostilje i 3. Planina Hajla, na stijenama ispod vrha planine. Novi lokaliteti.

R o h l e n a (1942: 429) ovu vrstu kao *Allium montanum* bilježi za samo jedan lokalitet u Crnoj Gori: »In rupestr. et glareosis reg. alp. - In monte Maglić Pivski (Ro)«.

Ovoj biljci se u posljednje vrijeme, naročito kada je u pitanju nomenklatura, poklanja dosta pažnje (H o l u b, *Folia Geobot. Phytotax.* (Praha) 5: 341/1970; S t e a r n, *Flora Europaea* (Cambridge) 5: 53-54/1980; P i g n a t t i, *Flora d'Italia* (Bologna) 3: 389/1982).

Allium moschatum L.

Brdo Trebjesa kod Nikšića, u kamenjaru pored ceste koja vodi iz grada prema motelu.

R o h l e n a (1942) je ne navodi za floru Crne Gore, međutim, postoji stari nalaz iz okoline Kotora kojega bilježi Visiani (1942: 133).

Rijetka je vrsta i predstavlja endem Južne Evrope i prema podacima koje daju T u t i n et al. (1980) u *Flora Europaea*, pruža se na sjever sve do Mađarske. Prema H a y e k u (1933) i J o s i f o v i ć u et al. (1975 - 1986) ova vrsta u Jugoslaviji raste u Hrvatskoj (Dalmaciji), Bosni i Hercegovini, Srbiji (Kosovo) i Makedoniji, a O b r a d o v i ć et al. (1990: 64) navode je i za nekoliko lokaliteta u Vojvodini.

Allium subhirsutum L.

1. Na stijenama uz uvalu Kruči, gdje je naročito česta na lokalitetu zvanom »Stari Ulcinj«; 2. Okolina Igala: na stijenama gdje počinje uspon prema selu Žvinje. Novi lokaliteti.

Za okolinu Herceg-Novog i područje Dobrote ovaj luk navodi S t u d n i c z k a (1890: 60), a za Pristan kod Bara R o h l e n a (1942: 429).

Arenaria biflora L.

1. Gornja Lukavica: Uz put Ivan-begov katun - Kapa Moračka, među kamenjem; 2. Durmitor: uz planinsku stazu koja vodi od Sedla prema Zelenom viru, južne padine Durmitora; i 3. Prokletije: Bjelič, na planinskim rudinama na nadmorskoj visini preko 2000 m. Novi lokaliteti.

Da je ova vrsta zastupljena u flori Durmitora, a time i Crne Gore, podatke je dao H o r v a t (1934: 109), kada je navodi u reigonu Mliječnih dolova za visinu 1760 - 1880 m, što se poklapa i sa našim nalazom. Uz pomenutu vrstu H o r v a t bilježi još i sljedeće: *Plantago montana*, *Potentilla crantzii*, *Alchemilla flabellata*, *A. hybrida*, *Crepis columnae*, *Sagina linnaei* i dr.

L a k u š i ć R. (1966) u studiji o »Vegetaciji livada i pašnjaka na planini Bjelasici« ovu vrstu navodi sa brojnošću, pokrovnošću i socijalnošću 2.2 za asocijaciju *Ranunculetum crenati* Lakušić 1966 subas. *sedetosum horakii* u fitocenološkom snimku br. 11, sa lokaliteta Bjelilo na nadmorskoj visini od 2040 m, na silikatima i kiselom humusnom silikatnom tlu. U fitocenološkoj tabeli br. 2 ova vrsta je svrstana među karakteristične vrste sveze, reda i klase (*Salicion herbaceae*, *Salicetalia herbaceae*, *Salicetea herbaceae*). U komparativnom dijelu ove tabele Lakušić daje podatke o rasprostranjenju vrste *Arenaria biflora* u istom tipu vegetacije na makedonskim planinama, na planini Rili u Bugarskoj, na istočnim Pirinejima i na zapadnim Alpima. Ovu izrazito acidofilnu visokoplaninsku biljku navodi i O b e r d o r f e r (1962) kao karakterističnu vrstu vegetacije oko sniježnika na silikatima sveze *Salicion herbaceae* Br.-Bl. 1926.

Usmeno saopštenje da je ovu vrstu našao na području Prokletija dao nam je D. L a k u š i ć (1988), što potvrđuje naš nalaz.

Treba istaći i nalaz *A. biflora* na točilu ispod vrela Studenac u reigonu planinskog masiva Maglića i Volujaka u graničnom području Crne Gore i Bosne i Hercegovine (B j e l i ć et al., 1969: 92).

Argyrolobium zanonii (Tura) P. W. Ball.

(Syn: *Argyrolobium linnaeanum* Walpera, *Cytisus argenteus* L., *C. zanonii* Turra)

U zoni makije uz put Jaz - Trsteno (zapadno od Budve). Nov lokalitet.

Prema R o h l e n i (1922: 34) ovu vrstu na poluostrvu Luštici našao je Čelakovsky, a preko puta na Oštroj Ponti S t u d n i c z k a (1890: 76).

Colchicum hungaricum Janka

O rasprostranjenju ove vrste bilo je govora ranije, (P u l e v i ć, 1974: 59-61), kada je navedena za okolinu Herceg-Novog (S t u d n i c z k a); Crkvice u području planine Orjen i Brajići iznad Budve (V i s i a n i), na padinama Rumije (A d a m o v i ć) i u okolini Titograda (P u l e v i ć).

Ovome dodajemo još i nove lokalitete u Crnogorskom primorju neposredno uz Veliku plažu kod Ulcinja na prostoru Donjeg Grblja.

U literaturi je uglavnom poznato da se ova biljka označava kao prolječna geofita, međutim, zapazili smo da u neposrednoj okolini Titograda počinje da se pojavljuje polovinom decembra, a na obodu Velike ulcinjske plaže i krajem septembra. Slična pojava je zabilježena i u slučaju vrste *Galanthus nivalis* L. koja se na području sa jakim uticajem mediterana pojavljuje polovinom novembra. Na prisojnim staništima u regionu Pipera zapaženo je da se *Crocus dalmaticus* Vis. jedne godine pojavio krajem decembra, što je bio slučaj i sa vrstom *Scilla bifolia*. Ova pojava ukazuje na potrebu iscrpnijih istraživanja fenoloških karakteristika liliiflornih geofita na visinskom profilu od obale mora do najviših planinskih vrhova.

Crocus weldwnii Hoppe et Fürnrohr f. *lutescens* Pulević

1. Piperi: uz cestu koja siječe kraško polje Kopilje; 2. Dolina rijeke Cijevne, uz cestu Arza - Helmica, koja se provlači lijevom stranom doline u neposrednoj blizini granice sa NR Albanijom. Novi lokaliteti. Pojava žutih primjeraka, na osnovu kojih je opisana forma, bila je zapažena na lokalitetu Velje brdo kod Titograda (P u l e v i ć, 1977: 85).

Ecballium elaterium (L.) Rich.

1. Herceg Novi: na stijenama i starim razrušenim zidovima ispod Zavičajnog muzeja; 2. Uz cestu iznad Perazića dola; 3. Ulcinj: uz put koji skreće od pristaništa prema Starom gradu.

R o h l e n a (1942) ne navodi ovu vrstu za floru Crne Gore, mada postoje stari literaturni nalazi: »Samo na jednom mjestu u Sutorini« (P r o t i ć, 1908: 386) i »Po neobrađenim mjestima i pokraj puteva među Barom i Ulcinjom« (A d a m o v i ć, 1913: 32), a za floru područja Herceg-Novog pominju je: D. P o p o v i ć et A. S t e r n i š a, 1971: 140.

Himantoglossum caprinum (Bieb.) Sprengel

(Syn: *H. hircinum* ssp. *caprinum* (Bieb.) K. Richter.; *H. calcaratum* (G. Beck) Schlechter.; *H. hircinum* ssp. *calcaratum* (G. Beck) Soo.

1. Dolina rijeke Cijevne, uz put na desnoj obali rijeke, na kamenjarima kod sela Donja Lovka i Donje Selište; 2. Okolina Titograda: uz put koji ide preko Meduna do Orahova, sa najbrojnijim populacijama u regionu sela Ubli; 3. Piperi: na kamenjarima uz put Seoca - Radovče; i 4. Okolina Skadarskog jezera: klisura kod sela Godinje, a registrovani su i neki pojedinačni nalazi u regionu Crnogorskog primorja. Novi lokaliteti.

R o h l e n a (1942: 494) ovu vrstu pod imenom *Loroglossum hircinum* (L.) Rich. ssp. *caprinum* (M. B.)

Hay. var. *calcaratum* (Beck) Hay., navodi za područje Ceklina (prema podacima koje je dao Baldacii), kao i za lokalitete: Virpazar i Boljevići, Jerinja Glava kod Andrijevice i dolina Lima. Za okolinu Andrijevice i Bijelog Polja ovu vrstu navode: P. G ö l z et H. R. R e i n h a r d (1984: 234), a za područje Kovrena i neke lokalitete u Piperima P u l e v i ć (1983: 44).

Minuartia capillacea (All.) Graebn.

1. Brdo Trebjesa kod Nikšića, na stijenama, česta; 2. Kod Gornjeg manastira u Ostrogu. Novi lokaliteti.

Prema R o h l e n i (1942: 39), u crnogorskoj flori su poznata dva dosta stara nalaza: Jezerski vrh na Lovčenu (H o r a k) i područje Kuča (B a l d a c c i).

Narcissus tazetta L.

Crnogorsko primorje: 1. Okolina Petrovca, na stijenama uz more, neposredno pri izlasku iz tunelčića u pravcu Lučice; 2. Igalo, na stijenama gdje počinje uspon u pravcu sela Žvinje. Novi lokaliteti.

Vrsta je i do sada bila poznata u Crnogorskom primorju. Tako je S t u d n i c z k a (1890: 60) navodi za okolinu Kotora, a R o h l e n a (1942: 438) za okolinu Ulcinja.

Orchis papilionacea L.

U pitanju je vrsta koja je mnogo više rasprostranjena u Crnoj Gori nego što je to zabilježeno u literaturi. Tako je u novije vrijeme nađena na sledećim lokalitetima: Čemovsko polje, doline rijeka: Cijevne, Male rijeke, Morače (Vrnjske njive, Bičće, Piperska rijeka, Duga, Međuriječje itd.); Piperi (Cerovice, Seoca, Gornji Crnci na livadama u podnožju Košutice, Radovče, Kopilje itd.), na području Kuča, Zetskoj i Bjelopavličkoj ravnici, okolini Danilovgrada, Nikšića, a relativno je česta i u regionu Crnogorskog primorja.

R o h l e n a (1942: 491) navodi samo jedan stari Pančićev nalaz sa Granice iz okoline Cetinja, a Č e r n j a v s k i et al. (1949: 84) je navode za okolinu Titograda kao *Orchis papilionacea* L. var. *parviflora* Wilik.

Orchis purpurea Hudson

1. Kanjon rijeke Tare: na lijevoj strani kanjona u regionu Đurđevića Tare u neposrednoj blizini mosta, gdje su zastupljeni rijetki pojedinačni primjerci u šumskim čistinama; 2. Na padinama Semolja, gdje je zastupljena na progalima bukovih šuma. Nova vrsta u flori Crne Gore.

Pinguicula hirtiflora Ten.

(Syn: *Pinguicula laeta* Pantocsek)

Nađena je na dva lokaliteta: 1. Uz otoku iz Grahovske akumulacije zapadno od Grahova, kao i na vlažnim dolomitičnim stijenama uz isto jezero; 2. Kanjon rijeke Cijevne: na stalno vlažnoj stijeni na lijevoj obali blizu karaule, gdje izgrađuje zajednicu *Adiantum-Pinguiculetum hirtiflore* Stevanović et Bulić. Kako se radi o staništu sa prilično toplom vodom, to je uz vrstu *Pinguicula hirtiflora* u znatnom broju zastupljena i vrsta *Asperula scutellaris* Vis., *Micromeria juliana* (L.) Benth., *Rhamnus rupestris* Scop., *Eupatorium cannabinum* L., *Lasiagrostis calamagrostis* (L.) Link., *Leontodon crispus*., *Satureia montana* L. i dr. U pitanju je do sada nepoznata vrsta u flori Crne Gore.

Značajno je napomenuti da je na primjercima sa dolomitskih staništa iz okoline Trebinja P a n t o c s e k (1873: 80) opisao vrstu *Pinguicula laeta* Pant., koja nije

potvrđena kasnije u florističkim i taksonomskim radovima. Inače, ova vrsta naseljava južni i jugozapadni dio Balkanskog poluostrva i južni dio Italije, a Blečić et al. (1968: 231) navode je kao novu vrstu u flori Srbije, zastupljenu na serpentinima jugozapadne Srbije. Isti autori takođe daju i podatke o njenom rasprostranjenju u Bosni, Albaniji, Bugarskoj, Epiru, Tesaliji i Grčkoj, te dalje izučavanje njene taksonomije i areala nože biti od značaja.

***Pseudoorlaya pumila* (L.) Grande**

(Kod Rohlene 1942: *Daucus pumilus* (Gou.) Ball.)

Okolina Ulcinja: na pijesku Velike ulcinjske plaže duž ušća rijeke Bojane. Ovime je potvrđena zabilješka koju je ostavio R a j e v s k i (1969: 462) da se ova vrsta nalazi »i na primorskim pijeskovima u okolini Ulcinja«. R o h l e n a (1942: 229) navodi i stariji Baldačijev nalaz sa morske obale kod Bara.

R a j e v s k i (1969: 462) koji je našao ovu biljku na ostrvu Mljetu, a što je jedini do sada poznati nalaz u Hrvatskoj, kaže da je u pitanju opštemediterska vrsta koja je rasprostranjena od Portugalije do Sirije i Egipta.

***Staphylea pinnata* L.**

1. Crmnica: u kamenjaru sa desne strane magistralnog puta u pravcu Brčelo - Fijernje; 2. Građani; 3. Kanjon rijeke Pive; 3. Kanjon rijeke Tare; 4. Kanjon rijeke Mrtvice; 5. Kanjon rijeke Morače. U svim slučajevima naseljava sipare, škrape i kamenjare. Novi lokaliteti.

Po svemu sudeći ova žbunasta vrsta je mnogo češća nego što je to zabilježeno u starijoj literaturi: R o h l e n a (1942: 124) navodi Pančičeve nalaze sa padina Lovčena i Pišinih strana u Katunskoj nahiji, dok je A d a m o v i ć (1913: 21) bilježi za bukove šume na planini Jastrebeci.

***Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit. var. *dalmatica* Rchb.**

Crmničko brdo u Piperima, na omanjim krečnjačkim proplancima u zoni *Quercus-Carpinetum orientalis* na oko 550 m nadmorske visine. Od vrsta drveća izrazito dominiraju *Carpinus orientalis*, *Quercus trojana*, *Q. lanuginosa* i *Fraxinus ornus*, a od povijuša znatno je zastupljena *Cynanchum huteri*. Od Prizemne flore dominiraju: *Satureia montana*, *Teucrium montanum*, *Micromeria juliana* i *Salvia officinalis*. Zanimljivo je da je ovdje zastupljen veliki broj prolječnih liliflornih geofita: *Crocus dalmaticus*, *C. tommasinianus*, *Hyacinthella dalmatica*, *Galanthus nivalis*, *Scilla bifolia*, *Narcissus radiflorus* i dr. Nova vrsta u flori Crne Gore.

U zadnje vrijeme je o vrsti *Sternbergia colchiciflora* u Jugoslaviji dosta pisano. O novom lokalitetu na ostrvu Braču saopštava P a v l e t i ć (1964: 148-150). U tri floristička priloga: Š i l i ć (1966., 1972/73: 72) i B j e l č i ć et Š i l i ć (1971: 55-56) osim novih lokaliteta iz Bosne i Hercegovine sabiraju i sve starije nalaze sa dinarskog područja: A l c h i n g e r (1832), P e t t e r (1832), V i s i a n i (1842), M a l y (1932, 1933), P a v l e t i ć (1964) i Š i l i ć (1966). O zastupljenosti *S. colchiciflora* u Makedoniji pišu: M i c e v s k i (1969/1970: 175), D r e n k o v s k i (1969: 3), M a t v e j e v a (1968: 146, 1968/1969: 185-187). Vrsta je poznata za više lokaliteta u Srbiji (S t j e p a n o v i ć - V e s e l i ć i ć, 1975: 602), a nove podatke o njenom

rasprostranjenju dali su S t e v a n o v i ć et al. (1990). Za Sloveniju nije poznata (Sušnik 1984: 650-651).

***Teucrium flavum* L.**

1. U zoni makije uz put Jaz - Trsteno (zapadno od Budve); 2. U kanjonu rijeke Cijevne prema granici Albanije, lijeva obala; 3. Uz magistralni put Danilovgrad - Nikšić u neposrednoj blizini tunela Budoš. Novi lokaliteti.

Da ova vrsta nije rijetka u Crnogorskom primorju kao indikacija može da posluži i nalaz na Oštroj ponti (S t u d n i c z k a, 1890: 66), a u novije vrijeme nađena je između Budve i Jaza (A d a m et al., 1971/72: 48). Iz unutrašnjosti Crne Gore R o h l e n a (1942: 287) navodi dva nalaza kod Manastira Ostroga (P a n č i ć, B a l d a c c i).

***Utricularia vulgaris* L.**

1. Uz kanale i zabarena mjesta u okolini Mareze kod Titograda; 2. U stajaćim vodama uz Veliku plažu kod Ulcinja. Novi lokaliteti.

Do sada je bila poznata samo sa jednog lokaliteta u priobalnoj zoni Skadarskog jezera, u barama na relaciji između Vranjine i Virpazara (L a k u š i ć, 1969: 85-86).

LITERATURA

A d a m P., B i r k s H. J. B., W a l t e r s S. M., 1971 (1972). A Contribution to the Flora and Vegetation of the Budva Ares, Montenegro. *Glasn. Republ. Zav. Zaš. Prir. - Prir. Muz.* (Titograd) 4: 41-72.

A d a m o v i ć, L., 1913. Građa za floru Kraljevine Crne Gore. *Rad JAZU* (Zagreb) 195: 1-96.

A l s c h i n g e r A., 1832. Flora Jadrensis, Jaderae.

B l e č i ć, V., T a t i ć, B., K r a s n i ć i F., 1965-1966 (1968). Kratak prilog flori Jugoslavije. *Bull. Inst. Bot. Univ.* (Beograd) 3 (1-4): 227-232.

B j e l č i ć, Ž., Š i l i ć, Č., L a k u š i ć, R., K u t l e š a, Lj., M i š i ć, Lj., G r g i ć, P., 1969. Neke rijetke i interesantne vrste biljaka sa područja planina Maglića, Volujaka i Zelengore. *Akad. Nauka Umjet. Bosne i Hercegov.* (Sarajevo) 10: 39-57.

B j e l č i ć, Ž., Š i l i ć, Č., 1971. Karakteristike cvjetnica za hercegovački endemni centar - planina Prenj, Čvrstica i Čabulja. *GZM Bosne i Hercegovine* (Sarajevo) 10: 39-57.

Č e r n j a v s k i, P., G r e b e n š č i k o v, O., P a v l o v i ć, Z., 1949. O flori i vegetaciji skadarskog područja. *Glasn. Prir. Muz. Srpske Zem.* (Beograd) B (1-2): 4-91.

D o m a c, R., 1984. Mala flora Hrvatske i susjednih područja, 3. izdanje (Zagreb).

D r e n k o v s k i R., 1968 (1969). Pregled na florata na Vodnenska planina. *God. Zbor. - Prir. Mat. Fak.* 21: 165.

H a y e k, A., 1924-1933. Prodrumus Florae Peninsulae Balcanicae, 1-3.

H o r v a t, I., 1934. Istraživanja vegetacije hercegovačkih i crnogorskih planina. *Ljet. Jugos. Akad. Znan. Umjet.* (Zagreb) 46 (1932/1933): 101-113.

J o s i f o v i ć M. et la., (1975-1986). Flora SR Srbije. SANU (Beograd) I-IX.

L a k u š i ć, R. (1966): Vegetacija livada i pašnjaka na planini Bjelasici. *God. Biol. inst. Univerz. u Sarajevu*, 19: 25-186, Sarajevo.

- M a l y K., 1932. Über neue endverkannte Pflanzen-Sippen Illyriens. *GZM BiH*, XLV, Sarajevo (Uzeto prema Bjelčić & Šilić 1971: 57).
- M a l y, K., 1933. Materialien zu G. V. Beck's Flora ehemeligen Bosnien - Hercegovina, *GZM BiH*, XLV, Sarajevo.
- M a t v e j e v a, J., 1968. Floristička karakteristika na Osoj. *Fragm. Balc.* (Skopje) 6 (15) 150: 146.
- M a t v e j e v a, J., 1968 (1969). *Sternbergia colchiciflora* W. K. u flori Skopske kotline. *God. Zbor. Prir. Mat. Fak.* (Skopje) 21: 185-187.
- M i c e v s k i, K., 1969 (1970). Prilog za poznavanje na florata na Makedonija, 5. *God. Zbor. Prir. Mat. Fak.* (Skopje) 22: 175.
- O b e r d o r f e r, E., 1962. Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland. Stuttgart.
- O b r a d o v i ć, M., L a z i ć, B., I g i ć, R., 1990. Areal i taksonomske odlike nekih samoniklih lukova (*Allium* L.) u flori Vojvodine. *Zbor. Matice Srpske za prirodne nauke* (Novi Sad) 78: 63-69.
- P a n t o c z e k, J., 1973. Plantae novae quae aestate anni 1872 per Hercegovinam et Montenegro collectit et descripsit (I-III). *Osterr. Bot. Zeitschr.* (Wien) 23: 4-6, 79-81, 265-268.
- P a v l e t i ć, Z., 1964. Novo nalazište vrste *Sternbergia colchiciflora* W. K. var. *dalmatica* Rchb. *Acta Bot. Croat.* (Zagreb) 23: 148-150.
- P e t t e r, F., 1832. Botanischer Wagweiser in der Gegend von Spalato in Dalmatien, Zara (Uzeto prema Bjelčić & Šilić 1971: 57).
- P r o t i ć, Đ., 1908. Prilozi k poznavanju flore Bosne i Hercegovine. *GZM BiH.* (Sarajevo) 20: 275-288.
- P u l e v i ć, V., 1974. *Colchicum hungaricum* Janka u flori Crne Gore. *Glasn. Republ. Zav. Zaš. Prir. - Prir. Muz.* (Titograd) 7: 59-61.
- P u l e v i ć, V., 1977. Prilog taksonomiji i horologiji nekih vrsta roda *Crocus* L. (*C. weldenii*, *C. alexandri* i *C. adamii*). *Glasnik Republ. Zav. Zaš. Prir. - Prir. Muz.* (Titograd) 10: 81-99.
- R a j e v s k i, L., 1969. Prilog poznavanju flore Južnodalmatinskog primorja. *Acta Bot. Croat.* (Zagreb) 28: 459-465.
- R o h l e n a, J., 1922. Additamenta ad floram dalmaticam. *Acta Bot. Bohem.* (Praha) 1: 26-34.
- R o h l e n a, J., 1942. *Conspectus Florae Montenegrinae.* *Preslia* (Praha) 20/21: 1-506.
- S t e a r n, W. T., 1980. *Allium* in flora Europaea (Cambridge) 5: 49-69.
- S t e v a n o v i ć, V., N i k e t i ć, M., L a k u š i ć, D., 1990. Chorological contribution to the flora of the eastern part of Yugoslavia. *Flora Mediterranea*, 1 (u štampi).
- S t j e p a n o v i ć - V e s e l i ć i ć, L., 1975. *Amaryllidaceae* in Flora SR Srbije (Beograd) 7: 596-605.
- S t u d n i c z k a, C., 1890. Beitrage zur Flora von Süddalmatien. *Verh. Zool. - Bot. Ges.* (Wien) 40: 55-84.
- S u š n i k, F. in M a r t i n č i ć, A., S u š n i k, F., 1984. *Amaryllidaceae* in Mala flora Slovenije (Ljubljana): 649-651.
- Š i l i ć, Č., 1966. *Sternbergia colchiciflora* W. et K. var. *dalmatica* Rchb. u flori Jugoslavije. *GZM BiH* (Sarajevo) N. S., Sv. 5. (Uzeto prema Bjelčić & Šilić 1971: 57).
- Š i l i ć, Č., 1972 (1973). Nova nalazišta nekih rijetkih i manje poznatih biljnih vrsta u flori Bosne i Hercegovine. *GZM BiH* (Sarajevo) 11-12: 59-79.
- V i s i a n i, R., 1942. *Flora Dalmatica*, 1 (Lipsiae).

THE NEWS FOR THE FLORA OF MONTENEGRO

Vukić Pulević, Zlatko Bulić

Republički zavod za zaštitu prirode, Titograd

SUMMARY

The following floristic data have been indicated:

1. Four new species for the flora of Montenegro: *Ajuga iva*, *Orchis purpurea*, *Pinguicula hirtiflora* and *Sternbergia colchiciflora*.
2. New localities for sixteen not enough known species for the flora of Montenegro: *Allium senescens*, *A. moschatum*, *A. subhirsutum*, *Arenaria biflora*, *Argyrolobium zanonii*, *Colchicum hungaricum*, *Crocus weldenii* f. *lutescens*, *Ecbalium elaterium*, *Himantoglossum carpinum*, *Minuartia capillacea*, *Narcissus tazetta*, *Orchis papilionacea*, *Pseudo-orlaya pumila*, *Staphylea pinnata*, *Teucrium flavum* and *Utricularia vulgaris*.

ROD POTENTILLA L. U FLORI KOSOVA

Rexhepi, F.

PMF - Priština

Rexhepi, F. (1990): The genus *Potentilla* L. in the Kosovo Flora. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, god. IV br. 5:

According to our research and with regard to the literature, 42 taxa of the genus *Potentilla* L. are stated so far on the area of Kosovo are mentioned alphabetically. They are: *Potentilla alba* L., *P. apennina* Ten., *P. arenaria* Borkh. var. *arenaria*, *P. argentea* L. var. *argentea*, *P. aurea* f. *aurea* and f. *minor* Th. Wolf., *P. australis* Kraš., *P. calabra* Ten., *P. caulescens* L., *P. crantzii* (Crantz) Beck. var. *crantzii* and var. *baldensis* (A. Kern.) Hayek, *P. detommasii* Ten., *P. doerfleri* Wettst., *P. erecta* (L.) Räuhschel, var. *erecta*, *P. glandulifera* Kraš., *P. inclinata* Vill., *P. micrantha* Ramond, *P. montenegrina* Pant. f. *montenegrina* and f. *minor* Gajić, *P. obscura* Willd. var. *fallacina* (Blocki) M. Mar., *P. patula* W. et K., *P. pilosa* Willd., *P. pilosa* Willd. var. *balcanica* (Th. Wolf.) Mark., *P. reptans* L. var. *mollis* Borb. and var. *reptans*, *P. rupestris* L. var. *mollis* (Panč.) Asch. et Graebn. and var. *rupestris*, *P. speciosa* Willd., *P. sulphurea* Lam. var. *sulphurea*, *P. ternata* K. Koch., *P. tommasiniana* Schultz. and *P. visiani* Panč. These species numbers are rather impressive, They bring a notable contribution to the flora of Kosovo and Yugoslavia.

UVOD

Na području Kosova rod *Potentilla* L. je prilično rasprostranjen i ima preko 40 taksona. Flora Europaea II (Tutin et al. 1968) navodi 75 vrsta, Hayek (1927) spominje 42 vrste, Markova je (1973) obrađivala 34 vrste. Rexhepi (1986) spominje 7 vrsta, Flora SR Srbije (IV, IX i X tom 1972, 1977. i 1986) spominje 31 vrstu i veliki broj nižih taksona. Na području Kosova do sada su konstatovani sledeći taksoni: *Potentilla alba*, *P. apennina*, *P. arenaria*, *P. argentea* var. *a.*, *P. aurea* f. *a.* i f. *minor*, *P. australis*, *P. calabra*, *P. caulescens*, *P. crantzii* var. *c.* i var. *baldensis*, *P. detommasii*, *P. doerfleri*, *P. erecta* var. *e.*, *P. glandulifera*, *P. inclinata*, *P. micrantha*, *P. montenegrina* f. *m.* i f. *minor*, *P. obscura* var. *fallacina*, *P. patula*, *P. pilosa*, *P. pilosa* var. *balcanica*, *P. reptans* var. *mollis* i var. *r.*, *P. rupestris* var. *r.* i var. *mollis*, *P. speciosa*, *P. sulphurea*, *P. ternata*, *P. tommasiniana*, *P. visianii*.

METODE RADA I MATERIJAL

Sistematska floristička istraživanja roda *Potentilla* L. na Kosovu su počela tokom 1985. godine u okviru projekta »Istraživanje flore Kosova«. Pojedine vrste su istraživane i konstatovane dosta ranije. Za determinaciju sakupljenog materijala upotrebljene su razne flore (ključevi za determinaciju) i druga naša i strana literatura.

REZULTATI RADA

Prilikom obrade herbarskog materijala sakupljenog sa cele teritorije Kosova, kao i na osnovu literature za rod *Potentilla*, do sada je konstatovano preko 40 taksona koje prikazujemo u ovom radu abecednim redom. Istraživanja se nastavljaju.

Potentilla alba L.

Višegodišnja je biljka sa odrvenjenim do 35 cm dugačkim nadzemnim rizomom. Stabljika koja donosi cvet je do 15 cm dugačka. Živi u centralnoj i južnoj Evropi i SSSR-u, po šumama, stenovitim i travnim mestima, naročito na serpentinskoj podlozi. Pripada sub-srednjoevropskom flornom elementu.

Na području Kosova je rasprostranjena na Dečanskim planinama (Kožnjer), na Prokletijama.

Potentilla apennina Ten.

Apeninsko-balkanska vrsta rasprostranjena je na karbonatnim substratima subalpskog i alpskog pojasa Prokletija. Inače je rasprostranjena na centralnim Apeninima i Balkanskom poluostrvu. Na području Kosova konstatovana je na nekoliko mesta prokletijskog sektora (Rrasa e Zogut, Nedžinat, Bogičevica, Maja e Rusolis i dr.). Raste uglavnom na vegetaciji karbonatnih stena - ass. *Saxifrageto-Potentilletum apenninae*.

Potentilla arenaria Borkh. var. *a.*

Višegodišnja je biljka koja je rasprostranjena u srednjem i južnom delu Evrope i Kavkaza. Pripada pontijskom flornom elementu. Zastupljena je u nekoliko travnjačkih zajednica brdskog regiona. Na području Kosova je rasprostranjena u dolini Ibra u ass. *Potentillo-Fumanetum bonapartei* na serpentinskim podlogama.

Potentilla argentea L. var. *a.*

Višegodišnja je, polimorfna i rasprostranjena, biljka. Pripada cirkumpolarnom flornom elementu. Raste u raznim travnjačkim i šumskim zajednicama brdskog i planinskog regiona. Na području Kosova za sada je utvrđen varijetet *argentea* na livadama i pašnjacima Novog brda u ass. *Armeri-Trisetetum flavescens* i *Onobrychi - Haynaldietum villosae*.

Potentilla aurea L. f. a. i f. *minor* Wolf.

Mala višegodišnja planinska biljka, rasprostranjena je po planinama Evrope i Male Azije. Pripada južноеvropskom flornom elementu. Na području Kosova raste u subalpinskom pojasu po livadama, pašnjacima, šumama molike, smrče i krivulja na Prokletijama. Na našim Prokletijama su konstatovane dve forme: f. *aurea*, 10-15 cm visoka. Ločanska pl. i Bogičevica i f. *minor*, mala biljka 3-6 cm visoka, najčešće sa 1 cvetom, rede do tri cveta. Prizemni listići 4-5 člani, rasprostranjena - Maj e Zezë (Juničke planine, Kurvala, Pločice i dr.)

Potentilla australis Kraš.

Mala višegodišnja biljka, do 15 cm je visoka, endemit Balkana (Jugoslavija, Grčka). Raste na suvim brdskim pašnjacima - na serpentinu. Na Kosovu je prilično rasprostranjena na serpentinским terenima u ass. *Hyperico-Euphorbietum glabriflorae*, *Potentillo-Fumanetum bonapartei* i dr.

Potentilla calabra Ten.

Iz grupe je *Potentilla argentea* gde spadaju tri vrste: *P. argentea*, *calabra* i *neglecta*, utvrđena je prisutnost *P. calabra* na Balkanskom poluostrvu. Inače, ova biljka do sada je bila poznata samo za Italiju. To je višegodišnja biljka, do 20 cm visoka. Pripada apeninskobalkanskom flornom elementu. Na Balkanskom poluostrvu za sada jedino nalazište je Guri i Zi (Crn Kamen) - Restelica oko 2000 m nadmorske visine. Raste na pašnjacima i stenama. O ovoj vrsti biće reči drugom prilikom.

Potentilla caulescens L.

Višegodišnja biljka, do 30 cm visoka, nadzemni deo rizoma je odvrnjen. Cvetna stabljika je uspravna ili ustajuća, razvija se iz središte rozete. Listovi rozete su prstasti petočlani (retko 3-7) sa dugačkim dlakama. Krunični listići 6-10 mm dugački i 2,5-5,5 mm široki, klinasto objajasti, beli. Raste po stenovitim mestima planinskih i visokoplaninskih područja južne Evrope. Pripada južноеvropskom planinskom flornom elementu. Na Kosovu je poznata iz Mokre gore.

Potentilla crantzii (Cr.) Beck. var. *c.* i var. *baldensis* (A. Kern.) Hayek

Višegodišnja je biljka, do 20 cm visoka. Prizemni listovi su prstasti 5-člani, listovi stabljike 3 člani perasti. Krunični listići 6-10 mm su dugački, najčešće zlatožuti, retko bleđožuti. Rasprostranjena je u severnoj Evropi, planine srednje i južne Evrope, Kavkaz, Grenland, arktička Severna Amerika. Pripada arktičkom-cirkumpolarnom flornom elementu. Raste po kamenitim i travnim mestima visokoplaninskih područja. Na Prokletijama Kosova postoje 2 varijeteta: var. *crantzii* - listići dvojne čašice skoro jednaki čašičnim listićima - M. Nedžinat. *P. crantzii* var. *baldensis* - listići dvojne čašice tupoliki. Krunični listići su najčešće svetložuti. Bogičevica (Prokletije).

Potentilla detommasii Ten.

Višegodišnja je biljka, do 45 cm visoka sa disjunktnim arealom, rasprostranjena na Balkanskom i Apeninskom poluostrvu. Pripada apeninsko-balkanskom flornom elementu. Raste na sušnim travnim mestima, proplancima šuma brdskog regiona, naročito na serpentinu. Za područje Kosova do sada je sa sigurnošću konstatovana na Gorancima granica sa Makedonijom u

zajednici *Potentillo-Fumanetum bonapartei*. Verovatno postoje i drugi lokaliteti koje treba utvrditi na terenu.

Potentilla doerfleri Wettst.

Višegodišnja biljka, 5-25 cm, pokrivena je gustim dugačkim stršećim dlakama i žlezdastim dlakama. Endemit je Balkanskog poluostrva. Raste na silikatnim podlogama subalpinskog regiona do 2000 m nadmorske visine. Na području Kosova je rasprostranjena na Šar-planini (Bistra, Crni vrh, Stojkova kuća, Durlav potok i dr.). Ulazi u zajednice subalpinskih pašnjaka i vegetaciju silikatnih stena.

Potentilla erecta (L.) Rauschel var. *e.*

Višegodišnja biljka, različite je veličine, od 5-50 cm visoka, rasprostranjena u Evropi i Aziji. Pripada evroazijskom flornom elementu. Kod nas je također rasprostranjena. Raste uglavnom na vlažnim livadama, tresetnim mestima i po šumama. Na Brezovici ulazi u sastav livadske zajednice - *Centaureo - Trifolietum velenovski*. Međutim, također dolazi i u livadskim zajednicama sveze Trifolion resupinati na nizijskim livadama Kosova - Bresje, Štimlje, Grlice i dr.

Potentilla glandulifera Kraš.

Višegodišnja biljka, srednje je veličine, rasprostranjena uglavnom u Jugoslaviji. Pripada ilirskom flornom elementu. Raste po travnim mestima brdskih i planinskih predeia. Na Kosovu je konstatovana na Oštrom Koplju (Kopaonik) gde ulazi u sastav planinskih zajednica na serpentinu - *Diantho - Seslerietum latifoliae*, *Festuco - Caricetum laevis* i dr.

Potentilla inclinata Vill.

Višegodišnja biljka, visoka je do 50 cm. Rasprostranjena je u Evropi, južnom delu SSSR-a, Kavkaz, Sibir, istočno od Altaja, Turkestan. Pripada subpontijskom flornom elementu. Raste po sušnim livadama, po vinogradima, pored puteva i dr. Ulazi u sastav nekoliko travnjačkih zajednica brdskog i planinskog regiona. Na području Kosova je konstatovana iznad Istoka - Rudine - planinske livade u asocijaciji - *Bromo - Plantaginetum mediae*.

Potentilla micrantha Ramond

Mala je višegodišnja biljka koja je široko rasprostranjena po šumskim zajednicama brdskog regiona, a ponekad i u planinskom regionu. Rasprostranjena je u južnoj i srednjoj Evropi, Maloj Aziji i dr. Pripada submediteranskom flornom elementu. Na područje Kosova je rasprostranjena po šumskim zajednicama hrastovog i bukavog pojasa - *Quercetum farnetto cerris scardicum*, *Quercetum trojanae dukagjini*, *Quercetum montanum*, *Fagetum moesiacaе montanum*.

Potentilla montenegrina Pant. f. *montenegrina* i f. *minor* Gajić

Višegodišnja je biljka, od 20-80 cm visoka. Listovi troperi vrlo retko 5-člani. Endemit je Albanije, Bugarske i Jugoslavije. Raste po travnim mestima subalpinskog pojasa. Kod nas je rasprostranjena na Prokletijama. Forma *montenegrina* je rasprostranjena na Maja Rusolija (30-80 cm visoko), dok forma *minor* (20-30 cm visoka) je rasprostranjena na Nedžinat (Prokletije).

Potentilla obscura Willd. var. *fallacina* (Blocki) M. Markova

Višegodišnja je biljka, do 50 cm visoka. Rasprostranjena je u Evropi i na Kavkazu. Raste po sušnim mestima, po

proplancima šuma brdskih i planinskih predela. Na Kosovu je konstatovana na brdskim pašnjacima Novog brda u asocijaciji *Teucrio - Artemisietum camphoratae*.

***Potentilla patula* W. et K.**

Mala višegodišnja biljka, do 20 cm je visoka. Rasprostranjena je u centralnoj i istočnoj Evropi. Raste na suvim travnjačkim mestima brdskog regiona. Pripada pontijsko-panonskom flornom elementu. Na Kosovu je konstatovana na suvim pašnjacima brdskog regiona - Brdo Krostovac (Glarevo).

***Potentilla pilosa* Willd.**

Višegodišnja mala biljka, do 20 cm je visoka. Rasprostranjena je u Evropi. Raste po suvim travnjačkim mestima brdskog i planinskog regiona do subalpinskog pojasa. Pripada evropskom flornom elementu. Kod nas ulazi u sastav šumske zajednice blizu tvrđave kod Zvečana.

***Potentilla pilosa* Willd. var. *balcanica* (Th. Wolf.) Mark.**

Obično je snažna velika višegodišnja biljka, do 50 cm visoka. *Potentilla pilosa* var. *balcanica* je rasprostranjena na Balkanskom poluostrvu. Razlika između *P. pilosa* i *P. pilosa* var. *balcanica* je u sledećem: krunični listići su dvostruko duži od čašice, zlatasti - kod *P. pilosa* kraći ili iste dužine kao čašični, svetložuti do tamnožuti.; Listovi 5-člano prstasti; listići prema vrhu jasno prošireni, klinasto objajasti, sa obe strane sa 5-9 zubaca, sa ukočenim retkim dlakama - kod *P. pilosa* listići veliki, klinasto objajasti, prema vrhu jasno prošireni, testerasto usečeni, sa mnogo zubaca. Kod nas je ovaj varijetet rasprostranjen na pašnjacima na serpentinama kod Miruše i na Prokletijama.

***Potentilla reptans* L. var. *mollis* Borb.**

Višegodišnja biljka, do 100 cm je visoka. Rasprostranjena je u Evropi i Aziji. Pripada evroazijskom flornom elementu. Međutim, pošto je unesena u Centralnu i Južnu Ameriku, Australiju i u Novi Zeland, može se tretirati kao kosmopolit. Raste po vlažnim i močvarnim livadama, po proplancima šuma. *P. reptans* var. *mollis* na području Kosova je rasprostranjen na nizijskim livadama kod Gerlice u zajednici *Cynosureto - Caricetum hirtae*.

Potentilla reptans* L. var. *reptans

Višegodišnja biljka, najčešće je gola. Stabljika je obično jedna. Listići su uglavnom 2-3 cm dugački ili duži, nešto dublje nazubljeni ili izreckani, sa obe strane skoro goli ili retko dlakavi, zeleni, po nervima nešto su jače dlakavi. Ovaj varijetet je široko rasprostranjen po nizijskim livadama Kosova.

Potentilla rupestris* L. var. *rupestris

Višegodišnja biljka, do 60 cm je visoka, uspravna. Rasprostranjena je u Evropi, Aziji i Severnoj Americi. Pripada cirkumpolarnom flornom elementu. *P. rupestris* var. *rupestris* u gornjem delu su jako granate i sa mnogo cvetova, dlakave i žlezdasto dlakave. Krunični listići su oko 8 mm dugački i 7 mm široki. Ovaj varijetet na području Kosova je rasprostranjen u okolini Novog Brda (Prekovce, Labjane, Bostan i dr.). Raste u brdskim livadama asocijacije *Agrosti - Chrysopogonetum grylli*.

***Potentilla rupestris* L. var. *mollis* (Panč.) Asch. et Graebn.)**

Višegodišnja biljka, do 30 cm je visoka. Stabljika je debela, jaka, cela biljka je gusto pokrivena mekim

dlakama, skoro bez žlezdastih dlaka. Cvast je granat sa mnogo cvetova. Cvetne drške su kratke i debele. Čašični listići su sivkasti, gusto pokriveni mekim dlakama. Krunični listići su dugački oko 7 mm, nešto malo duži od čašičnih listića. *P. rupestris* var. *mollis* je balkanska biljka, rasprostranjena na serpentinskim teernima. Na Kosovu raste na serpentinama brdskih pašnjaka i livada okoline Morine.

***Potentilla speciosa* Willd.**

Višegodišnja je biljka, do 30 cm visoka. Stabljika je ustajuća sa malo listova, sivo ili belo pustenasto dlakava. Listovi troperi, beli, pustenasti. Cvetova ima mnogo. Krunični listići su beli, oko 10 mm dugački, neznatno duži od čašice. *Potentilla speciosa* je endemična biljka jugoistočnog dela Balkanskog poluostrva (Albanija, Grčka, Jugoslavija). Raste po kamenitim i travnim mestima visokoplaninskih predela. Na Kosovu je poznata iz Paštrika i Prokletija gde ulazi u vegetaciji stena u asocijaciji - *Saxifrageto-Potentilletum speciosae*.

Potentilla sulphurea* Lam. var. *s.

Iz grupe *Potentilla recta* izdvojene su tri vrste: *P. obscura*, *P. pilosa* i *P. sulphurea*. *P. sulphurea* je višegodišnja biljka, do 70 cm visoka. Rasprostranjena je u centralnoj i jugoistočnoj Evropi. Pripada evropskom flornom elementu. Raste po sušnim i otkrivenim mestima brdskog i planinskog regiona. Na Kosovu je konstatovana na pašnjacima Novog brda gde ulazi u sastav zajednice *Teucrio - Artemisietum camphoratae* i *Onobrychi-Haynaldietum villosae*. Javlja se sa dva varijeteta: *P. s.* var. *sulphurea* i *P. s.* var. *achtarovii* Mark., poznat za floru Bugarske.

***Potentilla ternata* K. Koch.**

Mala višegodišnja biljka, do 10 cm je visoka. Stabljika je polegla ili ustajuća sa priliegnutim dlakama bez žlezde. Prizemni listovi su sa dugačkim drškama, uvek troperi, gornji listovi stabljike sedeći. Rasprostranjena je na Balkanskom poluostrvo, Rumuniji i Maloj Aziji. Pripada subbalkanskom flornom elementu. Raste po kamenitim i travnim mestima, po šumama, subalpinskog pojasa. Na Kosovu je rasprostranjena u šumama bora krivulja ass. *Wulfenio-Pinetum mugo* na Maja Rusolija i Žljebu.

***Potentilla tommasiniana* Schultz.**

Višegodišnja biljka, do 15 cm je visoka, polegnuta ili malo ustajuća, svilenasto dlakava, često i sa vrlo malim svetlim žlezdama. Prizemni listovi su troperi, rede pojedini 4-5-člani, sa kratkim drškama, sa obe strane su gusto zvezdasto dlakavi. Krunični listići su žuti, dvostruko duži od čašice. Rasprostranjena je u Evropi. Pripada evropskom flornom elementu. Raste po sušnim i travnim mestima pogotovo na krečnjaku i serpentinu od ravnice do planinskog i visokoplaninskog područja. Na Kosovu ulazi u sastav zajednice *Potentillo-Fumadetum bonapartei* na serpentinama u Ibarskoj dolini i reke Miruše i na Koritniku na subalpinskim pašnjacima.

***Potentilla visianii* Panč.**

Višegodišnja biljka, do 50 cm je visoka, sa jakim i granatim rizomom, crvenkasto prevučena, sa kratkim strčećim dlakama, dugačko strčećim dlakama i žlezdama. Prizemni listovi su sa dugačkim drškama, perasti. Cvetova je obično mnogo, žuti su. Rasprostranjena je

na jednom manjem delu Balkanskog poluostrva. Endemit je Jugoslavije i Albanije. Raste na stenovitim i travnim mestima brdskog i planinskog regiona, najčešće je na serpentinu ali se javlja i na karbonatima. Na području Kosova je češća na serpentinским masivima, ali javlja se i na karbonatu Rogozna, Ibarska dolina, Koznik, Paštrik, Koprivnik i dr.

ZAKLJUČAK

Prilikom obrade roda *Potentilla* na području Kosova konstatovana su 42 taksona (26 vrsta, 12 var. i 4 forme). To su: *Potentilla alba*, *P. apennina*, *P. arenaria* var. a., *P. argentea* var. a., *P. aurea* f. a. i f. minor, *P. australis*, *P. calabra*, *P. caulescens*, *P. crantzii* var. c. i var. *baldensis*, *P. detommasii*, *P. doerfleri*, *P. erecta* var. e. *P. glandulifera*, *P. inclinata*, *P. micrantha*, *P. montenegrina* f. m. i f. minor, *P. obscura* var. *fallacina*, *P. patula*, *P. pilosa*, *P. p.* var. *balcanica*, *P. reptans* var. *mollis*, *P. r.* var. r., *P. rupestris* var. r. i var. *mollis*, *P. speciosa*, *P. sulphurea*, *P. ternata*, *P. tommasiniana* i *P. visianii*.

Kao retke i značajne biljke iz ovog roda na području Kosova su: *Potentilla alba*, *P. apennina*, *P. speciosa*, *P. caulescens*, *P. rupestris* var. *mollis*. Ove navedene biljke treba zaštititi jer ih ima vrlo malo na terenu.

Kao endemične biljke koje treba također zaštititi su: *Potentilla visianii*, *P. doerfleri*, *P. montenegrina* i dr.

Iz grupe *Potentilla argentea* konstatovana je *P. calabra* Ten., nova vrsta Balkanskog poluostrva. Ova biljka je detaljno obrađena i rad se nalazi u štampi.

Iz grupe *recta* izdvojene su tri vrste: *P. obscura*, *P. pilosa* i *P. sulphurea*.

Potentilla arenaria i *P. tommasiniana* dosta su slične, ali ipak se dovoljno razlikuju (u habitusu i listovima) tako da ovog puta autor ove biljke tretira kao dve samostalne

vrste bez obzira na sličnosti i poklapanje areala rasprostranjenja.

Na području Evrope je poznate 75 vrsta i nekoliko nižih taksa pa prema tome ovaj prilog predstavlja doprinos za floru Kosova i Jugoslavije.

LITERATURA

Demiri, M. (1983): Flora eskursioniste e Shqipërisë, Tiranë.

Diklić, N. V. Nikolić (1974, 1978, 1980): Novi podaci o nalazištu biljnih vrsta u SRS. Glas. Pr. muz. Beograd.

Domac, R. (1973): Mala flora Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb.

Gajić, M. (1972): *Potentilla* L. in Josifović m. Flora SRS, 4.

Gajić, M. (1979): Rosaceae in Josifović, M. Flora SRS, IX, Beog.

Grupaautora (1986): Rod *Potentilla* L. in Sarić, M. Flora SRS X dodatak (2), Beograd.

Hayek, A. (1927-1933): Prodrromus Florae peninsulae Balcanicae. Berlin-Dahlem.

Hegi, G. (1906-1931): Illustrierte Florae Mittel Europa, Wien.

Markova, M. (1973): *Potentilla* L. in Jordanov, D. Flora na Republika Bulgaria, V. Sofia.

Rehpeji, F. (1986): Flora e Maleve të Larta të Kosovës. Enti i teksteve dhe i mejteve mësimore i KSA të Kosovës, Prishtinë.

Stojanov, N., Stefanov, B., Kitanov, B. (1966): Flora na Balgaria, 1. Nauka i iskustvo, Sofia.

Tutin, T. G. et al. (1968): Flora Europaea, 2, University Press. Cambridge.

THE GENUS *POTENTILLA* L. IN THE KOSOVA FLORA

Ferat Rexhepi, Faculty of Natural Sciences, Prishtina

SUMMARY

Systematic floristic research on genus *Potentilla* L. in the region of Kosovo began during 1985, within project »Research on the Flora of Kosovo«. During such research and with consultation of literature concerning the genus *Potentilla* L. 42 tax were stated within the region of Kosovo. These taxons are: *Potentilla alba* L., *P. apennina* Ten., *P. arenaria* Borkh. var. *arenaria*, *P. argentea* L. var. *argentea*, *P. aurea* f. *aurea* and f. *minor* Th. Wolf., *P. australis* Kraš., *P. calabra* Ten., *P. caulescens* L., *P. crantzii* (Crantz) Beck., var. *crantzii* and var. *baldensis* (A. Kern.) Hayek, *P. detommasii* Ten., *P. doerfleri* Wettst., *P. erecta* (L.) Răushchel var. *erecta*, *P. glandulifera* Kraš., *P. inclinata* Vill., *P. micrantha* Ramond, *P. montenegrina* Pant. f. *montenegrina* and f. *minor* Gajić, *P. obscura* Willd. var. *fallacina* (Blocki) M. Markova, *P. patula* W. et K. *P. pilosa* Willd., *P. pilosa* Willd. var. *balcanica* (Th. Wolf.) Mark., *P. reptans* L. var. *mollis* Borb. and var. *reptans*, *P. rupestris* L., var. *mollis* (Panč.) Asch. et Graebn and var. *rupestris*, *P. speciosa* Willd., *P. sulphurea* Lam. var. *sulphurea*, *P. ternata* K. Koch., *P. tommasiniana* Schultz. and *P. visianii* Panč.

The characteristics, as distribution, type of vegetation and the exact location on the area of Kosovo, are presented for each species.

MORFOLOŠKA DIFERENCIJACIJA POPULACIJA TAKSONA *POTENTILLA MALYANA* B O R B A S

Redžić, S.

Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu

Redžić, S. (1990): **Morphological differentiation of populations of taxon *Potentilla malyana* Borbás.** Bilten Društva ekologa BiH, ser. B, br. 5:

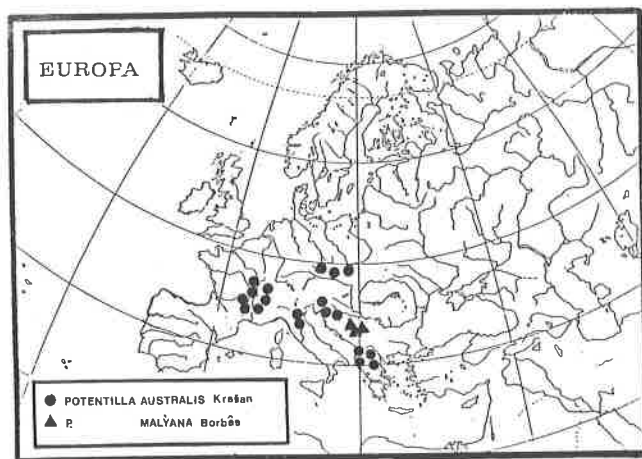
*Based on the morphological analysis of a larger quantity of populations of taxon *Potentilla malyana*, collected from different stands in ecological sense, it could be stated, that this taxon, is very variable.*

The level of the variability is the largest in the form and the size of rosette leaves and in the teeth number on the middle lobe of a leaf, in the length of the peduncle and in the width of the outer sepal.

UVOD

Genus *Potentilla* L. (Spec. plant., 495, 1753) na prostoru Bosne i Hercegovine diferencira se u oko pedesetak vrsta i znatno više infraspecijskih kategorija - podvrsta, varijeteta, formi i prelaznih oblika (G. B e c k, 1927: 8-44). Znan broj vrsta je veoma varijabilan. Neke od njih su u genetičkom i evolucionom pogledu »slabe« vrste, pa između njih postoji dosta križanaca. To, kao i neki drugi momenti, uslovili su da veći broj vrsta genusa *Potentilla* L. u današnjoj raspoloživoj literaturi ima prilično sporan taksonomski status. Jedan od tih oblika je i Malijev petolist *Potentilla malyana* B o r b á s.

Potentilla malyana B o r b á s pripada Subgenusu *Potentilla*, Sectio *Aurastrum* i Series *Grandiflorae*. Ima sporan taksonomski status što najbolje ilustruju različita poimanja ovog taksona od strane brojnih istraživača.

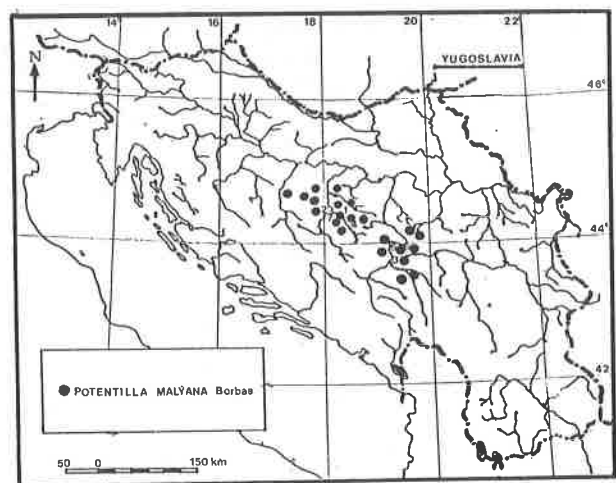


Slika 1. Areal karta vrste *Potentilla australis* Krašan sa geografskim položajem taksona *Potentilla malyana* Borbás
Fig. 1. An area map of the species *Potentilla australis* Krašan with a geographical site of the taxon *Potentilla malyana* Borbás

Ovaj takson je opisan u okviru vrste *P. australis* K r a š a n, inače evropske endemične vrste sa rasprostranjenjem u Čehoslovačkoj, Francuskoj, Grčkoj, Italiji, Albaniji i Jugoslaviji (B a l l et al. 1968: 44, G a j i ć, 1972, 1977) Slika 1.

Potentilla malyana je oblik do sada jedino poznat iz centralne i istočne Bosne i zapadne Srbije. Isključivo je vezan za serpentinsko-perioditski matični supstrat (P a v l o v i ć, 1955, 1964; R i t e r - S t u d n i č k a, 1963, 1970). Ovaj oblik je veoma interesantan i morfološki dosta varijabilan (M a l y, 1904). Prilično je sličan nekim oblicima vrste *P. australis* K r a š a n i *P. opaca* J u s l.

U okviru ovog priloga poblje je analizirana morfološka varijabilnost većeg broja populacija taksona *P. malyana*



Slika 2. Areal karta taksona *Potentilla malyana* Borbás sa položajem lokaliteta sa kojih su prikupljeni uzorci za detaljno proučavanje morfološke varijabilnosti
Fig. 2. An area map of the taxon *Potentilla malyana* Borbás showing the locations from which the samples are collected in order to study morphological variability in detail.

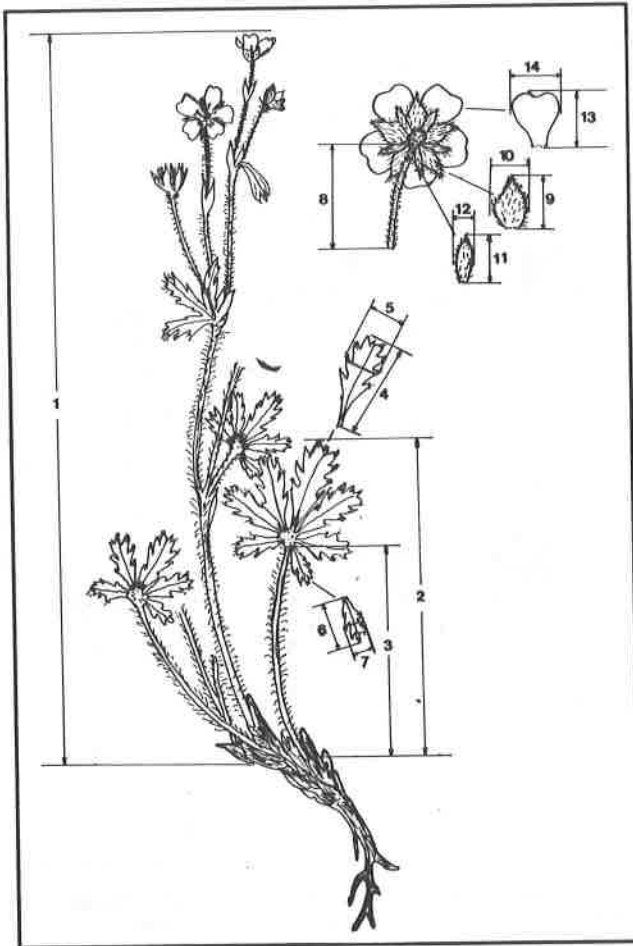
sa prostora Bosne i jednog dijela Srbije, u cilju utvrđivanja stepena varijabilnosti pojedinih morfoloških karakteristika u različitim populacijama. Dobijeni podaci će umnogome pomoći kod rasvjetljavanja taksonomskog statusa i utvrđivanja i definisanja infraspecijskih oblika unutar ovog taksona.

MATERIJAL I METODIKA RADA

Floristički materijal za sagledavanje morfološke varijabilnosti taksona *Potentilla malyana* prikupljen je u periodu 1986 - 1989. godine sa različitim lokaliteta, sa svih većih serpentinsko-peridotitskih masiva Bosne i dijelom zapadne Srbije (Slika 2). Za detaljnu analizu i varijaciono-statističku obradu podataka uzeto je sedam uzoraka, dok je za uporedno morfološku znatno više.

Pregled lokaliteta sa osnovnim ekološkim podacima iz kojih su uzeti uzorci taksona *P. malyana*

- | | | | |
|-------|--|--|--|
| Lok.: | Svinjašnica kod Zavidovića, nadmorska visina cca 350 m, ekspozicija W, nagib 25°, geološka podloga peridotiti, tip zemljišta eutrični kambisol sa degradiranim humusno-akumulativnim horizontom, zajednica <i>Erico-Pteridietum aquilini</i> Redž. prov., datum, 29.4.1988. godine, oznaka uzorka A - »Svinjašnica I«. | Lok.: | Orlovik, iznad Žepča, lijeva obala Bosne, nadmorska visina 370 m, ekspozicija E (SE), nagib 40-45°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta regosol i degradirani ranker, zajednica <i>Silenetum willdenowii serpentinae</i> Rt 1970, datum 29.4.1988. godine, oznaka uzorka G - »Orlovik«. |
| Lok.: | Papratnica, oko 3 km uzvodno od Žepča, iznad pruge, nadmorska visina cca 390 m, ekspozicija E, nagib 15-20°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta ranker, datum 29.4.1988. godine, zajednica <i>Dorycnio-Scabiosetum leucophyllae</i> Rt 1970, oznaka uzorka B - »Papratnica«. | Lok.: | Careva Čuprija, desna obala Krivaje, nadmorska visina 550 m, ekspozicija W, nagib 35 (40)°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta ranker, zajednica <i>Pinetum silvestris-nigrae</i> Pavl. 1951, datum 29.4.1988. godine. |
| Lok.: | Neposredno prije Rudog idući od Uvca, lijeva obala Lima, nadmorska visina cca 420 m, ekspozicija NE, nagib 40-45°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta koluvijum, zajednica <i>Dorycnio-Potentilletum malyanae</i> Redž. prov., datum 6.5.1988. godine, oznaka uzorka C - »Rudo«. | Lok.: | Kamensko, desna obala Krivaje, nadmorska visina 530 m, ekspozicija SW, nagib 35-40°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta ranker, zajednica <i>Pinetum nigrae serpenticum</i> Rt 1970, datum 29.4.1988. godine. |
| Lok.: | Svinjašnica kod Zavidovića, nadmorska visina cca 360 m, ekspozicija SW, nagib 20°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta erodirani ranker, zajednica <i>Potentillo-Halacsyetum sendtneri</i> Redž. prov., oznaka uzorka D - »Svinjašnica II«. | Lok.: | Svinjašnica, iza Krivaje prema Vozućoj, nadmorska visina cca 360 m, ekspozicija S, nagib do 20°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta eutrični kambisol, zajednica <i>Bromo-Danthonietum alpinae</i> Šugar 1972 subas. <i>scabiosetosum leucophyllae</i> Redž. 1984, datum 29.4.1988. godine. |
| Lok.: | Iznad Višegradske Banje, lijeva obala Banjskog potoka, kod prvog sela, nadmorska visina cca 780 m, ekspozicija SE, nagib do 5°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta eutrični kambisol, zajednica <i>Hypochoereto-Danthonietum alpinae</i> Redž. 1988. datum 6.5.1988., oznaka uzorka E - »Viš. Banja I«. | Lok.: | Na putu Prijepolje - Priboj, ekspozicija SE, nagib 25°, geološka podloga peridotit, tip zemljišta ranker sa erodiranim humusnoakumulativnim horizontom, zajednica <i>Potentillion visiani</i> Rt 1970, datum 6.7.1986. godine. |
| Lok.: | Neposredno ispod ovog lokaliteta, bliže Banji, nadmorska visina cca 630 m, nagib do 10°, ekspozicija SE, geološka podloga peridotit, tip zemljišta eutrični kambisol, zajednica <i>Erico-Pinetum nigrae</i> Rt 1970, datum 6.5.1988. godine, oznaka uzorka F - »Viš. Banja II«. | <p>Od morfoloških karakterata pojedinih uzoraka taksona <i>P. malyana</i> analizirani su sljedeći (Slika 3):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visina (dužina) biljke sa cvjetovima 2. Totalna dužina lista sa lisnom drškom 3. Dužina lisne drške lista rozete 4. Dužina srednjeg režnja lista rozete 5. Maksimalna širina srednjeg režnja lista rozete 6. Dužina prvog režnja lista rozete 7. Maksimalna širina prvog režnja lista rozete 8. Dužina cvjetne drške 9. Dužina unutrašnjeg čašičnog listića 10. Maksimalna širina unutrašnjeg čašičnog listića 11. Dužina vanjskog čašičnog listića 12. Maksimalna širina vanjskog čašičnog listića 13. Dužina laticice (kruničnog listića) 14. Maksimalna širina laticice 15. Broj zubaca na srednjem režnju lista rozete sa jedne strane | |



Slika 3. Analizirani morfološki karakteri taksona *Potentilla malyana* Borbás

Fig. 3. Analyzed morphological characters of the taxon *Potentilla malyana* Borbás

U cilju utvrđivanja statistički značajnih razlika između pojedinih populacija (uzoraka) na osnovu analiziranih parametara provedena je i varijaciono-statistička analiza dobijenih podataka. Izračunati su standardni parametri koji nam omogućavaju testiranje razlika između dvije aritmetičke sredine. To su aritmetička sredina (\bar{X}), standardna devijacija (S), standardna pogreška ($S\bar{x}$), razlika standardnih pogreški ($S\bar{x}_1 - S\bar{x}_2$), koeficijent varijabilnosti ($V\%$), te Student-ov (t - test). Svi navedeni parametri su izračunati prema P e t z u, (1974) te su predstavljeni tabelarno i grafički.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Takson *Potentilla malyana* do sada je zabilježen na prostoru Bosne i Srbije. Uglavnom je vezana za serpentinско-peridotitsku podlogu (Riter - Studnička (1963: 142) je smatra serpentinofitom i navodi podatak da ne izostaje ni na jednom serpentinском kompleksu. Njene populacije jednako se dobro razvijaju na golom matičnom supstratu kao i na razvijenijim zemljištima pod borovima i borovo-hrastovim šumama. Na osnovu vlastitih istraživanja jasno su potvrđeni prethodni navodi, uz napomenu da ova svojta nije još zabilježena na nekom drugom matičnom supstratu.

Morfološka varijabilnost

Uporedno-morfološka analiza prikupljenog florističkog materijala sa različitih staništa pokazala je znatan stepen

varijabilnosti niza karaktera kod taksona *Potentilla malyana*.

Visina (dužina) analiziranih biljaka ove svojte varira u intervalu od 34 do 162 mm. Srednja vrijednost ovog parametra se kreće od 81 do 100 mm. Koeficijent varijabilnosti za dužinu biljaka iznosi od 16 do 23% (Tab. 1 - a).

Tabela 1. Rezultati mjerenja i statističke obrade podataka za morfološku varijabilnost taksona *Potentilla malyana* Borbás
The results of measurements and of statistical data processing concerning the morphological variability of the taxon *Potentilla malyana* Borbás

A - Dužina biljke - The length of the plant

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	56	133	92,67	18,087	2,8600	19,51
B	40	60	125	80,77	14,058	2,2229	17,40
C	40	62	145	99,75	19,499	3,0833	19,54
D	40	58	152	91,87	21,890	3,4614	21,94
E	40	34	77	53,47	11,234	1,7764	21,00
F	40	65	162	99,02	22,829	3,6096	23,05
G	40	55	114	83,22	13,812	2,1840	16,59

Totalna dužina listova je veoma varijabilan karakter. Dužina listova rozete, uključujući i lisnu dršku, varira od 10 do 18 mm. Srednja vrijednost se kreće od 19 - 36 mm. Step en varijabilnosti za ovaj karakter relativno je visok i iznosi od 31 - 48 mm (Tab. 1 - b).

B - Totalna dužina lista - Total length of the leaf

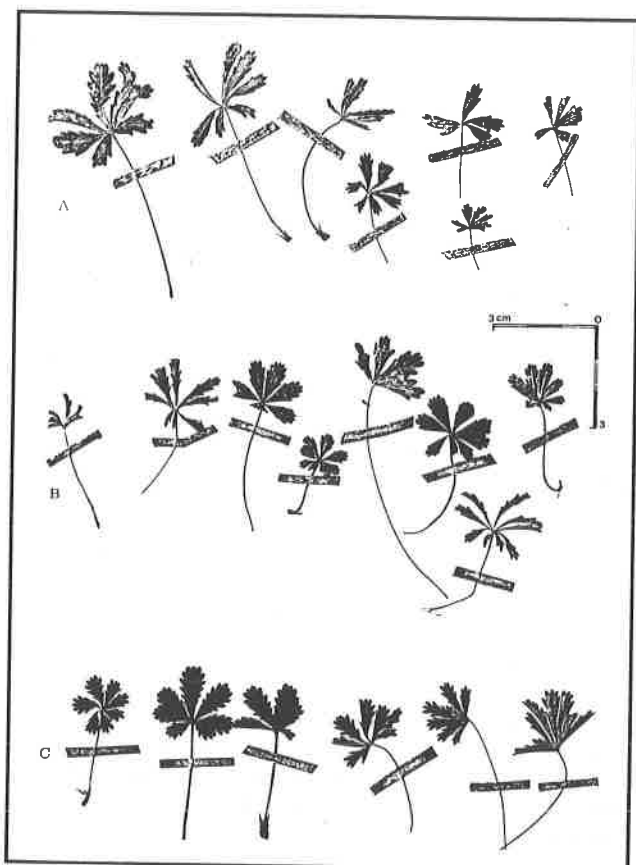
Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	14	59	33,32	11,456	1,8115	34,38
B	40	14	60	28,05	12,766	2,0188	45,51
C	40	11	72	31,12	12,095	1,9125	38,86
D	40	14	81	36,70	17,526	2,7713	47,75
E	40	10	40	19,40	6,024	0,9525	31,05
F	40	13	67	35,37	13,803	2,1826	39,02
G	40	10	55	28,10	11,125	1,7591	39,59

Dužina lisne drške znatno varira od uzorka do uzorka. Srednja vrijednost ovog karaktera u pojedinim uzorcima varira između 12 i 27 mm. Amplituda variranja je između 4 i 70 mm. Koeficijent varijabilnosti je veoma visok i iznosi od 24 do 60% (Tab. 1 - c).

C - Dužina lisne drške - The length of the leaf stalk

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	9	48	25,20	10,628	1,6805	24,17
B	40	7	44	19,12	8,984	1,4206	46,98
C	40	4	55	21,50	10,168	1,6078	47,29
D	40	8	69	26,67	15,894	2,5132	59,59
E	40	5	31	12,00	5,163	0,8164	43,02
F	40	8	51	24,37	11,348	1,7944	46,56
G	40	6	43	20,30	9,492	1,5009	46,75

Veličina i oblik listova je jedan od najvarijabilnijih karakterata. Morfološkom analizom obuhvaćena je dužina i maksimalna širina srednjeg i prvog reznja listova rozete. Dužina srednjeg reznja lista varira od 7 do 11 mm, najmanji listovi su dugi 4, a najveći 24 mm. Koeficijent varijabilnosti varira između 20 i 31%. Maksimalna širina srednjeg reznja lista varira od 1,5 do 9 mm, a koeficijent varijabilnosti od 20 do 38% (Tab. 1 - d, 1 - e, slika 4 i 5).



Slika 4. Varijabilnost morfoloških karakterata lista taksona *Potentilla malyana* Borbás u različitim populacijama
 A i B - Populacije iz zajednice *Silenium willdenowii*
 C - Populacije iz zajednice *Dorycnio-Potentilletum*
Fig. 4. Variability of morphological characters of the leaf of taxon *Potentilla malyana* at different populations
 A and B - Populations of the community *Silenium willdenowii*
 C - Populations of the community *Dorycnio-Potentilletum*

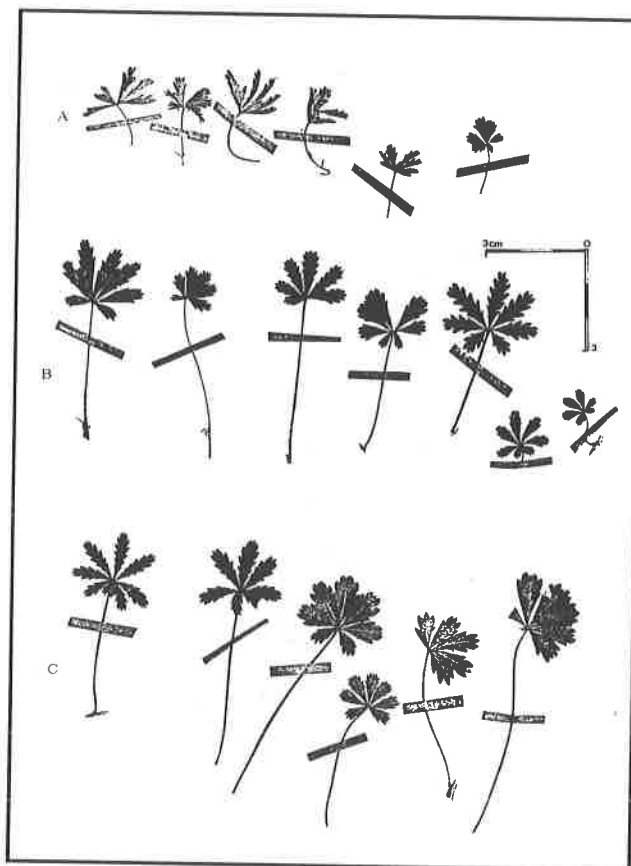
D - dužina srednjeg reznja lista - The length of the middlemost leaf lobe

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	5,0	12	8,12	1,611	0,2547	19,83
B	40	5,0	16	8,92	2,400	0,3795	26,90
C	40	5,0	17	9,62	2,627	0,4154	27,30
D	40	5,0	24	10,02	3,612	0,5711	36,04
E	40	4,0	11	7,32	1,574	0,2488	21,50
F	40	5,0	19	11,00	3,218	0,5088	29,25
G	40	4,0	14	7,80	2,409	0,3809	30,88

E - Maksimalna širina srednjeg reznja lista - - Maximal width of the middlemost leaf lobe

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	3,0	6	3,85	1,086	0,1717	28,20
B	40	2,0	8	3,80	1,186	0,1875	31,21
C	40	3,0	8	4,57	1,263	0,1997	27,63
D	40	2,5	8	4,48	1,393	0,2202	31,09
E	40	1,5	9	3,62	1,365	0,2190	38,25
F	40	2,5	7	4,28	1,042	0,1647	24,34
G	40	2,0	5	3,43	0,671	0,1081	19,56

Dužina prvog reznja lista varira od 1 do 13 mm, srednja vrijednost između 3 i 5 mm, a koeficijent varijabilnosti 33 do 42%. Maksimalna širina prvog reznja lista varira od 0,5 do 6 mm, srednja vrijednost od 2 do 3 mm, a koeficijent varijabilnosti od 27 do 47% (Tab. 1 - f, 1 - g).



Slika 5. Varijabilnost morfoloških karakterata lista taksona *Potentilla malyana* Borbás u različitim populacijama
 A - Populacije iz zajednice *Hypochoereto-Danthonietum alpinae*
 B - Populacije iz zajednice *Erico-Pinetum nigrae*
 C - Populacije iz zajednice *Erico-Pteridietum*

Fig. 5. Variability of morphological characters of the leaf of taxon *Potentilla malyana* at different populations
 A - Populations of the community *Hypochoereto-Danthonietum alpinae*
 B - Populations of the community *Erico-Pinetum nigrae*
 C - Populations of the community *Erico-Pteridietum*

F - Dužina prvog reznja lista - The length of the first leaf lobe

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	3,0	13	4,38	1,679	0,2654	38,33
B	40	2,0	9	4,16	1,411	0,2231	33,91
C	40	2,0	9	4,65	1,891	0,2990	40,66
D	40	2,0	11	4,74	2,024	0,3200	42,34
E	40	1,0	6	2,93	1,050	0,1660	35,83
F	40	2,5	6	5,00	1,629	0,2575	32,58
G	40	1,5	6	3,67	1,278	0,2020	34,82

G - Maksimalna širina prvog reznja lista - Maximal width of the first leaf lobe

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	1,0	3,0	2,12	0,581	0,0918	27,40
B	40	0,5	4,0	2,05	0,790	0,1249	38,53
C	40	1,0	5,5	2,68	1,095	0,1731	40,85
D	40	0,5	6,0	2,43	1,193	0,1886	49,09
E	40	1,0	3,5	1,65	0,632	0,0999	38,30
F	40	1,0	5,0	2,62	0,872	0,1382	33,35
G	40	1,0	3,0	1,88	0,518	0,0819	27,55

Dužina cvjetne drške najterminalnijeg cvijeta je također dosta varijabilan karakter. Ona iznosi od 4 do 38 mm.

Srednja vrijednost varira između 10 i 21 mm. Koeficijent varijabilnosti iznosi od 25 do 39% (Tab. 1 - h)

H - Dužina cvjetne drške - The length of the peduncle

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	6,0	23,0	14,80	4,403	0,6963	29,75
B	40	4,0	20,0	10,15	3,826	0,6049	37,89
C	40	7,0	35,0	16,85	6,533	1,0330	38,77
D	40	5,0	26,0	14,72	3,672	0,5806	24,94
E	40	4,0	20,0	11,95	4,596	0,7267	38,46
F	40	7,0	38,0	20,90	7,718	1,2204	36,92
G	40	6,0	24,0	13,70	3,923	0,6203	28,63

Veličina čašičnih listića je nešto stabilniji karakter. Dužina unutrašnjih čašičnih listića varira u intervalu od 2 do 5 mm; srednja vrijednost između 2,8 i 3,3 mm. Koeficijent varijabilnosti se kreće od 14 do 22% (Tab. 1 - i).

I - Dužina unutrašnjeg čašičnog listića - The length of the interior sepal

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	2,0	4,0	3,27	0,619	0,0979	18,92
B	40	2,0	5,0	3,30	0,628	0,0993	19,03
C	40	2,0	5,0	3,35	0,754	0,1192	22,50
D	40	2,0	4,0	2,93	0,546	0,0863	19,29
E	40	2,0	4,0	2,93	0,425	0,0672	14,50
F	40	2,0	5,0	3,16	0,700	0,1106	22,15
G	40	2,0	5,0	3,22	0,659	0,1042	20,46

Dužina vanjskog čašičnog listića u pravilu je nešto varijabilnija. Varira od 1 do 4,5 mm. Srednja vrijednost se kreće između 1,93 i 2,4 mm. Koeficijent varijabilnosti varira u rasponu od 18 do 29% (Tab. 1 - k).

K - Dužina vanjskog čašičnog listića - The length of the outer sepal

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	1,5	3,5	2,31	0,475	0,0751	20,56
B	40	1,0	3,5	2,20	0,516	0,0815	23,45
C	40	1,0	3,5	2,07	0,548	0,0866	26,47
D	40	1,0	2,0	1,93	0,410	0,0648	21,24
E	40	1,0	2,5	1,93	0,342	0,0540	17,72
F	40	1,5	4,0	2,36	0,678	0,1072	28,72
G	40	1,5	4,5	2,41	0,649	0,1026	26,92

Širina unutrašnjeg čašičnog listića se kreće od 1 do 3 mm, a vanjskog od 0,5 do 1,5 mm (Tab. 1 - j; 1 - l).

J - Maksimalna širina unutrašnjeg čašičnog listića - Maximal width of the interior sepal

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	1,0	2,0	1,47	0,337	0,0534	22,92
B	40	1,0	3,0	1,71	0,365	0,0561	20,76
C	40	1,0	3,0	1,86	0,451	0,0713	24,24
D	40	1,0	2,0	1,48	0,348	0,0550	23,51
E	40	1,0	2,0	1,63	0,339	0,0536	20,79
F	40	1,0	3,0	1,77	0,338	0,0534	19,09
G	40	1,0	3,0	1,61	0,430	0,0679	26,70

L - Maksimalna širina vanjskog čašičnog listića - Maximal width of the outer sepal

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	0,5	1,5	0,66	0,236	0,0374	35,75
B	40	0,5	1,5	0,80	0,316	0,0500	39,50
C	40	0,5	1,5	0,85	0,302	0,0477	35,52
D	40	0,5	1,0	0,85	0,232	0,0366	27,29
E	40	0,5	1,5	0,71	0,245	0,0387	34,50
F	40	0,5	1,0	0,91	0,191	0,0302	20,98
G	40	0,5	1,5	0,76	0,320	0,0506	42,10

Latice su približno iste dužine i širine i u pravilu su za oko 50% veće od čašičnih listića. Dužina i maksimalna širina latica varira od 2 do 7 mm. Koeficijent varijabilnosti za prvi parametar iznosi od 14 do 32%, a za drugi od 19 do 26% (Tab. 1 - m, 1 - n).

M - Dužina latice - The length of the petal

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	2,0	6,0	4,05	0,949	0,1501	23,43
B	40	2,0	6,0	3,72	0,986	0,1559	26,50
C	20	2,5	7,0	3,82	1,237	0,2768	32,36
D	39	2,0	5,0	3,62	0,500	0,0800	13,81
E	33	3,0	7,0	4,42	1,068	0,1859	24,16
F	40	2,5	7,0	5,45	1,054	0,1662	19,33
G	40	3,0	6,0	4,02	0,999	0,1579	24,85

N - Maksimalna širina latice - Maximal width of the petal

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	2,0	5,0	3,55	0,740	0,1170	20,84
B	40	2,0	6,0	3,57	0,929	0,1470	26,02
C	20	2,5	4,5	3,40	0,660	0,1475	19,41
D	39	2,0	5,0	3,28	0,713	0,1141	21,73
E	33	2,5	6,0	3,72	0,927	0,1613	24,91
F	40	3,0	7,0	5,06	1,044	0,1650	20,83
G	40	2,0	6,0	3,75	0,947	0,1497	25,25

Broj zubaca na srednjem reznju lista je veoma varijabilan. Kreće se od 2 do 12 mm. Srednja vrijednost varira između 5 i 8 mm, a koeficijent varijabilnosti od 24 do 30% (Tab. 1 - o).

O - Broj zubaca na srednjem reznju lista - Number of the teeth on the middlemost leaf lobe

Uzorak Sample	N	Xmin	Xmax	\bar{X}	S	$S\bar{x}$	V%
A	40	4,0	8,0	5,17	1,258	0,1989	24,33
B	40	2,0	8,0	4,95	1,319	0,2086	26,84
C	40	4,0	12,0	8,07	2,346	0,3709	29,07
D	40	4,0	12,0	6,77	2,006	0,3172	29,63
E	40	3,0	8,0	5,22	1,386	0,2191	26,55
F	40	4,0	12,0	7,67	1,872	0,2960	24,40
G	40	2,0	8,0	5,15	1,459	0,2307	28,33

Komparativnom analizom podataka o variranju pojedinih karaktera (Tab. 2) jasno se vidi da je dužina lisne drške jedan od najvarijabilnijih karaktera. Koeficijent varijabilnosti iznosi oko 45%. Zatim slijedi dužina lista (39,45%), dužina i maksimalna širina prvog reznja lista (preko 36%), te dužina cvjetne drške (33,59%), maksimalna širina vanjskog čašičnog listića (33,66%) itd. (Tab. 2).

Tabela 2. Komparativni prikaz statističkih podataka za proučavane karaktere taksona *Potentilla malyana* Borbás
Comparative review of statistical data on the investigated characters of the taxon *Potentilla malyana* Borbás.

Red. broj	Karakter (Character)	Xmin	Xmax	X	V _% min	V _% max	V _%
1.	Dužina (visina) biljke	34	162	85,82	16,59	23,05	19,86
2.	Dužina lista rozete	10	81	30,29	31,05	47,75	39,45
3.	Dužina lisne drške	4	69	21,31	24,17	59,59	44,91
4.	Dužina srednjeg režnja lista	4	24	8,97	19,83	36,04	27,38
5.	Širina srednjeg režnja lista	1,5	9	4,00	19,56	38,25	28,61
6.	Dužina prvog režnja lista	1,0	13	4,22	32,58	42,34	36,92
7.	Širina prvog režnja lista	0,5	6	2,20	27,40	49,09	36,44
8.	Dužina cvjetne drške	4	38	14,72	24,94	38,77	33,59
9.	Dužina unutrašnjeg čašičnog listića	2	5	3,15	14,50	22,50	19,55
10.	Širina unutrašnjeg čašičnog listića	1	3	1,65	19,09	26,70	22,57
11.	Dužina vanjskog čašičnog listića	1	4,5	2,17	17,72	28,72	23,58
12.	Širina vanjskog čašičnog 1 listića	0,5	1,5	0,79	20,98	42,10	33,66
13.	Dužina latice	2	7	4,16	13,81	32,38	23,49
14.	Širina latice	2	7	5,26	19,41	26,02	22,68
15.	Broj zubaca na srednjem režnju lista (s jedne strane)	2	12	6,14	24,33	29,63	26,99

S najmanjim koeficijentom varijabilnosti su dužina unutrašnjeg čašičnog listića (19,55%), dužina (visina) biljaka (19,86%), širina unutrašnjeg čašičnog listića (22,57%), širina latica itd. (Tab. 2)

Analiza podataka o variranju prosječne vrijednosti za pojedine karaktere pokazala je da postoje veće ili manje interpopulacijske razlike. Najveću prosječnu dužinu imaju individue iz populacije (uzorka »Rudo« *Dorycnio-Potentilletum malyanae* (99,75 mm), a najmanju iz uzorka »Višegradaska Banja I« *Hypochoereto-Danthonietum al-*

pinæ (53,47 mm). Najveću prosječnu dužinu lisne drške imaju ilstovi iz populacije »Svinjašnica II« *Potentillo-Halacsyetum* (26,67 mm), a najmanju listovi iz uzorka »Višegradaska Banja I« (12,00 mm), Slika 4 - 6.

Dužina srednjeg režnja lista prosječno je najveća u populaciji »Višegradaska Banja II« *Erico-Pinetum nigrae* (11 mm), a najmanja u populaciji »Višegradaska Banja I« (7,32 mm), a širina u populaciji »Rudo« (4,57 mm).

Dužina prvog režnja lista najveća je u populaciji »Višegradaska Banja II« i iznosi 5 mm, širina u populaciji

Tabela 3. Komparativni prikaz rezultata Studentovog (t - testa) za proučavane karaktere taksona *Potentilla malyana* Borbás
Comparative review of the results of Student's test (t - test) for the investigated characters of the taxon *Potentilla malyana* Borbás

Par uzoraka Pair of the sample	KARAKTERI (Characters)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A:B	S		S					S		S					
A:C				S	S		S			S	S	S			S
A:D				S	X				S		S	S	X		S
A:E	S		S	X		S	S	S	S	X	S				
A:F		S		S			S	S		S		S	S	S	S
A:G	X	X	X		X	X									
B:C	S				S		S	S							S
B:D	S	X	X		X			S	S	S	X				S
B:E	S	S	S	S		S	X		S		S		S		
B:F	S	X	X	S		X	S	S			S		S	S	S
B:G				X			S								
C:D									S	S					X
C:E	S	S	S	S	S	S	S	S	S	X		X			S
C:F				X				X			X		S	S	
C:G	S			S	S	S	S	X		X	X				S
D:E	S	S	S	S	S	S	S	S		S		X	S	X	S
D:F								S	X		S		S	S	X
D:G	X	X	X	S	S	S	S		S		S		S	S	X
E:F	S	S	S	S	X	S	S	S			S	S	S	S	S
E:G	S	S	S	S		S			X		S				
F:G	S	X		X	S	S	S	S				X	S	S	S

S $p \leq 0,01$

X $p \leq 0,05$

»Rudo«, a najmanja u populaciji »Višegradaska Banja I« (2,93 mm) za dužinu i 1,88 mm za širinu režnja.

Najveća srednja vrijednost za dužinu cvijetne drške utvrđena je u populaciji »Višegradaska Banja II« (20,90 mm), a najmanja u populaciji »Papratnica« *Dorycnio-Scabiosetum leucophyllae* (10,15 mm).

Čašični listići prosječno su najduži i najširi u populacijama »Rudo« i »Višegradaska Banja II«, a krunični u populaciji »Višegradaska Banja II«.

Prosječan broj zubaca na srednjem režnju lista rozete je najveći u populaciji »Rudo« 8,07, a najmanji u populaciji »Papratnica« (4,95). Detaljni podaci o vrijednostima za pojedine morfološke karaktere i njihovo variranje dato je u tabeli 1.

Testiranje statističkog značaja ustanovljenih interpopulacijskih razlika vršeno je Studentovim (t - testom) po principu komparacije svake populacije sa svakom za svaki karakter posebno i za sve karaktere u cjelini (Tab. 3).

Na osnovu prezentiranih podataka jasno proizilazi da među analiziranim populacijama (uzorcima postoje veće ili manje statistički značajne razlike. Te razlike su konstatovane za veliki broj uzoraka i pojedinih karaktera. Najveće interpopulacijske razlike ustanovljene su za populacije, odnosno uzorke »Bišegradaska Banja I«, i »Svinjašnica II«; za oko 80% proučavanih karaktera us-

tanovljene su statistički značajne razlike, zatim za populacije »Svinjašnica II« i »Orlovik«. U intervalu od 50 do 66,67% nalaze se parovi populacija »Svinjašnica I« - *Erico-Pteridietum aquilini* i »Orlovik« *Silenetum willdenowii serpentinae*, zatim populacije »Papratnica« i »Višegradaska Banja I«, »Papratnica« i »Orlovik«, »Rudo« i »Višegradaska Banja I«, »Višegradaska Banja II« i »Orlovik«.

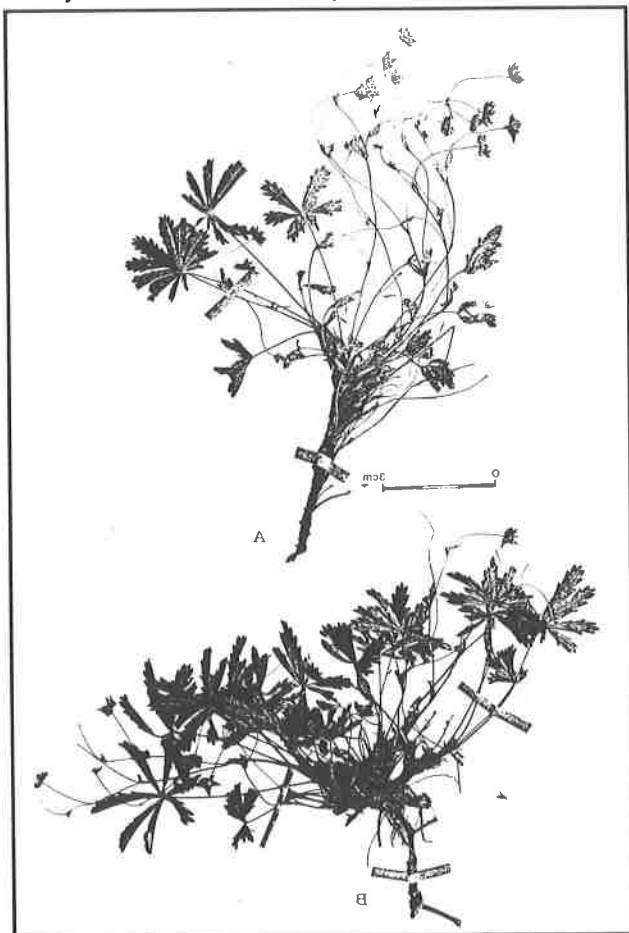
Najveća sličnost ustanovljena je za populacijske parove »Papratnica« i »Orlovik« i »Rudo« - »Svinjašnica II«, te za »Svinjašnica I« i »Orlovik« (Tab. 2).

Najveće interpopulacijske razlike utvrđene su za visinu stabljike zajedno sa cvjetovima. Statistički značajne razlike konstatovane su za 57,14% analiziranih populacija za pomenuti karakter. Isti procenat značajnosti utvrđen je i za broj zubaca na srednjem režnju lista. Statistički značajne razlike za dužinu srednjeg režnja lista konstatovane su za 52,38% analiziranih uzoraka, za dužinu cvjetne drške za 57,14% populacija (Tab. 3).

Najmanje razlike utvrđene su za širinu vanjskog čašičnog listića (Tab. 3).

Utvrđene razlike u varijabilnosti pojedinih analiziranih karaktera kod taksona *P. malyana* i statistički signifikantne razlike između pojedinih uzoraka, ukazuju, između ostalog, i na specifičnost svake populacije kao u ekološkom tako i genetičkom i filogenetičkom smislu. Utvrđene razlike ne bi se u značajnoj mjeri mogle pripisati uticaju matičnog supstrata, jer se sve populacije razvijaju na istom ili približno istom matičnom supstratu.

Dobijeni podaci ukazuju da je takson *P. malyana* veoma varijabilan i da se s obzirom na pojedine karaktere, a naročito za oblik i veličinu listova i broj zubaca na srednjem režnju lista, u okviru njega mogu izdvojiti infraspecijski oblici koji su međusobno morfološki dobro izdiferencirani. Morfološkom i horološkom analizom utvrđeno je da se tipični oblici vrste *Potentilla australis* Krašan u značajnoj mjeri razlikuju od taksona *P. malyana* (Herb. SARA), te bi na osnovu toga taksonu *P. malyana* trebalo dati status podvrste kao što je to učinio Novak (1928: 5-128), ako ne i zasebne vrste kako je to učinio i Borbâs ili u više navrata K. Maly (Herb. SARA). Izdvajanje taksona *P. malyana* u posebnu vrstu potkrepljuje i činjenica da je ovaj oblik isključivo vezan za jednu geološku podlogu i da je i ekološki dobro izdiferenciran od ostalih oblika srodne *P. australis* koja egzistira i na znatno drugačijim geološkim supstratima. Tek sada predstoji detaljna analiza sa najrodnijim oblicima i eventualno definisanje novih infraspecijskih oblika u okviru *P. malyana*. No, sasvim je sigurno da se ona razlikuje po više morfoloških karaktera od tipičnih oblika *P. australis*, i vrste *P. opaca* kojom je bila obuhvaćena na nivou subforme sa dijagnozom »*Foliola angustiora longioraque, flores minores*« (Hayek, 1927, l: 684). Dobijeni podaci pokazuju da nju karakterišu i mnogi drugi kvalitativni, pa i kvantitativni karakteri. Na osnovu uvida u floristički materijal tipičnih oblika vrste *P. heptaphylla* L. (Syn.: *P. opaca* Just.) i njegove komparacije sa prikupljenim materijalom taksona *P. malyana* (Herb. SARA) konstatovano je da se ove značajno razlikuju, te da takson *P. malyana* treba shvatiti kao oblik od endemične evropske vrste *P. australis*, kako su to uostalom uradili i neki navedeni autori.



Slika 6. Tipični oblici taksona *Potentilla malyana* Borbâs iz različitih zajednica sveze *Polygonion albanicae*
 Fig. 6. Typical forms of the taxon *Potentilla malyana* Borbâs from different communities of the alliance *Polygonion albanicae*

ZAKLJUČAK

Na osnovu provedene morfološke analize većeg broja populacija taksona *Potentilla malyana* prikupljenih sa ekološki različitih staništa, može se konstatovati da je veoma varijabilan. Sve do sada poznate populacije ovog taksona razvijaju se na serpentinsko-peridotitskoj geološkoj podlozi i na različitim tipovima tala, nalazeći optimum u zajednicama serpentinsko-peridotitskih kamenjara sveze *Polygonion albanicae* Rt 1970 i *Potentillion visiani* Rt 1970.

Stepen varijabilnosti je najveći za oblik i veličinu listova rozete i broj zubaca na srednjem režnju lista, dužine cvjetne drške i širinu vanjskog čašičnog listića.

Statistički visoko signifikantne razlike među analiziranim populacijama ustanovljene su za visinu stabljike, broj zubaca na srednjem režnju lista, dužinu srednjeg režnja lista i dužinu cvjetne drške.

Uporedno-morfološka analiza taksona *P. malyana* sa srodnim taksonima pokazala je da se on značajno morfološki razlikuje i da treba imati najniži nivo subspeciesa, a možda i zasebnog speciesa. To je endemični i reliktni oblik Bosne i zapadne Srbije.

LITERATURA

Ball, P. W., Pawlovski, B., Walters, S. M. (1968): *Potentilla* L. in Fl. Europaea (ed. Tutin, T. G.), Vol. 2: 34-47.

Beck - Manageta, G. (1927): Flora Bosne, Hercegovine i oblasti Novoga Pazara. *Srpska kraljevska*

akademija, Prirodnjački i matematički spisi, 15: 8-44, Sarajevo - Beograd.

Gajić, M. (1972): Rod *Potentilla* L. Flora SR Srbije (Ed. M. Josifović), tom IV: 80-118, SANU Beograd.

Gajić, M. (1977): *Potentilla australis* Krašan subsp. *malyana* Novak. *Ibid.*, tom 9: 109.

Hayek, A. (1927): *Prodromus florae peninsulae Balcanicae*. Band 1: 671-690, Berlin - Dahlem.

Maly, K. (1904): Beiträge zur Kenntnis der Flora Bosniens und der Herzegovina. *Verh. zool. - bot. Gesellschaft*, Wien, LIV: 165-309.

Novak, F. (1927): Ad florae Serbiae cognitionem additamentum alterum. *Preslia*, 2: 128-131.

Pavlović, Z. (1955): Prilog poznavanju serpentinske flore i vegetacije Ozrena kod Sjenice (II). *Glasnik Prirod. muzeja Srpske zemlje*, ser. B, 7 (1): 1-45.

Pavlović, Z. (1964): Borove šume na serpentinama u Srbiji. *Ibid.*, 19: 25-64.

Petz, B. (1974): Osnovne statističke metode. Izd. zavod JAZU, Zagreb.

Riter - Studnička, H. (1963): Biljni pokrov na serpentinama u Bosni. *God. Biol. inst. u Sarajevu*, 16: 91-204.

Riter - Studnička, H. (1970): Vegetation der Serpentin-vorkommen in Bosnien. *Vegetatio*, 21: 71-156.

MORPHOLOGICAL DEFFERENTIATION OF POPULATIONS OF TAXON *POTENTILLA MALYANA* BORBS

Sulejman Redžić

Faculty of Science University of Sarajevo

SUMMARY

Based on the morphological analysis of a great number of populations of taxon *Potentilla malyana*, collected from different habitats in ecological sense, it could be stated, that this taxon is very variable. All the populations of this taxon, which have been known up to now, occur on the serpentine - peridotical geological substrate and on different soil types, with an optimum in communities of serpentine peridotite rocky ground of the alliance *Polygonion albanicae* Rt 1970 and *Potentillion visiani* Rt 1970.

The level of the variability is the largest one in the form and the size of rosette leaves and in the teeth number on the middle lobe of a leaf, in the length of the peduncle and in the width of the outer sepal.

Statistically high significant differences among analysed populations are found for the height of the stem, for a number of teeth on the middle lobe of the leaf, for the length of the middle lobe of the leaf and for the length of the flower stalk.

The Comparative - morphological analysis of the taxon *Potentilla malyana* with related taxa has showed, that it differs significantly in morphology and that it should have the lowest level of subspecies and, perhaps of a separate species. This is an endemic and relic form of Bosnia and of the western Serbia.

BIOSISTEMATIKA, ENDEMIZAM I SINEKOLOGIJA RODA *CENTAUREA* (L.) EM. SCHMAL. (ASTERACEAE) NA PRIMORSKOM KRŠU

Lovrić, A. - Ž.

Institut »Ruđer Bošković«, Zagreb

Lovrić, A. - Ž. (1990): *Biosystematics, endemism and synecology of the genus Centaurea (L.) em Schmal. (Asteraceae) in Adriatic coastal Karst*. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

UVOD

Ovaj prikaz je sažeta sinteza iz autorovih dvadesetogodišnjih studija biosistematike i sinekologije naših endemskih centaureja, te niza ranijih priloga (Lovrić 1968, 1975, 1982, 1983. itd.).

Uz velike rodove *Hieracium*, *Rosa* i *Rubus* je rod *Centaurea* (zečina) jedan od najbogatijih i najkompleksnijih rodova naše flore. Premda on kao i ostali veliki, polimorfni rodovi sadrži niz mlađih podvrsta i hibrida, neke njegove sekcije obuhvaćaju također još i brojne relikte i paleoendeme značajne u krškoj vegetaciji. U starijim predratnim florama i monografijama je rod *Centaurea* uglavnom bio shvaćen veoma široko, dok su neki noviji istočnoevropski autori (npr. Dostal, Holub, Sojak, Ponert itd.) sada opet skrenuli u suprotni ekstrem, pa su tako paušalno proizveli sve dosadašnje brojne sekcije u više desetina novih rodova sa nekoliko stotina preimenovanih vrsta u njima. Taj postupak je danas podjednako neprihvatljiv jer je potpuno suprotan raspodjeli kariotipova kod centaureja. Kao najrazumniji kompromis koji se prilično podudara s današnjim rezultatima citotaksonomije, embriogeneze i anatomije tog roda, treba prihvatiti ograničenje užeg roda *Centaurea* po Schmalhausenu (1886, 1897) koji je unutar iako omeđenog roda zadržao samo najbliže podrodove *Jacea*, *Lopholoma*, *Acrolophus*, *Phalolepis*, *Protocyanus* (= *Montanae*) i neke srodne iz Azije (ne dolaze kod nas), dok je izvan užeg roda *Centaurea* (L.) em. Schmal., odvojio druge posebne rodove *Cyanus* (Annuae), *Bielzia* (»*Centaurium*«), *Rhaponticum*, *Carduncellus*, *Crupina*, *Amberboa*, *Leuzea*, *Mantisalca* te neke druge rodove bivših centaureja u Africi i Americi. Tako je naš naziv »različak« za *C. cyanus* s ovim izašao izvan roda *Centaurea* (= *Cyanus segetum* Baum.) pa sad za rod *Centaurea* preostaje naziv »zečina«. Lektotip tako suženoga roda *Centaurea* (L.) em. Schmal., je *C. montana* L. Od tih izdvojenih rodova se ovakav uži rod *Centaurea* razlikuje po slijedećim zajedničkim oznakama pripadnih vrsta i sekcija: hipodermički kolenhim stabljike je isjeckan (ne cjeloviti prsten), a žile u lisnoj peteljci su s donje strane u pravilnom luku (ne disperzne). Mlade, embrionalne ovojne brakteje na sitnoj i

nezreloj cvjetnoj glavici završavaju šiljatim vrškom, a njihova plojka je s jasno izbrazdanim žilicama. Rubni cvjetovi oko glavice nemaju sterilnih prašnika (staminodija), a njihove antere su tupo zaobljene (bez šiljaka) i filamenti splošteni i dlakavi. Plodići (ahenije) imaju čvrstu odvrnjesu koru (perikarp), a njihova je drška pričvršćena koso sa strane (nije simetrično na dnu). Kromosomski broj je manji od 12 ($n = 8 - 11$). Primitivne arhetipske oznake kod izoliranih reliktnih centaureja (Wagenitz 1974) su polugrmasti rast s odvrnjesom stabljikom, pa cjeloviti ili plitko lirasti listovi, bočni ekstrarozetni cvatovi (kauliflorija) uz neprekidni dugogodišnji rast vrha stabljike, te malobrojne i krupne cvjetne glavice.

TAKSONOMSKI PREGLED ENDEMA IZ RODA *CENTAUREA* NA PRIMORSKOM KRŠU

Podrod *CENTAUREA* s. stricto: $n = 11$

Sect. *PROTUCYANUS* Dobr. (*Montanae* Hay.)

1. *C. TUBEROSA* Vis.: jugozapadni Balkan
2. *C. DIVERSICOLOR* Vuk. (*C. bracensis* Hić.): SW - Dinaridi

Podrod *JACEA* (Mill.) Hay.: $n = 11$

Sect. *JACEA* (s. stricto)

3. *C. HAYNALDII* Borb.: zapadni Dinaridi
4. *C. WELDENIANA* Rchb.: jugozapadni Balkan

Podrod *LOPHOLOMA* (Cass.) Dobr. (*Acrocentron* Cass.): $n = 10$

Sect. *VELTIS* (Cass.) DC.

5. *C. LUNGENSIS* Ginzb.: vanjski otoci na Jadranu
 6. *C. RAGUSINA* L. s.s.: unutrašnji otoci i obala Dalmacije
- Sect. *ACROCENTRON* (Cass.) DC.
7. *C. LANCEOLATA* (Vis.) Vuk. (*C. nicolai* Bd.): južni Dinaridi
 8. *C. VELINACENSIS* Deg. (*C. rupestris* X *salonitana*): Velebit

Sect. *LOPHOLOMA* (s. stricto)

9. *C. MURBECKII* Hayek: jugozapadni Dinaridi

10. *C. GRAFIANA* DC. (*C. sordida* Willd.): zapadni Dinaridi
Podrod *ACROLOPHUS* (Cass.) Dobr. (*Stoebe* Hill.): $n = 9$ Sect. *PHALOLEPIS* (Cass.) DC.
11. *C. JAPODANA* Lov.: Lika
Sect. *ACROLOPHUS* s. stricto (*Arenariae* Dostal)
12. *C. ADRIATICA* Lov. (var. *majoriceps* Maly): južni Jadran
13. *C. ISSAEA* Lov. (*C. adriatica* X *crithmifolia*): o. Vis
14. *C. CRITHMIFOLIA* Vis.: Jabuka
15. *C. x POMOENSIS* Teyb. (*C. crithmifolia* X *friderici*): Jabuka
16. *C. FRIDERICI* Vis. (2 subspec.): Jabuka + Palagruža
17. *C. GLABERRIMA* Tsch. (*C. divergens* Vis.): istočni Jadran
18. *C. HUTERII* Hay. (*C. petteri* auct.): od Krka do Sinja
Sect. *PTEROLOPHUS* (Cass.) DC. (*Pannophyllum* Dostal non Hayek)
19. *C. CRISTATA* Bartl.: Istra + Dalmatinska zagora
20. *C. SPINOSOCILIATA* Seen.: istočni Jadran
21. *C. ALIENA* Wagn. (*C. medarijensis* Deg.): Velebitski kanal
22. *C. DALMATICA* Kern.: Kvarnerski otoci
23. *C. RABENSIS* (Hić.) Lov.: Krk, Grgur, Rab
24. *C. LIBURNICA* Lov. (var. *coronata* Lov.): Velebitska obala
25. *C. ROSSIANA* Wagn. (*C. curictana* Lov.): Velebitski kanal
26. *C. PROCELLARIA* Lov. (*C. troglodytes* Lov.): Baška i Prvić
27. *C. CUSPIDATA* Vis. (ssp. *gloriosa* Rad.): Biokovska obala
28. *C. ELEGANTISSIMA* Radić: primorska točila Biokova
29. *C. INCOMPTA* Vis.: Biokovo, Orjen, Lovćen
30. *C. KUSANII* Rad. (*C. incompta* X *biokovens*): Biokovo
31. *C. MUCURENSIS* Teyb. (*C. mayeri* Rad.): visoravan Biokova
32. *C. BOKOVOENSIS* Teyb.: vrhovi Biokova
33. *C. VORAGINICOLA* Lov.: Imotska jezera, Suvaja, Matokit.

Širi rod *Centaurea* L. (s. lat.) obuhvaća preko 700 vrsta na većini kontinenta (osim Australije), dok uži rod *Centaurea* (L.) em. Schmal. sadrži oko 500 vrsta, uglavnom u Euraziji. Glavni razvojni centar toga užeg roda, s najvećom koncentracijom svih vrsta, endema i relikata je u sovjetskom Zakavkazju, Armeniji i Kurdistanu, dok je na našem Dinarskom kršu drugi glavni i najjači razvojni centar centaureja u Evropi. Zato Jugoslavija sadrži čak 146 vrsta tog roda, od čega su njih 71 naši krški endemi. Izrazito neprivredne, formalističko-morfološke sistematizacije tog roda utemeljene skoro isključivo prema ovojnim braktejama na cvjetnoj glavici, a što je u znatnoj suprotnosti sa kariološkim, embriogenetskim, anatomskim i ostalim modernim analizama kod centaureja, dosad su dali naročito G u g l e r (1908), H o l u b (1972-1974), D o s t a l (1976). Razmjerno su

najprihvatljivije, kompleksne klasifikacije pripadnih vrsta i sekcija u skladu s današnjom citotaksonomijom dali, npr. H a y e k (1901, 1931), te naročito W a g e n i t z (1955, 1974), G u i n o c h e t et al. (1957, 1962) pa su na temelju njih razvrstani i naši endemi. Broj kromosoma je iz vlastitih analiza (L o v r i ć 1983), osim za Biokovo po R a d i ć u (1981).

A. PODROD CENTAUREA U NAJUŽEM SMISLU

Tu pripadaju vrste sa trokutasto-kožastim ovojnim braktejama nazubljenog ruba, te uglasto-okriljenom stabljikom i kromosomskim brojem $n = 11$. Tu spadaju dva naša endema iz sekcije *Protocyanus* Dobr.

1. *C. TUBEROSA* Vis. subsp. *tuberosa* (tip), $2n = 22$, je brdski endem od Like do Crne Gore, u crnoborovim šumama *Erico-Pinetalia* Horv. i na zamjenskim travnjacima sveze *Satureion subspicatae* Horv., a najčešći je na dolomitu. Slični prelazni varijeteti prema istočnobalkanskoj vrsti *C. napulifera* L. (npr. var. *albanica* Küm. i var. *macedonica* Stoj.) rastu u Albaniji i Makedoniji.

2. *C. DIVERSICOLOR* Vukot. (*C. bracensis* Hić.), je submediteranski endem ($2n = 22$) jugozapadnih primorskih Dinarida iz grupe *C. montana* (s. lat.), od Vinodola duž Velebita do Biokova i na vrhu Brača. Najčešći je u primorskim šumama crne jele, *Ostryo-Abietetum pardei* (Kušan) Lov., a rjeđe i u primorskim borovim šumama iz sveze *Orno-Pinion nigrae* (Fuk.) H. Em.

B. PODROD JACEA (MILL.) HAY. (=STENOLOPHUS DOBR.)

Taj podrod također ima broj $n = 11$, ali su ovojne brakteje prozirno-membranozne ili rasperjane, a stabljika nije okriljena nego okrugla. To je jedina naša mezofilna skupina, obilno raširena i na silikatima, npr. kontinentalno-planinski endemi *C. bosniaca* (Murb.) Beck, *C. aterrima* Hay., *C. smolinensis* Hay. i *C. berinii* (Sieb.) Steud., te uz njih još slijedeća dva endema na karbonatnom kršu:

3. *C. HAYNALDII* Borb., je diploid $2n = 22$ iz sect. *Jacea* i endem zapadnih Dinarida, od Snježnika preko Like i Dinare do Hercegovine, najčešće na subalpskim travnjacima sveze *Festucion pungentis* Horv. Uz njega raste i hibrid *C. x dinarica* (Kuš.) Lov. (= *C. haynaldi* X *tenuifoliae* Horv.

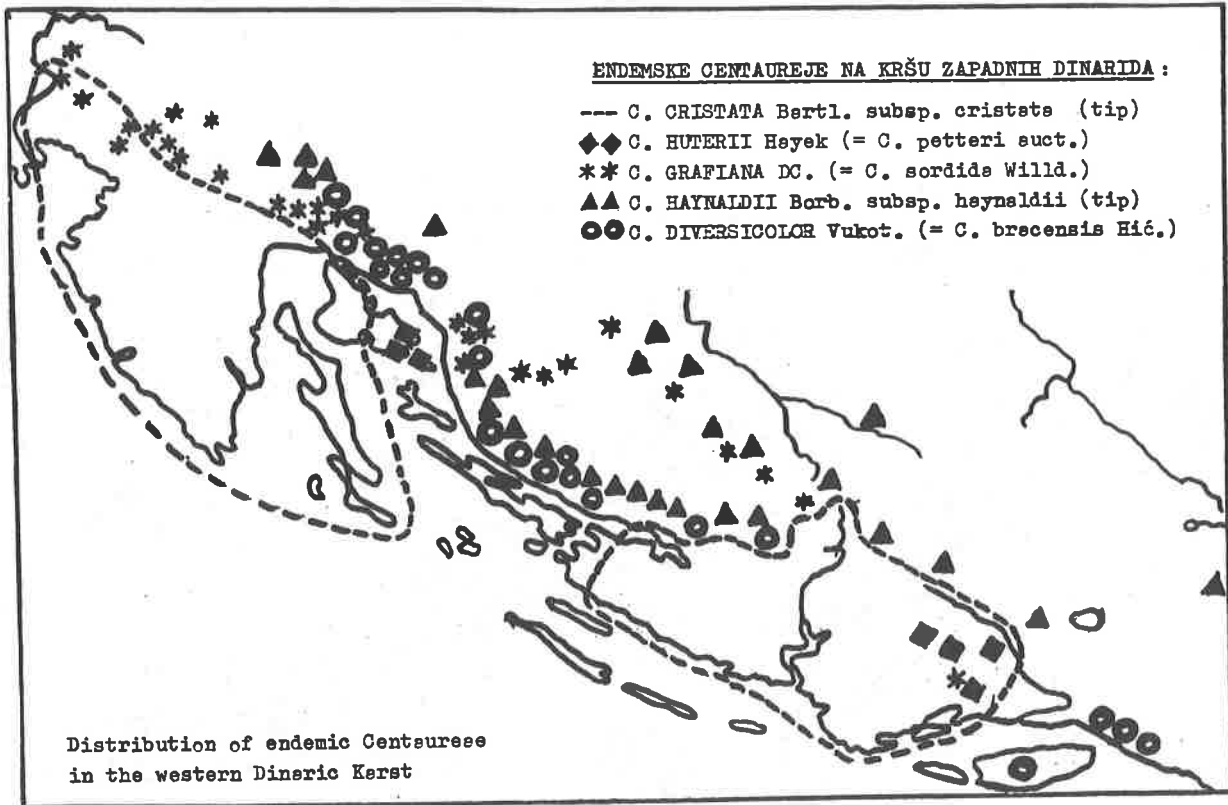
4. *C. WELDENIANA* Rchb. ($2n = 22$) iz sect. *Jacea*, ima širi subendemski areal duž primorskih Dinarida, od Istre do zapadne Makedonije, najčešće na submediteranskim travnjacima *Satureion montanae* Ht.

C. PODROD LOPHOLOMA (CASS.) DOBR. (=ACROCENTRON CASS.)

To su većinom kserofiti sa tvrdim bodljastim ovojnim braktejama, te širim perasto-lirastim ili cjelovitim listovima, pa većim širokojajolikim plodićima i kromosomskim brojem $n = 10$. Podrod obuhvaća više reliktnih sekcija, npr. kod nas sect. *Veltis* (Cass.) DC. sa cjelovitim do plitko lirastim listovima, *Acrocentron* (Cass.) DC. s velikim odrvenjelim bodljama, pa mezofilnu *Lopholoma* (u užem smislu) s kraćim i mekšim braktejama i neke strane sekcije u Aziji i Africi. Tu spada oko

Fig. 1.

S1. 1.



1/4 naših endema, osim primorskih i neki kontinentalno-planinski npr. *C. crnogorica* Rohl., *C. kosanini* Hay. itd.

5. *C. GRAFIANA* DC. (*C. sordida* Willd., *C. rupestris* X *fritschii*) je hibridni tetraploid $2n = 40$ iz sect. *Lopholoma*. To je šumski endem zapadnih Dinarida, od južne Slovenije preko Like do zapadne Bosne, uglavnom u termofilnim bukovo-jelovim šumama *Seslerio-Abietetum illyrica* (Treg.) Fuk.

6. *C. LANCEOLATA* (Vis.) Vukot. (= *C. nicolai* Bald. syn. illeg.): Iako se češće navodi kao *C. nicolai*, starije prioriteto ime je *C. lanceolata* (Vis.) Vukotinović (1887). To je diploidni paleoendem $2n = 20$ iz sect. *Acrocentron* na južnim primorskim Dinaridima u Crnoj Gori, a nova su zapadnija nalazišta Sniježnica konavoska kod Dubrovnika, Svilaja kod Sinja i Veliki Kozjak kod Knina. U Dalmaciji raste na montanim travnjacima as. *Centaureo-Knautietum dalmaticae* Lov. et al.

7. *C. LUNGENSIS* Ginz. (*C. padelini* Ginz., *C. ragusina* auct. non L.), $2n = 20$, iz sect. *Veltis*. Odlikuje se snažnim grmolikim do polugrmastim rastom i odrvenjelim granama, plitko lirastim do cjelovitim i mesnato odebljalim listovima, te bočnim ekstrarozetnim cvatovima (kauliflorija). To je jadranski paleoendem najtoplijih vanjskih otoka, od Dugog i Kornata preko Palagruže, Sušca, Visa i Lastova do dubrovačkih Elafita. Raste na policama olujnih i zasoljenih klisurastih obala u as. *Aurinio-Brassicetum frutescentis* Lov.

8. *C. MURBECKII* Hayek (*C. heterotoma* Maly, *C. atropurpurea* var. *diversifolia* Murb.) iz sect. *Lopholoma* je montani endem jugozapadnih Dinarida, od ličke Plješevice preko jugozapadne Bosne do Hercegovine. Raste uglavnom na dolomitnim travnjacima, u svezama *Festucion illyrica* (Horv.) Ritter i *Peucedanion neumayeri* Ritter.

9. *C. RAGUSINA* L. (tip, subsp. *ragusina*), $2n = 20$ iz sect. *Veltis*. To je eumediteranski endem unutrašnjih jadranskih otoka i kopnene obale Dalmacije, npr. splitski Marjan, Konavoske stijene, dubrovački Lapad, Pelješac, Brač, Hvar i Korčula. Raste kao jastučasta zeljanica sa dvostruko lirasto-perastim listovima, na primorskim stijenama u as. *Phagnalo-Centaureetum ragusinae* Hić.

10. *C. VELINACENSIS* Degen (= *C. rupestris* X *salonitana*), $2n = 40$ iz sect. *Acrocentron* je hibridogeni endem na montanim stijenama i kukovima primorske padine Velebita, najčešće u as. *Micromerio kernerii-Onosmetum croaticae* Lov.

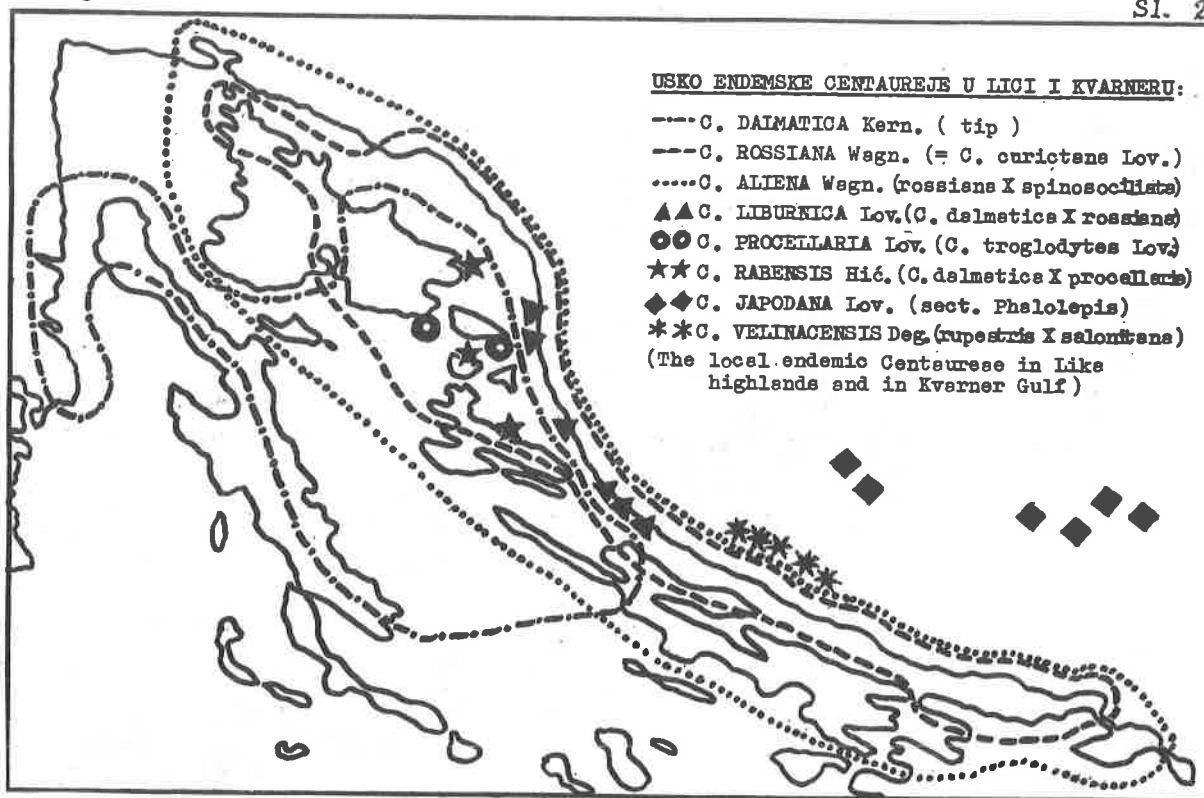
D. PODROD ACROLOPHUS (CASS.) DOBR. (=STOEBE HILL.)

To su uglavnom kserotermne, mediteranske i stepske centaureje s osnovnim kromosomskim brojem $n = 9$, te usko rascijepljenim listovima nitastih isperaka, a ovojne brakteje su okruglasto-nazubljene do trokutasto-ušiljene, plodići tamne boje. To je naš najbogatiji podrod koji tu obuhvaća oko 1/3 svih vrsta i preko polovice endema u više sekcija što se razlikuju po ovojnim braktejama: sect. *Stoebe* (Hill.) DC. s polukružnim sitno nazubljenim braktejama (kontinentalne vrste, bez endema), pa sect. *Acrolophus* (u užem smislu) s bodljastim braktejama, sect. *Phalolepis* (Cass.) DC. s membranoznim braktejama i prelazna sect. *Pterolophus* (Cass.) DC. s bočno membranoznim braktejama i vršnom bodljom, te neke inozemne sekcije u Aziji. Zbog brojnih pripadnih endema, oni su ovdje prikazani po pojedinim sekcijama:

E. SEKCIJA PHALOLEPIS (CASS.) DC. (=ANTAUREA DC.), obuhvaća većinom primorske centaureje karbonatnog krša, s okruglim proziranomembranoznim braktejama na glavici. Njihov razvojni centar s najviše endema je na južnom Balkanu, u Grčkoj i Makedoniji,

Fig. 2.

Sl. 2.



dok na Dinarskom kršu rastu tek malobrojne vrste i jedan endem:

11. *C. JAPODANA* Lov. (1975) 1981 (2n = 18), je montani endem Ličke kotline gdje raste naročito na dolomitnim točilima Ličkoga sredogorja u as. *Achnathero-Peltarietum alliaceae* Lov. Od najbližnjeg endema *C. deustiformis* s. lat. (*C. ipecensis* Rech.) izdvaja se polugrmastim rastom s odrvenjelom stabljikom, pa bočnim ekstrarozetnim cvatovima (kauliflorija) i srebrnasto-prozirnim ovojnim braktejama s uskom smeđom žilom po sredini.

F. SECT. (ACROLOPHUS s. stricto (=sect. ARENARIAE Dost.)), većinom obuhvaća stepske kserofite jugozapadne Azije i Balkana, te niz endema na primorskim stijenama. Ovojne brakteje su trokutaste do polukružno-nazubljene, a listovi usko nitasto rasperjani i većinom dlakavi, cvjetne glavice uske i plodići valjkasto-zaobljeni.

12. *C. CRITHMIFOLIA* Vis. (2n = 36) je usko-lokalni stenoendem vulkanskog otočića Jabuka, na stijenama u as. *Puccinellio teyberi-centaureetum crithmifoliae* Lov. U istoj zajednici još raste i endemski hibrid *C. X POMOENSIS* Teyb. (= *C. crithmifolia* X *C. friderici* subsp. *jabukensis*, usp. niže) sa 2n = 36.

13. *C. FRIDERICI* Vis. (s. lat., 2n = 36), je disjunktni otočni endem sa 2 podvrste: na Palagruži tip (subsp. *friderici*), a na Jabuci subsp. *jabukensis* (Ginz. & Teyb.) Beg. & Landi 1931. Flora Europaea pogrešno navodi: subsp. *jabukensis* (G. & T.) »Dostal«. Na Palagruži raste u subtropskim, ljetno-listopadnim šikarama as. *Halimiono graecae - Artemisietum arborescentis* Lov.

14. *C. GLABERRIMA* Tsch. s. lat. (inclus. *C. divergens* Vis., 2n = 36), je primorski endem od Zadra do Hercegovine i na većim dalmatinskim otocima, u travnjacima *Cymbopogoni-Brachypodion* Hić.

15. *C. HUTERII* Hayek (*C. petteri* auct. pro parte, 2n = 36), je rijetki endem sjeveroistočnog Jadrana, na Krku, Prviću, Ravnim kotarima i kod Sinja, na travnjacima *Helichryso-Artemisietum canescentis* Hić. Od srodnika se izdvaja patuljastim rastom do 15 cm i gustim razgranjenjem od baze, te sitnim glavicama do 5 mm sa bijelim, kukasto-previjenim vršnim šiljkom ovojnih brakteja.

16. *C. ADRIATICA* Lov. (1975) 1981 (*C. glaberrima* var. *majoriceps* Maly, 2n = 36), je južnojadranski obalni endem na Pelješcu, Konavoskim stijenama, rtu Platamun kod Budve, pa na Elafitima i jugoistoku Hvara. Raste na obalnim stijenama, npr. u as. *Seslerio-Putorietum calabricae* Hić. Od srodnika se izdvaja divovskim rastom do 130 cm, gustim razgranjenjem od baze, mesnato-odebljalim i žljezdasto-ljepljivim listovima, pa većim cvjetnim glavicama do 15 mm i grimizno-ljubičastim ovojnim braktejama.

17. *C. ISSAEA* Lov. (1975) 1981 (= *C. adriatica* X *crithmifolia*, 2n = 36) je uski lokalni stenoendem otoka Visa gdje raste na olujnim i zasoljenim policama klisurastih obala u as. *Aurinio-Brassicetum frutescentis* Lov. Morfološki je to prelazni oblik (vjerojatno stari hibrid) između endema *C. adriatica* i *C. crithmifolia*, a ističe se uglavnom izbrazdanom stabljikom, te ovojnim braktejama s tamnim uzdužnim žilicama i trokutastom tvrdom bodljicom na vrhu.

G. SECT. PTEROLOPHUS (Cass.) DC. (=PAN-NOPHYLLUM Dost. non Hay.), je naša endemska sekcija uglavnom ograničena na Dinarski krš gdje većinom obuhvaća primorske endeme, te izolirano u zaleđu *C. derventana* Vis. & Panč. iz kanjona u slivu Drine i *C. prespansana* Rechin. na stijenama oko Ohridskog i Prespanskog jezera u Makedoniji, a izvan Jugoslavije je samo endem *C. kartschiana* Scop. na obalnim stijenama kod Trsta. Ova se izdvaja od srodnih sekcija stabljikom

Lovrić, A. - Ž. (1990): Biosistematika, endemizam i sinekologija roda *Centaurea* (L.) em. Schimal. (Asteraceae) na primorskom kršu.

odrvjenjelom pri bazi (većinom polugrmovi), listovi su goli, čvrsti i kožasti, lirasto-perasti do cjeloviti. Cvjetne glavice su velike (10 - 17 mm) i većinom široko zdjeličaste, njihove ovojne brakteje su izduženo-trokutaste, bočno prozirno-membranozne a prema vrhu sa dugom, tvrdom i razgranjenom bodljom 3-7 mm. Plodići su bridasto-šesterouglasti. Ta sekcija obuhvaća 16 naših endema (Lovrić 1968).

18. *C. ALIENA* Wagn. (*C. medarijensis* Deg., $2n = 36$) je prelazni hibrid *C. spinosociliata* X *rossiana* i primorski endem oko Velebitskog kanala, kao obalni psemofit pješćanih dina u as. *Edraiantho-Leucantheum platylepidis* Lov.

19. *C. BOKOVOENSIS* Teyb. ($2n = 36$) je planinski endem Biokova na vršnim rudinama *Edraiantho-Seslerietum juncifoliae* Horv.

20. *C. CRISTATA* Bartl. ($2n = 36$) je disjunktni primorski endem u Istri i dalmatinskoj Zagori, na flišnim travnjacima u svezi *Scorzonerion villosae* Hić.

21. *C. CUSPIDATA* Vis. (incl. subsp. *gloriosa* Radić, $2n = 18$), je primorski endem Biokova na obalnim stijenama u as. *Fibigio-Cerinthetum tristis* Lov.

22. *C. DALMATICA* Kern. ($2n = 18$) je endem Kvarnerskih otoka na obalnim stijenama u as. *Campanulo-Centaureetum dalmaticae* Hić.

23. *C. ELEGANTISSIMA* Radić (*C. cuspidata* X *incompta*) je endemski hibridni triploid ($2n = 28$) brdskih submediteranskih stijena na Biokovu u as. *Campanulo-Moltkietum petraeae* (Horv.) Hić.

24. *C. INCOMPTA* Vis. (*C. »visianii«* Radić 1981 non Lov. 1967, $2n = 36$) je endem južnih primorskih Dinarida (Biokovo, Orjen, Lovćen) na montanim stijenama, npr. u as. *Moltkio-Potentilletum speciosae* Horv.

25. *C. KUSANII* Radić (*C. incompta* X *biokovoensis*, $2n = 36$) je endem brdskih točila *Geranietum dalmatici* Lak. et al. na Biokovu.

26. *C. LIBURNICA* Lov. (*C. dalmatica* v. *coronata* Lov. = *C. dalmatica* X *rossiana*, $2n = 18$) je endem obalnih stijena pod Velebitom od Jurjeva do Prizne, većinom u as. *Campanuletum fenestrellatae* Horv.

27. *C. MUCCURENSIS* Teyb. (= *C. mayeri* Radić, *C. cuspidata* X *biokovoensis*, $2n = 36$) je montani endem biokovske visoravni u ježinastim vrištinama as. *Ephedro-Astragaletum angustifolii* (Kuš.) Lov. & Rac.

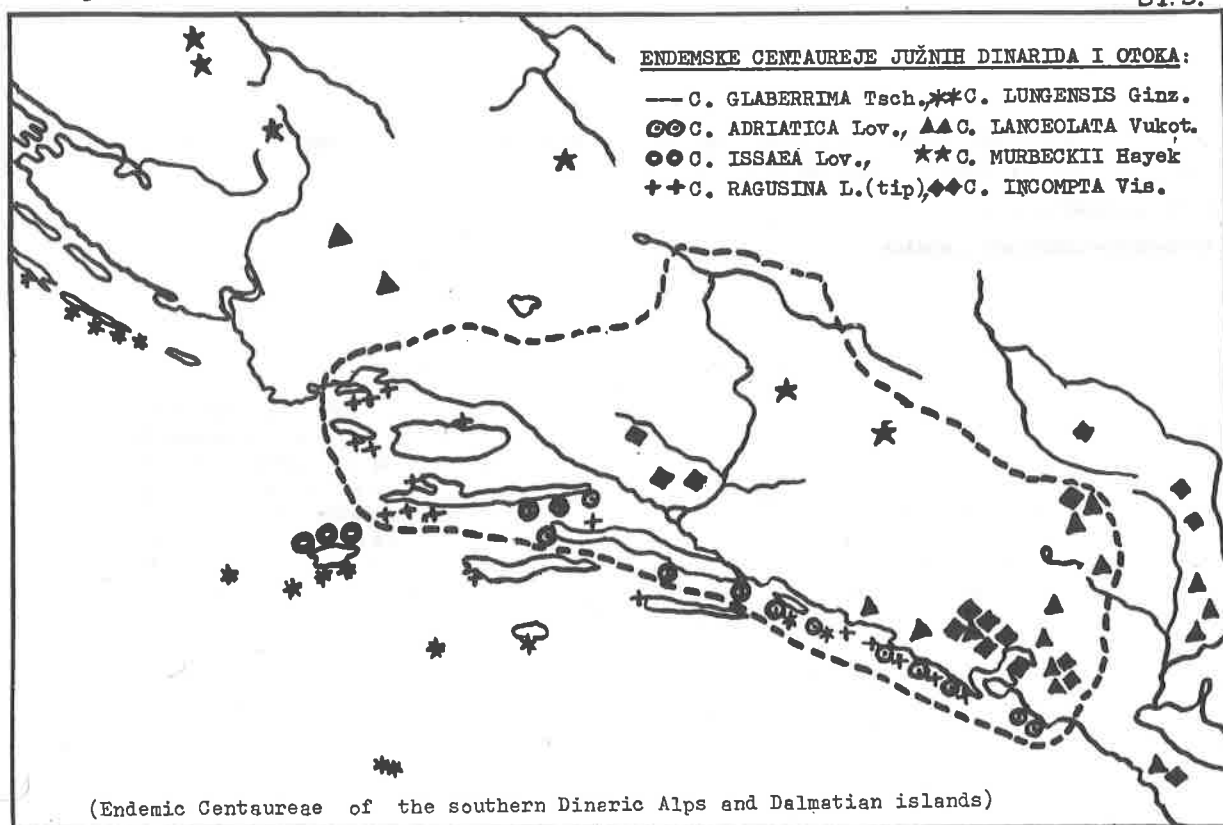
28. *C. PROCELLARIA* Lov. (1971) 1975 (*C. troglodytes* Lov. prov., $2n = 18$) je uski lokalni stenoendem otoka Prvića i jugoistočnog Krka (kod Stare Baške), na olujnim i zasoljenim policama klisurastih obala u as. *Aurinio-Astragaletum dalmatici* Lov. Od svih srodnika se jasno izdvaja grmolikim rastom s odrvjenjelim granama, bočnim ekstrarozetnim cvatovima (kauliflorija) i uz njih visećim vriježama s viviparnim mladim biljčicama što se ukorjenjuju (kao kod ukrasne biljke *Chlorophytum comosum*), a ovojne brakteje su tvrdo odrvjenjele s dugom bodljom.

29. *C. RABENSIS* (Hić.) Lov. (*C. dalmatica* var. *rabensis* Hić. = *C. dalmatica* X *procellaria*, $2n = 18$) je usko otočni endem Krka, Grgura i Raba, većinom u obalnim spiljama as. *Eucladio-Phyllitidetum* Hić.

30. *C. ROSSIANA* Wagn. (*C. curictana* Lov., *C. visianii* Lov. non Radić, $2n = 36$) je bodljikavi ježinasto-polukuglasti polugrm s gusto na bazi razgranjenom i odrvjenjelom stabljikom, te tvrdim bodljastim braktejama (5 - 7 mm). To je obalni endem olujnih i zasoljenih točila oko Velebitskog kanala u as. *Drypido-Peltarietum crassifoliae* (Hić.) Lov.

Fig. 3.

S1. 3.



31. *C. SPINOSOCILIATA* Seen. ($2n = 36$) je istočnojadranski primorski endem od Kvarnera do Crne Gore, u svezi *Satureion montanae* Horv.
32. *C. VORAGINICOLA* Lov. (1980) 1983 (= *C. divergens X biokovensis*, $2n = 36$) je endem biokovskog zaleđa u provalijama Imotskih jezera i kanjona Suvaja, te stijene brda Matokit, *Moltkio-Centaureetum* vor. Lov.
33. Disjunktne relikti: uz navedene endeme, na primorskom kršu raste i više relikata s dalekim disjuncijama, npr.
- C. ceratophylla* Ten.: Apenini i Velebit - Cincar, *Stipogenistetum* Lak.
- C. pindicola* (Gris.) Boiss.: Pindos i Svilaja, *Seslerion robustae* Lak.
- C. brachtii* Rchb.: Ligurija i Kvarner, *Scorzonerion villosae* Hić. (fliš).
- C. approximata* Rouy: Španjolska i Kvarner, livade *Molinio-Hordeion* Hić.
- C. substituta* Tzwel.: Ukrajina i Dalm. zagora, *Festucion illyricae* Ritter.

LITERATURA

- Dostal, J. (1976): *Centaurea*. - Flora Europaea, vol. V, p. 254 - 301. Cambridge Univ. Press.
- Gugler, W. (1908): Die Centaureen des Ungarischen National-Museums. - *Ann. hist. natur. Mus. Hung.* 6, 15 - 297.
- Guinochet, M. (1957): Contribution à l'étude carologique du genre *Centaurea* L. s. lat. - *Bull. Soc. Hist. Nat. Alger*, 48, 282 - 300.
- Guinochet, M., Foissac, J. (1962): Sur les caryotypes des espèces du *Centaurea* et leur signification taxonomique. - *Rev. Cyt. Biol. Veget.* 25, 373 - 387.
- Hayek, A. (1901): Die *Centaurea*-Arten Oesterreich-Ungarns. - *Denk. Akad. Wiss. Wien, Math. Cl.* 70, 585 - 733.
- Hayek, A. (1931): Prodrum flora Paeninsulae Balcanicae (*Compositae*), vol. II, p. 735-795, *Feddes Rep. Berlin-Dahlem*.
- Holub, J. (1972): New nomenclatural combinations in *Centaureinae*. - *Folia Geobot. Phytotax.* (Praha), 7, 313-316.
- Holub, J. (1973-1974): Some new nomenclatural combinations in *Centaureinae* (*Asteraceae*). - *Preslia* 45, 142-146; 46, 225-229.
- Lovrić, A. - Ž. (1968): Prilog poznavanju ilirskih *Centaurea*. *Acta Bot. Croat.* 27, 263 - 278.
- Lovrić, A. - Ž. (1975): Evolution et écologie des *Centaurea* de l'Archipel adriatique. *Rapports CIESM* (Monaco), ser. Isles, 23 (6), 37 - 38.
- Lovrić, A. - Ž. (1982): Chromosome number reports 77, *Centaurea* (*Asteraceae*). - *Taxon*, 31, 762 - 763.
- Lovrić, A. - Ž. (1983): Visianijevi endemi na Dinarskom kršu i revalorizacija njegovih *Centaurea*. *Zbornik R. Visianija*, p. 185 - 194, Muzej Šibenik.
- Radić, J. (1981): Biokovske endemične centaureje. - *Acta Biokovica Musei Makarska*, 1, 71 - 145.
- Schmalhaus, I. (1886): Flora Rossii, 329 p., Petersburg.
- Schmalhaus, I. (1897): Flora, vol. II, 120 p. Petersburg.
- Wagenitz, G. (1955): Pollenmorphologie und Systematik in der Gattung *Centaurea*. - *Flora* (Jena), 142, 214 - 279.
- Wagenitz, G. (1974): Parallele Evolution von Merkmalen in der Gattung *Centaurea*. - *Phyton* (Austria), 16, 301 - 312.

BIOSYSTEMATICS, ENDEMISM AND SYNECOLOGY OF THE GENUS *CENTAUREA* (L.) EM. SCHMAL. (*ASTERACEAE*) IN ADRIATIC COASTAL KARST

Andrija - Želimir Lovrić

»R. Bošković« Institute, Zagreb

SUMMARY

The restricted genus *Centaurea* (L.) em. Schmal. in Yugoslavia is presented by 146 different species, including 71 endemics, and here is the second main developmental center of *Centaureae*, besides Caucasus. Since two decennia of studies on their morphogenesis, caryotypes and synecology, one presents in detail the endemic *Centaureae* of coastal Dinarides and isles, with their synecology and related caryotypes ($2n$). The most numerous endemics there grow in coastal cliffs including *C. adriatica* Lov. ($2n = 36$), *C. crithmifolia* Vis. (36), *C. cuspidata* Vis. (18), *C. dalmatica* Kern. (18), *C. friderici* Vis. s. lat. (36), *C. issaea* Lov. (36), *C. liburnica* Lov. (18), *C. lungensis* Ginz. (20), *C. procellaria* Lov. (18), *C. rabensis* (Hić.) Lov. (18), *C. ragusina* L. (20), and in the montane cliffs e.g. *C. elegantissima* Rad. (28), *C. incompta* Vis. (36), *C. japodana* Lov. (18), *C. vellnacensis* Deg. (40), *C. voraginicola* Lov. (36), then in the Mediterranean grasslands *C. aliena* Wagn. (36), *C. glaberrima* Tsch. (36), *C. huterii* Hay. (36), *C. spinosociliata* Seen. (36), *C. weldeniana* Rchb. (22), and in the mountain balds *C. biokovoensis* Teyb. (36), *C. haynaldii* Hay. (22), *C. lanceolata* (Vis.) Vuk. (20), *C. mucurensis* Teyb. (36), but only rare endemics in the screes viz. *C. kusanii* Rad. (36), *C. rossiana* Wagn. (36) and in coniferous woods *C. diversicolor* Vuk. (22) and *C. grafiana* DC. (40).

MORFOLOGIJA, HOROLOGIJA, EKOLOGIJA I FENOLOGIJA DVIJU GRUPA POPULACIJA VRSTE *Scilla litardierei* Breistr. (Syn.: *S. pratensis* Waldst. & Kit. non Bergeret)

Šilić, Č.

Zemaljski muzej BiH, Vojvode Putnika 7, (YU) 71000 Sarajevo

Šilić, Č. (1990): *Morphology, Chorology, Ecology and Phenology of Two Groups of Population of the Species Scilla litardierei* Breistr. (Syn.: *S. pratensis* Waldst. & Kit.). Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The comparative research of morphology, chorology, ecology and phenology of two separate populations (karst fields on one hand and the mountains Glijiva, Leotar, Orjen, Bijela Gora, Jastrebnica and Lovćen on the other) of the species Scilla litardierei Breistr. on its natural habitats and the observation and study on experimental lots of the Bosnia-Herzegovina Regional Museum's Botanical garden lasting for several years indicate the existence of essential mutual differences.

UVOD

Ilirskojadranska endemična vrsta *Scilla litardierei* Breistr. (Syn.: *S. pratensis* Waldst. & Kit. non Bergeret) bila je do sada proučavana sa fitogeografskog i fitocenološkog aspekta.

Na osnovu radova V. Gaži-Baskove (1962: 49-54, 1963a: 39-49, 1963b: 247-252), Gaži-Baskove i Trinajstića, 1970: 149-156), S. Horvatića (1934: 305-328; 1963: 59-68), Lj. Ilijanića i V. Hrašaka (1990: 93-100), V. Petkovšeka i A. Seliškara (1977: 107-113), H. Ritter-Studničke (1954: 25-109; 1972: 108-154; 1974: 139-189), F. Spete 1979: 19-198), Koviljke Tomić-Stanković (1970: 1-93) i dr. možemo saznati brojne podatke o fitogeografiji i fitocenološkoj pripadnosti ove vrste.

Međutim, njena taksonomija i fenologija nisu proučavane. Već duži vremenski period vršili smo kompleksna populacijska istraživanja, a posebno komparacije između populacija centralnih i sjeverozapadnih dijelova areala vrste i populacija na krajnjim jugoistočnim dijelovima areala. Uočene su značajne morfološke, horološke, ekološke, fitocenološke i fenološke razlike.

MATERIJAL I METODIKA

Ono što treba na samom početku reći to je da su komparativna istraživanja vršena na živom materijalu.

U tom smislu već se blizu dvije decenije proučavana vrsta uzgaja na eksperimentalnim površinama Botaničkog vrta Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu, u velikom broju primjeraka donesenih sa različitih tačaka u arealu vrste i sa različitih staništa (Donjolapačko, Livanjsko, Glamočko, Kupreško, Gatačko, Dabarsko, Fatničko polje, Rakitno, okolina Sarajeva, Glijiva, Leotar, masivi Orjena, Lovćena, Njegoša, Trebjese kod Nikšića i dr.).

Ovo je omogućilo da se kroz dugi niz godina studira morfologija i biologija ove vrste pod istovjetnim uslovima. Osim toga vršena su dugogodišnja kompleksna populacijska istraživanja, te su na prirodnim staništima uočavane sličnosti i razlike u pojedinim populacijama, kako u pogledu morfologije, tako i u pogledu ekologije, fitosociološke pripadnosti i fenologije.

O fitogeografiji ove vrste se već dosta znalo iz naprijed citiranih radova.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Morfologija

Morfološke sličnosti i razlike se najbolje mogu vidjeti iz priložene komparativne tabele.

Iz praktičnih razloga sve populacije krških polja sjeverozapadno od Fatničkog i Jasenovog polja u jugoistočnoj Hercegovini označavamo oznakom »A«, a one jugoistočnije sa oznakom »B«.



Glavne morfološke razlike između jedinki vrste *Scilla litardierei* Breistr. u populacijama »A« i »B«

	Populacije »A«	Populacije »B«
Lukovice	Izduženo-jajaste, (1,5-) 1,8-3 cm duge, 1-2,0 cm široke, najšire u donjoj trećini visine	Široko-jajaste ili okruglaste, 2,5-3,5 (-5,5) cm visoke i 2-3 (-4,5) cm široke, najšire u sredini
Tunika	Tanka, spolja svijetlosmeđa, prema unutra bjeličasto sivkasta i sedefasta	Debela, spolja tamnosmeđa, prema unutra bjeličasto sivkasta i sedefasta
Korjenovi	Bjeličasti, dvogodišnji, neznatno razgranjeni	Bjeličasti, do 2 mm debeli, dvogodišnji, u gornjoj trećini oskudno razgranati na 2-3 (-4) kraća ogranka
Vršni cvjetni pupoljci	Svijetlozeleni	Ametistnoplavi, pri vrhu pupoljka žućkasti
Listovi	Linearno-lancetasti (Sl. 1A), ± uspravni (ortotropni) (Sl. 1A: 2a; 4 i 6), 15-40 cm dugi i 0,3-1,5 cm široki, žljeboviti (Sl. 1A), na oba kraja se postepeno sužavaju (Sl. 1A), a vršni dio u dužini od (5-) 7-10 (-75) mm obrazuje potpuno okrugli ušiljeni vrh (Sl. 1A: 4a), boja im je svježe zelena (boja špinata). Iz lukovice razvija se (2-) 3-5 (-7) listova, koji se razvijaju znatno prije cvjetanja.	Linearno-lancetasti (Sl. 1B) ± položeni (plagiotropni) (Sl. 1B: 2b; 5 i 7) (15-) 20-40 (-45) cm dugi i 0,7-1,5 (-1,7) cm široki, žljebasti, zelenosivkasti, pri vrhu se naglo sužavaju u tupi vrh (Sl. 1B: 4b; 5 i 7). Iz jedne lukovice se u prosjeku razvija (3-) 5-6 (-9) listova koji se razvijaju znatno prije cvjetanja.
Batva (Scapus)	Iz jedne lukovice se razvijaju 1-2 (-4) batva, koja su valjkasta, jedra, uzdužno plitko izbrzdana (Sl. 1A: 3a), često usukana, 10-26 cm visoka i 2-2,5 (-3) mm u promjeru, sjajna, svijetlozelena, u zoni inflorescencije ametistnoljubičasta.	Iz jedne lukovice se razvijaju 1-2 (-4) batva, koja su valjkasta, jedra, uzdužno grublje i više izbrzdana (Sl. 1B: 3b) (10-) 15-40 (-45) cm visoka i (3-) 4-5 mm u promjeru, sjajna, svijetlozelena, u zoni inflorescencije ametistnoljubičasta.
Inflorescencija	U doba pupanja uske, oko 1 cm široke, zbijene, u fazi punog cvjetanja 4,5-6 cm duge i 2,5-3 cm široke.	U doba pupanja oko 1,5 cm široke, zbijene, u fazi punog cvjetanja 6-11 (-12) cm duge i oko 4-5 (-6) cm široke.
Broj cvjetova u inflorescenciji	15 - 50 (-70)	30 - 90 (-175)
Cvjetovi	Zvezdasti, oko 9-10 mm u promjeru, plave boje	Zvezdasti, oko 10-14 mm u promjeru, ametistne boje
Peteljke cvijeta	U potpuno razvijenih cvjetova 9-10 (-12) mm duge, 0,4-0,5 mm debele, gole, na poprečnom presjeku okrugle, prave ili blago lučno savijene prema gore, prozračno staklasto sjajne.	U potpuno razvijenih cvjetova 2-2,2 (-4,1) cm duge, 0,8-1,0 mm debele, gole, na poprečnom presjeku okrugle, prave ili lučno savijene prema gore.
Čahure	Gotovo okruglaste, cca 4 mm u promjeru	Gotovo okruglaste, cca 6 mm u promjeru
Sjemenke	Zrele sjemenke crnotamno kestenjastosmeđe, sjajne, poluokruglaste, cca 3,5 mm duge i 2-2,5 mm široke	Zrele sjemenke crnotamno kestenjastosmeđe, sjajne, poluokruglaste, cca 4 mm duge i 2-2,5 mm široke

Horologija

S obzirom na specifičan areal vrsta *Scilla litardierei* Breistr. spada u ilirsko-jadranske endemične biljke sa rasprostranjenjem od Slovenije (rijetko), preko Hrvatske, Bosne i Hercegovine, do Crne Gore i Albanije (rijetko).

Hayek, A. (1932: 74) je navodi i za Srbiju, ali je ovaj podatak ostao nepotvrđen (Diklić, N. (1975: 539-540).

O fitogeografiji ove vrste opširnije je pisala Gazi-Baskova, V. 1962: 49-54. U tom radu nabrojani su gotovo svi do tada poznati lokaliteti. Sljedeći prilog, Petković & Seliskar, A. 1977: 107-113, saopštava novi nalaz ove vrste na krškom Planinskom polju kod Postojne. Time je postojeći areal proširen prema sjeverozapadu.

Interesantno je spomenuti da je još 11. V 1889. godine ova vrsta nađena na livadama u okolini Trsta (Žavlje u dolini Glinščice) i da se dokazni materijal nalazi u zbirkama Prirodoslovnog muzeja u Beču (Speta, F. 1979: 176). Po svoj prilici ovo stanište je sasvim uništeno, jer je nekadašnja periferija Trsta potpuno urbanizirana i industrijalizirana, što dokazuje i najnovije djelo Spetina: Flora d'Italia, u kojoj se ova vrsta uopšte ne navodi.

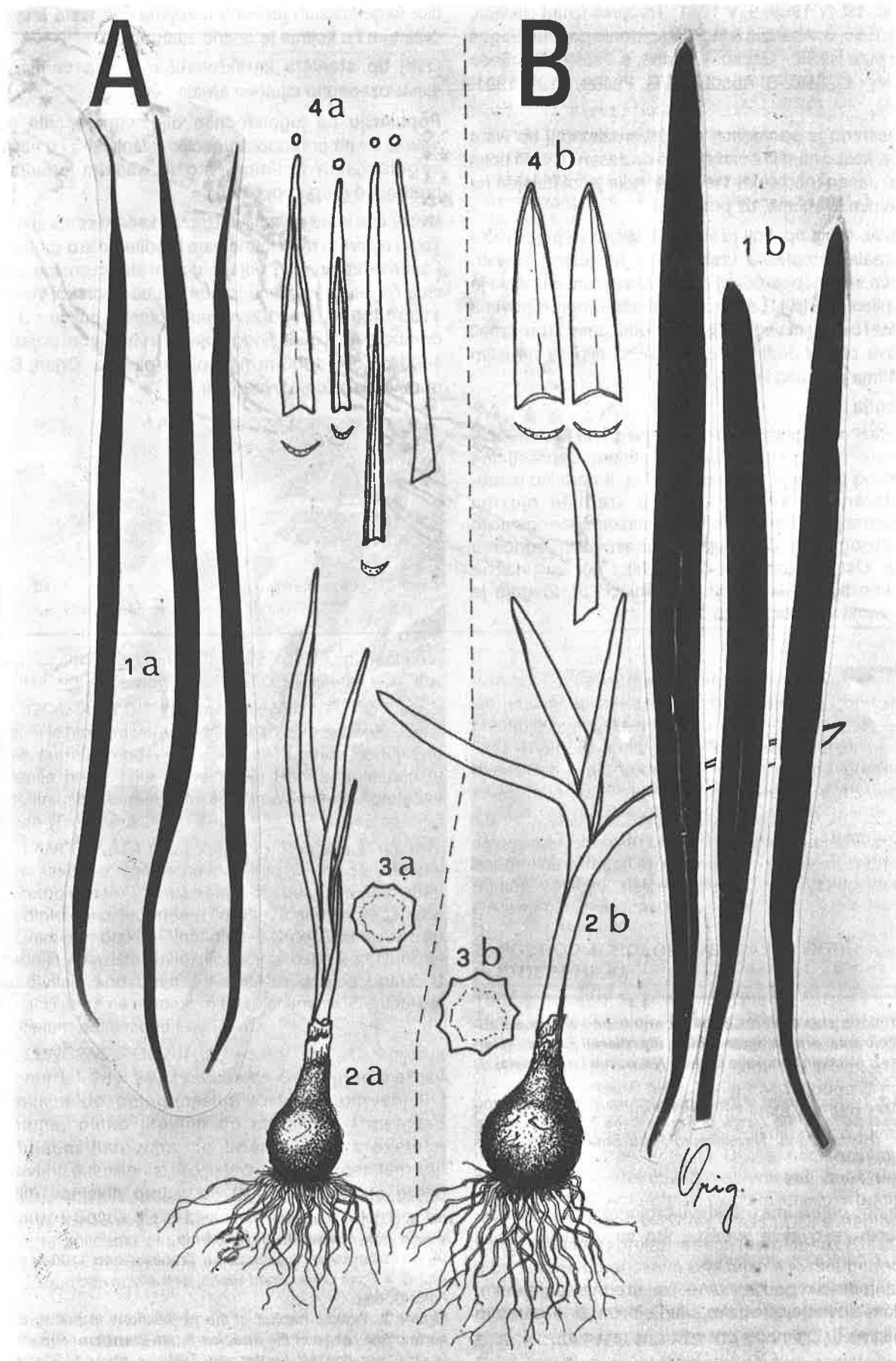
U citiranom radu autora Speta, F. navedeni su brojni lokaliteti na osnovu herbariziranih primjeraka uloženi u više srednjeevropskih herbarskih zbirki (W, WU, LI, B, IB, Sp.). Na taj način dobila se zaokruženija slika o horologiji ove vrste. U posljednje vrijeme proširen je areal vrste *Scilla litardierei* Breistr. prema sjeveru: dolina Sunje: kraj Velešnje, sjeverozapadno od Kostajnice (Ilijanić, Lj. & Hrašak, V. (1990: 93-100).

S obzirom na sve nabrojane priloge u kojima su izneseni pojedinačni lokaliteti, kao i areal karte u navedenim radovima za ovu vrstu, smatrali smo da ih na ovom mjestu ne treba ponavljati. Radi dopune navodimo samo nekoliko novih nalaza, koji još nisu bili zabilježeni:

Bosna: vlažne livade kod Osenika (iza Tarčina), leg. Č. Šilić, S. Abadžić & R. Paštar, 10. VI 1991;

Hercegovina: Livade uz Blidinje jezero, leg. Č. Šilić, 11. VI 1987 (SARA); Fatničko polje, npr. odmah ispod Divina, Fatnice i dr., leg. Č. Šilić, S. Abadžić & R. Paštar, 10. VI 1991. (SARA); oko Uloškog ili Backog jezera, leg. Č. Šilić, S. Abadžić & R. Paštar, 28. V 1990. (SARA); Jasenovo i Cvijan polje kod s. Jasen (nedaleko Trebinja), leg. Č. Šilić, S. Abadžić, & R. Paštar, 11. VI 1991. (SARA), Bjelasnica iznad Popova polja, s. calc. leg. Č. Šilić, 12. VI 1981; sjeverne i sjeverozapadne padine Orjena: Željeva, Arandelovo, Skočigrm i dr., leg. Č. Šilić & Đ. Đuran, 18. VI 1965.

Crna Gora: Orjen: kod s. Prčanj, cca 950 m s.m., s. dolom., calc. & s. calc.-dolom., leg. Č. Šilić, S. Abadžić & D. Šoljan 19. V 1989.; Vrbanj, cca 990 m s.m., leg. Č. Šilić, S. Abadžić & R. Paštar, 19. V 1989. (SARA); Orjenska lokva (sedlo), cca 1600-1650 m s.m., leg. Č. Šilić & Đ. Đuran, 30. VI 1967; (kao i na cijelom masivu Orjena, Bijele Gore, Jastrebiće); na putu Dvrnsno (Dragalj) - Grahovo, leg. Č. Šilić, S. Abadžić & R. Paštar, 9. V 1991), iznad Risna, cca 400 m s.m., s. calc.; na putu za Ledenice i prema Grahovu, cca 500-650 m. s. calc., leg.



Sl. 1. Glavne morfološke razlike između jedinki populacija vrste *Scilla litardierei* Breistr. u centralnim i sjeverozapadnim (A) i jugoistočnim (B) dijelovima areala; 1a, 1b - siluete svježih listova; 2a, 2b - karakterističan habitus jedinki u proljetnom aspektu; 3a, 3b - poprečni presjek batva (scapus); 4a, 4b - vršni završaci listova sa poprečnim presjecima
 Fig. 1. Main morphological differences between the units of the populations belonging to the *Scilla litardierei* Breistr. species in the central and northwest (A) and southeast (B) parts of the range; 1a, 1b - silhouettes of fresh leaves; a, 2b - characteristic habitus of the spring plants; 3a, 3b - cross-section of the stem (scapus); 4a, 4b - leaf tops with cross-sections

Č. Šilić, 16. IV 1989, 9. V 1991; Trebjesa iznad Nikšića, leg. Č. Šilić, S. Abadžić & R. Paštar; donje padine Njegoš pl. na putu Nikšić - Gacko: s. Šume, s. Presjeka, Srijede i dr., leg. Č. Šilić, S. Abadžić & R. Paštar, 11. V 1991. (SARA).

Interesantno je spomenuti da sjeverozapadni tip vrste dopire, koliko nam je poznato, još do Jasen i Cvijan polja kod s. Jasen (nedaleko Trebinja), gdje je zastupljen na poplavnim livadama, uz potočiće.

Naprotiv, drugi tip, koji je karakterističan za jugoistočni dio areala kompleksa vrste *Scilla litardierei* Breistr. susreće se u neposrednoj blizini i u velikom mnoštvu je zastupljen na Glijivi i Leotaru, na sasvim drugim tipovima staništa i u drugim vegetacijskim jedinicama. Tu se areali ova dva oblika dodiruju, ali svaki od njih se na istim staništima potpuno isključuju.

Ekologija

Kao izrazito higrofilna vrsta *Scilla litardierei* Breistr. obilno raste na krškim poljima i plitkim depresijama dinarskog područja, u mediteranskoj, a naročito u submediteranskoj zoni u kojoj je središte njezina rasprostranjenja (unutar pojasa klimazonalne vegetacije termofilnog reda *Quercetalia pubescentis*, odnosno sveže *Ostryo-Carpinion orientalis*). To su vlažne poplavne livade, košaniče ili pašnjaci (Sl. 2) gdje je pokrovnost vegetacije oko 100%.



Sl. 2. Tipično stanište populacijâ u centralnim i sjeverozapadnim dijelovima areala vrste *Scilla litardierei* Breistr. (Hercegovina; Nevesinjsko polje između Nevesinja i Kifina sela) Foto: Č. Šilić

Figure 2. Typical habitat of these populations in the central and northwest parts of the range of the species *Scilla litardierei* Breistr. (Hercegovina, Nevesinjsko Field between Nevesinje and Kifino Selo)

Photography: Č. Šilić

Značajnog udjela ima u sastavu brojnih zajednica karakterističnih za ovakva staništa, što se detaljnije može vidjeti iz narednog poglavlja.

Ove zajednice su razvijene na srednje oglejenim, dubokim ilovasto-glinastim, mineralnim ili organskim zemljištima (u Dalmaciji ponešto zaslanjenim).

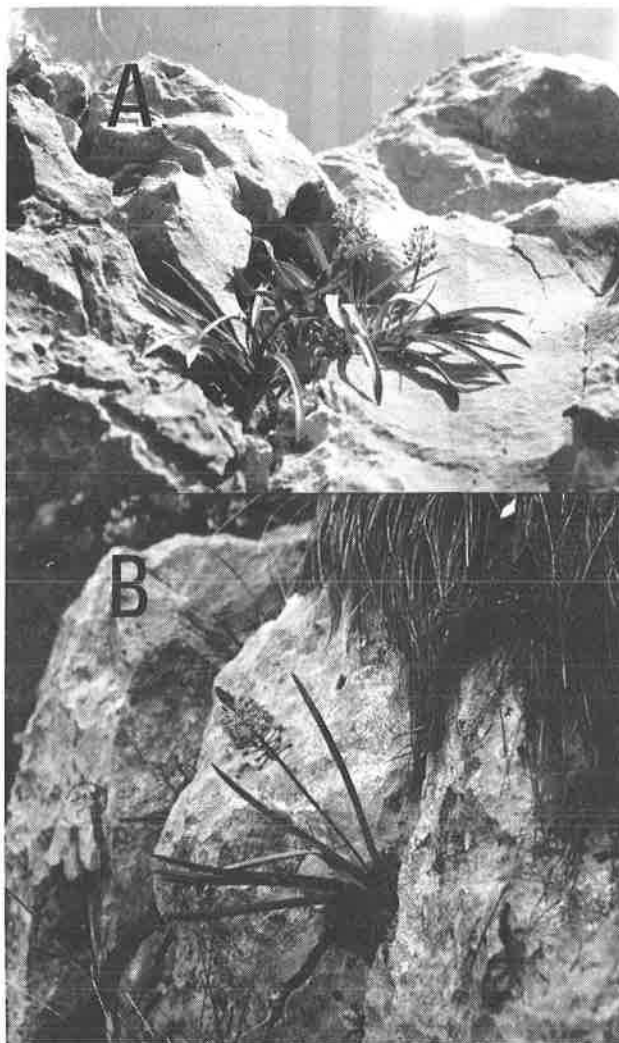
Većina krških polja, a time i staništa vrste *Scilla litardierei* su periodično plavljena, od jeseni pa sve do konca maja ili do početka juna, što je osnovna ekološka karakteris-

tika vegetacijskih jedinica u kojima ova vrsta ima svoj optimum i u kojima je obilno zastupljena.

Ovaj tip staništa karakterističan je za centralne i sjeverozapadne dijelove areala (»A«).

Populacije na jugoistočnim dijelovima areala (»B«) nalaze se na potpuno drugačijim staništima i u sastavu vegetacijskih jedinica, što ih sasvim odvađa od prethodne grupe populacija.

Ovdje ova vrsta naseljava izrazita kserotermna staništa. To su u prvom redu kamenjare mediteransko-montanog i submediteranskog pojasa u zoni klimazonalne zajednice *Fagetum montenegrinum*, na nadmorskoj visini od 1100-1420 m, iznad zone subalpinske bukve i u zoni crnoborovog i munikinog pojasa, u visinskom pojasu od 1400 do oko 1800 m (kompleks planina: Orjen, Bijela gora, Jastrebnica, Lovćen i dr.).



Sl. 3. Tipično stanište populacijâ u jugoistočnim dijelovima areala vrste *Scilla litardierei* Breistr.

(A = Hercegovina: Leotar iznad Trebinja, cca 1100 m nadm. vis.; B = Crna Gora: iznad Risna, cca 400 m nadm. vis.)

Foto: Č. Šilić

Figure 3. Typical habitat of the populations in the southeast parts of the range of the species *Scilla litardierei* Breistr.

(A - Hercegovina: Mt. Leotar near Trebinje, about 1100 m above sealevel; B - Montenegro: slopes above the town of Risan, about 400 m above sea-level)

Photography: Č. Šilić

Masovno i u velikom broju primjeraka javlja se na otvorenim krečnjačkim i krečnjačko-dolomitičnim kamenjarima submediteranskog dijela jugoistočne Hercegovine (npr.: Gljiva, Leotar, Bjelasica iznad Trebinja i dr.), gdje junskom aspektu ovih staništa daje poseban pečat i obilježje.

Posebnu interesantnost i ljepotu imaju staništa vrste *S. litardierei* u pukotinama krečnjačkih stijena (Sl. 3), na strmim odsjecima, na policama i među kamenitim blokovima. Raste na izrazito grubim, skeletnim i skeletoidnim zemljištima, na mjestima gdje se između stijena i kamenja zadržava planinska crnica, a ponegdje su to i umirena točila. Pokrovnost vegetacije je cca 50%, a njena staništa se nalaze u pojasu od oko 400 (iznad Risna), pa do cca 1800 m. Sve ovo ukazuje na velike ekološke razlike između kompariranih populacija.

U tom cilju navodimo i floristički sastav sa jednog od jugoistočnih lokaliteta (iznad Risna, cca 400 m s.m.), koji nam naj slikovitije govori o kakvim staništima i o kakvoj vegetaciji je riječ:

Fraxinus ornus, *Prunus mahaleb*, *Coronilla emerus*, *Cotinus coggygria*, *Cornus mas*, *Pistacia terebinthus*, *Petteria ramentacea*, *Juniperus oxycedrus*, *Frangula rupestris*, *Colutea arborescens*, *Ruta graveolens*, *Rhamnus illyrica* (= *R. orbiculata*), *Satureja montana* subsp. *montana*, *Salvia officinalis*, *Tamus communis*, *Paliurus spina-christi*, *Crataegus monogyna*, *Moltkia petraea*, *Asplenium ruta muraria*, *A. trichomanes*, *Ceterach officinarum*, *Seseli globiferum*, *S. longifolium*, *Cephalaria leucantha*, *Micromeria juliana*, *Aethionema saxatile*, *Campanula pyramidalis*, *C. lingulata*, *Tanacetum cinerariifolium*, *Sesleria argentea*, *Cardamine graeca*, *Teucrium arduinii*, *T. pollium*, *T. chamaedrys*, *T. montanum*, *Acanthus balcanicus*, *Asphodeline lutea*, *Opopanax chyronium*, *Portenschlagiella ramosissima*, *Orlaya grandiflora*, *Melica ciliata*, *Hypericum veronense*, *Lasiagrostis calamagrostis*, *Cynosurus echinatus*, *Sedum ochroleucum* var. *fallax*, *Acinos arvensis* subsp. *villosus*, *Arum petteri*, *Stachys menthifolia*, *Centaurea glaberrima*, *C. incompta*, *Euphorbia characias* subsp. *wulfenii*, *Chaerophyllum coloratum*, *Valeriana tuberosa*, *Cerastium campanulatum*, *Hypocrepis comosa* i dr.



Sl. 4. Karakterističan habitus jedinki u sjeverozapadnim dijelovima areala vrste u proljetnom aspektu (Hercegovina: Gatačko polje: kod Avtovca, 7. V 1991.)

Foto: Č. Šilić

Figure 4. Characteristic habitus of the plants in the northwest parts of the species range in their spring aspect (Herzegovina: Gatačko Field near Avtovac, May 7. 1991)

Photography: Č. Šilić

Treba spomenuti da još G. Beck (1901: 396, 401) ovu vrstu osim na vlažnim livadama navodi i na krečnjačkim stijenama. Isto tako i H. Ritter-Studnička (1954: 79) navodi: »... *Scilla pratensis* određuje u proljeće aspekt na vlažnim livadama, ali ona uspijeva i na krečnjačkim kamenjarima...«.

Fitocenološka pripadnost

Prema literaturnim izvorima (Horvatić, S. 1934, 1963; Gaži-Baskova, V. 1963 a, b; Ritter-Studnička, H. 1954, 1972, 1974; Gaži-Baskova, V. et Trinajstić, I. 1970; Petkovšek, V. et Seliškar, A. 1977; Ilijanić, Lj. et Hršak, V. 1990) i na osnovu sopstvenih zapažanja, populacije vrste *Scilla litardierei* Breistr. u centralnim i sjeverozapadnim dijelovima areala imaju svoj optimum u sljedećim vegetacijskim jedinicama:

Red TRIFOLIO-HORDEETALIA Horvatić 1963.

Sveza *Molinio-Hordeion nodosi* Horvatić 1934.
(karakteristična vrsta sveze)

As. *Molinio-Lathyretum pannonicum* Horvatić 1963.
subass. *typicum*
subass. *scilletosum*
subass. *caricetosum davallianae*
(na krškim poljima Like, Krbave i Bosne i Hercegovine).

As. *Deschampsietum mediae illyricum* Zeidler 1944.

(Lika, Krbava, sjeverna Dalmacija, Bosna i Hercegovina)

subass. *typicum* Gaži et Trinajstić 1969.
(Krbavsko, Sinjsko polje)

subass. *seslerietosum uliginosae* Gaži et Trinajstić 1969.

(Vrličko, Paško polje, Donji Lapac)

subass. *depauperatum* Gaži-Trinajstić 1969.
(Krbavsko polje)

As. *Peucedano-Molinietum arundinaceae* Horvatić 1934.

(obalno područje Hrvatske)

As. *Trifolio-Hordeetum nodosi* Horvatić 1958.
(otok Pag i sjeverna Dalmacija)

Red MOLINIETALIA W. Koch 1926.

Sveza *Molinio coeruleae* W. Koch 1926.

As. *Deschampsio-Plantagnetum altissimae* Lj. Ilijanić 1976 (1979).
(Planinsko polje kod Postojne)

Red ARRHENATHERETALIA Pawl. 1926.

Sveza *Arrhenatherion* Br.-Bl. 1925.

As. *Bromo-Cynosuretum cristati* Horvatić 1930.
(kod sela Velešnja u dolini Sunje)

Populacije centralnog dijela areala vrste *Scilla litardierei* Breistr. zabilježene su još i u sljedećim vegetacijskim jedinicama: As. *Eriophoro-Caricetum davallianae* Ritter-Studnička 1972 (Glamočko i Livanjsko polje), *Festuco-Linetum flavi angustifolii* Ritter-Studnička 1972 (Glamočko i Livanjsko polje), a zabilježena je i na čistinama i rubovima higrofilne varijante sladunovih šuma u Imotskom polju - *Quercetum confertae hercegovinicum* Fukarek 1966. subass. *Oenanthetosum pimpinelloidis* Ritter-Studnička 1972.

Naprotiv, populacije u jugoistočnim dijelovima areala pokazuju sasvim drugu sliku. One se odlikuju posebnom ekologijom i florističkim sastavom, te zajednice u kojima je obilno zastupljena ova vrsta pripadaju potpuno drugim razredima, redovima i svezama.

Uvidom u brojne nove asocijacije lovčenskog masiva opisane od Tomić - Stanković Koviljke (1970), a u što smo se i sami mogli uvjeriti na brojnim lokalitetima populacije ove vrste zastupljene su u okviru slijedećih vegetacijskih jedinica:



Sl. 5. Karakterističan habitus jedinki u jugoistočnim dijelovima areala vrste *Scilla litardierei* Breistr. u proljetnom aspektu (Crna Gora: Orjen, Vrbanj, cca 990 m nadm. vis.)
Foto: Č. Šilić

Figure 5. Characteristic spring habitus of the plants in the southeast parts of the *Scilla litardierei* Breistr. species' range
Photography: Č. Šilić

Red SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA Horvatić et Horvat 1956.

Podsveza *Satureion subspicatae* Horvat

As. *Genisto-Globularietum bellidifoliae* K. Tomić-Stanković 1970.

Red ARRHENATHERETALIA Pawl. 1926.

Sv. *Arrhenatherion* Br.-Bl. 1925.

As. *Trifolio-Armerietum canescentis* K. Tomić-Stanković 1970.

Red SESLERIETALIA JUNCIFOLIAE Horvat 1930.

Sv. *Festucion pungentis* Horvat 1930.

As. *Carici-Seslerietum robustae* K. Tomić-Stanković 1970.

Isto tako, sopstvenim zapažanjima i istraživanjima brojnih populacija na krajnjim jugoistočnim dijelovima areala vrsta je konstatovana i obilno zastupljena i u sastavu zajednica sveze *Chrysopogoni-Satureion* Horvat et Hor-



Sl. 6. Jedinke vrste *Scilla litardierei* Breistr. iz centralnih i sjeverozapadnih dijelova areala na eksperimentalnim površinama u Botaničkom vrtu Zemaljskog muzeja u Sarajevu, 28. III 1991.

Foto: R. Paštar

Figure 6. Plants of the *Scilla litardierei* Breistr. species from the central and northwest parts of the range on experimental lots in the Botany Garden of the Regional Museum of Bosnia-Herzegovina in Sarajevo, March 28. 1991.

Photography: R. Paštar

vatić 1934, reda SCORZONERO-CHRYSOPOGONETALIA Horvatić et Horvat (1956) 1958, koje su vezane za degradirane krečnjačke suhe i tople kamenjarske površine, sa izrazito skeletnim zemljištima (jugoistočna Hercegovina: Gljiva, Leotar, Bjelasica i dr.).

Veoma je česta i masovna na nekim lokalitetima u okviru vegetacijskog reda MOLTKEETALIA PETRAEAE Lakušić 1970. (npr. lokaliteti iznad Risna i dr.).

Fenologija

Postoje znatne razlike u svim fenofazama, kako na samom terenu tako i u kulturi gdje se oba oblika uzgajaju pod istim uslovima.

Tako je oblik u jugoistočnom dijelu areala, npr. iznad Risna u punom cvjetanju još u prvoj polovini aprila (fenofaza cvjetanja traje 30-40 dana).

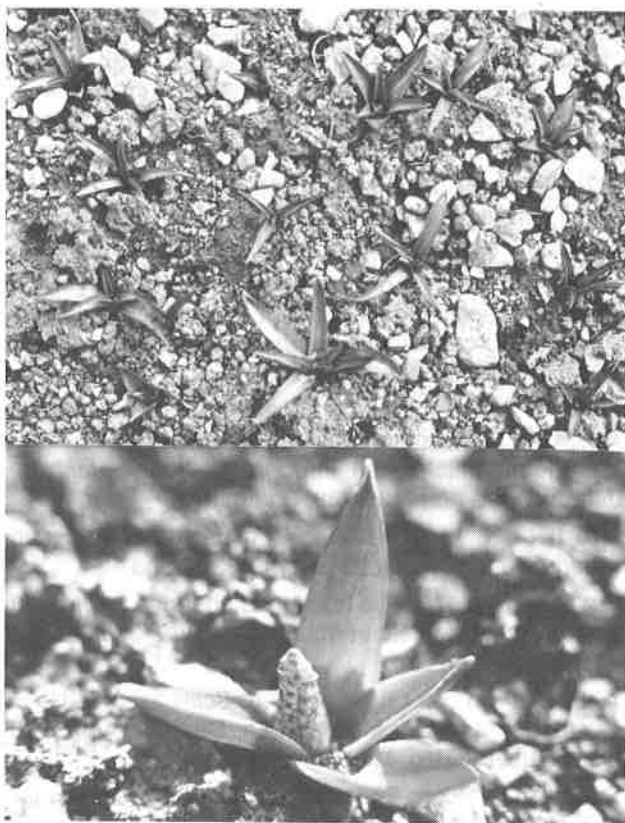
Primjerci na nešto višim nadmorskim visinama u okviru istog planinskog masiva su u isto vrijeme tek u fazi pupanja, dok su staništa, npr. na Orjenskom sedlu (cca 1600 m nadm. vis.) i višim vrhovima, u isto vrijeme pod snijegom. Sasvim je razumljivo da sve fenofaze zavise od nadmorske visine, ekspozicije i dr.

S druge strane, populacije u krškim poljima imaju u prosjeku sve fenofaze pomjerene kasnije za oko 10-15 dana. Tako je 11. V 1991. godine fenofaza pupanja zabilježena u Gatačkom, Nevesinjskom i nekim drugim krškim poljima, dok je faza punog cvjetanja na ovim lokalitetima zabilježena od 25. V 1991. godine, pa do kraja juna.

Iste su vremenske razlike i u drugim fenofazama.

Razlike u fenofazama su veoma evidentne i kod nekoliko stotina primjeraka koji se već 18 godina uzgajaju pod istovjetnim uslovima u Botaničkom vrtu Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu (530 m nadm. vis.).

Primjerci iz populacija iz jugoistočnih dijelova areala imaju sve fenofaze u prosjeku ranije u odnosu na prim-



Sl. 7. Jedinke vrste *Scilla litardierei* Breistr. iz jugoistočnih dijelova areala vrste na eksperimentalnim površinama u Botaničkom vrtu Zemaljskog muzeja u Sarajevu, 28. III 1991. Foto: R. Paštar

Figure 7. Plants of the *Scilla litardierei* Breistr. species from the southeast parts of the species' range on the experimental lot in the Botany Garden of the Regional Museum of Bosnia-Herzegovina in Sarajevo, March 28. 1991. Photography: R. Paštar

jerke iz centralnih i sjeverozapadnih dijelova areala (kraška polja). Razlike su također oko 10-15 dana, što zavisi od opštih klimatskih uslova u pojedinoj godini.

Tako su primjerci sa masiva Orjena (Prčanj, Vrbanj i dr.) imali slijedeće fenofaze:

- pojava prvih cvjetova: 3. V 1990.
- faza punog cvjetanja: od 10. V do 25. V 1991.
- precvjetavanje: od 25. V do 28. V 1991.
- čahure raspucale, sjeme zrelo: u drugoj polovini juna

Jedinke iz krških polja (Gatačko, Nevesinjsko, Fatničko i dr.) imaju slijedeće fenofaze:

- pojava prvih cvjetova: 20. V 1989, 12. V 1990.
- faza punog cvjetanja: od 18 (20) V do 10. VI 1990.
- precvjetavanje: 25. VI 1990.
- čahure raspucale, sjeme zrelo: polovina jula.

ZAKLJUČCI

- Na osnovu priložene tabele i nekih fotografija mogu se vidjeti najmarkantnije razlike između populacija »A« i »B« vrste *Scilla litardierei* Breistr. Jedinke u jugoistočnim dijelovima areala (B) su robustnije, lukovice su im široko jajaste ili okruglaste, najšire u

sredini, listovi su \pm položeni (plagiotropni), pri vrhu naglo se sužavaju u tupi vrh (Sl. 1 B: 1 b, 2 b, 4 b) inflorescencija je znatno izduženija 6-11 (-12) cm duga, mnogocvjetnija, sastavljena od 30-90 (-175) cvjetova.

Nasuprot tome, jedinke u centralnim i sjeverozapadnim dijelovima areala (A) su manje, lukovice su im izduženo-jajaste, (1,5-) 1,8-3 cm duge, 1-2,0 cm široke, najšire u donjoj trećini, listovi su \pm uspravni (ortotropni), na oba kraja se postepeno sužavaju, a vršni dio u dužini od (5-) 7-10 (-75) mm obrazuje potpuno okrugli ušiljeni vrh (Sl. 1 A: 1 a, 2 a, 4 a).

- Izuzetno su velike i razlike u ekologiji dviju grupa populacija. Populacije »A« rastu pretežno na krškim poljima i plitkim depresijama centralnih i sjeverozapadnih Dinarida, na vlažnim poplavnim livadama košanicama i pašnjacima, na srednje oglejanim dubokim ilivasto-glinastim, mineralnim ili organskim zemljištima, u visinskom pojasu od oko 30 (Pag), pa do 1200 m nadm. vis. Populacije »B« zastupljene su na krečnjačkim i krečnjačkodolomitičnim kamenjarama mediteransko-montanog i submediteranskog pojasa, u pukotinama stijena, na skeletnim i skeletoidnim zemljištima, među kamenitim blokovima, gdje se zadržava planinska crnica; u pojasu od oko 400 (iznad Risna), pa do 1800 m nadm. vis.

- Vrlo značajne su razlike u fitosociološkoj pripadnosti, što je detaljno navedeno u odgovarajućem poglavlju.
- Između glavnih grupa populacija (A i B) postoje razlike u pojedinim fenofazama u prosjeku 10-15 dana (pod istim uslovima u kulturi i na prirodnim staništima, zavisno od nadmorske visine). Populacije u jugoistočnim dijelovima areala (B) imaju sve fenofaze ranije.
- U horološkom pogledu jasno su razgraničena dva dijela areala, koji se dodiruju kod Trebinja, ali se svaki od njih na istim staništima isključuju.
- Sva ova morfološka, ekološka, horološka, fitocenološka i fenološka istraživanja ukazuju da je u jugoistočnim dijelovima areala (B) zastupljena jedna posebna vrsta, koju ćemo obraditi i opisati u jednoj od narednih studija.

LITERATURA

A s c h e r s o n, P. & P. G r a e b n e r (1905-07): Synopsis der Mitteleuropäischen Flora. Bd. III: 232, Leipzig.

B e c k - M a n n a g e t t a, G. (1901): Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. - In Engler & Prantl: *Vegetation der Erde* 4: 115, 158, 251, 252, 263, 295, 396, 401, 425, 426, 442, Leipzig.

B e c k - M a n n a g e t t a, G. (1903): Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka I. *Glasnik Zem. muzeja BiH* 15: 209, Sarajevo.

B r e i s t r o f f e r, M. (1954): Note sur *L'endymion (Somera) Italicus*. *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon* 23: 129-130, Lyon.

- Diklić, N. (1975): *Scilla* L. In: Josifović, M. (edit.), Flora SR Srbije 7: 539-540, Srpska akad. nauka i umetn., Beograd.
- Baži-Baskova, Valentina (1962): Geografsko raširenje livadnog procjepka ili lučike (*Scilla pratensis* W. & K.). Biološki glasnik (*Periodicum biologorum*) 15, 1: 49-54, Zagreb.
- Gaži-Baskova, Valentina (1963a): Geografska raširenost nekih ilirskih flornih elemenata. *Biološki glasnik* (*Periodicum biologorum*) 16, 2: 39-49, Zagreb.
- Gaži-Baskova, Valentina (1963b): Prilog poznavanju livadne vegetacije na močvarnim tlima krbavskog i donjolapačkog polja. *Zemljište i biljka* 12, 1-3: 247-252, Beograd.
- Gaži, Valentina & Trinajstić, I. (1970): Fitocenološko raščlanjivanje, sindinamsko-singenetski odnosi i geografska rasprostranjenost asocijacije *Deschampsietosum mediae illyricum* (Zeidler) Hić 1963. *Acta Bot. Croat.* 29: 149-156, Zagreb.
- Handel-Mazzetti, H., Stadlmann, J., Janchen, E. & Faltis, F. (1905): Beitrag zur Kenntniss der Flora von West-Bosniens. *Oesterr. Bot. Zeit.* 55: 385, Wien.
- Hayek, A. (1932): Prodrömus florum peninsulae Balcanicae. III. 1. Lieferung. *Repert. spec. nov. regni veget.*, Beih. 30/3: 74, Dahlem bei Berlin.
- Horvat, I., Glavač, V., Ellenberg, H. (1974): Vegetation Südosteuropas: 216-218, *Geobot. selecta* Bd. IV, Gustav Fischer Verl., Stuttgart.
- Horvatić, S. (1934): Flora i vegetacija otoka Paga. *Prirodoslovna istraživanja kraljevine Jugoslavije* sv. 19: 168, 305-328; Tab. 23 et 26, Zagreb.
- Horvatić, S. (1963): Vegetacijska karta otoka Paga s općim pregledom vegetacijskih jedinica Hrvatskog Primorja. *JAZU, Prirodoslovna istraživanja* 33: 59-68, Zagreb.
- Host, N. T. (1827): *Flora Austriaca*. I. : 434, Viennae.
- Ilijanić, Lj. & Hršak, V. (1990): *Scilla litardierei* Breistr. an der Nördlichen Verbreitungsgrenze in Kroatien. *Acta Bot. Croat.* 49: 93-100, Zagreb.
- McNeill, J. (1980): *Scilla* L. in: Tutin G. T. & al. (ed.): *Flora Europaea* 5: 41-42, Cambridge University Press.
- Nyman, C. F. (1882): *Conspectus florum Europaeae* 4: 730, Oerebro.
- Petkovšek, V. & Seliškar, A. (1977): *Scilla pratensis* W. & K. pomembna nova cvetnica za Slovenijo. *Biol. vestn.* (Ljubljana), 25 (2): 107-113, Ljubljana.
- Ritter-Studnička, Hilda (1954): Flora i vegetacija livada kraških polja Bosne i Hercegovine. *God. Biol. inst. u Sarajevu* 7 (1-2): 25-109, Sarajevo.
- Ritter-Studnička, Hilda (1972): Neue Pflanzengesellschaften aus den Karstfeldern Bosniens und der Hercegovina. *Botanische Jahrbücher* 92 (1): 108-154, Stuttgart.
- Ritter-Studnička, Hilda (1974): Die Karstpoljen Bosniens und der Hercegovina als Reliktstandorte und die Eigentümlichkeiten ihrer Vegetation. *Botanische Jahrbücher* 94 (2): 139-189, Stuttgart.
- Rohlena, J. (1942): *Conspectus Florae montenegrinae*. (in *Preslia* 20 et 21): 433, Praha.
- Spetta, F. (1979): Die frühjahrsblühenden *Scilla*-Arten des östlichen Mittelmeerraumes. *Naturk. Jahrb. Stadt Linz* 25: 19-198, Linz.
- Suessenguth, K. (1939): *Scilla* L. in G. Hegis *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Bd. II, 2. Aufl.: 310. Carl Hauser Verlag, München.
- Šilić, Č. (1984): Endemične biljke.: 167, »Svjetlost«, OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Sarajevo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva Beograd., Sarajevo.
- Tomčić-Stanković, Kovička (1970): Vegetacija Lovčena u Crnoj Gori. *Zajednica naučnih ustanova Kosova. Studije, knj.* 17: 1-93, Priština.
- Visiani, R. (1829): *Plantae rariores in Dalmatia recens.* *Flora* 12 I Bd. *Ergänzungsblätter* I: 11. Regensburg.
- Visiani, R. (1842): *Flora Dalmatica* 1: 143-144, Lipsiae.
- Waldstein-Wartemberg, F. A. & Kitaibel, P. (1804): *Descriptiones et Icones Plantarum rariorum Hungariae* 2: 207-208, tab. 189, Viennae.
- Wraber, T. & Skoberne, P. (1989): Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije. *Varstvo narave* 14-15: 293-294, Ljubljana.

MORPHOLOGY, CHOROLOGY, ECOLOGY AND PHENOLOGY OF TWO GROUPS OF POPULATION OF THE SPECIES *SCILLA LITARDIEREI* BREISTR. (SYN.: *S. PRATENSIS* WALDST. ET KIT.)

Čedomir Šilić

The regional museum of Bosnia-Herzegovina, Vojvode Putnika 7, 71000 Sarajevo, Yugoslavia

S U M M A R Y

The attached table and some of the photographs make it possible to notice the most striking differences between the »A« and »B« populations. Plants in the southeast parts of the range (B) are more robust; their bulbs are of the wide oval or roundish shape, their widest section being in the middle; their leaves are +/- horizontal (plagiotropic) and suddenly narrow into a blunt top (Fig. 1 b: 1 b, 2 b, 4 b); inflorescence is significantly longer, 6-11 (-12) cm long, with greater number of flowers, i.e. 30-90 (-175) flowers. On the contrary, the plants in the central and northwest parts of the range (A) are smaller; their bulbs are of an elongated egg-like shape, (1.5) 1.8-3 cm long and 1-2 cm thick, their thickest part being in the bottom third of the bulb; the leaves are upright (orthotropic), narrowing gradually on both ends and the top part in the length of (5-) 7-10 (-75) mm forms a completely rounded pointed top (Fig. 1 A: 1 a, 2 a, 4 a).

The differences in ecology are striking. Type A populations grow mostly in the karst fields and shallow depressions of the central and northwest Dinarides, on the wet, inundated meadows and pastures, on the deep semigley argillaceous-clayish mineral or organic soils between 30 m (the island of Pag) and 1200 m above sea-level. Type B populations can be found on the limestone and limestone-dolomitic rocks of the mountainous mediterranean and submediterranean belt, in the cracks of rocks, on the skeleton and skeletoidal soils, between stone blocks where the mountain humus is retained, between about 400 m (above Risan) and 1800 m above sea-level.

There are also great differences in the phyto-sociological grouping, as described in the relevant chapter.

There exist phenological differences of 10-15 days average between the main groups/populations (under the same conditions at artificial conditions and at their natural habitats, depending on the above-sea level). All phenophases of the populations in the southeast parts of the range (B) occur earlier.

From the chorological point of view the two ranges are clearly delineated. They touch near the town of Trebinje, but exclude one another on the same habitats.

All of the morphological, ecological, chorological, phytocenological and phenological investigations indicate that a separate species is represented in the southeast parts of the range (B). It will be analyzed and described in one of the forthcoming studies.

TAKSONOMIJA I FITOCENOLOGIJA ENDEMA IZ RODA *IRIS* (IRIDACEAE) NA PRIMORSKOM KRŠU JUGOZAPADNOG BALKANA

Rac, M., A. - Ž. Lovrić

Institut »Ruder Bošković«, Zagreb

Rac, M. and A. - Ž. Lovrić (1990): *Taxonomy and phytosociology of the endemic Irises (Iridaceae) in the Mediterranean Karst of SW Balkans*. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

UVOD

Rod *Iris* (perunika) sa svojih 230 poznatih vrsta uglavnom na sjevernoj hemisferi, jedan je od najopsežnijih i najinteresantnijih među jednosupnicama, a na Balkanu sadrži oko 70 vrsta od čega su preko 20 njih endemi. Dosad su naj iscrpnije svjetske ili barem evropske monografije tog roda dali Dykes (1913), Hayek (1933), Lawrence (1953), Sani & Goretti (1960), Rodionenko (1961), Warburton & Gantz (1970), Köhlein (1981). Na osnovu tih revizija Goldberg (1989) je našao da porodica *Iridaceae* ima svoj glavni razvojni centar u južnoj Africi, dok širi rod *Iris* ima 3 glavna razvojna središta na Zemlji: po jedan u srednjoj Americi + SAD (za močvarni podrod *Limniris*) i u istočnoj Aziji (za mezofilni podrod *Xiphium* ili *Xyridion*), a te podrodove neki izdvajaju i kao posebne rodove. Treći razvojni centar perunika je duž sjeveroistočnih obala Sredozemlja tj. na Balkanu i u Maloj Aziji. Tu je na karbonatnom kršu, od Dinarida preko Grčke do Taurusa najveća koncentracija raznovrsnih kserobazofilnih vrsta, te reliktnih diploida i endema iz tipičnog podroda *Iris s. stricto* (sinonimi = *Euiris* Benth., *Pogiris* Tausch, »Pogoniris« hort.). Najjače poznate koncentracije brojnih vrsta s nizovima endemskih perunika se kod nas nalaze oko Velebita (čak 7 krških endema) te u Makedoniji sa 5 južnobalkanskih endema, a istočnije naročito na kršu Taurusa gdje je izrazito najveća koncentracija mnogobrojnih endemskih perunika unutar Eurazije. Izvan sjeveroistočnog Sredozemlja, veći broj vrsta roda *Iris* nalazi se još jedino u Americi s preko 100 raznih vrsta.

Svi ovdje prikazani endemi primorskih perunika proučeni su na terenu kao i uzgojem u Zagrebu, od god. 1967. do danas, a pri njihovim fitocenološkim analizama izrađen je i veliki niz od ukupno 2.173 vegetacijskih snimaka iz primorskih Dinarida, otoka, rječnih kanjona, te iz Grčke, Bugarske i Turske, čiji su rezultati sažeto prikazani u prilogu na sintetskoj fitocenološkoj tabeli br. 2. Stoga je većina navedenih fitocenoloških podataka rezultat originalnih terenskih analiza, a uz njih su korišteni i oskudni navodi o perunikama iz fitocenološke literature (usp. Horvat et al. 1974, Lovrić i Be

dalov 1987). Također su nastavljena i istraživanja sinekologije rijetkih i endemskih perunika istočnije, u Maloj Aziji koje su poblize obuhvaćene na drugom mjestu (Lovrić 1987, et in press). Sadašnjim istraživanjem je nađen niz novih lokacija endemskih primorskih perunika i prirodnih hibrida koji su zbog specifičnih ili nedostupnih staništa ranije smatrani vrlo rijetkima ili problematičnima, npr. *I. erirrhiza* Posp., *I. pseudopumila* Tin., *I. Xrotschildii* (Deg.) Dykes, *I. X marchesetii* Pamp., *I. swertii* Lam. itd. Kromosomski brojevi su dani prema literaturi: Randolph (1956), Mitra (1959), Sani i Goretti (1960), Köhlein (1981) itd.

Značajke užeg podroda *Iris* (= *Euiris* Benth., *Pogiris* Tsch.)

Taj podrod ima svoje glavno i najbogatije razvojno središte na karbonatnom kršu uz sjeveroistočno Sredozemlje tj. duž jugozapadnog Balkana i Male Azije, sa najvećom koncentracijom svojih vrsta, endema i relikata u submediteranskoj zoni. Manji broj pripadnih vrsta iz tog podroda je prema zapadu raširen do Španjolske i sjeverozapadne Afrike, a prema istoku do Arabije, Irana i Turkeстана.

Naprotiv, u istočnoj Aziji i sjevernoj Americi nalaze se samo pojedine izolirane vrste podroda *Euiris*, jer tamo pretežu mezofilne i močvarne perunike iz drugih spomenutih podrodova. Većina pripadnih vrsta iz tipičnog podroda i gotovo svi njegovi endemi i reliktni diploidi rastu prvenstveno na suhim i bazičnim, višemanje kamenitim staništima karbonatnog krša tj. na vapnencu i dolomitu. Samo neke malobrojne pripadne vrste širih areala podjednako prelaze i na kisele silikatne podloge, npr. *I. aphylla* L., *I. chamaeiris* Bertol. i *I. pumila* L., te neki njihovi hibridi i kultivari (*I. germanica* i slične). Reliktni diploidi i izolirani paleoendemi u podrodu *Euiris* pokazuju niz značajnih morfoloških sindroma koji su paralelni s diploidnim kariotipom, za razliku od poliploida gdje te oznake često izostaju, npr. debeli i gomoljasto naduveni podanek, pa pretežno kožasti i zimzeleni listovi, a braketeje su pri cvatnji suhe i kožičaste, te malobrojni i krupni cvjetovi tamnijih boja i bez mirisa, a cvatnja je ranija u proljeće. Osnovni, haploidni kromosomski broj kod perunika na Balkanu varira od 8

- 21, ali je u tipičnom podrodu *Euiris* ograničen na 8 - 12, s time da tu svaka pripadna sekcija pri biosistematskoj (botaničkoj) klasifikaciji pripadnih vrsta ima jedan zajednički osnovni broj. Tako se duž sjeveroistočnog Sredozemlja nalaze 3 važnije sekcije iz podroda *Euiris*: sect. *Chamaeiris* M. Bieb. s malobrojnim i najvećim kromosomima ($n = 8$) je raširena preko Balkana i Male Azije, a ona ujedno povezuje rod *Iris* sa reliktnim azijskim rodovima *Juno* i *Iridodyction* te preko njih s ostalim članovima fam. *Iridaceae*. Druga sect. *Oncocyclus* ($n = 10$) se nalazi uglavnom u jugozapadnoj Aziji.

Tabela 1. Biosistematski pregled krških endema iz roda *Iris* na području balkanskog poluotoka

Table 1. Biosystematic survey of the Karst endemics of genus *Iris* in Balkan Peninsula

<p>Podrod LIMNIRIS (Tsch.) Spach. (=Apogon Bak.): $n = 14$</p> <p>Sect. SIBIRICAE Dykes</p> <p>1. <i>I. ERIRRHIZA</i> Posp. (<i>I. acuta</i> Willd.): sjeverni Jadran</p> <p>Podrod IRIS s.s. (<i>Euiris</i> Bent., <i>Pogiris</i> Tsch., <i>Barbatae</i> hort.)</p> <p>Sect. CHAMAEIRIS M. Bieb. (<i>Pumilae</i> Lawr.): $n = 8$</p> <p>2. <i>I. ATTICA</i> Boiss. & Held.: Grčka</p> <p>3. <i>I. BALKANA</i> Janka: Stara Planina</p> <p>4. <i>I. MACEDONICA</i> Char. (<i>I. athoa</i> Tur.): Makedonija, Grčka</p> <p>5. <i>I. PSEUDOPUMILA</i> Ten.: južna Italija i sjev. Dalmacija</p> <p>6. <i>I. SINTENISII</i> Janka ssp. <i>sintensii</i>: istočni Balkan</p> <p>Sect. IRIS (<i>Elatae</i> Lawr.): $n = 12$ (hibridi: $n = 11$)</p> <p>Subsect. Variegatae Baker</p> <p>7. <i>I. BOSNIACA</i> Beck (<i>I. xanthina</i> Fr.): Bosna, Crna Gora</p> <p>8. <i>I. x VELEBITICA</i> (Deg.) Dykes: Velebit i Lika</p> <p>9. <i>I. x ROTSCILDII</i> Deg. (<i>I. variegata</i> X <i>illyrica</i>): Lika</p> <p>10. <i>I. RUDSKYI</i> Horv.: Makedonija</p> <p>11. <i>I. REGINAE</i> Horv.: Makedonija</p> <p>12. <i>I. x GLOCKIANA</i> Schwarz: Trakija</p> <p>13. <i>I. MANGALIAE</i> Prodan: Dobruđa</p> <p>Subsect. Germanicae Baker</p> <p>14. <i>I. CROATICA</i> Horv.: srednja Hrvatska i ist. Slovenija</p> <p>15. <i>I. x MIHANOVICII</i> (Horv.) n. comb.: Hrvatsko Zagorje</p> <p>16. <i>I. CENGIALTII</i> Ambr.: jugoist. Alpe do Velebita</p> <p>17. <i>I. cengialtii</i> ssp. <i>ILLYRICA</i> (Tom.) Pold.: primorski Dinaridi</p> <p>18. <i>I. x MARCHESETTII</i> Pamp.: srednji Jadran</p> <p>19. <i>I. DALMATICA</i> (Pamp.) Bald.: južni Jadran</p> <p>20. <i>I. SWERTII</i> Lam.: obale Velebitskog kanala</p>
--

Treća tipična sect. *Iris* sensu stricto (= *Elatae* Lawr.) sa $n = 12$ (kod hibrida i $n = 11$) ima svoje glavno razvojno

središte upravo na karbonatnom kršu jugozapadnog Balkana. Ona tu obuhvaća dvije glavne podsekcije (ili serije): *Variegatae* Bakar i *Germanicae* Bak. (Baker, 1892). Pri regionalnoj evoluciji u podrodu *Euiris* se većinom može pratiti razvojni smjer od kserobazofilnih reliktnih diploida na karbonatnom kršu pa do mladih mezofilnih poliploida na susjednom flišu ili silikatima. Ovdje će biti prikazano (alfabetskim redom) 16 značajnih krških endema iz roda *Iris* duž balkanskih obala.

1. ***I. ATTICA*** Boiss. & Heldr. (*I. »pumila«* auct. graec. non L.) je diploid $2n = 16$ iz sect. *Chamaeiris*. Taj južnobalkanski endem raste u Grčkoj na brdskim submediteranskim stijenama istočnomediteranskog reda *Onosmetalia frutescentis* Q u e z e l (1964). U Makedoniji ju na sličnim staništima zamjenjuje *I. macedonica* (usp. niže). Taj južni endem sabrali smo i proučili u srednjoj Grčkoj, na klasičnom nalazištu iz Atike te na obali Korinstskog zaljeva, ali je pri daljem uzgoju na otvorenom u Zagrebu uglavnom stradao od zimskih mrazova.

2. ***I. CENGIALTII*** Ambr. (= *I. veneta* M. G.) je diploid $2n = 24$ iz serije *Germanicae*. Raširena je od jugoistočnih Alpa do Velebita i vrhova na otoku Krku, u raznim brdskim travnjacima sveze *Satureion subspicatae* Horv. Dalje prema jugoistoku se na takvim staništima nalaze samo njezini prelazni oblici prema dinarskom endemu *I. illyrica*. Proučena je i uzgojena na materijalu iz sjeverne Istre, Vinodola i Senjskog Bila, a pri uzgoju u Zagrebu je to jedna od najotpornijih primorskih perunika. U pogledu njezine sinekologije i fitocenoloških odnosa, glavne podatke su dali H o r v a t et al. (1974).

3. *I. cengialtii* subsp. **ILLYRICA** (Tom.) Pold. (*I. illyrica* Tommas.). To je česti endem primorskih Dinarida i otočnih vrhova, od Istre do Crne Gore, a raste na submediteranskim stijenama u svezama *Centaureo-Campaulio* Hič. i *Edraianthion* Lak. (L a k u š i ć 1971). Proučena je na materijalu iz niza nalazišta na primorskim Dinaridima i Kvarnerskim otocima, te iz kanjona gornje Une.

4. *I. aphylla* L. subsp. **CROATICA** (Horv.) Horv. (*I. croatica* Horv., *I. »germanica«* auct. croat. non L.), je tetraploid $2n = 48$ iz ser. *Germanicae*. To je mezotermno-polukserofitni endem srednje Hrvatske i jugoistočne Slovenije, od krških grebena Ivančice i Kalnika na sjeveru pa do kanjona Mrežnice na jugu. Raste na brdskim vapnenačkim stijenama, najčešće u as. *Seslerietum kalnikensis* Horv.

Proučena je na materijalu iz masiva Ivančice i istočne Medvednice (greben Oštrac), te iz kanjona Mrežnice na Kordunskom kršu.

5. ***I. DALMATICA*** (Pampanini) Bald. (*I. pallida* var. *dalmatica* Pamp. non hort.) je diploid $2n = 24$ iz ser. *Germanicae*. Od srodnika na Dinarskom kršu se jasno izdvaja divovskim rastom (90 - 140 cm), sočnim i mesnato zadebljalim listovima, te velikim cvjetovima (9 - 12 cm), jakog i opojenog mirisa po vaniliji. To je eumediteranski endem južnog Jadrana, od Pelješca preko kanjona dubrovačke Omble i Konavoskih stijena do rta Platamun kod Budve, te na toplijim otocima Hvaru, Korčuli i Elafitima kod Dubrovnika. Raste na obalnim stijenama, najčešće u as. *Seslerio-Putorietum calabricae* Hič. (L o v r i ć i B e d a l o v 1987). Proučena

Fig. 1.

Sl. 1.

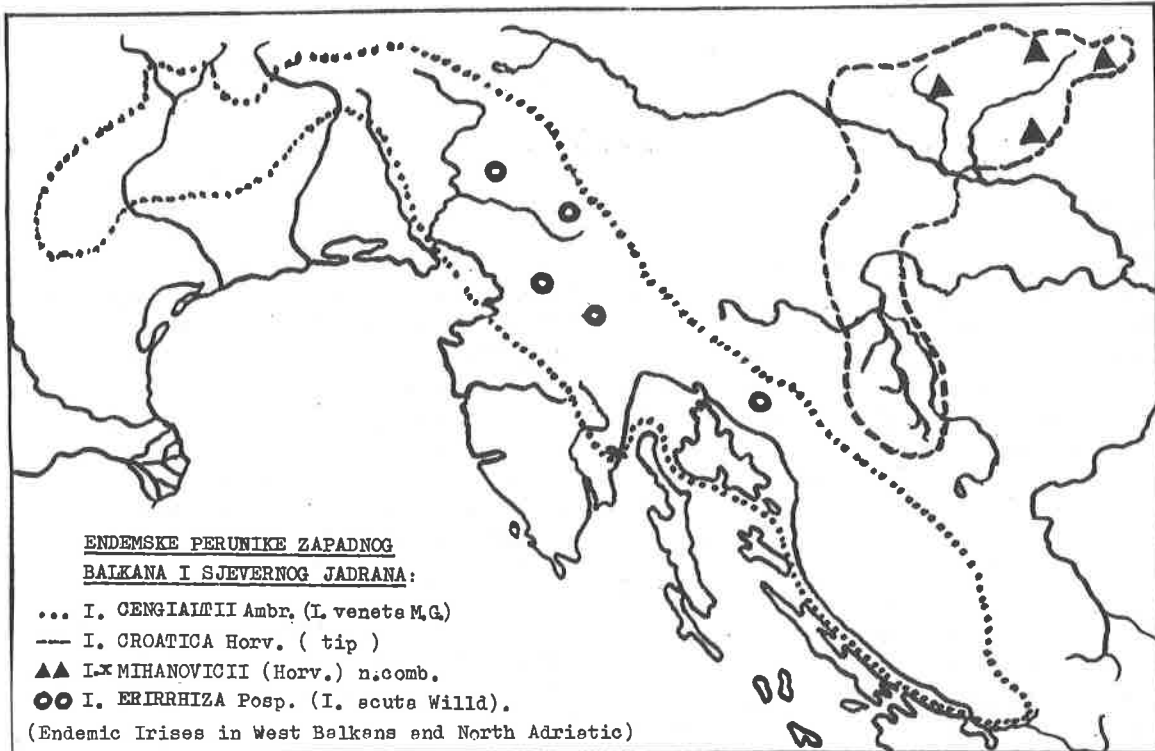
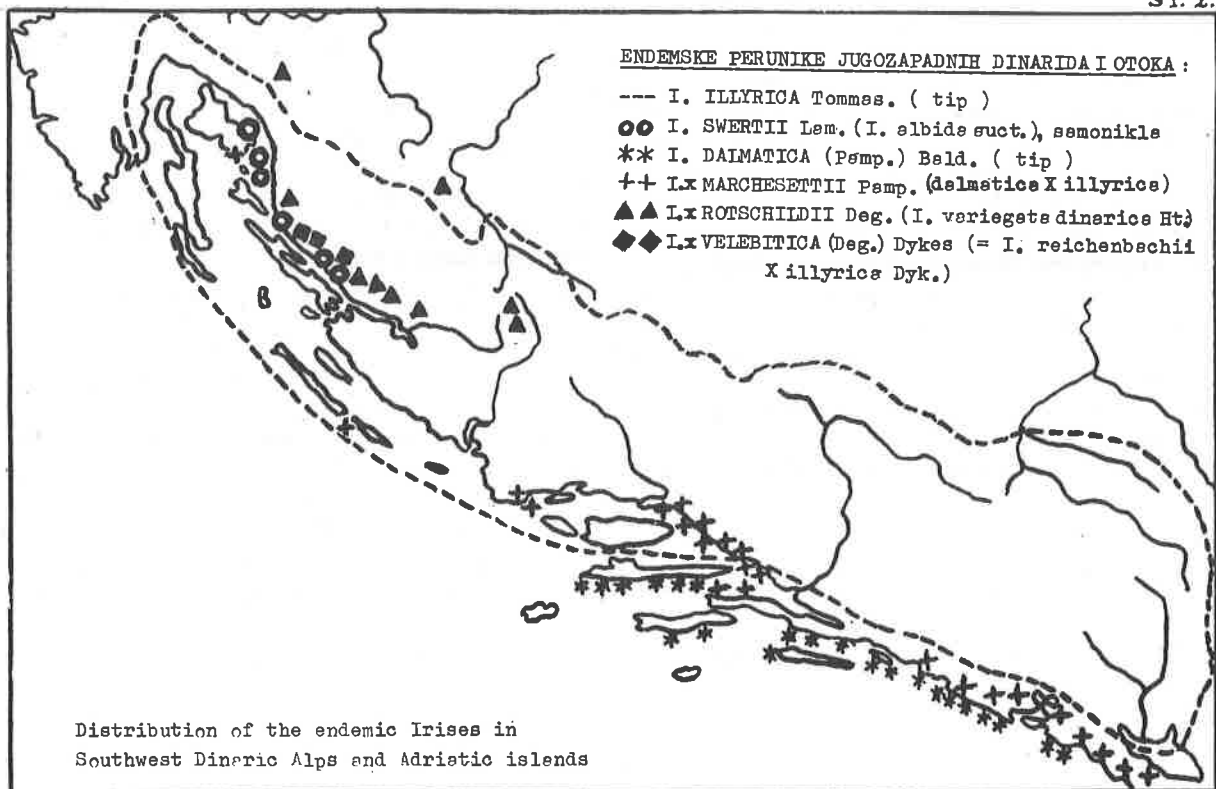


Fig. 2.

Sl. 2.



je na materijalu iz jugoistočnog Hvara te iz Konavoskih stijena kod Molunta, ali pri uzgoju na otvorenom u Zagrebu njezin tipični oblik većinom stradava od zimskih mrazova.

6. **I. x GLOCKIANA** Schwarz (= *I. reichenbachii* X *suaveolens*) je endemski hibrid iz ser. *Variiegatae*. Uglavnom je ograničen na silikatne obalne stijene jugoistočnog Balkana u Trakiji gdje raste u as. *Hippomarathro-Inuletum aschersonianae* Lov. & Uslu. (Lovrić i Uslu 1990). Proučena je na materijalu iz južne Trakije uz sjeveroistočne obale Egejskog mora, ali pri uzgoju na otvorenom u Zagrebu taj termofilni takson stradava od mraza.

7. **I. MACEDONICA** (Nadj.) Charrel (= *I. athoa* Turrill, *I. »attica«* auct. maced. non Boiss.): diploid $2n = 16$ iz sect. *Chamaeiris*. To je endem mramornih planina u Makedoniji i sjevernoj Grčkoj (npr. Athos, Pangeon, Phalakron itd.) gdje raste na montanim stijenama metamorfnih karbonata (tipa mramora), u svezi *Campanulion versicoloris* Quez.

Proučena je na materijalu uz sjevernogrčka jezera i iz masiva Pangeon, a pri uzgoju na otvorenom u Zagrebu je znano otpornija na mraz i trajnija negoli južniji tip *I. attica* s.s. To je prelazni oblik, vjerojatno iz introgresije *I. attica* i kontinentalne *I. pumila*.

8. **I. x MARCHESETTII** Pampanini (= *I. pallida* auct. dalmat. pro p., *I. pallida* f. *dalmatica* auct. hort. non Pamp.) je diploid $2n = 24$ iz ser. *Germanicae* i vjerojatno je nastao introgresijom *I. dalmatica* X *illyrica*. To je eumediteranski endem srednjeg i južnog Jadrana, npr. primorske strmine Biokova, Konavoskog gorja, Orjena i Pelješca, te na jugoistoku otoka Krka. Raste na vapnenačkim stijenama npr. u as. *Fibigio-Cerinthetum tristis* Lov. (srednja Dalmacija) i *Moltkio-Potentilletum speciosae* Horv. (južno primorje), usp. Rac i Lovrić (1987), Lovrić i Bedalov (1987). Proučena je na materijalu iz Biokovskog primorja i jugoistočnog Krka, a pri uzgoju na otvorenom u Zagrebu je znatno trajnija i otpornija na mrazove negoli južniji tip *I. dalmatica* s.s.

9. *I. variegata* L. var. **MANGALIAE** (Prod.) Prod. (*I. mangaliae* Prod, *I. variegata* auct. pontic. pro p.) je istočnobalkanski endem iz ser. *Variiegatae*. Nalazi se samo u jugoistočnoj Dobruđi, od Varne do ušća Dunava, gdje raste većinom na vapnencu, po olujnim i zasoljenim obalnim stijenama u as. *Irido-Centaureetum caliacrae* Lov., a najbogatije je nalazište na klisurastim obalama oko rta Kaliakra u sjeveroistočnoj Bugarskoj. (Lovrić 1990). Analizirana je na materijalu iz južne Dobruđe u Bugarskoj, a njezin najobjektivniji taksonomski status bio bi na rangu lokalne podvrste, kao *I. variegata* (s. lat.) subsp. *mangaliae*.

10. **I. x MIHANOVICII** (Horv.) comb. nov. (*I. croatica* subsp. *mihanovicii* Horv. 1962: p. 17, *I. croatica* X *germanica*) je hibridni tetraploid $2n = 48$ iz ser. *Germanicae*. To je mezotermni endem na karbonatnim grebenima Hrvatskog zagorja gdje raste najčešće u kserotermnim šumicama *Quercus-Ostryetum carpinifoliae* Horv. (usp. Horvat 1962). Proučavana je na materijalu iz Hrvatskog Zagorja (više nalaza).

11. **I. PSEUDOPUMILA** Ten. je reliktni diploid $2n = 16$ iz sect. *Chamaeiris*. To je disjunktni subendem u južnoj Italiji i sjevernoj Dalmaciji gdje raste npr. na kanjonskim

stijenama uz Zrmanju, Krku i Čikolu, u as. *Moltkio-Campanuletum lepidae* Lov. & Rac. (Lovrić i Rac 1989). Ovaj je takson analiziran na materijalu iz srednjeg kanjona Zrmanje, te u kanjonu Krke.

12. **I. x ROTSCILDII** Degen (= *I. variegata* s. lat. subsp. *dinarica* Horv.) je tetraploid $2n = 48$ iz ser. *Variiegatae* i vjerojatno se razvio intrograsijom (*I. variegata* X *pallida*). To je planinski endem na krškim grebenima oko Ličke kotline, naročito na Velebitu, Plješivici i Kapeli. Najčešća je na subalpskim stijenama sveze *Micromerion croatica* Horv., a rjeđe i u nekim izloženim rudinama (tipa *Carici-Helianthemetum* s. lat.) iz sveze *Seslerion tenuifoliae* Horv. Proučena je na materijalu iz srednjeg Velebita i južne Plješivice u Lici (usp. Lovrić i Rac 1991 in press).

13. **I. SINTENISII** Janka subsp. *sintenisii* (tip) je primorski diploid $2n = 16$ iz sect. *Chamaeiris*, a druge srodne podvrste i vrste rastu u brodskom zaleđu od Rumunjske do Makedonije. Iako je zbog izostanka dlačica na ocvijeću, ta perunika u primjenjenoj literaturi uvrštena u podrod »Apogon«, ostale oznake i kariotip jasno upućuju na biosistematsku pripadnost sekciji *Chamaeiris* i podrodu *Euiris*. To je istočnobalkanski endem uz obale Crnog mora od Bospora do Dobruđe gdje raste u submediteranskim poluzimzelenim šikarama iz sveze *Styraco-Jasminion* Lov. & Uslu (Lovrić i Uslu 1990).

14. **I. SWERTII** Lam. (*I. »albicans«* auct. quarn. non Lange) je reliktni diploid iz ser. *Germanicae*. Od srodnika se izdvaja čvrstim i kožastim poluzimzelenim listovima, te sniježnobijelim listićima ocvijeća koji samo uz rub imaju blijedoplavkaste žilice i po sredini red žutih dlačica. Otprije je poznata iz kulture nepoznata porijekla (najviše u Italiji), a nedavno je nađena i samoniklo na klisurastim olujnim obalama oko Velebitskog kanala, u reliktnoj as. *Aurinio-Astragaletum dalmatici* Lov., npr. na obalnim stijenama Velebita kod Jurjeva, Prizne, Karlobaga i Šugarja, te na Golom otoku, Prviću i kod Baške (Lovrić i Bedalov 1987). Proučena je na materijalu iz Baške na otoku Krku i kod Šugarja pod Velebitom. Razmjerno najsljedniji i vjerojatno najbliži srodnik toga našeg taksona je *I. albicans* Lange iz Arabije koja se u nas rjeđe nalazi u kulturi.

15. **I. x VELEBITICA** (Degen) Dykes (*I. reichenbachii* s. lat. subsp. *velebitica* Deg., *I. reichenbachii* X *illyrica* Dyk.) iz ser. *Variiegatae* je najzapadniji oblik šire grupe *I. reichenbachii* pa na zapadnim Dinaridima zamjenjuje endem *I. bosniaca* Beck (= *I. xanthina* Freyn) koja ne prelazi ličku Plješivicu. Raste na jugozapadnim montanim stijenama Velebita, Poštaka i Ličkog sredogorja u as. *Micromerion-Onosmetum croatica* Lov. Proučavana je na materijalu iz primorske padine srednjeg Velebita.

Na makedonskim planinama rastu još druga dva endema iz serije *Variiegatae*: *I. rudskyi* Horv. i *I. reginae* Horv. ($2n = 28$), usp. Horvat 1947.

Podrod **LIMNIRIS** (Tsch.) Spach. (*Apogon* hort. pro p.) Izvan tipičnog podroda *Euiris*, kod nas raste samo još jedan endem iz podroda *Limniris* (sect. *Sibiricae* Dyk.). To je:

16. **I. ERIRRHIZA** Posp. (*I. acuta* Willd. pro p., *I. »sibirica«* auct. adriat. non L.). Tip *I. sibirica* je kod nas na južnoj granici areala i tu raste uglavnom po kontinen-

Rac, M., A - Ž. Lovrić (1990): Taksonomija i fitocenologija endema iz roda *Iris* (Iridaceae) na primorskom kršu jugozapadnog Balkana.

talnim močvarama (*Alnetalia* i slično). Naprotiv na primorskim padinama uz sjeverni Jadran zamjenjuje ga kserotermniji endem *I. erirrhiza* koji je ranije bio različito interpretiran, ali ga na temelju novijih nalaza i detaljnijih istraživanja slovenski i talijanski autori većinom prihvaćaju kao posebnu vrstu. (Mayer 1964, Strgar

1966, Wraber i Skoberne 1989. Martini i Poldini 1990 itd.). Nalazi se po brdskim travnjacima i šikarama na karbonatnoj podlozi u Istri i Slovenskom primorju (Nanos, Čičarija itd.), a novo južnije nalazište je na Vinodolskim brdima iznad Crikvenice.

Tabela 2. Fitocenološki odnosi nekih endemskih primorskih perunika jugozapadnog Balkana
(Synthetic table of phytosociological relations in some endemic *Iris*es of SW Balkana)

Endemi roda <i>Iris</i> :	macedonska	glockiana	mangalise	dalmatica	pseudopumila	marchesettii	swertii	velebitica
Područja (na stijenama):	sjeverna Grčka	južna Trakija	južna Dobruđa	južni Jadran	sjeverna Dalmacija	srednji Jadran	istočni Kvarner	Velebit. primorje
AURINIO-INULETUM MACEDONICAE Lov. (1983) 1987: <i>Inula macedonica</i> Haussk. <i>Aurinia corymbosa</i> Gris. <i>Iris macedonica</i> (Nadj.) Char. <i>Astragalus sericophyllus</i> Gris. <i>Centaurea prespans</i> Rech.	IV.1 IV.1 III.+ III.+ III.+	I.1						
HIPPOMARATHRO-INULETUM ASCHERSONIANAE Lov. & Uslu (1987) 1990: <i>Inula aschersoniana</i> Jka. <i>Hippomarathrum cristatum</i> Boiss. <i>Silene nocturna</i> L. ssp. <i>nocturna</i> <i>Centaurea salonitana</i> Vis. (diff.) <i>Convolvulus holosericeus</i> M. Bieb. <i>Iris</i> X <i>glockiana</i> Schwarz. <i>Seseli gummiferum</i> Sm. (s.1.)		IV.1 IV.1 V.1 V.1 III.1 III.1 III.+						I.+
IRIDO-CENTAUREETUM CALIACRAE Lov. (1983) 1987: <i>Iris mangaliae</i> Prod. <i>Silene caliacrae</i> Prod. <i>Scorzonera crispa</i> M. Bieb. <i>Centaurea caliacrae</i> Prod. <i>Allium marschallianum</i> Vved. <i>Alyssum caliacrae</i> Prod. <i>Euphorbia petrophila</i> C. A. Mey. <i>Iberis vermiculata</i> Willd.			IV.1 IV.1 IV.1 III.1 III.+ III.+ III.+ II.+				I.+	
SESLERIO-PUTORIETUM CALABRICAE Hić. (1963) 1975: <i>Sesleria robusta</i> Sch. N. Ky. (diff.) <i>Putoria calabrica</i> L. <i>Anthyllis barba-jovis</i> (s. lat.) <i>Iris dalmatica</i> (Pamp.) Bald. <i>Centaurea adriatica</i> Lov. <i>Brassica incana</i> Ten. (B. mollis) <i>Cheilanthes persica</i> (Bory) Matt.				V.1 IV.2 IV.1 IV.1 III.+ III.+ III.+	I.+			
MOLTKIO-CAMPANULETUM LEPIDAE Lov. & Rac (1987) 1988. <i>Campanula fenest. ssp. lepida</i> (Feer) D. <i>Iris pseudopumila</i> Tin. <i>Hieracium obrovacense</i> Deg. & Zahn					V.1 IV.1 III.+			
FIBIGIO-CERINTHETUM TRISTIS Lov. (1975) 1981: <i>Fibigia triquetra</i> (DC.) Boiss. <i>Iris</i> X <i>marchesettii</i> Pamp. <i>Cerintho tristis</i> Teyb. <i>Inula methanæa</i> Haussk. <i>Umbilicus chloranthus</i> Sb. & Sm. <i>Dianthus dalmaticus</i> Čelak				I.+ I.+		IV.1 IV.1 III.+ IV.1 IV.+ III.1	I.+	
AURINIO-ASTRAGALETUM DALMATICI Lov. (1971) 1975: <i>Astragalus dalmaticus</i> (Vis.) Bunge <i>Aurinia medis</i> (Host.) Schur. <i>Peucedanum crassifolium</i> Hal. & Zahl. <i>Sedum cluslanum</i> Guss. (S. gypsicolum) <i>Iris swertii</i> Lam. (f. <i>albicans</i> p.p.) <i>Allium horvatii</i> Lov. <i>Corydalis acaulis</i> Pers. <i>Limonium anfractum</i> (Salm.) Salm.							V.2 IV.1 IV.1 V.+ III.1 III.+ III.+ IV.+	
MICROMERIO-ONOSMETUM CROATICA Lov. Lov. (1975) 1987: <i>Onosma croatica</i> M. G. (O. <i>dalmatica</i> p.p.) <i>Micromeria kerneri</i> Murb. <i>Allium targestinum</i> (M.G.) Bed. & Lov. <i>Campanula staubii</i> Ucht. (subalpina) <i>Sedum dinaricum</i> M.G. (S. <i>orientale</i>) <i>Centaurea</i> X <i>velinacensis</i> Deg. <i>Iris</i> X <i>velebitica</i> (Deg.) Dykes						I.+		IV.2 III.1 IV.+ III.1 V.+ II.+ III.+
Red ONOSMETALIA FRUTESCENTIS Quézel 1964 (i pripadne svezje): <i>Ephedra foeminea</i> Forsk. (<i>fragilis</i>) <i>Scrophularia heterophylla</i> Maire <i>Aurinia orientalis</i> (L.) Gris. <i>Onosma frutescens</i> Lam. <i>Athamanta macedonica</i> (L.) Spr. s.l.	I.+ II.+ II.+ II.+ IV.1	III.1 IV.1 III.1 III.1 II.+	I.+	IV.2 II.+	II.1 III.+	I.+ II.+	IV.1 I.+	I.+

<i>Campanula versicolor</i> Andr.	III. +	III.1	.	.	.	.	.	.
Red MOLTKIETALIA PETRAEAE Lak. 1968 (i pripadne sveze): <i>Campanula pyramidalis</i> L. <i>Iris cengialti</i> ssp. <i>illyrica</i> (Tom.) Pold. <i>Moltkia petraea</i> (Tratt.) Gris. <i>Ephedra major</i> Host. (<i>nabrodensis</i>) <i>Alyssoides sinuatum</i> (L.) Gris. <i>Inula verbascifolia</i> Haussk. <i>Phagnalon rupestre</i> L. (s. lat.) <i>Picris hispidissima</i> (Bart.) Koch	.	.	.	II.1 I.+ V.1 IV.1 I.+ I.+ IV.1 I.+	IV.1 II.+ IV.1 III.+ III.+ III.+ IV.1 III.+	V.1 III.1 IV.+ III.1 II.+ II.+ II.+ II.+	V.1 IV.1 I.+ III.+ III.+ I.+ IV.+ IV.+	IV.1 IV.1 I.+ II.+ IV.+ IV.+ II.+
Glavne pratilice (Main others): <i>Crithmum maritimum</i> L. <i>Plantago holosteum</i> Scop. (s.l.) ...etc.	I.+	II.+ II.+	III.+	III.+ III.+	II.+ II.+	II.+ III.+	V.1 IV.+	II.+

LITERATURA

B a k e r, G. (1892): *Irideae*. - Cramer Verlag, Lehre.

D e g e n, A. (1936): Flora Velebitica, vol. I. Akademia Kiado, Budapest.

D y k e s, W. R. (1913): The genus *Iris*. - Cambridge Univ. Press (reprint: Dover Publ., New York).

G o l d b e r g, A. (1989): Classification, evolution and phylogeny of the families of *Monocotyledones*. - *Smithsonian Contrib. Bot.* 71, 1-74.

H a y e k, A. (1933): Prodrum florae Paeninsulae Balcanicae (*Monocotyledones*), vol. III. - *Feddes Rep., Berlin-Dahlem*.

H o r v a t, I. (1949): Dvije nove perunike iz Makedonije. - *Period. Biol. (Zagreb)*, 1, 17-28.

H o r v a t, I. (1962): *Iris croatica* - nova vrsta perunike u Hrvatskoj. - *Acta Bot. Croat.* 20/21, 7-20.

H o r v a t, I., G l a v a č, V., E l l e n b e r g, H. (1974): Vegetation Südosteuropas. - G. Fischer Verlag, Stuttgart.

K ö h l e i n, F. (1981): *Iris*. - Ulmer-Verlag, 360 p., Stuttgart.

L a k u š i ć, R. (1971): Die Vegetation der südöstlichen Dinariden. - *Vegetatio (Acta Geobotanica)* 21, 321-373.

L a w r e n c e, H. M. (1953): A reclassification of the genus *Iris*. - *Gentes Herbarum*, 8, 4.

L o v r i ć, A. Ž., B e d a l o v, M. (1987): Ekološko-geobotanički pregled primorskih i kanjonskih endema zapadnih Dinarida i jadranskih otoka. - *Posebna izdanja Akad. BiH - Sarajevo* 78 (14), 167-198.

L o v r i ć, A. Ž., R a c, M. (1989): Florističke osobitosti i zaštita fitocenoza u rječnim kanjonima Dalmacije. - *Acta Biokovica (Makarska)*, 5, 105-120.

L o v r i ć, A. Ž., R a c, M. et al. (1989): Endemi i relikti roda *Iris* u Hrvatskoj. 2. Kongr. Biosist. Jug., *Izvlački p.* 55, Martuljek.

L o v r i ć, A. Z. (1987): Coastal endemism in Mediterranean and lacustrine vegetation of Balkans and SW-

Asia. *Posebna izdanja Akad. nauka BiH - Sarajevo* 78 (14), 125-146.

L o v r i ć, A. Ž., U s l u, T. (1990): Dry coastal ecosystems of Turkey. - *Ecosystems of the World*, vol. II-A, no. 28, 13 pp., Elsevier Amsterdam.

L o v r i ć, A. Ž. (1990): Dry coastal ecosystems of Black Sea. - *Ecosystems of the World*, II-A, no. 30, 9p., Elsevier Amsterdam.

M a r t i n i, F., P o l d i n i, L. (1990): Beitrag zur Floristik der Nordadriatischen Küstenlandes. - *Razprave SAZU - Ljubljana (IV)*, 31: 153-167.

M i t r a, J. (1956): Karyotype analysis of bearded *Iris*. - *Bot. Gazette*, 117, 265-292.

Q u é z e l, P. (1964): Végétation des hautes montagnes de la Grèce méridionale. - *Vegetatio (Acta Geobot.)* 12, 289-385.

R a c, M., L o v r i ć, A. Ž. (1987): Prilog flori biokovskog područja. - *Acta Biokovica (Makarska)* 4, 31-46, 97-142.

R a n d o l p h, L. F., M i t r a, J. (1959): Chromosome numbers of *Iris* species. - *Bull. Amer. Iris Soc.* 140.

R o d i o n e n k o, N. (1961): Rod *Iris*. - *Alademija Nauk, Moskva - Leningrad*.

S a n i, G. L., G o r e t t i, F. S. (1960): *Iris. Edagricole*, 243 p., Bologna.

S t r g a r, V. (1966): Prispevek k poznavanju flore Slovenije II. - *Biol. Vestn.* 14, 49-51.

T u t i n, T. G. et al. (1980): Flora Europaea V (*Iridaceae*). - Cambridge Univ. Press.

W a r b u r t o n, B. A., G a n t z, C. O. (1978): The world Irises. - Amer. Iris. Soc. ed., Hudson Press, Massachusetts.

W r a b e r, T., S k o b e r n e, P. (1989): Rdeči seznam ogroženih paprotnic in semenk SR Slovenije. - *Varstvo narave* 14/15, 1-428 (Ljubljana).

TAXONOMY AND PHYTOSOCIOLOGY OF THE ENDEMIC IRISES (*Iridaceae*) IN THE MEDITERRANEAN KARST OF SW BALKANS

Mladen Rac and Andrija - Želimir Lovrić

»R. Bošković« Institute, Zagreb

SUMMARY

The major genus *Iris* s. lat. has 3 main developmental and diversity centers: central America and eastern Asia, and the cardinal center of the typical subgenus *Iris* s. stricto (=Euiris Benth., Pogiris Tsch.) is in the calcareous areas by northeastern Mediterranean, with the maximal concentration of its species, endemics, and relict diploids from the Dinaric Karst to Taurus ranges. One studied the taxonomy and synecology of its endemics in the related Mediterranean phytocoenoses of SW Balkans, including their cytotypes (2n):

- I. acuta* Willd. (2n=28) in submediterranean grasslands
- I. attica* Boiss. (16), in *Campanulion versicoloris* quez.
- I. cengialtii* Ambr. (24), in *Satureion subspicatae* Horv.
- I. croatica* Horv. (48), in *Seslerietum kalnikensis* Horv.
- I. dalmatica* (Pamp.) Bald. (24), in *Seslerio-Putorietum* Hić.
- I. glockiana* Schw., in *Hippomarathro-Inuletum aschersoni* Lov.
- I. illyrica* Tomm. (24), in order *Moltkietalia petraeae* Lak.
- I. macedonica* Char. (16), in *Festuco-Centauretum pangeae* Lov.
- I. mangaliae* Prod., in *Irido-Centauretum caliacrae* Lov.
- I. marchesettii* Pamp. (24), in *Fibiglio-Cerinthetum* Lov. & Rac
- I. mihanovicii* (Horv.) n. comb., in *Querco-Ostryetum* Horv.
- I. pseudopumila* Ten. (16), in *Moltkio-Campanuletum lepidae* Lov.
- I. rotschildii* Deg. (48), in *Micromerion croaticae* Horv.
- I. sintenisii* Janka s. str. (16), in *Styraco-Jasminion* Lov.
- I. swertii* Lam. (24), in *Aurinio-Astragaletum dalmatici* Lov.
- I. velebitica* (Deg.) Dyk. (24), in *Micromerio-Onosmetum* Lov.

VEGETACIJA SLIVA GRUŽE SA POSEBNIM OSVRTOM NA SLIVNO PODRUČJE AKUMULACIONOG JEZERA »GRUŽA«

Veljović, V., A. Marković, R. Ognjanović

Institut za biologiju PMF-a, Kragujevac

Institut za strna žita »Kragujevac«, Kragujevac

Veljović, V., A. Marković, R. Ognjanović (1990): **Vegetation of the river system Gruža with particular regard on the impoundment area »Gruža«**. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The paper deals with results of complex investigation of the river system Gruža. The purpose of investigation has been the introduction of essential characteristics of actual plant cover of this geographical wholeness. The main features of this territory, as geomorphological, geological, pedological, phytogeographic and antropogenic, are presented. On the base of these data, following logical phytocological order the main characteristics of vegetation of natural and antropogenic ecosystems are presented. Specific features of phytocenoses of the plant cover in this landscape are considered taking in account their characteristics groups, only those that have important diagnostic value.

UVOD

Potreba proučavanja vegetacije sliva Gruže postaje sve aktuelnija od vremena formiranja akumulacionog jezera »Gruža« u srednjem delu rečne doline, podizanjem brane, visoke oko 32 m, potapanjem više od 1000 ha najplodnijeg aluvijalnog zemljišta, a kome nije bilo ni elementarnih fragmenata močvarne vegetacije, da bi se obezbedila voda za potrebe Kragujevca. Veoma se brzo, posle nekoliko godina od formiranja akumulacije, ispoljio ekološki promašaj, pa se nametnula potreba za kontinuiranim kompleksnim proučavanjem svih problema zaštite, održavanja i korišćenja. Najveći deo akumulacije je denudaciona voda koja nastaje od olujnih letnjih kiša i naglim otapanjem snegova. Otuda je razumljivo da su najvećim delom ove pojave uslovljene karakteristikama i stanjem biljnog pokrivača.

Sliv Gruže je od davnina veoma značajan predeo Šumadije. Otuda je i razumljivo što su floristička i fitocenološka proučavanja vrlo rano započela, čim su nastali uslovi za to, i što su po karakteru veoma kompleksna. Proučavanja su započela još pre 150 godina i traju i u ovome vremenu (Pančić, J. 1874, Rudski, I. 1949, Veljović, V. 1967, 1971, Veljović V., Marković, A. 1980, 1981, Veljović, V., Tatić, B. 1980, Marković, A. 1984, 1987, Veljović, V., Marković, A. 1984, Veljović, V., Marković, A., Vukomanović, V. 1984, Veljović, V., Marković, A. 1988, Ognjanović, R., Veljović, V. 1988, 1990, Ognjanović, R. 1988, 1990).

METODIKA PROUČAVANJA

Osnovu proučavanja čine objavljeni rezultati radova, iskazani u uvodu, i proučavanja koja se privode kraju. U ovome radu, iz rezultata proučavanja koja su vršena po

metodici Braun-Blanquet-a, korišćeni su samo oni podaci koji najviše doprinose da se na sažet način iskažu karakteristike biljnog pokrivača sliva Gruže. Iz podataka fitocenoloških tabela fitocenoza zastupljenih tipova vegetacije korišćeni su podaci o staništu, njihovim florističkim sastavima, posebno podaci karakterističnih skupova vrsta biljnih zajednica, posebno onih vrsta koje imaju najveću dijagnostičku vrednost. Takvu metodu rada nameće napor da se sažeto prikaže vegetacija sliva reke Gruže.

REZULTATI PROUČAVANJA

Geomorfološki sliv Gruže je veoma razdužen, i relativno prostran, jer zauzima oko 100.000 ha, iako Gruža nije duža od 40 km. Razvođe sliva Gruže čine masivi Rudnika (1132), Ješevca (902), Kotlenika (748) i Gledićskih planina (oko 850 m). Sliv čine rečna dolina Gruže i njene pritoke, aluvijodeluvijalne terase hidrografske mreže, inače veoma razdužene, zatim, jezerska površ, brežuljci, brda i brdskoplaninski predeli. Geološka građa sliva je veoma složena - čine je glinci, peščari, laporci, krečnjaci, eruptivne mase razbijenih andezita, dacita i granita, vulkanski tuf, vulkanske breče i mestimične pojave serpentina. Osnovno obeležje daje vulkanski masiv Kotlenika i Ješevca, koji i uslovljavaju specifičnosti biljnog pokrivača (Pančić, J. 1874, Dimitrijević, R. 1947). Iako pedološki supstrat čine neogeni sedimenti jezerske plastike Šumadije (Cvijić, J. 1929), nastali su brojni tipovi i podtipovi zemljišta, pravog pedološkog muzeja - smonice, smonice u ogajnjačavanju, opodzoljena smonica, parapodzol, gajnjača, crvenica, gajnjača u opodzoljavanju, plitka gajnjača, smeđe zemljište na andezitu, skeletoidno, a zatim aluviodeluvijalno, aluvijalno, ritsko (Tanasijević, Đ. 1947). Celom dužinom reka Gruža je granica mezijske i ilirske zone srednjoevropske podoblasti, a

zatim i granica semihumidnog i semiaridnog područja i prelaz gajnjače u parapodzol koji prema zapadu prelazi u podzol (Veljović, V. 1982). Sliv Gruže je od davnina u velikoj meri antropogenizovan. U slivu ima više od 20 sela, sa preko 3500 domaćinstava i preko 30000 stanovnika, i po svemu je izrazito poljoprivredni predeo (Veljović, V., Marković, A. 1984, Ognjanović, R., Veljović, V., Marković, A. 1990).

Biljni pokrivač sliva Gruže je veoma heterogen i mozaičan, čak i sa osobinama brdskoplaninskih predela. U ovome sažetom prikazu polazi se od močvarne vegetacije.

M o č v a r n a v e g e t a c i j a zauzima neznatnu površinu. Izrazito je fragmentarnog karaktera, pa je razumljivo da ima heterogeni floristički sastav. Idući uzvodno od Čukojevca, ušća Gruže u Zapadnu Moravu, zastupljena je u Sisojevcu kod Čukojevca, Vitanovca, Guberevcu, Vrbetama, pa tek u Vračevšnici i Belom Polju, u gornjem delu doline ove reke. Na osnovu izvršenih proučavanja sastojina fragmenata u Sisojevcu, Vitanovcu, Guberevcu, Vrbetama, utvrđeno je da pripadaju zajednici *Agrosti-Juncetum effusi* Cincović, 1954. U karakterističnom skupu vrste po ulozi i značaju ističu se: *Juncus effusus*, *Juncus lamprocarpus*, *Juncus glaucus*, *Agrostis vulgaris*, *Helleocharis palustris*, *Carex vulpina*, *Alisma plantago*, *Mentha aquatica*, *Lythrum salicaria*. Močvarna vegetacija u Vračevšnici i Belom Polju uslovljena je zatrpavanjem korita Gruže nanosima pritoka i podizanjem nivoa podzemne vode, koja je u najvećem delu godine u nivou površine zemljišta. Neki fragmenti u ovome lokalitetu pripadaju zajednici *Scirpo-Phragmitetum communis* W. Coch. 1926. Karakterističan skup njihovog florističkog sastava iskazuju vrste: *Scirpus silvaticum*, *Equisetum arvense*, *Equisetum palustre*, *Carex distans*, *Carex vulpina*, naravno i *Typha latifolia*, *Typha angustifolia* i *Phragmites communis* u iskopinama napuštene ciglane. Regulacijom korita Gruže i drenažom ove vračevšničke i belopoljske močvare mogu da se dobiju veoma bogate agrarne površine, naravno ako se spreči zagađivanje od vračevšničke pečurkare i klaonice.

L i v a d s k a v e g e t a c i j a, od formiranja jezera u srednjem delu doline Gruže, zauzimala je preko 10% ukupne površine sliva. Dolinske livade pripadaju zajednicama *Trifolietum resupinati* Veljović, 1967, *Betonico-Alopecuretum pratensis* Veljović, 1976. i *Lathyro-Galietum veri* Veljović, 1976. Od vrsta karakterističnog skupa zajednice *Trifolietum resupinati* se ističu: *Trifolium resupinatum*, *Agrostis alba*, *Potentilla reptans*, *Althaea officinalis*, *Rumex crispus*, *Carex vulpina*, *Symphytum officinale*, *Ranunculus repens*, *Rorippa silvestris*, *Cichorium intybus*, *Poa pratensis*. Livade zajednice *Betonico-Alopecuretum pratensis* karakterišu vrste: *Betonica officinalis*, *Alopecurus pratensis*, *Ononis spinosa*, *Poa pratensis*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium patens*, *Vicia cracca*, *Plantago lanceolata*, a zajednice *Lathyro-Galietum veri* vrste *Lathyrus pratensis*, *Galium verum*, *Vicia cracca*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Lotus corniculatus*, *Festuca pratensis*, *Trifolium pratense*, *Tragopogon pratense*, *Euphorbia virgata*, *Convolvulus arvensis*, *Poa pratensis*, *Symphytum officinale*, *Chrysanthemum leucanthemum*. Od dolinskih livada potopljeno je preko 800 ha. Preostale su u donjem delu rečne

doline, ne razoravaju se jer se često plave. Najbolje brdske livade su razorane, a preostale su na orografski i edafski nepovoljnijim staništima, svuda u podnožju brdskoplaninskih predela, no ipak im je ukupna površina mala. Prave brdske livade pripadaju zajednici *Cynosuro-Agrostidetum vulgaris* Marković, 1987. U karakterističnom skupu ove izdvojene zajednice brdskih livada naročito se ističu vrste: *Agrostis vulgaris*, *Cynosurus cristatus*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Achillea millefolium*, *Galium verum*, *Festuca vallesiaca*, *Hypericum perforatum*, *Polygala vulgaris*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium montanum*, *Filipendula hexapetala*, vrste dosta heterogenih hidroloških, ekoloških i drugih svojstava.

F r a g m e n t i s t e p s k e v e g e t a c i j e u slivu Gruže zauzimaju znatan deo ukupne površine. Povezivanjem obrazuju i komplekse, na primer, na Golom brdu, Čukari u Žunjama, Siljevici u Borču. Proučeni fragmenti stepske vegetacije pripadaju zajednicama *Chrysopogoni-Festucetum vallesiaceae* Veljović, 1976, *Dorycnio-Festucetum vallesiaceae* Marković, 1984. i *Andropogoneto-Festucetum vallesiaceae* Marković, 1984. U njihovim karakterističnim skupovima se po ulozi i značaju posebno ističu vrste: *Festuca vallesiaca*, *Chrysopogon gryllus*, *Andropogon ischaemum*, *Coeleria pyramidata*, *Euphorbia cyparissias*, *Potentilla argentea*, *Eryngium campestre*, *Hieracium pilosella*, *Sanguisorba minor*, *Medicago falcata*, *Trifolium campestre*, *Coeleria graminis*, *Salvia pratensis*, *Bromus mollis*, *Convolvulus cantabricus*, *Bromus squarrosus*, *Erodium cicutarium*, *Xeranthemum annuum*, *Vulpia myuros*, *Campanula patula* i niz drugih vrsta stepske vegetacije. Posebno se ističe da u fragmentima stepske vegetacije na Dragušičkoj kosi raste i tipična stepska vrsta gorocvet, (*Adonis vernalis* L.), u najzapadnijem lokalitetu njegovog areala (Veljović, V., Tatić, B. 1981). Stalno povećavanje površina fragmenata stepske vegetacije je uslovljeno vodopropustljivim vulkanskim stenama razbijenih andezita i dacita i vodonepropustljivim magmatskim stenama, kao i devastacijom šumskog pokrivača, osnovnog faktora kontinentalizacije klime i predela. Otuda je prisutna potreba pošumljavanja fragmenata stepske vegetacije vrstom *Pinus nigra* i vrstom *Robinia pseudoacacia*.

Š u m e u slivu Gruže zauzimaju oko 30% ukupne površine. Još od Pančičevog doba površina im se smanjuje, ali su drastično degradirane i devastirane poslednjih godina (Veljović, V. 1967). Od šuma zajednice *Quercus-Fraxinetum serbicum* Rudski nema ni vrednijih ostataka. Takva je sudbina i manjih sastojina šuma zajednice *Saliceto-Populetum* Rajevski, preostalih duž rečnih korita, ali i kao takve imaju veliki ekonomski i ekološki značaj.

Šume klimatogene zajednice *Quercetum farnetto-cerris* Rudski, 1949, su uglavnom potisnute sa svojih tipičnih staništa, u periodu ponovnog naseljavanja Gruže, zasnivanja livada, pašnjaka, oranica i naselja. Na jezerskim površinama i padinama blagih nagiba preostali su samo fragmenti koji se mozaično umeću u komplekse antropogenih ekosistema, dajući karakterističan pejzaž predelima. U svim sastojinama, pored edifikatora *Quercus farnetto* i *Quercus cerris*, zastupljene su i vrste *Acer campestre*, *Pirus communis*, *Sorbus torminalis*, *Vibur-*

num lantana, a na nekim staništima i *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Juniperus communis*. U ovom vremenu to su mlađe šume, relativno dobro očuvane, izrazito dvodominantne, ali u nekim sastojinama i polidominantne. Veća kvalitativna odstupanja pokazuju sastojine ove zajednice na orografski i edafski nepovoljnijim staništima, naročito po velikoj zastupljenosti belograbića (*Carpinus orientalis* L.), čak u tolikoj meri da se može govoriti o fragmentima šuma zajednice *Carpinetum orientalis serbicum* Rudski, 1949. (Marković, A. 1987).

U brdskoplaninskim predelima sliva Gruže na padinama severnih i zapadnih ekspozicija, naravno u uvalama, usecima, oko korita planinskih potoka i rečica, zastupljene su mezofilne šume zajednica *Quercus-Carpinetum serbicum* Rudski, 1949. i *Fagetum montanum serbicum* Rudski, 1949. Šumama zajednice *Quercus-Carpinetum serbicum* Rudski, 1949. polidominantnost se smanjuje. U mnogim florističkim sastojinama nisu zastupljene vrste *Prunus avium*, *Coryllus avellana*, *Cornus sanguinea*, dok su u skoro svima zastupljene vrste *Quercus farnetto*, *Quercus cerris*, *Acer campestre*. Redovno prisustvo vrste *Fagus moesiaca* je odraz mozaičnosti staništa i vegetacije.

Bukove šume zajednice *Fagetum montanum serbicum* Rudski, 1949. imaju značajan udeo u šumskom pokrivaču sliva Gruže. Ističu se veći kompleksi u Vračevšnici, Kotleniku, Vrbavi, Borču, na padinama velikih strmina severnih ekspozicija. Najviše ih ima izrazito monodominantnog karaktera. U dosta sastojina, pored edifikatora, zastupljene su i vrste *Carpinus betulus*, *Quercus cerris*, *Quercus petraea* i druge, ali sa malim kvantitativnim učešćem. Seča bukovih šuma je preterano velika, nesrazmerna sa prirastom, u poslednje vreme i u toku vegetacione periode. Prisutni su elementi njihove velike degradacije i destrukcije.

Za sliv Gruže je karakteristična i veoma velika zastupljenost šuma zajednice *Carpinetum orientalis serbicum* Rudski, 1949, koje zauzimaju skoro polovinu ukupne površine šumskog pokrivača. Njihova staništa su vulkanskom erupcijom razbijeni masivi, andeziti, daciti i graniti, zatim vulkanske breče i vulkanski tuf i to naročito na Kotleniku i Ješevcu. Šume belograbića u slivu Gruže su na silikatnoj geološkoj podlozi i po tome su veoma specifične, te se razlikuju od onih na krečnjačkim podlogama. Dominantan faktor njihove pojave su loša hidrološka svojstva staništa. Šume ove zajednice imaju monodominantan karakter jer je vrsta *Carpinus orientalis* isključivi edifikator - u florističkom sastavu retko su zastupljene druge vrste, kao što su inače karakteristične za grabićeve šume *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Quercus farnetto*, *Quercus cerris*, *Cornus mas*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Juniperus communis* i druge. Grabićeve šume u slivu Gruže, na Siljevici, Perunici, Borču, Zlatnom vrhu i na drugim lokalitetima, najugroženije su. Njihove česte seče su osnovni uzrok pojava rudina, stepskih fragmenata, mestimično i kamenjara. Ima lokaliteta na kojima se pravilno gazduje i podstiče njihovo relativno dobro stanje, na primer, na Gradini u Bečevici i na više lokaliteta na Kotleniku. Radi sprečavanja njihove destrukcije i degradacije, neophod-

no je svaku rudinu u njima posaditi sa vrstom *Pinus nigra* (Veljović, V., Marković, A. 1988).

Sliv Gruže karakterišu i antropogene šume, zasadi crnoga bora, od kojih su neke sastojine stare preko 40 godina, na primer, na Golom brdu, u Dragušici, Čukari, Kotleniku, što predstavlja dokaz uspešnog pošumljavanja kamenjara i fragmenata stepске vegetacije. Zasadi bagrema (*Robinia pseudacacia*) su veoma česti. Naročito se ističu u Donjoj Vrbavi, Kniću i Barama. Postoji vidno useljavanje cera (*Quercus cerris*), beljika (*Quercus petraea*) i drugih vrsta u sprat drveća, a još izraženije useljavanje vrsta žbunova, kao što su *Crataegus monogyna*, *Cornus mas*, *Cornus sanguinea*, *Evonymus europaea*, što je izraz začete prirodne sukcesije bagrema sa samoniklim autohtonim vrstama. Bagremari imaju veliki ekonomski i ekološki značaj.

Žive ograde u slivu Gruže imaju veliku ekonomsku ulogu i značaj. Prožimaju čitav antropogeni prostor. Edifikatori živih ograda su *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cydonia oblonga*, *Rosa canina* i niz drugih žbunova, pa i vrsta drveća. Žive ograde od bagrema u Gruži, na nekim lokalitetima, na primer, u Bečevici, Kusovcu, predstavljaju veliko prirodno bogatstvo. Inače, žive ograde su veoma važan faktor u zaštiti životne sredine (Veljović, V., Marković, A. 1980).

Agrarni ekosistemi u slivu Gruže zauzimaju više od polovine ukupne površine. Njih karakterišu dvopoljni plodored - smena strnih žita i okopavina, uglavnom pšenice i kukuruza, naravno i drugih gajenih vrsta. Nastali su krčenjem u davnoj prošlosti šuma na najpovoljnijim staništima, obrađujući šume u livade, a posle livade u oranice. Sortiment strnih žita se stalno menja, a takođe i okopavina, jer je sliv Gruže oduvek napredan poljoprivredni kraj Srbije.

Za vegetaciju agrarnih ekosistema je od velikog značaja korovska vegetacija. Proučavanja su pokazala da korovska vegetacija pripada zajednici *Consolidopoligonatum avicularis* Kojić et al, da su njene sastojine terofitskog karaktera, jer terofite čine 66,3% florističkog sastava, geofite 20,6%, hemikriptofite 13,1%, a floristički sastav bogat, mada su sastojine među sobom veoma varijabilne. Varijabilnost uslovljavaju stalno promenjivi uslovi života - hidrološki, edafski, od kojih je dubrenje od ogromnog značaja. Naravno, između mnogobrojnih se posebno ističe primena herbicida, obrada, setva i nega useva, kao i sorte osobine useva (Ognjanović, R. 1990). Pored edifikatora, posebnu ulogu imaju i vrste *Stachys recta*, *Bifora radians*, *Veronica chamaedrys*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Capsella bursa-pastoris*, pa i *Stellaria glauca*, kao i vrste roda *Chenopodium*, posebno sa staništa bogatim azotom. Sastojine korova u usevu kukuruza pripadaju zajednici *Stellario-Echinochloetum grus-galli* Tx. U florističkom sastavu navedene zajednice pored edifikatora, svojim kvantitativnim učešćem se posebno ističu i sledeće korovske vrste: *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Chenopodium polysperma*, *Digitaria sanguinalis*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigra*, često i *Cirsium arvense*, inače karakteristična za agrarne ekosisteme stranih žita. Interesantno je da je spektar životnih oblika vrlo sličan zajednicama korova u pšenici i kukuruzu (Ognjanović, R. 1988, 1989, 1990, O

gnjanović, R., Veljović, V. 1980, 1990, Marković, A. 1980, 1984).

U slivu Gruže su sve brojniji parlozi, od čoveka napušteni ekosistemi - oranica, zasada, dvorišta itd. Oni su veoma karakteristični za savremeno doba, jer nastaju nekontrolisanom emigracijom seoskog stanovništva i imigracijom u gradove, migracijama stihijskog karaktera, dublje posmatrano bez ekonomske pa i ekološke nužnosti - u osnovi tih pojava je izrazito potrošački mentalitet življenja. Parlozi se najviše javljaju na napuštenim vinogradima, voćnjacima, povrtnjacima, ekosistemima za čije je održavanje potrebno mnogo ljudske snage. Floristički su vrlo heterogeni. U prvim godinama parloženja oni imaju najviše odlika ekosistema na kojima nastaju, odnosno najviše odlika karakteristične korovske vegetacije. Kasnije, njihova je transformacija različita - neki progradiraju u ekosisteme primarne vegetacije, a neki podležu izrazitoj degradaciji i destrukciji, pa se pretvaraju u fragmente stepske vegetacije a i kamenjare. Za uparložene vinograde izrazito je karakteristična zajednica *Centaureo-Agrostidetum calamagrostis*.

Vegetacija seoskih naselja još uvek ima dosta ujednačene karakteristike, jer su širom sliva Gruže, pa i cele Srbije, nastali na preuređenim šljivarima i voćnjacima autohtonih voćaka i sorta ekstenzivnog karaktera. Pojedini delovi seoskih naselja imaju odlike preuređenih fragmenata starih i to su najprirodnija seoska naselja. U novije vreme seoska naselja trpe velike promene gajenjem intenzivnih voćaka, odnosno sorta, pa to daje posebno obeležje novoga vremena. Treba istaći da seoskim naseljima u slivu Gruže u novije vreme, posebne karakteristike daju dekorativne biljne vrste, vrste rodova *Pinus*, *Picea*, *Acer* i niz drugih vrsta drveća i žbunova, od kojih se osobito ističe sve bogatiji sortiment ruža (*Rosa* sp.).

ZAKLJUČAK

Rezultati proučavanja ukazuju da je biljni pokrivač sliva reke Gruže veoma heterogen i izrazito mozaičan. Ovakvu njegovu karakteristiku opredeljuju zastupljeni tipovi vegetacije - močvare, dolinske livade, brdske livade, termofilne šume, mezofilne šume, ostaci poplavnih šuma, fragmenti stepske vegetacije, agrarni ekosistemi, žive ograde, ekosistemi naselja i parlozi.

Močvarna vegetacija je neznatno zastupljena, izrazito je fragmentarnog karaktera i nema veći ekonomski i ekološki značaj. Preostale dolinske livade, posle formiranja akumulacionog jezera, veoma često se plave pa su veoma bujne. Kao takve imaju veliki privredni značaj i antierozioni u vreme poplava. Na svim povoljnijim staništima brdske livade su razorane i pretvorene u agrarne ekosisteme. Floristički su veoma bogate ali i heterogene, kao posledica useljavanja vrsta tipičnih za agrarne ekosisteme.

Brdskoplaninski predeli su izrazito šumski. Sve šume brdskoplaninskih predela imaju zaštitni karakter, jer su uslovljene orografskim faktorima veoma nepovoljnih dejstava, a uz to su u stanju izrazite degradacije, pa i destrukcije. U najlošijem su stanju šume zajednice *Carpinetum orientalis serbicum* Rud., koje su zastupljene na

svim vulkanskim masivima ovoga sliva. Za njih je karakteristična izrazita vodopropustljivost. Zbog nepravilnog gazdovanja na mnogim lokalitetima su u veoma lošem stanju pa zahtevaju strogu zaštitu i ostale mere progradacije. Šume zajednica *Quercus-Carpinetum serbicum* Rud. i *Fagetum montanum serbicum* Rud. se preterano eksploatišu. Obim seče je mnogo puta veći od godišnjeg prirasta. Seča se vrši i u toku vegetacije, pa je razumljivo da se vrši njihova drastična degradacija i destrukcija. Preostale šume klimatogene zajednice *Quercetum farnetto-cerris* Rud. su svedene na manje i veće fragmente koji se mozaično umeću u komplekse agrarnih ekosistema. Njihova je seča svedena na minimum, te su po nizu osobina u dobrom stanju.

Sliv Gruže je poljoprivredni kraj Šumadije. Agrarni ekosistemi, zajedno sa naseljima, zauzimaju preko polovine ukupne površine sliva. Karakteriše ih dvopoljni plodored i svojstva dobrog korišćenja. Samo mali deo agrarnih ekosistema nalazi se na orografski nepovoljnim staništima, jer su emigracijom seoskog stanovništva u gradove mnogi napušteni i pretvoreni u parloge. Pojava parloga je karakteristika savremenog doba i u slivu reke Gruže.

Sliv reke Gruže posebno karakteriše pojava velikog broja fragmenata stepske vegetacije, čije se površine stalno povećavaju i na nekim lokalitetima postaju pravi kompleksi. Po nastanku su veoma različiti tercijerni sekundarni, a ima i lokaliteta koji imaju odlike primarne vegetacije.

Iako u slivu reke Gruže nema kamenjara, ne računajući Borački krš, biljni pokrivač sliva Gruže nameće potrebu zaštite i svih mera progradacije. U tome pogledu prioritetni je zadatak da se izvrši pošumljavanje svih fragmenata stepske vegetacije vrstama *Pinus nigra* i *Robinia pseudacacia*. Na nekoliko lokaliteta ovi poduhvati su dali odlične rezultate, pa su i putokaz najboljih rešenja. Naravno, neophodno je pošumljavanje i svih rudina u šumama belograbića (*Carpinus orientalis*), da bi se sprečilo dalje obešumljavanje i širenje fragmenata stepske vegetacije.

LITERATURA

Cvijić, J. (1924): Geomorfologija I, II - Beograd.

Cvijić, J. (1932): Naselja - SAN, Beograd.

Đimitrijević, B. (1957): Pedološko-agrohemijske osobine sreza Kragujevac - Institut za pedologiju i agrohemiju, Beograd - Topčider.

Marković, A. (1984): Fragmenti stepske vegetacije u Šumadiji (magistarski rad) - PMF, Kragujevac.

Marković, A. (1987): Vegetacija Kotlenika (doktorska disertacija) - Prirodno-matematički fakultet, Kragujevac.

Ognjanović, R., Veljović, V. (1988): Zastupljenost korovskih vrsta u usevima šećerne repe na društvenom i individualnom sektoru Šumadije i Pomoravlja - *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, Vol. 17, No 1-2, Zagreb.

Ognjanović, R. (1988): Korovska flora i vegetacija u industrijskim kulturama na području regiona Šumadije i Pomoravlja - Nučni skup »Sto godina bez Pančića«, *Zbornik radova, Univerzitet »S. Marković«* i PMF u Kragujevcu.

Veljović, V., A. Marković, R. Ognjanović (1990): Vegetacija sliva »Gruže« sa posebnim osvrtom na slivno područje akumulacionog...

Ognjanović, R., Veljović, V. (1988): Korovska flora i vegetacija strnih žita na području Šumadije i Pomoravlja - Naučni skup »Unapređenje proizvodnje strnih žita«, Zbornik radova, Institut za strna žita u Kragujevcu.

Ognjanović, R., Veljović, V. (1989): Prilog proučavanju korovske vegetacije strnih žita u Šumadiji - *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, Vol. 18, No 1, Zagreb.

Ognjanović, R. (1989): Floristička građa korovskih zajednica ratarskih kultura u zoni uže i šire zaštite akumulacionog jezera »Gruža« - *Zemljište i biljka*, Vol. 38, Beograd.

Ognjanović, R. (1989): Uticaj načina primene i količina mineralnih đubriva na strukturu i dinamiku korovskih sinuzija u pšenici - *Zbornik radova Instituta za strna žita*, br. 10, Kragujevac.

Ognjanović, R. (1990): Uticaj načina primene i količina mineralnih đubriva na strukturu i dinamiku korovskih sinuzija u kukuruzu - *Radovi Polj. fak. Univerziteta u Sarajevu*.

Ognjanović, R., Veljović, V. (1990): Zastupljenost parloga u Šumadiji i njihove bitne ekološke i ekonomske karakteristike - *Fragmenta herbologica Jugoslavica* (u štampi), Zagreb.

Rudski, I. (1949): Tipovi lišćarskih šuma jugoistočnog dela Šumadije - *Prirodnjački muzej srpske zemlje*, 25, posebno izdanje, Beograd.

Tanasijević, Đ. (1957): Pedološko-agrohemijske osobine sreza Kragujevac - Institut za pedologiju i agrohemiju, Beograd - Topčider.

Tomić, J. (1925): Kotlenik - pedološko-mineraloška studija, SAN, Beograd.

Veljović, V. (1967): Dolinske livade Gruže - *Glasnik Prirodnjačkog muzeja*, Ser. B, knj. 22, Beograd.

Veljović, V. (1967): Vegetacija okoline Kragujevca - *Glasnik Prirodnjačkog muzeja*, Ser. B, knj. 22, Beograd.

Veljović, V. (1971): Vegetacija Golog brda - *Glasnik Prirodnjačkog muzeja*, Ser. B, knj. 26, Beograd.

Veljović, V., Marković, A. (1980): Šume belograbića (*Carpinus orientalis* L.) u slivu Gruže - *Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta*, 1, Kragujevac.

Veljović, V., Marković, A. (1980): Prilog proučavanju živih ograda Šumadije - *Arhiv za polj. nauke*, Vol. 41, sv. 142, Beograd.

Veljović, V., Marković, A. (1980): Vegetacija živih ograda Šumadije - *Glasnik Prirodno-matematičkog fakulteta u Kragujevcu*, 1, Kragujevac.

Veljović, V., Tatić, B. (1981): Prilog proučavanju areala gorocveta (*Adonis vernalis* L.) - *Zbornik radova Prirodno-matematičkog fakulteta*, 2, Kragujevac.

Veljović, V. (1982): Ekologija i geografija biljaka - Univerzitet »Svetozar Marković« i Prirodno-matematički fakultet u Kragujevcu, »Svetlost«, Kragujevac.

Veljović, V. (1983): Ekološki optimum - pojam i značaj u zaštiti životne sredine - *Matica srpska*, Novi Sad.

Veljović, V., Marković, A. (1984): Prilog proučavanju vegetacije najkarakterističnijih agrarnih ekosistema Šumadije - *II Kongres o korovima*, Zbornik radova, Osijek.

Veljović, V., Marković, A. (1984): Ekološke karakteristike sliva akumulacionog jezera na Gruži - III kongres ekologa Jugoslavije, *Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine*, Ser. B, br. 2., Sarajevo.

Veljović, V., Marković, A., Vukomanović, V. (1986): Dijagnostički značaj pojave makrofitske vegetacije u novoformiranim akumulacionim jezerima - Jugoslovensko društvo za zaštitu voda, Beograd.

VEGETATION OF THE RIVER SYSTEM GRUŽA WITH PARTICULAR REGARD ON THE IMPOUNDMENT AREA »GRUŽA«

Veljović Vladimir, Marković Aca, Ognjanović Radomir

Institute of Biology of the Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Kragujevac,

Institute for Small Grains »Kragujevac«, Kragujevac

SUMMARY

During several years of phytocenological investigation on vegetation of the river system Gruža, it was established that plant cover was very heterogenous and mosaic, due to geomorphological features, hydrographic situation, specific geologic texture, climatic characteristics, mosaic plant cover and ethnographic characteristics of typical rural landscape. The swampy vegetation has small share in the whole area of the river system. It consists of small fragments of communities of swampy vegetation, characteristic for Serbia. Meadow vegetation occupies 10% of the whole area. The valley meadows belong to communities *Lathyro-Galietum veri* Velj., *Betonico-Alopecuretum pratensis* Velj. and *Trifolietum resupinati* Velj.; the impoundment overflowed about 100 ha of their area. Hilly meadows belong to community *Agrosti-Cynosuretum cristati* Mark. and its floristic composition is heterogenous, due to great variation of biotic and abiotic factors of the habitat. The fragments of steppe vegetation of communities *Chrysopogoni-Festucetum vallesiacaе* Velj., *Dorycnio-Festucetum vallesiacaе* Mark. and *Andropogoneto-Festucetum vallesiacaе* Mark. are of primary, secondary and tertiary origin. The number of fragments and their area constantly increase. That is the consequence of continental climate of the region of investigated river system.

In the course of a few decades the fragments of forests of community *Querco-Fraxinetum serbicum* Rud., and also fragments of community *Salici-Populetum* Raj were devastated, at formation of impoundment in particular. The climatogenous forests were suppressed from the typical habitats, and less typical ones remained as fragments in agricultural complexes. Due to substantial changes of ecological conditions and frequent cutting forests were transformed in communities of *Carpinetum orientalis serbicum* Rud. and *Querco-Carpinetum serbicum* Rud. on north and east expositions and depressions. Forests of these communities have a great economical importance, but they are the most imperilled ecosystems due to careless utilization. Their improvement is possible by filling up with species of *Pinus nigra* and *Robinia pseudacacia*. The river system Gruža is specific by presence of natural hedges, particularly consisting of *Robinia pseudacacia*, having economical and ecological importance. The river system is a typical agricultural area with 20 villages, 3000 of households and 25000 inhabitants. The weed vegetation in small grains belongs to communities of *Consolido-Polygonetum avicularis* Kojić 1973., *Galeopsi-Calystegietum sepil* Stepić 1984, and in maize *Setaria glauca-Echinochloa crus-galli* Tx 1950, *Panico-Polygonetum amphibiae* Kojić et al. 1973, *Hibisco-Eragrostietum* Tx. 1950 et al. The neglected and abandoned land as ecosystems occupy relatively large area in the river system.

The investigations carried out showed that the plant cover surrounding the impoundment Gruža is not responsible for problems about protection and utilization of lake. That is the result of wrong actions, for the accumulative lake mostly has the characteristics of a pool. Therefore, the conclusions of investigations that the lake will be quickly degraded were not unfounded. The solution has to be found on the base of fundamental scientific discussions and analyses.

PRILOG POZNAVANJU ZAJEDNICA SA *EDRAIANTHUS JUGOSLAVICUS* Lakušić SA MOKRE GORE (JUGOZAPADNA SRBIJA)

Petković, B., B. Tatić, P. D. Marin, J. Dimić

Institut za botaniku i botanička bašta, Prirodno-matematički fakultet, Beograd

Petković, B., B. Tatić, P. D. Marin, J. Dimić (1990): Contribution to the knowledge of communities of *Edraianthus jugoslavicus* Lakušić from Mokra gora (Southwest Serbia). Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Results of analysis of hasmophytic communities from the mountain Mokra gora are presented. The dominant species and edifier of those communities is *Edraianthus jugoslavicus*. Communities are: *Edraiantho-Saxifragetum aizooni*, which is divided in two subassociations: - *linetosum capitati* and *gentianetosum vernaе*; and *Seslerio-Edraianthetum jugoslavici*.

Comparative analysis of these communities with similar hasmophytic communities with *Edraianthus jugoslavicus* as edifier has been done.

UVOD

Jugoslovenski zvončić, *Edraianthus jugoslavicus* Lakušić (Syn. *E. graminifolius* Janchen non Linne), kao endemična vrsta Jugoslavije rasprostranjena je uglavnom u Crnoj Gori a manjim delom i na Kosovu (Prokletije).

Mi smo ovu vrstu zabeležili na Mokroj gori (Crvene vode, Pogled) na 1800-2100 m nadmorske visine, na planinskim rudinama, zaravnjenim vrhovima krečnjačkih stena kao i na terasama sa humusnim zemljištem. Populacije ove vrste na navedenim staništima su jako brojne i one u kombinaciji sa drugim vrstama grade polidominantne rudinske zajednice u kojima dominira *Edraianthus jugoslavicus*, svojom brojnošću, prisutnošću a u vreme cvetanja i svojom dekorativnošću. Na Mokroj gori izdvojene su dve zajednice:

1. *Edraiantho-Saxifragetum aizooni* ass. nova
 - a) subass. - *linetosum capitati*
 - b) subass. - *gentianetosum vernaе* i
2. *Seslerio-Edraianthetum jugoslavici* ass. nova.

REZULTATI I DISKUSIJA

Detaljnou fitocenološkom analizom vegetacije krečnjačkih stena terasa i planinskih rudina (Mokra gora) sastojina u kojima dominira *Edraianthus jugoslavicus* u visinskom dijapazonu od 1800 - 2100 m (Crvene vode, Pogled) uglavnom na severnim ekspanzijama, javljaju se značajne razlike u fiziognomiji i florističkom sastavu. Te razlike su uslovile da na ovim lokalitetima izdvojimo dve polidominantne zajednice (*Edraiantho-Saxifragetum aizooni* i *Seslerio-Edraianthetum jugoslavici*) od kojih je prva raščlanjena na dve subasocijacije: *linetosum capitati* i *gentianetosum vernaе*.

1. Ass. *EDRAIANTHO-SAXIFRAGETUM AIZOONI* ass. nova.

Zajednica *Edraiantho-Saxifragetum aizooni* razvija se u vidu manjih fragmenata na zaravnjenim površinama između krečnjačkih stena na planinskim vrhovima, kao i na terasama sa bogatim i dubljim humusnim zemljištem, na lokalitetu Crvenih voda (okolna uzvišenja), na nagibu od 30-80° i nadmorskoj visini od 1800 m. Zajednica se razvija na severnim, ređe na severozapadnim a vrlo retko na jugoistočnim ekspanzijama. Floristički sastav zajednice prikazan je na fitocenološkoj tabeli 1. Zajednicu gradi 46 vrsta. U karakteristične vrste zajednice izdvojene su: *Edraianthus jugoslavicus*, *Saxifraga aizoon*, *Carex ornithopoda* i *Carex atrata*.

Edraianthus jugoslavicus, kao edifikator i dominantna vrsta u ovoj zajednici se ističe brojnošću i pokrovnošću a u florističko-fitocenološkom pogledu je veoma značajna vrsta koja čitavoj zajednici daje poseban izgled u vreme cvetanja.

Vrste roda *Saxifraga*, kao bazilne vrste su redovite u hazmofitskoj vegetaciji, i ovde su prisutne. U ovoj zajednici se sreću *Saxifraga aizoon* i *Saxifraga tridactylites*. Značajno je i brojno prisustvo vrste *Saxifraga aizoon*, koja ima stepen prisutnosti V zbog čega je i uzeta u nazivu zajednice.

Oštrice *Carex ornithopoda* i *Carex atrata* su takođe specifične za ovu zajednicu, svojim relativnim prisustvom je karakterišu, te smo ih stoga i uzeli kao karakteristične vrste zajednice.

Karakterističan skup zajednice, pored karakterističnih vrsta asocijacije, sačinjavaju vrste: *Alchemilla plicatula* var. *velebitica*, *Thymus balcanus*, *Alyssum montanum*, *Poa alpina*, *Minuartia verna* ssp. *collina*, *Juniperus nana* i *Ranunculus montanus*.

Fitocenološka tabela 1.

Ass. <i>Edraiantho-Saxifragetum aizooni</i> prov. subass. - <i>gentianetosum vernae-linetosum capitati</i>								Stepen prisutnosti	<i>Elyno-Edraianthetum alpini</i> Lakušić (Komovi, Prokletije)	<i>Edraiantho-Dryadetum</i> Lakušić (Komovi)
LOKALITET	CRVENE VODE									
NADMORSKA VISINA	1800 m									
GEOLOŠKA PODLOGA	KREČNJAK									
NAGIB	80	80			30					
VEL. SNIM. POVRŠINE (m ²)	25 - 100									
EKSPOZICIJA	N	NW	N	N	N	N	SO			
REDNI BROJ SNIMKA	1	2	3	4	5	6	7			
KARAKTERISTIČNE VRSTE ASOCIJACIJE:										
<i>Edraianthus jugoslavicus</i>	1.1	3.4	+	3.4	3.4	+	1.2	V	+	+
<i>Saxifraga aizoon</i>	2.2	+2	1.1	1.2	1.2	1.2		V	+	
<i>Carex ornitopoda</i>	1.1	1.1		1.2	1.2			III	+	
<i>Carex atrata</i>	1.1	2.1	4.4					III		
Pratilice:										
<i>Alchemilla plicatula</i> var. <i>velebitica</i>	2.2	3.3	2.1	1.2	1.2	1.2	5.5	V		+
<i>Thymus balcanus</i>	+2	+2	+2		+2	2.2	+2	V		
<i>Alyssum montanum</i>	1.1				+2	1.1	+	IV		
<i>Poa alpina</i>	1.1	1.1		+	+	2.1		IV		+
<i>Minuartia verna</i> ssp. <i>collina</i>	1.2	+	+	+		1.1		IV	+	
<i>Juniperus nana</i>		+	+		+	+	+2	IV	+	+
<i>Ranunculus montanus</i>	+		+		+	+	+	IV	+	+
<i>Polygonum viviparum</i>	1.1		+	+	+1			III	+	+
<i>Calamintha acinos</i>	1.1				+	+2	+	III		
<i>Sedum atratum</i>		+		+		1.2		III		
<i>Asplenium viride</i>	3.3	+		+2	+2			III		
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1.1		+2	+2		+		III		
<i>Festuca</i> sp.		+	1.2	+				III		
* <i>Linum capitatum</i>					2.2	2.2	+	III	+	+
* <i>Helianthemum nummularium</i> ssp. <i>grandiflorum</i>					1.2		+2	II		+
* <i>Polygala supina</i>					+2		+	II		
* <i>Aster alpinus</i>						3.3	+2	II		
* <i>Polytrichum juniperinum</i>				3.2	+2			II		
* <i>Valeriana montana</i>					+2	+		II		
* <i>Asperula cynanchica</i>				+		+		II		
** <i>Gentiana verna</i> ssp. <i>pontica</i>	1.2	1.1						II		
** <i>Viola biflora</i>	1.1	+						II		
** <i>Soldanella alpina</i>	1.1	+						II	+	+
** <i>Doronicum columne</i>	1.1	+						II		
** <i>Campanula rotundifolia</i>	+2	+						II		
** <i>Saxifraga tridactylites</i>	+	+						II		
** <i>Dicranum</i> sp.	+2	+2						II		
<i>Silene pussilla</i> ssp. <i>quadridentata</i>		+					+1	II		+
<i>Cystopteris fragilis</i>	2.2						+	II		
<i>Asplenium ruta muraria</i>	+						+	II		
<i>Picea abies</i>				+	+			II		
<i>Cetraria islandica</i>			+2					I	+	+
<i>Pinus mugo</i>							+	I		
<i>Myosotis</i> sp.							+	I		
<i>Asplenium trichomanes</i>							+	I		
<i>Scabiosa ochroleuca</i>					+			I		
<i>Galium</i> sp.		+						I		
<i>Hieracium vilosum</i>					1.1			I		
<i>Leucanthemum vulgare</i>					+			I		
<i>Dactylorhiza</i> sp.					+			I		

* Diferencijalne vrste subass. - *linetosum capitati*

Fitocenološka tabela 2.

Ass. <i>Seslerio-Edraianthetum jugoslavici</i> prov.						Stepen prisutnosti	<i>Elyno-Edraianthetum alpini</i> Lakušić (Komovi, Prokletije)	<i>Edraiantho-Dryadetum</i> Lakušić (Komovi)
LOKALITET	POGLED (NEVESTIN GROB)							
NADMORSKA VISINA	2000 - 2100 m							
GEOLOŠKA PODLOGA	KREČNJAK							
NAGIB	10°	70°	60°	60°	80°			
VEL. SNIM. POVRŠINE (m ²)	25 - 100							
EKSPOZICIJA	N	N	N	N	N			
REDNI BROJ SNIMKA	1	2	3	4	5			
KARAKTERISTIČNE VRSTE ASOCIJACIJE:								
<i>Edraianthus jugoslavicus</i>	3.3	3.2	3.4	1.1	3.3	V	+	+
<i>Anthyllis vulneraria ssp. pulchella</i>	+	+	2.2	1.2	+	V	+	
<i>Sesleria tenuifolia</i>		3.3	+	2.2		III	+	+
Pratilice:								
<i>Helianthemum nummularium ssp. grandiflorum</i>	1.2	1.1	2.3	2.2	1.2	V		+
<i>Alchemilla plicatula var. velebitica</i>	1.1	3.3	1.2	1.2	1.2	V		+
<i>Juniperus nana</i>	+	+2	+	+2	+	V	+	+
<i>Minuartia verna ssp. collina</i>	+	+2	+		+	IV	+	
<i>Polygonum viviparum</i>	+	+	+		+	IV	+	+
<i>Cetraria islandica</i>	+	+2			+	III	+	+
<i>Alyssum montanum</i>	+	+	+			III		+
<i>Silene pussilla ssp. quadridentata</i>		+	+		+	III		+
<i>Asplenium viride</i>		+2	+2		+2	III		
<i>Thymus balcanus</i>	1.2				+	II		
<i>Calamintha acinos</i>	+	1.1				II		
<i>Lotus corniculatus</i>	+		+			II		+
<i>Poa alpina</i>	+				+	II	+	+
<i>Polygala supina</i>	+	+2				II		
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>				+	1.1	II		
<i>Pinus mugo</i>	+		+			II		
<i>Phyteuma orbicularis</i>				+	+	II		
<i>Ranunculus montanus</i>			+		+1	II		
<i>Juniperus sabina</i>		+2	+			II		
<i>Scabiosa ochroleuca</i>		1.1	+			II		
<i>Draba compacta</i>		+	+			II		
<i>Saxifraga aizoon</i>		+			1.1	II	+	
<i>Alchemilla vulgaris ssp. montana</i>	1.2					I		
<i>Asperula cynanchica</i>	+					I		
<i>Sedum atratum</i>			+			I		
<i>Asplenium ruta muraria</i>					+	I		
<i>Picea abies</i>		+				I		
<i>Asplenium trichomanes</i>		+2				I		
<i>Dryopteris carthusiana</i>		+				I		
<i>Galium sp.</i>			+			I		
<i>Cerastium caespitosum</i>		+				I		
<i>Carex laevis</i>					+	I		

U odnosu na mikroklimatske uslove staništa, bogatstvo i debljinu sloja humusnog zemljišta, zajednica *Edraiantho-Saxifragetum aizooni* je diferencirana na dve subasocijacije: *linetosum capitati* i *gentianetosum verna*.

Subasocijacija *linetosum capitati* razvija se na krečnjačkim terasama sa dubljim humusnim zemljištem. U diferencijalne vrste ove subasocijacije izdvojene su: *Linum capitatum*, *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Polygala supina*, *Aster alpinus*, *Valeriana montana* i *Polytrichum juniperinum*.

Subasocijacija *gentianetosum verna* se javlja na planinskim rudinama i zaravnjenim vrhovima krečnjaka. Diferencijalne vrste ove subasocijacije su: *Gentiana verna* ssp. *pontica*, *Viola biflora*, *Soldanella alpina*, *Doronicum columnae*, *Campanula rotundifolia*, *Saxifraga tridactylites* i *Dicranum* sp.

Analiza flornih elemenata pokazuje opštu sliku florističkog sastava zajednice. Od 18 flornih elemenata kojima pripadaju vrste ove zajednice znatnije procentualno učešće imaju: alpsko-karpatki - 12,8%; kosmopoliti - 10,2%; srednjebalkansko-centralno apeninski - 7,7%. Nešto manje učešće imaju: subponto-submediteranski - 5,12%; subborealno-cirkumpolarni - 5,12%; evroazijski - 5,12%; subsrednjoevropski - 5,12%; srednjoevropski - 5,12%. Ostali florni elementi imaju neznatno učešće.

2. Ass. SESLERIO-EDRAIANTHETUM JUGOSLAVICI ass. nova.

Zajednica *Seslerio-Edraianthetum jugoslavici* je takođe u vidu fragmenata razvijena pretežno na planinskim rudinama, na manjim površinama severne ekspozicije, nagiba 10-80° i na nadmorskoj visini od 2000-2100 m na lokalitetu Pogled (nalazište oko Nevestina groba). Predstavljena je na fitocenološkoj tabeli 2. Zajednicu grade 34 vrste. U karakteristične vrste ove zajednice izdvojene su: *Edraianthus jugoslavicus*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *pulchella* i *Sesleria tenuifolia*. Ove vrste svojom prisutnošću, brojnošću i pokrovnošću najbolje pokazuju uslove staništa.

I u ovoj zajednici *Edraianthus jugoslavicus* je dominantna vrsta sa stepenom stalnosti V i velikom pokrovnom vrednošću, koja se na ovim rudinama veoma lepo uočava u vreme cvetanja. Fiziognomiju zajednice dopunjuje i vrsta *Anthyllis vulneraria* ssp. *pulchella*, svojim lepim izgledom. Stepenn prisutnosti ove vrste je V, a u nekim snimcima joj je pokrovnost velika.

Uporedna tabela 1.

	<i>Edraiantho-Saxifragetum aizooni</i> (Mokra gora)	<i>Seslerio-Edraianthetum jugoslavici</i> (Mokra gora)	<i>Elyno-Edraianthetum alpini</i> Lakušić (Komovi, Prokletije)	<i>Edraiantho-Dryadetum</i> Lakušić (Komovi)
	1	2	3	4
1. <i>Edraiantho-Saxifragetum aizooni</i> (Mokra gora)	46 100%	24 42,8%	10 9,8%	11 8,8%
2. <i>Seslerio-Edraianthetum jugoslavici</i> (Mokra gora)	24 42,8%	34 100%	10 11,1%	12 10,8%
3. <i>Elyno-Edraianthetum alpini</i> Lakušić (Komovi, Prokletije)	10 9,8%	10 11,1%	66 100%	39 33,6%
4. <i>Edraiantho-Dryadetum</i> Lakušić (Komovi)	11 42,84%	12 10,8%	39 33,6%	89 100%

Sesleria tenuifolia je vrsta koja se u ovoj zajednici sreće na padinama između krečnjačkih stena u obliku busenova sa stepenom stalnosti III.

Karakterističan skup zajednice, pored karakterističnih vrsta asocijacije, sačinjavaju sledeće vrste: *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Alchemilla plicatula* var. *velebitica*, *Juniperus nana*, *Minuartia verna* ssp. *collina* i *Polygonatum viviparum*.

Od ostalih vrsta značajno je prisustvo: *Cetraria islandica* (III), *Alyssum montanum* (III), *Silene pussilla* ssp. *quadridentata* (III), *Asplenium viride* (III), *Thymus balcanus* (II) i dr.

Opšta karakteristika florističkog sastava zajednice *Seslerio-Edraianthetum jugoslavici* je učešće većeg broja flornih elemenata (19). Znatnije procentualno učešće imaju: cirkumpolarni - 15,0%; alpsko-karpatki - 12,0%; kosmopoliti - 9%; endemi - 6%; arktički - 6%; srednjoevropski - 6%; subsrednjoevropski - 6% i subponto-submediteranski - 6%. Ostali elementi imaju neznatno učešće.

Uporedna analiza sa zajednicama u kojima *Edraianthus jugoslavicus* ima ulogu edifikatora (*Elyno-Edraianthetum alpini* Lakušić - Komovi, Prokletije; *Edraiantho-Dryadetum* Lakušić - Komovi) pokazuje da se radi o hazmofitskim visokoplaninskim zajednicama kod kojih su makroklimatski uslovi, nadmorska visina i ekspozicija uslovlili izvesnu sličnost u pogledu broja zajedničkih vrsta i koeficijenta sličnosti (uporedna tabela 1). Uporedna tabela nam daje podatke iz kojih se može zaključiti i to da su mikroklimatski uslovi staništa uslovlili bitne razlike između zajednica sa Mokre gore i zajednica sa Komova i Prokletija.

ZAKLJUČAK

Na planinskim rudinama, terasama sa humusnim zemljištem, kao i na zaravnjenim vrhovima krečnjačkih stena Mokre gore, konstatovali smo planinski zvončić *Edraianthus jugoslavicus* Lakušić koji sa drugim vrstama gradi polidominantne zajednice:

1. Ass. *Edraiantho-Saxifragetum aizooni* ass. nova.

a) subass. *linetosum capitati*

b) subass. *gentianetosum verna*

2. Ass. *Seslerio-Edraianthetum jugoslavici* ass. nova.

U karakteristične vrste zajednice *Edraiantho-Saxifragetum aizooni* izdvojene su: *Edraianthus jugoslavicus*, *Saxifraga aizoon*, *Carex ornithopoda* i *Carex*

atrata. Ova zajednica je raščlanjena na dve sub-asocijacije: 1) *linetosum capitati* sa diferencijalnim vrstama: *Linum capitatum*, *Valeriana montana*, *Aster alpinus*, *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Polygala supina*, *Polytrichum juniperinum* i *Asperula cynanchica*; 2) *gentianetosum verna* sa diferencijalnim vrstama *Gentiana verna* ssp. *pontica*, *Viola biflora*, *Soldanella alpina*, *Doronicum columnne*, *Campanula rotundifolia*, *Saxifraga tridactylites* i *Dicranum* sp.

Karakteristične vrste zajednice *Seslerio-Edraianthetum jugoslavici* su: *Edraianthus jugoslavicus*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *pulchella* i *Sesleria tenuifolia*.

Analiza flornih elemenata pokazuje (kod obe zajednice) značajnije prisustvo vrsta koje pripadaju sledećim flornim elementima: arktički, alpsko-karpatki, cirkumpolarni i kosmopoliti. Uporedni pregled sa zajednicama *Elyno-Edraianthetum alpini* i *Edraiantho-Dryadetum*, pokazuje izvesnu sličnost, a i znatne razlike koje opravdavaju izdvajanje ovih zajednica.

LITERATURA

G a j i ć, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. *Glasnik šumarskog fakulteta ser. A »Šumarstvo«*, 54, 111-141.

L a k u š i ć, R. (1968): Planinska vegetacija jugoistočnih Dinarida. *Glasnik Rep. zavoda zašt. prirode*, No. 1, 9-75, Titograd.

L a k u š i ć, R. (1973): Prirodni sistem populacija i vrsta roda *Edraianthus* DC. *Godišnjak Biol. Inst. Univ. u Sarajevu, Posebno izdanje. Vol. XXVI*.

P e t k o v i ć, B., T a t i ć, B., M a r i n, P., I l i j i n - J u g, M. (1989): Dve vrste roda *Edraianthus* DC. (*Campanulaceae*) na području Tutina (jugozapadna Srbija). *Drugi kongres biosistematičara Jugoslavije, Gozd Martuljek, Zbornik saopštenja*.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF COMMUNITIES OF *EDRAIANTHUS JUGOSLAVICUS* Lakušić FROM MOKRA GORA (SOUTHWEST SERBIA)

B. Petković, B. Tatić, P. D. Marin., J. Dimić

Botanical Institute and Garden, Fac. of Science, Belgrade, Takovska 43

SUMMARY

At mountain turfs, ridges covered with humus soil and plateaus of limestones of Mokra gora, mountain bellflower (*Edraianthus jugoslavicus*) is recorded. This species has been found in polydominant communities:

1. Ass. *Edraiantho-Saxifragetum aizooni* ass. NOVA

a) subass. *linetosum capitati*

b) subass. *gentianetosum verna*

2. Ass. *Seslerio-Edraianthetum montenegrini* ass. NOVA.

Characteristic species of the community *Edraiantho-Saxifragetum aizooni* are: *Edraianthus jugoslavicus*, *Saxifraga aizoon*, *Carex ornithopoda* i *Carex atrata*. This community is divided in two subassociations: 1) *linetosum capitati* with differential species: *Linum capitatum*, *Valeriana montana*, *Aster alpinus*, *Helianthemum nummularium* ssp. *grandiflorum*, *Polygala supina*, *Polytrichum juniperinum* and *Asperula cynanchica*; 2) *gentianetosum verna* with differential species: *Gentiana verna* ssp. *pontica*, *Viola biflora*, *Soldanella alpina*, *Doronicum columnne*, *Campanula rotundifolia*, *Saxifraga tridactylites* and *Dicranum* sp.

Characteristic species of the community *Seslerio-Edraianthetum jugoslavici* are: *Edraianthus jugoslavicus*, *Anthyllis vulneraria* ssp. *pulchella* and *Sesleria tenuifolia*.

Compared with the other hasmophytic communities as *Elyno-Edraianthetum alpini* and *Edraiantho-Dryadetum*, the difference between those communities can be seen.

PREDPANONSKA ŠUMA BUKVE - GEOGRAFSKA VARIJANTA SA *RUSCUS HYPOGLOSSUM* L.

Stefanović, V.

Fagetum subpanonicum M. Wraber 1961 var. geogr.

Ruscus hypoglossum V. Stefanović 1990.

Stefanović, V. (1990): *Vorpannonische Buchenwald - geographische Variante mit Ruscus hypoglossum* L. Biten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, serija B, br. 5:

Auf Grund einer komparativen synthetischen phytozoologischen Tabelle für die Gebiete der Slawonischen Gebirge in Kroatien, für Nord-Bosnien und Fruska Gora wird die besondere geographische Variante mit Ruscus hypoglossum L. dieser breiteren regionalen Makroassoziation untersucht. Als orographisch-edaphone Gesellschaft ist sie im Kolinen- und submontanen Gürtel auf basenreichen Böden verbreitet, und zwar in der Zone klimatogener Waldgesellschaften des Verbandes Carpinion betuli illyrico-moesiacum Ht. 1956. Sie ist gekennzeichnet durch mehrere charakteristische und differenzierte Arten der vorpannonischen Buchen- und Hainbuchenwälder (Tabelle 1).

UVOD

Ivo Horvat (1938) je opisao u Hrvatskom zagorju posebnu zajednicu *Fagetum pannonicum* Ht 1938, a M. Wraber (1961), cijeneći da je zajednica u Međumurju i Prekmurju u Sloveniji siromašnija u ilirskim flornim elementima, označio je nazivom *Fagetum subpanonicum* M. Wraber 1961. Gotovo u isto vrijeme je A. Borhidi (1963), uzevši u analizu širi Panonski region, dao zajednici naziv Vicio oroboidi - *Fagetum Pócs* et Borhidi 1960. I pored različitih naziva, zacijelo se radi o posebnoj kategoriji bukovih šuma koja biljnogeografski pripada pripanonskom sektoru srednjoevropske florne provincije. Njen areal i fitocenološke osobine su utvrđivane djelomično u sjeverozapadnom dijelu zemlje, dok su uglavnom izostala komparativna istraživanja i definisanja ovih šuma u Slavonskom gorju, sjevernoj Bosni i sjevernoj Srbiji. Upravo, to je i cilj ovog priloga.

MATERIJAL I METODIKA RADA

U analizu i karakterisanju regionalne zajednice predpanonske šume bukve uzet je slijedeći materijal: 50 fitocenoloških snimaka iz sjeverne Hrvatske i Slavonskog gorja, 24 snimka iz sjeverne Bosne i 24 snimka iz sjeverne Srbije.

Primijenjen je standardni fitocenološki metod srednjoevropske škole J. Braun - Blanquet-a.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Biljnogeografski položaj, regionalni karakter, raščlanjenje zajednice

Navodeći areal ove zajednice u Sloveniji - Međumurju, Prekomurju, prema Preddinarskom području Slovenije, M. Wraber (1961) je odredio geografske granice zajednice i njen položaj prema hrvatskom dijelu areala. Ovi,

kao i kasniji rezultati istraživanja predpanonske šume bukve u Hrvatskoj, Bosni i Srbiji, omedili su njene biljnogeografske koordinate. Sa sjeverozapadne strane ona se graniči sa zajednicama *Fagion medioeuropaeum* S60 (60) 1962 podsveze *Eu-Fagion* Oberd. 1957 emend. Tx 1960, sa sjeverne i istočne strane toplijim stepskim i prelaznim šumostepskim područjem između šuma sladuna i cera (*Quercion frainetto-cerris* Ht), odnosno stepskih šuma *Aceri tatarici-Quercion* Zol. et Jacucs 1957 i sa juga prema unutrašnjosti sa šumom kitnjaka i graba (*Carpinion betuli illyrico-moesiacum* Ht 1956).

Ovi biljnogeografski momenti uslovljavaju širi regionalni karakter predpanonskih bukovih šuma, jer su one kao orografskoedafogene zajednice smještene u okviru dosta, florno-genetski i floristički, različitih klimatogenih fitocenoza. Otuda, i pored sličnosti niza fitocenoza koje ulaze u sastav makroasocijacije, u pogledu zajedničkih flornih elemenata i florističkog sastava, uočljive su i određene njihove razlike. To je uslovljeno i položajem u vertikalnom rasporedu fitocenoza, jer u vegetaciji Panonskog regiona, kako u pripanonskom gorju tako i u nižim položajima, bukva je zastupljena sve do granice sa poplavnim šumama (Đ. Rauš 1971). Zakonitost njenog rasprostranjenja ističu posebno D. Cestar et al. 1986:

- u plakornom pojasu (90 - 120 m n.v.) u zoni as. *Carpino betuli-Quercetum roboris*;
- u kolinskom pojasu (120 - 250 m) unutar klimazonalne as. *Quercus petraeae - Carpinetum betuli*;
- u submontanom pojasu (250 - 400 m), gdje je još uvijek značajan uticaj klimatogenih hrastovih šuma i udio njihovih elemenata;
- iznad submontanog pojasa (na Papuku i Psunju 650 m, na Dilju na 410 m), gdje je bukva dominantna vrsta.

U Panonskom prostoru Slavanskog gorja šume bukve su shvaćene (D. Cestar et al. 1979, 1981, 1982, 1983, 1986), a što se odnosi i na susjedno područje sjeverne Bosne (V. Stefanović 1990) kao asocijacijska grupa submontanih šuma bukve *Fagetum illyricum submontanum* sveze *Fagion illyricum* Ht (38) 1950, podsveze *Primulo - Fagenion* Borhidi 1963, u kojoj su objedinjene sljedeće zajednice:

- šuma bukve sa šaššem (*Carici pilosae - Fagetum* Z. Pelcer 1983 nom. prov.);
- šuma bukve sa lazarkinjom (*Asperulo-Fagetum* Z. Pelcer 1981 nom. prov.);
- šuma bukve sa klokočikom (*Staphyleo-Fagetum* Z. Pelcer 1979 nom. prov.);
- šuma bukve sa mekanom veprinom (*Rusco hypoglossi-Fagetum submontanum* V. Stefanović 1990);
- šuma bukve (*Fagetum pannonicum* Ht 1938 s.l.em. B. Fabijanić 1967).

U ovu asocijacijsku grupu objedinjene su dvije zajednice iz sveze *Fagion moesiaca* Blečić et Lakušić 1972, podsveze *Fagenion moesiaca* submontanum B. Jovanović 1976 sa prostora Fruške gore:

- šuma bukve sa srebrenastom lipom (*Tilio-Fagetum submontanum* M. Jank. et. Miš (1960) V. Mišić 1972);
- šuma bukve sa vlasuljom (*Festuco drymeiae-Fagetum* B. Jovanović 1973).

Njihovu florističku srodnost i osobenost u odnosu na dinarske šume bukve ilustruje sintetska uporedna tabela (Tabela 1).

SINEKOLOŠKI OKVIRI PREDPANONSKE ŠUME BUKVE

Bukva i njene zajednice su orografsko-edafskog karaktera, pa zauzimaju hladnija i vlažnija staništa, u uvalama ili na padinama sjevernih ekspozicija. Njena pojava, čak i u hrastovoj zoni poplavnih šuma, uslovljena je istorijskim razvojem vegetacije u Postkvartaru kao i njenom širokom ekološkom amplitudom. U ovom predpanonskom prostoru, sa manje padavina i nižim prosječnim vrijednostima relativne vlage, mogućnost svoga opstanka ona nalazi u povoljnom rasporedu padavina u vegetacionom periodu, te relativno toplijim zimama. Tako, na primjer, područje Bilogore, na jugu sa meteorološkom stanicom Bjelovar (141 m) i na sjeveru Virovitica (122 m), ima prosječnu sumu padavina 863 mm (Bjelovar), 849 mm (Virovitica), odnosno u vegetacionom periodu (IV - IX) 505 mm (Bjelovar), 489 mm (Virovitica); prosječne zimske temperature (XII - II) su pozitivnih vrijednosti 0 - 0,3°C, dok su negativne vrijednosti samo u januaru, minus 2,0°C (Bjelovar), minus 1,4 (Virovitica). Prema Keppen-ovoj klasifikaciji to je odlika umjerene klime, a prema Thorantwait-ovoj klasifikaciji to je područje humidnije klime (P/E 64 - 127). Slične vrijednosti i zakonitosti oscilacije temperature i padavina karakteristične su za predpanonske šume sjeverne Bosne, sa nešto povećanim vrijednostima (V. Stefanović et al. 1983), na primjer Banja Luka (153 m)

ima prosječnu godišnju temperaturu 10,5°C, prosječnu temperaturu u vegetacionom periodu 16,9°C, prosječnu god. sumu padavina 1057 mm, (IV - IX) 569 mm; Prnjavor (150 m) ima prosječnu godišnju temperaturu 10,1°C, (IV - IX) - 16,7°C, prosječnu godišnju sumu padavina - 968 mm, (IV - IX) 525 mm.

Geološki je veoma složeno područje areala predpanonske šume bukve po zastupljenosti većine geoloških formacija, paleozojske, mezozojske, tercijarne, kvartarne, sa veoma različitim udjelom. Čini se da je najveći udio tercijarnih i mezozojskih formacija, izraženih u trijaskim krečnjačko-laporovitim naslagama. Slavenske gore i pobrđa sjeverne Hrvatske i Bosne građene su pretežno od starih stijena (kristalastih škriljaca, eruptiva, paleozojskih i mezozojskih naslaga). Mlađi tercijarni sedimenti pokrivaju samo njihovo podnožje. Izuzetak su u istočnoj Bosni Majevisa, u Slavoniji Požeška gora i Dilj, dok su osamljene gore Papuk, Psunj, Moslovačka gora, Bilogora, Medvednica, Samoborska gora i Kalnik većinom građene od starih stijena, s tercijarnim pokrovom na obodu i diluvijalnim zaravnima. Na nekim od njih (Bilogora) su moćne lesne naslage, sve do 300 m i više, što je inače karakteristična pojava za istočni dio Panonije (Fruška gora).

Zavisno od mineraloškog sastava podloge, zemljišta su različitih fizičkih (teksturnih) i hemijskih svojstava i pripadaju različitim pedosistematskim jedinicama - od rendzine i posmeđene rendzine na laporu (*Staphyleo - Fagetum*), eutrično smeđih - ili merizovanih zemljišta, ili merizovanih padinskih oglejenih zemljišta (*Carici pilosae - Fagetum*, *Asperulo - Fagetum*), eutrično-distričnih smeđih zemljišta (*Festuco drymeiae - Fagetum*) - do degradiranog i ogajnjačenog černozema i gajnjača (*Tilio-Fagetum submontanum*, *Festuco drymeiae-Fagetum*). Po teksturi pretežno su ilovače, pjeskovite ilovače i gline, po hemijskoj reakciji slabo kisela zemljišta. Za pobliže upoznavanje ovih odnosa - geološka podloga, tip zemljišta, vegetacijska jedinica - areala predpanonske šume bukve Hrvatskog zagorja i slavonskih gora upućujemo na izvorne studije (D. Cestar et al. 1979, 1981, 1982, 1983, 1986), te na radove D. Cestar et al. 1967, M. Janković i V. Mišić, 1960, za istočni dio Predpanonskog regiona.

Floristički sastav, građa i cenološki odnosi

U cilju komparacije florističkog sastava predpanonske šume bukve Slavanskog gorja (Bilogora, Moslovačka gora, Papuk, Psunj, Krndija, Dilj) sa istočnim dijelom areala sačinjena je komparativna sintetska tabela (Tabela 1) u kojoj sedma kolona predstavlja izvod iz fitocenološke tabele zajednice *Rusco hypoglossi-Fagetum submontanum* Stef. 1990 sa prostora sjeverne Bosne: Čelinac, Kotor Varoš - Kordača, Bosanski Kobaš - Trstenik, Vrbovec (Bos. Brod), Lopare - Jablanička rijeka, Sapna, Majdanska planina, Gostović, Mačkovac (sliv Usore - Ukrine) i drugi.

Tabela 1. FAGETUM SUBPANNONICUM M. Wraber 1961 var. geogr. *Ruscus hypoglossum* Stef. 1990

Floristički elementi	Životni oblici	Lokaliteti		I	II	III	IV	V	VI	VII
		Floristički sastav								
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10
Diferencijalne vrste predpanonskih bukovih i grabovih šuma:										
ATL-MED	Ch	<i>Ruscus hypoglossum</i>		3	2	1	3	5	5	5
EM (MED)	Ch	<i>Euphorbia amygdaloides</i>		4	3	1	2	3	1	3
SUBM	H	<i>Festuca drymeia</i>		3			2	5	5	3
BALK-PAN	Ph	<i>Tilia tomentosa</i>			1		3	5	5	1
EU	Ph	<i>Acer platanoides</i>		2			3	4	2	1
ILLYR	G	<i>Vicia oroboides</i>			3	1	2			
ILLYR	G	<i>Epimedium alpinum</i>		1	2	2				3
SUBM (PONT)	Ph	<i>Vinca minor</i>		1	3	1				
SUBATL-SUBM	Ph	<i>Ruscus aculeatus</i>						1	1	1
SUBATL-SUBM	Ph	<i>Ilex aquifolium</i>			1		1			1
ALP-ILLYR	H	<i>Knautia drymeia</i>			3	1				1
ILLYR	H	<i>Cardamine trifolia</i>		1	1					
ATL-SUBM	Ph	<i>Daphne laureola</i>						1	1	
ATL-MED	H	<i>Polystichum setiferum</i>			4					1
ALP-ILLYR	G	<i>Cyclamen purpurascens</i>		1	1					
BALK-PAN	H	<i>Euphorbia carniolica</i>		4	1					
ILLYR-	G	<i>Dentaria trifolia</i>					1			1
ILLYR	Ch	<i>Lamium orvala</i>		1						
Karakteristične i diferencijalne vrste dinarskih bukovih šuma:										
EUA	G	<i>Galium odoratum</i>		5	2	2	5	5	1	5
BALK	Ph	<i>Fagus silv. ssp. moes.</i>		5	5	5	5	5	5	5
EUA	H	<i>Asarum europaeum</i>		5	3	1	5	5	1	3
EM	H	<i>Pulmonaria officinalis</i>		3	4	1	1	1	1	2
EM (SUBATL)	Ph	<i>Rubus cfr. hirtus</i>		5	3	1	3	4		3
EM	Ph	<i>Acer pseudoplatanus</i>		3	2		2	1		1
EM (SUBM)	G	<i>Mercurialis perennis</i>		1		1		4		1
EUA	H	<i>Polystichum lobatum</i>		1			2	2		1
SUBM-PAN	G	<i>Asperula taurina</i>						2	1	
Karakteristične i diferencijalne vrste Melitti-Fagetum Sóo 1962:										
EM (SUBM)	H	<i>Galium silvaticum</i>		3	3	2	5		1	
SUBM-EM	H	<i>Melittis melysophyllum</i>		1		3		1	1	1
ATL-SUBM	Ph	<i>Rosa arvensis</i>			2	3	3			1
SUBM	Ph	<i>Fraxinus ornus</i>			2		3			1
ATL-MED	H	<i>Primula vulgaris</i>			2			1		1
SUBATL-SUBM	H	<i>Tamus communis</i>		1			1			1
»Carpinion« vrste Sóo 1962										
EM	Ph	<i>Carpinus betulus</i>		5	3		2	3		2
EU-KIT	H	<i>Carex pilosa</i>		5			1	1	2	
EU	Ph	<i>Acer campestre</i>		5	2		1	1		
EUA	Ch	<i>Stellaria holostea</i>		3	1		1	3	1	1
EM	Ph	<i>Tilia cordata</i>		1					2	1
Fagion et Fagetalia Borhidi 1963										
Cp	H	<i>Dryopteris filix-mas</i>		4	2	1	4	2	2	2
EUA (MED)	H	<i>Epilobium montanum</i>		2	3	2	4	1	1	1
EU (MED)	H	<i>Mycelis muralis</i>		4	3	3	5		2	2
EM	H	<i>Carex silvatica</i>		3	4	2			4	4
EU	H	<i>Sanicula europaea</i>		5	3	2	4			4
EUA	Ch	<i>Lathyrus vernus</i>		4			3	2	2	1
EU	G	<i>Dentaria bulbifera</i>		5	2		3	4		2
EM (MED)	H	<i>Cruciata glabra</i>		2	2		3			2
EUA (SUBM)	G	<i>Polygonatum multiflorum</i>		3			2	1		
MED (EM)	G	<i>Platanthera bifolia</i>		1	2	1				1
EUA (MED)	H	<i>Scrophularia nodosa</i>		2	1	1	2	1		
EUA	Ph	<i>Ulmus montana</i>		1			2	2		1
ALP-ILLYR	G	<i>Dentaria enneaphyllos</i>				1	2	1		1
EUA (MED)	H	<i>Geranium robertianum</i>		2			4	1	1	1
EM	G	<i>Symphytum tuberosum</i>		3	3	1				1
EUA	Ch	<i>Epipactis helleborine</i>			2	2				1
EU	G	<i>Allium ursinum</i>				2		3		
EM	H	<i>Praeanthes purpurea</i>			1	3				
EU	H	<i>Melica uniflora</i>					1	1		3
EUA (MED)	H	<i>Hepatica nobilis</i>			2	1				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Quercetalia robori-petraeae</i> Br.-Bl. et <i>Luzulo-Fagion</i> Lohm. et Tx. 1954									
Ko	H	<i>Athyrium filix femina</i>		3	1	2		1	4
Cp	H	<i>Oxalis acetosella</i>		3	1	1			1
Ko	G	<i>Pteridium aquilinum</i>		1			1		2
ALP-ILLYR	H	<i>Aposeris foetida</i>	1			2			3
EUA	H	<i>Calamagrostis arundin.</i>		2	2				
Cp	H	<i>Hieracium silvaticum</i>		2		2			
EUA	Ph	<i>Betula verrucosa</i>				1			1
Co	Bch	<i>Polytrichum formosum</i>	3			1			
EUA	H	<i>Luzula pilosa</i>		1					1
Cp	Bch	<i>Plagiochila asplenoides</i>						1	1
<i>Querco-Fagetea</i> Br.-Bl. et Vlieg. 1937 i pratilice									
SUBATL-SUBM	Ph	<i>Hedera helix</i>	5	2	2		3	5	2
EUA	H	<i>Fragaria vesca</i>	3	2	4	2	1	1	
EM	Ph	<i>Quercus petraea</i>	5	3	1	1	5	5	1
EM	Ph	<i>Corylus avellana</i>	5	3	1	1		1	1
EM	H	<i>Ajuga reptans</i>	5	3	2		1		2
SUBATL-SUBM	G	<i>Arum maculatum</i>	2	2			2		2
EUA	Ph	<i>Cerasus avium</i>	2	1			3		
EU (SUBM)	Ph	<i>Cornus sanguinea</i>	2	2	3	1			
Cp	G	<i>Circea lutetiana</i>	3	1		1			2
EUA (MED)	H	<i>Salvia glutinosa</i>	1	2	3	4			
EU (SUBM)	Ph	<i>Sambucus nigra</i>	2	2	1				1
EUA (MED)	H	<i>Brachypodium silvaticum</i>	2			2		2	
EUA	H	<i>Aegopodium podagraria</i>	2	2		1			
EUA	H	<i>Melica nutans</i>	3	1	1				
SUBM-EM	H	<i>Viola reichenbachiana</i>		3	2				1
EUA	H	<i>Aruncus dioica</i>		3	3	2			
EUA	G	<i>Anemone ranunculoides</i>		1	2				
EUA	H	<i>Geum urbanum</i>	2	1			1		
EM	H	<i>Galium aparine</i>		1	3			1	
EUA	G	<i>Phyllitis scolopendrium</i>	2		3				1
EUA	H	<i>Galeopsis speciosa</i>			2	4			
EUA	G	<i>Anemone ranunculoides</i>		1	2				
EUA	H	<i>Senetio nemorensis</i>	1					1	
SUBM-EM	H	<i>Ranunculus lanuginosus</i>	4	1					
	H	<i>Lamiastrum galeobdolon</i>				1			1

Lokaliteti:

I - *Carici pilosae* - *Fagetum* Pelcer 1983 (Nom. prov.), 15 snimaka BILOGORA - Vrbovec, Sokolovac i Zabno, nadm. visina 160 - 230 m, No, 5 - 10°;

II - *Asperulo* - *Fagetum* Pelcer 1979 (Nom. prov.), 30 snimaka, PAPUK, PSUNJ, KRNDIJA, DILJ, nadm. visina 410 - 800 m, N-NO, 10 - 15°;

III - *Staphyleo* - *Fagetum* Pelcer 1979 (Nom. prov.), 5 snimaka PAPUK, PSUNJ, nadm. visina 300 - 480 m, O-SO, NW, 5 - 10°;

IV - *Fagetum pannonicum* Ht 1938 sens. lat. emend. Fabijanić 1967, 10 snimaka MAJEVICA, TREBAVA, VUČIJAK, nadm. visina 270 - 790 m, N, NW, NO, 5 - 10°;

V - *Tilio* - *Fagetum submontanum* M. Jank. et Miš (1960), Mišić 1972, (*Fagetum montanum serbicum tilietosum* Jank. et Miš. 1960), 12 snimaka FRUČKA GORA, Nadm. vis. 200 - 480 m, N, NO, NW, 5 - 20°;

VI - *Festuco drymeiae* - *Fagetum* B. Jov. 1973 (*Fagetum montanum serbicum festucetosum* Jank. et Miš. 1960), 12 snimaka FRUČKA GORA, nadm. vis. 220 - 440, N, NO, NW, 20 - 25°;

VII - *Rusco hypoglossi* - *Fagetum submontanum* Stefanović 1990, 14 snimaka SJEVERNA BOSNA, tercijarni sedimenti, 380 - 600, N, NO, 10 - 20°.

Asocijacijska grupacija (lokaliteti I-VI) sadrži ukupno 100 biljnih vrsta (13 vrsta drveća, 11 vrsta grmlja, 76 vrsta biljaka prizemne flore). Znatno je manji broj vrsta zajednice sjeverne Bosne - 65 vrsta, što odgovara procentualnom broju fitocenoloških snimaka (lokalitet VII).

Skoro je identična zastupljenost vrsta dviju osnovnih grupacija karakterističnih i diferencijalnih vrsta bukovih i grabovih šuma prepanonskog i dinarskog područja. Pogotovo je značajna podudarnost vrsta grupa »*Melitti-Fagetum*« Sóo 1962 i »*Carpinion*« vrste Sóo 1962, te pored zajedničkih elemenata *Fagion* et *Fagetalia* i elemenata *Querco-Fagetea*, primjetna je i zastupljenost vrsta *Quercetalia robori-petraeae* Br.-Bl et *Luzulo-Fagion* Lohm. et Tx. 1954, a što ukazuje na kolinsko-submontani karakter ovih šuma.

S obzirom na zastupljenost karakterističnih i diferencijalnih vrsta predpanonskih bukovih (grabovih) šuma, među kojima posebno biljnogeografsko i dijagnostičko značenje imaju vrste *Ruscus hypoglossum*, *Festuca drymeia*, *Epimedium alpinum*, *Vicia oroboides*, *Knautia drymeia*, *Euphorbia amygdaloides*, *Tilia tomentosa*, *Acer platanoides*, *Ilex aquifolium*, *Daphne laureola*, te vrste iz grupe *Melitti-Fagetum* Sóo 1962, *Melittis melysophyllum*, *Primula vulgaris*, *Fraxinus ornus*, *Tamus communis*, zacijelo da se radi o predpanonskoj varijanti bukovih šuma šireg regionalnog značaja koja, doduše, na sjeverozapadu ima više ilirskih florinih elemenata što je

Tabela 2. SPEKTAR FLORNIH ELEMENATA (A. Borhidi 1963)

Naziv skupine	Kratica	Lokaliteti ^{*)}					
		I-VI			VII		
		Pojedinačno	Ukupno	Učestalost %	Pojedinačno	Ukupno	Učestalost %
Ilirski	ILIR	5			2		
	ALP-ILIR	4	9	9	2	4	6
Balkanski	BALK-PAN	2			2		
	BALK	1	3	3	1	3	5
Submediteranski i subatlanski	SUBM	2			1		
	SUBM-PAN	1					
	SUBM-PONT	1					
	SUBM-EM	3			2		
	SUBM-EUA				1		
	SUBATL-SUBM	5	12	12	2	6	9
	ATL-MED	3			6		
Atlansko-mediteranski Srednjoevropski	ATL-SUBM	2	5	5		6	9
	EM	11			10		
	EM-SUBM	2			1		
	EM-BALK	2			1		
	EM-MED	2			3		
	EM-SUBATL	1	18	18		15	23
	EUA	27			13		
Evroazijski	EUA-SUBM	3			1		
	EUA-MED	3	33	33	2	16	25
	EU	7			4		
	EU-KIT	1					
Evropski	EU-MED	1			3		
	EU-SUBM	2	11	11		7	11
	CP	6			5		
Cirkumpolarni i kosmopolitski	KO	4	10	10	3	8	12

*) Lokaliteti I - VI = *Fagetum subpannonicum* M. Wraber 1961 var. geogr. *Ruscus hypoglossum* V. Stefanović 1991
 Lokalitet VII = *Rusco hypoglossi* - *Fagetum submontanum* Stefanović 1990

u skladu sa položajem i mjestom centra ilirske provincije, a reflektuje se to, više-manje, na sve zajednice.

Spektar flornih elemenata ilustruje sastav i strukturu flornih elemenata ove regionalne predpanonske šume bukve, a zastupljeni su sljedeći florni elementi: ilirski 9%, balkanski i balkansko-panonski 3%, submediteranski i subatlanski 12%, atlansko mediteranski 5%, srednjoevropski 18%, evropski 11%, evroazijski 32%, cirkumpolarni i kosmopolitski 10%.

Distribuciju unutar ovih skupina ilustruje tabela 2.

Položaj, mjesto i karakter predpanonske šume bukve ilustruje također spektar životnih oblika sa sljedećim odnosima: fanerofite (P) -24%, hamefite (Ch) -5%, hemikriptofite (H) -49%, geofite (G) -20%, terofite (T) -2%. Visok sadržaj fanerofita ukazuje na njen položaj unutar grabovih šuma *Carpinion betuli illyricum - moesiicum* Ht 1956, dok zastupljenost hemikriptofita i geofita, skoro 70%, ukazuje na izvanredno povoljne edafske i uopšte stanišne uslove.

Ova povezanost grabovih i bukovih šuma u čitavom predpanonskom prostoru manifestuje se i kroz paralelne koherentne nizove jednih i drugih zajednica. Ovo je došlo do izražaja naročito u iscrpnijem prikazu jednih i drugih šuma Slavenskog gorja (D. Cestar et al. 1979, 1981, 1982, 1983, 1986) iako su neke zajednice označene sa nom. provisorum. Neke od njih se taksativno navode: *Carici pilosae* - *Carpinetum* Ht - *Carici pilosae* - *Fagetum* Pelc.; *Asperulo* - *Carpinetum* Pelc. - *Asperulo* - *Fagetum* Pelc.; *Staphyleo* - *Carpinetum* Ht -

Staphyleo - *Fagetum* Pelc.; *Tilio tomentosae* - *Carpinetum* Pelc. - *Tilio* - *Fagetum submontanum* (M. Jank. et Miš. 1960), Miš. 1972; na prostoru sjeverne Bosne i na Fruškoj gori, to su zajednice: *Tilio-Quercu* - *Carpinetum* Stef. 1977 - *Tilio* - *Fagetum submontanum* M. Jank. et Miš. (1960), Miš. 1972; *Rusco hypoglossi* - *Carpinetum* (*Hypoglossu* - *Quercu* - *Carpinetum* M. Jank. 1880); *Rusco aculeati* - *Carpinetum* Ht - *Rusco hypoglossi-Fagetum submontanum* Stef. 1990. i druge.

Uticao drugih klimatogenih zajednica sveza *Quercion frainetto-cerris* Ht i *Aceri tatarici-Quercion* Zol. et Jacucs je vidljiv kroz prisustvo nekih njihovih elemenata, kao na primjer: *Tilia tomentosae*, *Fraxinus ornus*, *Ruscus aculeatus*, *Tamus communis*, *Melittis melysophyllum* i drugih. To je u skladu sa biljnogeografskim položajem ove šire regionalne zajednice.

ZAKLJUČCI

1. Predpanonska šuma bukve je makroasocijacija šireg biljnogeografskog značaja. Obuhvata više srodnih zajednica na zemljištima bogatim bazama u kolinskom i submontanom pojasu u zoni klimatogene šume sveze *Carpinion betuli illyrico-moesiacum* Ht 1956. Geografska varijanta sa vrstom *Ruscus hypoglossum* L. šire je zastupljena u sjevernim prostorima Hrvatske, Bosne i u Fruškoj gori.

2. U okvirima disjunktnog areala ove zajednice, s obzirom da je usko vezana za određene geološke supstrate i zemljišta bogata bazama, ispoljene su serije

neutrofilno i slaboacidofilnih zajednica sa paralelnim nizovima koherentnih zajednica grabovih i bukovih šuma. One sadrže niz zajedničkih florističkih elemenata među kojima se ističu ilirski, balkanski, balkansko-panonski, submediteranski i subatlanski, atlansko-mediteranski, što čini gotovo trećinu od ukupnog udjela florističkih elemenata. Za razliku od areala zajednice u Sloveniji, prema istoku izostaju neki izraziti ilirski elementi.

3. Ovaj dio areala predpanonske šume izostao je u Karti prirodne potencijalne vegetacije Jugoslavije R 1 : 1,000 000 iz 1983. godine, izuzev dijela areala u Sloveniji, što je nužno revidirati u novom izdanju Karte, jer se zajednica proteže na istok preko Slavonskih gora, pobjeđujući sjeverne Bosne prema Fruškoj gori, kao zasebna geografska varijanta sa diferencijalnom vrstom *Ruscus hypoglossum* L.

LITERATURA

Borhidi, A. (1963): Die Zönologie des Verbandes *Fagion illyricum*. Acta botanica Akad. sc. hungaricae. Tom IX, Fasc. 3-4, Budapest.

Cestar, D., Hren, V., Kovačević, Z., Martinović, J., Pelcer, Z. (1979): Tipološke značajke šuma Slavnskog gorja. Šumarski institut Jastrebarsko. Radovi br. 39, Zgb.; (1981): Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području Moslovačke gore. Š. I. Jastrebarsko. Radovi br. 41, Zgb.; (1982): Ekološko-gospodarski tipovi šuma gorja Hrvatskog zagorja. Š. I. Jastrebarsko. Radovi, br. 48, Zgb.; (1983): Ekološko-gospodarski

tipovi šuma područja Bilogore. Š. I. Jastrebarsko. Radovi, br. 57.

Cestar, D., Glavaš, M. et al. (1986): Bukva i bukove šume Hrvatske. Š. I. Jastrebarsko. Radovi br. 69, Zagreb.

Fabijanić, B., Burlica, Č. et al. (1967): Tipovi šuma na eocenskom flišu severne Bosne. Radovi Šum. fak. i Inst. za šum. u Sarajevu, knj. 12, sv. 1, Sarajevo.

Horvat, I. (1938): Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. Glasnik za šum. pokuse Šum. fak. u Zagrebu, sv. 6.

Janković, M. i Mišić, V. (1960): Šumska vegetacija Fruške gore. Zbornik M. s, sv. 19, Novi Sad.

Pelcer, Z. (1979): Lipove šume Virovitičke Bilogore. Zbornik II Kongresa ekologa Jugoslavije, sv. I, Zagreb.

Rauš, Đ. (1971): Rasprostranjenje bukve (*Fagus sylvatica* L.) u nizinskim šumama hrasta lužnjaka u Hrvatskoj. Šum. fak. u Zgb-u. Jablej 300 - godišnjice Sveučilišta u Zgb-u.

Rauš, Đ. (1971): Fitocenološke osobine šuma na obroncima zapadnog dijela Fruške gore. Radovi Centra u Vinkovcima. Jug. Akad. zn. i umj., knj. 1, Zagreb.

Stefanović, V. (1990): Zajednica pripanonske šume bukve u sjevernoj Bosni (*Rusco hypoglossi-Fagetum submontanum* Stef. 1990). Manuscript.

Stefanović, V., Beus, V. et al (1983): Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šum. fak. u Sar. Pos. izd. br. 17. Sarajevo.

Wraber, M. (1961): Gozdna vegetacija slovenskih Goric. Biološki vestnik IX. Ljubljana.

VORPANNONISCHER BUCHENWALD - GEOGRAPHISCHE VARIANTE MIT *Ruscus hypoglossum* L.

Vitomir Stefanović

Fagetum subpanonicum M. Wraber 1961 var. geogr. mit *Ruscus hypoglossum* L. Stefanović 1990

ZUSAMMENFASSUNG

Die Gesellschaft ist früher aus nordwestlichen Teilen Jugoslawiens beschrieben worden (I. HORVAT 1938, M. WRABER 1961, POCS et BORHIDI 1960). Hier wird die geographische Variante mit dem Gebiet Slavonisches Gebirge (Bilogora, Moslovačka Gora, Papuk, Psunj, Dilj, Krndija), Nord-Bosnien (von Behramaginica und Kozara im Westen bis Majevice im Osten) und Fruška Gora in der Vojvodina dargestellt. Die komparative phytozoenologische Tabelle im Anhang bezieht sich auf diesen Raum, und sie besteht aus 98 Aufnahmen. Die floristische Zusammensetzung und der Aufbau dieser Makroassoziation, ihre Gliederung, synökologische Beziehungen, das Spektrum der florischen Elemente, das biologische Spektrum und syntaxonomische Stelle werden hier analysiert.

Es ergeben sich einige grundsätzliche Standpunkte:

- diese Variante des vorpannonischen Waldes hat regionalen Charakter und breitere pflanzengeographische Bedeutung in der Zone klimatogener Waldgesellschaften des Verbandes *Carpinion betuli illyrico - moesiacum* Ht 1956 im Kolinen - und submontanen Gürtel auf basenreichen Böden;

- im Rahmen ihres disjunktiven Areals sind parallele Reihen kohärenter Hainbuchen - und Buchenwaldgesellschaften auffallend, welche zahlreiche gemeinsame Elemente enthalten, von denen illyrische, balkanische, balkan-pannonische, submediterrane und sub atlantische, atlantisch-mediterrane Elemente besonders wichtig sind - was nahezu ein Drittel des Anteils der florischen Elemente beträgt;

- dieser Teil des Areals der Gesellschaft, vom Grenzgebiet Sloweniens und Kroatiens und ostwärts, ist bisher in der Karte der potentialen natürlichen Vegetation Jugoslawiens M 1 : 1.000.000 nicht gekennzeichnet worden. Dies muß revidiert werden auf Kosten der Gesellschaft aus dem Verband *Quercion robori - petraeae* Br.Bl. et Luzulo - *Fagion* Lohm. et Tx., deren Areale in diesem Teil Jugoslawiens unangemessen übertrieben vorkommen.

KOROVSKA FLORA JARIH STRNIH ŽITA NA RAZLIČITIM LOKALITETIMA BRDSKO PLANINSKOG PODRUČJA BOSNE I HERCEGOVINE

Hadžić, Azra

UPI Institut, Sarajevo

Hadžić, Azra (1990): **Weed flora in spring small grains at stations on different altitudes in the mountain region of Bosnia and Hercegovina**. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The paper deals with weed-flora of spring small grains at the stations at different altitudes (Sarajevsko polje 520 m, Sokolac 870 m, Mokro 1050 m). Number of weed species was different. In the first station there were 36 species, in the second 28 and third 25 weed species.

UVOD

Nadmorska visina ima veliki značaj za rasprostiranje, kako pojedinih korovskih vrsta tako i korovskih biljnih zajednica.

Povećanjem nadmorske visine mijenjaju se klimatski i zemljišni uslovi. Na rasprostranjenost korova (kao i svih biljnih vrsta) odlučujuću ulogu imaju: vlažnost, toplota i tip zemljišta (K o j i ć i s a r., 1972).

Takve razlike su izraženije u planinskom području na uskom prostoru, često na visinskoj razlici od nekoliko stotina metara, a katkad i manje (J a n k o v i ć, 1971).

S obzirom da su korovi biljne vrste agroflocenoza, sem navedenih uticaja na njihovu strukturu veliki značaj imaju antropogeni faktori.

K o j i ć je proučavao korovsku vegetaciju strnih žita u nekim planinskim krajevima Srbije i izdvojio specifičnu zajednicu tih terena koja se bitno razlikuje od korovskih fitocenoza nižih žitorodnih rejonu.

Radeći na izučavanju zakorovljenosti jarih strnih žita brdsko - planinskog područja sarajevske i romanijske regije, uočene su slične razlike.

METODIKA RADA

Korovska vegetacija je proučena na oglednim parcelama za istraživanje sortimenta jarih strnih žita na tipičnim mjestima zakorovljenosti u uzorcima površine 0,25 m². Na svakom lokalitetu: Sarajevsko polje nadmorske visine 520 m, Sokolac 870 i Mokro 1050 m, registrovane su korovske vrste na po 20 uzoraka. Sem prisutnosti korova, određivana je njihova brojnost, visina, dinamika i faze razvoja.

U ovom radu prezentirane su razlike u strukturi korovskih vrsta.

ZEMLJIŠNI I VREMENSKI USLOVI

Imajući u vidu da su klimatski i edafski faktori uslovljeni promjenom nadmorske visine i da oni u prvom redu određuju opšti karakter živog svijeta, bitno je sagledati

osnovne odlike tala i vremenske karakteristike ispitivanih lokaliteta.

Zemljište područja Sarajevskog polja, na kojem su obavljena istraživanja, lesivirano je. Pedološkom analizom dobijeni su ovi podaci: pH u H₂O je 5,0, ima 0,86% humusa, 8,1 mg P₂O₅ i 9,2 mg K₂O u 100 gr. zemlje na dubini od 20 - 40 cm. Iz ovog je vidljivo da je zemljište siromašno humusom i pristupačnim fosforom i kalijem, kisele je reakcije. Po teksturnom sastavu je ilovača sa dominantnom frakcijom pijeska.

Na lokalitetu Sokolac zemljište je po tipu tla kiselo-smeđe. Vrijednost aktivne reakcije (pH u H₂O) na dubini tla od 0 - 40 cm nalazi se u rasponu od 5,4 do 6,9, dok su vrijednosti supstitucijske reakcije iznosile 4,0 - 5,9. Tlo je slabo humozno, sa sadržajem humusa od 1,99 - 2,79% u površinskom sloju dubine do 30 cm. Sadržaj pristupačnog fosfora je u rasponu od 0,0 do 5,75 mg, a pristupačnog kalijuma varira i kreće se u granicama od 2,7 do 13,2 mg K₂O. Po teksturnom sastavu tlo je pjeskovita glina.

Na lokalitetu Mokro, sa nagibom 12° zapadne ekspozicije, tlo je kiselo-smeđe, ilovača, sa dominantnom frakcijom pijeska (46,6). Stabilne je strukture, što je posljedica dugogodišnjeg korištenja kao prirodne livade. Kisele je reakcije - pH u H₂O je 5,37, ima 3,3% humusa, 3,4 mg P₂O₅ i 7,6 mg K₂O u 100 gr zemlje.

Lokaliteti Sokolac i Mokro se nalaze sjeveroistočno od Sarajeva, a pripadaju centralnoj oblasti dinarskog planinskog sistema sa karakterističnom planinskom klimom.

Suma temperatura u vegetacionom periodu, koji traje od 185 do 197 dana, iznosi 2.350°C, a u tom periodu padne oko 498 mm vodenog taloga. Maksimalne količine padavina su obično u julu (86 mm), avgustu (84 mm) i junu (81 mm). I kroz višegodišnji period uočava se njihov ravnomjeran raspored, iako količine nisu obilne.

Na lokalitetu najniže nadmorske visine najhladniji je mjesec januar sa srednjom mjesečnom temperaturom od -2,1°C, a najtopliji juli sa 18,3°C. Prosječno godišnje

padne 943 mm vodenog taloga, a za period vegetacije (218 dana) 529 mm.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U tabeli 1. prikazane su evidentirane korovske vrste na sva tri lokaliteta.

Ukupno su registrovane 54 korovske vrste, od toga na lokalitetu Sarajevsko polje 36, na Sokocu 28, a na području Mokro 25. Najsloženija struktura vegetacije je na lokalitetu najniže nadmorske visine, što je rezultat u prvom redu abiotičkih faktora.

Sem toga, bitno je naglasiti da je na tom području uticaj antropogenih faktora više izražen, jer se to zemljište dugi niz godina koristi za biljnu proizvodnju, a tlo je izrazito zakorovljeno. Na to ukazuje i struktura evidentiranih korova koja je tipična za oranice.

S druge strane, tla lokaliteta veće nadmorske visine, sem uticaja specifičnih klimatskih i edafskih faktora, više godina su korištena kao prirodne livade.

Specifičnost pojedinih lokaliteta se manifestuje i u prisustvu pojedinih korovskih vrsta na samo jednom lokalitetu. U žitima Sarajevskog polja to su:

Anagallis arvensis, *Atriplex patula*, *Echinochloa crus-galli*, *Euphorbia helioscopia*, *Hibiscus trionum* i *Lamium purpureum*.

Jedino na Sokocu registrovane su korovske vrste:

Daucus carota, *Galeopsis tetrahit*, *Raphanus raphanistrum* i *Sinapis arvensis*, a na lokalitetu Mokro:

Achillea millefolium, *Apera spica-venti*, *Poa trivialis*, *Potentilla reptans*, *Potentilla tomentosa* i *Ranunculus arvensis*.

Zajedničke korovske vrste u žitima nadmorskih visina 520 i 870 m su: *Agropyron repens*, *Amaranthus retroflexus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium arvense*, *Echinochloa crus-galli*, *Geranium dissectum*, *Lamium purpureum*, *Matricaria chamomilla*, *Rorippa sylvestris*, *Stellaria media* i *Veronica persica*.

Na lokalitetima 870 i 1050 m registrovani su samo:

Rumex acetosella, *Spergula arvensis* i *Viola arvensis*, a jedino u žitima najniže i najviše nadmorske visine: *Achillea millefolium* i *Chenopodium polyspermum*.

Korovi koji imaju širi spektar prilagodljivosti različitim uslovima, odnosno koji su u ovom istraživanju registrovani na sva tri lokaliteta su: *Chenopodium album*, *Galinsoga parviflora*, *Plantago lanceolata*, *Polygonum aviculare*, *P. convolvulus*, *P. persicaria*, *Sonchus arvensis*, *Taraxacum officinale* i *Trifolium repens*.

Na osnovu ovih podataka se uočava razlika u strukturi korovskih vrsta idući od najniže nadmorske visine, odnosno od lokaliteta sa najdužim periodom vegetacije, gdje je najveća brojnost korovskih vrsta, do najvećih nadmorskih visina sa kraćom vegetacijom i najmanjim brojem vrsta.

Tabela 1. Korovske vrste u strnim žitima na lokalitetima različite nadmorske visine

Table 1. Weed species in spring small grains at stations at different altitudes

Red. broj	Korovska vrsta Weed species	Lokaliteti - Station		
		Sarajevsko polje	Sokolac	Mokro
1	2	3	4	5
1.	<i>Achillea millefolium</i> L.	+	-	+
2.	<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	+	+	-
3.	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+	+	-
4.	<i>Anagallis arvensis</i> L.	+	-	-
5.	<i>Apera spica-venti</i> (L.) Beauv.	-	-	+
6.	<i>Atriplex patula</i> L.	+	-	-
7.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	+	+	-
8.	<i>Chenopodium album</i> L.	+	+	+
9.	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	+	+	-
10.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	+	+	-
11.	<i>Convolvus arvensis</i> L.	+	+	-
12.	<i>Daucus carota</i> L.	-	+	-
13.	<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	+
14.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	+	-	-
15.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.)	+	+	-
16.	<i>Fumaria officinalis</i> L.	+	-	-
17.	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	-	+	-
18.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	+	+	+
19.	<i>Galium aparine</i> L.	+	-	-
20.	<i>Geranium dissectum</i> L.	+	+	-
21.	<i>Hibiscus trionum</i> L.	+	-	-
22.	<i>Lamium purpureum</i> L.	+	+	-
23.	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	-	-	+
24.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	-	-	+
25.	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	+	+	-
26.	<i>Oxalis stricta</i> L.	+	-	-
27.	<i>Poa annua</i> L.	+	-	+
28.	<i>Poa trivialis</i> L.	-	-	+
29.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+	+
30.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+	+
31.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	+	+	+
32.	<i>Polygonum persicaria</i> L.	+	+	+
33.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	+	-	-
34.	<i>Potentilla reptans</i> L.	-	-	+
35.	<i>Potentilla tomentosa</i> Neck.	-	-	+
36.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	-	+	-
37.	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	-	-	+
38.	<i>Ranunculus repens</i> L.	+	-	-
39.	<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Bess.	+	+	-
40.	<i>Rumex acetosella</i> L.	-	+	+
41.	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	+	-	-
42.	<i>Sinapis arvensis</i> L.	-	+	-
43.	<i>Setaria glauca</i> (L.) Beauv.	+	-	-
44.	<i>Senecio vulgaris</i> L.	+	-	-
45.	<i>Sonchus arvensis</i> L.	+	+	+
46.	<i>Spergula arvensis</i> L.	-	+	+
47.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+	+	-

1	2	3	4	5
48.	<i>Stachys palustris</i> L.	-	-	+
49.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber.	+	+	+
50.	<i>Trifolium repens</i> L.	+	+	+
51.	<i>Trifolium pratensis</i>	-	-	+
52.	<i>Veronica persica</i> Poir.	+	+	-
53.	<i>Vicia cracca</i> L.	+	-	-
54.	<i>Viola arvensis</i> Murray.	-	+	+
Broj vrsta - Number species		36	28	25

ZAKLJUČAK

Na lokalitetima različite nadmorske visine Sarajevske regije u jarim strnim žitima uočavaju se razlike u strukturi korovskih vrsta.

Od ukupno 54 vrste, na lokalitetu 520 m nadmorske visine, registrovano je 36, na 870 m 28, a na 1050 m 25 korovskih vrsta.

Za lokalitete Sarajevsko polje i Sokolac zajedničkih je 12 vrsta, za Sokolac i Mokro tri, a za najnižu i najvišu nadmorsku visinu (Sarajevsko polje i Mokro) samo su dvije identične korovske vrste.

LITERATURA

J a n k o v i ć, M. 1971: Fitoekologija sa osnovama fitocenologije i pregledom tipova vegetacije na zemlji. Naučna knjiga, Beograd.

K o j i ć, M., S t a n k o v i ć, A., Č a n a k, M., 1972: Korovi-biologija i suzbijanje. Novi Sad.

Š a r i ć, T. 1977: Ekologija korova. Sarajevo.

WEED FLORA IN SPRING SMALL GRAINS AT THE STATIONS ON DIFFERENT ALTITUDES IN THE MOUNTAINOUS REGION OF BOSNIA AND HERCEGOVINA

Azra Hadžić, Agricultural Institute UPI, Sarajevo

SUMMARY

Inventory of weed flora in spring small grains at stations on different altitudes (Sarajevsko polje at 520, Sokolac 870, Mokro 1050 m) in mountainous region, showed the following:

Number of weed species was different. 54 weed species were found in the region.

At the first station there were 36, at the second 28 and the third 25 weed species.

Only at the station on 520 m of altitude were found: *Anagallis arvensis* L., *Atriplex patula* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Euphorbia helioscopia* L., *Hibiscus trionum* L. and *Lamium purpureum* L.

At Sokolac there were: *Daucus carota* L., *Galeopsis tetrahit* L., *Raphanus raphanistrum* L. and *Sinapis arvensis* L. and in the Mokro: *Achillea millefolium* L., *Apera spica-venti* (L.) Beauv., *Poa trivialis* L., *Potentilla reptans* L., *P. tomentosa* Neck. and *Ranunculus arvensis* L..

The weed species common to all stations were: *Chenopodium album* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Plantago lanceolata* L., *Polygonum aviculare* L., *P. convolvulus* L., *Sonchus arvensis* L., *Taraxacum officinale* Weber. and *Trifolium repens* L..

PRILOG POZNAVANJU I PROUČAVANJU KOROVSKE FLORE I VEGETACIJE OZIMIH STRNIH ŽITA U ŠUMADIJI

OGNJANOVIĆ, R., V. VELJOVIĆ, A. MARKOVIĆ

Institut za strna žita »Kragujevac«, Kragujevac

Prirudno-matematički fakultet, Kragujevac

Ognjanović, R., V. Veljović, A. Marković (1990): **The contribution to knowledge and investigation of weed flora and winter small grains vegetation in Šumadija.** Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Investigations were done in a period 1984 - 1989 at several localities in Shumadija (the hilly region of Serbia). The weed vegetation in winter small grains, wheat and barley, was investigated according to method of Braun-Blanquet (1951, 1964).

The presence of weed community of association Galeopsi - Calystegietum sepil Stepic 1984 was established. In floral composition the community has 107 species from 32 families and 15 floral elements. The life (biological) spectrum is of therophyte character with 53,27% of therophytes, 31,78% of hemicryptophytes, 13,09% of geophytes and 0,93% of both chamaephytes and phanerophytes. Relatively low share of therophytes indicates the low level of cultivation and application of herbicides with similar operation spectrum.

UVOD

Borba protiv korova u savremenoj poljoprivredi je kompleksan problem i za rešavanje zahteva napore i proučavanja, kako u sferi korova tako i u sferi herbicida i drugih mera zaštite. Cilj toga je smanjenje, odnosno eliminisanje šteta koje korovi nanose poljoprivrednoj proizvodnji, a u sklopu toga i u strnim žitima. Proučavanje mera zaštite useva od korova, kao i primena herbicida, ne može se zamisliti bez proučavanja korovske flore i vegetacije u njima. To je posebno značajno u strnim žitima, jer se seju na velikim površinama. Proučavanje korovske flore u usevima strnih žita omogućuje najcelishodnije mere zaštite useva uz manje ulaganje rada i sredstava.

Cilj ovoga rada je bio da se sagleda korovska vegetacija u strnim žitima na lokalitetima Šumadije, na kojima nije bilo ili nije bilo dovoljnog proučavanja korovskih zajednica, radi iznalaženja najcelishodnijih mera zaštite.

METODIKA PROUČAVANJA

Fitocenološka istraživanja po Braun-Blanquet u vršena su na imanjima individualnih poljoprivrednih proizvođača u periodu od 1984 - 1989. godine i to na sledećim lokalitetima: Banja, Gornja Sabanta, Gornja Trešnjevica, Donja Sabanta, Donja Trešnjevica, Partizani, Rekovac, Tečić, Vrbica i Vukosavci. Najveći broj lokaliteta je na gajnjači, klimatogenom zemljištu, nastalom u okviru biljne zajednice *Quercetum frainetto-ceris* Rud. (Veljović, 1967). Neki lokaliteti su i na smonici u ogajnjačavanju i tipičnoj smonici. Osnovne geografske, orografske, geološke, pedološke i klimatske karakteristike proučavanog područja date su u radu (Ognjanović, Veljović, 1989), pa se

ovde neće ponavljati. Determinacija vrsta i životne forme date su prema priručniku (Čanak i saradnici, 1978), a florni elementi po (Gajić, 1980). Korišćena je i naučno-stručna literatura (Kovačević, 1976, Kojić, 1981, Ujvaros, 1957, Javorka-Csapody, 1975, Šarić, 1978, Fisjunov, 1980, Hanf, 1980).

REZULTATI PROUČAVANJA

Zajednica *Galeopsi-Calystegietum sepil* Stepic 1984. u florističkom sastavu ima 107 vrsta. U karakterističan skup zajednice, sa stepenom stalnosti V i IV ulaze sledeće vrste: *Galeopsis tetrahit*, *Calystegia sepium*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Galium aparine*, *Polygonum convolvulus*, *Viola arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Agropyrum repens* i *Mentha arvensis*, njih 10 ili 8,41%. Sve vrste su sistematizovane u 32 porodice.

Floristički su najbogatije sledeće familije: *Lamiaceae* sa 13 vrsta ili 12,15 *Asteraceae* sa 12 vrsta ili 11,21%, *Brassicaceae* sa 10 vrsta ili 9,35%, *Polygonaceae* sa 7 vrsta ili 6,54%, zatim *Boraginaceae*, *Fabaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ranunculaceae* i *Scrophylariaceae* sa po 5 vrsta ili sa po 4,68%. Od vrsta iz karakterističnog skupa najveću pokrovnu vrednost imaju karakteristične vrste asocijacije *Galeopsis tetrahit* (630) i *Calystegia sepium* (505), čime je iskazan njihov značaj u nazivu zajednice. Takođe, značajne pokrovne vrednosti imaju i ostale vrste karakterističnog skupa. Svakako najveću štetu strnim žitima ove vrste i nanose. Ovde treba istaći da su posebno štetne vrste *Agropyrum repens*, *Cirsium arvense*, *Mentha arvensis*, *Convolvulus arvensis* i druge, s obzirom da imaju rizome ili adventivne pupoljke na korenu i razmnožavaju se vegetativno, a uz to su i jaki kompetitori. Za ovaj skup značajne su i vrste sa

polegljivim stablom, kao što su: *Galium aparine*, *Convolvulus arvensis*, *Calystegia sepium* i druge, o čijoj štetnosti u usevima pšenice govori O g n j a n o v i ć (1987). Sa stepenom stalnosti III u sinuziji je zastupljeno 7 vrsta ili 6,54% od ukupnog broja. Veću pokrovnu vrednost imaju *Ranunculus arvensis* (104) i *Chenopodium album* (106), kao i vrste *Sonchus arvensis*, *Rorippa sylvestris* i *Rubus caesius* sa jednakom pokrovnošću (55), koje se u znatnoj meri mogu razmnožavati vegetativno, pa je potrebno na površinama sa ovim vrstama obratiti pažnju na način obrade i izbor oruđa. Sa stepenom stalnosti II ima 32 vrste ili 29,9%. Među ovim vrstama najveću pokrovnu vrednost imaju *Mentha pulegium* (52), *Sonchus oleraceus* i *Stachys annua*. Sa stepenom stalnosti I ima 58 vrsta ili 48,60%, a od toga u jednom fitocenološkom snimku je zastupljeno 38 vrsta ili 35,51%. Iz navedenog se vidi da je zajednica vrlo bogata vrstama, na šta su svakako uticali različiti agroekološki faktori. Na području severozapadne Srbije ovu zajednicu je izdvojio i opisao S t e p i ć (1984) u strnim žitima i u njenom florističkom sastavu evidentirao 84 vrste. Koeficijent sličnosti između ove dve istoimene zajednice je veliki, jer ima 62 zajedničke vrste. Međutim, treba istaći da postoje značajne razlike u broju vrsta između pojedinih lokaliteta. Najveći broj vrsta je bio zastupljen na lokalitetu u Donjoj Sabanti, 42 vrste, a najmanji na lokalitetima u Vukosavcima i Gornjoj Trešnjevici, 24 vrste. Na tu pojavu pored tipa zemljišta, nadmorske visine i ekspozicije, od velikog uticaja je i primenjena agrotehnika, kako za uzgoj preduseva tako i sadašnje kulture strnoga žita. Zajednica *Galeopsi-Calystegietum sepii* Stepčić 1984. ima izraženu spratovnost i to u tri nivoa. Najniži sprat čine korovske vrste porasta od 20-30 cm, kao što su: *Polygonum aviculare*, *Viola arvensis*, *Rorippa sylvestris*, *Anagallis arvensis*, *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, *Plantago* sp., *Stellaria media*, *Lamium* sp., *Veronica* sp., *Thlaspi arvense*, *Senecio vulgaris* i druge. Srednji sprat čine vrste porasta od 50-80 cm, kao što su: *Agrostemma githago*, *Ranunculus arvensis*, *Galium aparine*, *Myosotis arvensis*, *Symphytum officinale*, *Galeopsis tetrahit*, *Bifora radians*, *Equisetum arvense*, *Stachys palustris*, *Matricaria* sp., *Anthemis arvensis*, *Achillea millefolium*, *Salvia verticillata*, *Chenopodium* sp. *Euphorbia* sp. i druge. Najviši, gornji sprat, čine vrste čija visina iznosi od 80 do preko 120 cm, kao što su: *Polygonum convolvulus*, *Cirsium arvense*, *Calystegia sepium*, *Mentha arvensis*, *Lathyrus* sp., *Sonchus* sp., *Papaver rhoeas*, *Rumex* sp., *Vicia sativa*, *Avena fatua*, *Cichorium inthybus*, *Lactuca scariola* i druge.

Tab. 1. Biološki spektar ass. *Galeopsi-Calystegietum sepii* Stepčić 1984.

Table 1. Biological spectrum of ass. *Galeopsi-Calystegietum sepii* Stepčić 1984.

Životni oblik Life forms	Broj vrsta Number species	%
Terofite (Terophyta)	57	53,27
Hemikriptofite (Hemicryptophyta)	34	31,78
Geofite (Geophyta)	14	13,09
Hamefite (Chamephyta)	1	0,93
Fanerofite (Phanerophyta)	1	0,93
Ukupno (Total)	107	100,00

Iz tabele 1. vidi se da je zajednica terofitskog karaktera, ali sa znatnim učešćem hemikriptofita i geofita. Ova dva životna oblika zajedno čine 45%. Relativno nisko učešće terofita u životnom spektru ukazuje na dosta nizak nivo primenjenih agrotehničkih mera, što je konstatovano i kod životnog spektra zajednice *Consolido-Polygonatum avicularis* Kojić et al. 1973. Ta zajednica ima najveću zastupljenost terofita 63,29%, a samim tim znatno manje učešće geofita i hemikriptofita, uzetih zajedno (O g n j a n o v i ć, V e l j o v i ć, 1989). Više učešće terofita u korovskoj zajednici strnih žita ass. *Galeopsi-Calystegietum sepii* Stepčić 1984. je i zbog toga što su proučeni lokaliteti pod ovom zajednicom na većim nadmorskim visinama i siromašnijim zemljištima, pa samim tim i težim ekološkim uslovima za proizvodnju strnih žita. Takođe, jedan od bitnih razloga relativno manjeg učešća terofita, a većeg učešća ostalih životnih oblika, je i primena herbicida. Oni uglavnom dobro suzbijaju terofitne vrste, a znatno slabije i teže geofite i hemikriptofite. Pored toga, većina višegodišnjih vrsta se razmnožava i vegetativno, a uz to su otporne ili tolerantne na većinu herbicida koji se primenjuju u zaštiti korova, posebno kukuruza, kao glavnog preduseva strnih žita. Proučavajući korovsku vegetaciju strnih žita u severozapadnoj Srbiji, S t e p i ć (1984) je u ass. *Galeopsi-Calystegietum sepii* utvrdio da biološki spektar ima znatno niže učešće terofita 45,24%, geofita 32,14%, hemikriptofita 20,24% i terohemikriptofita 2,38%. Autor takođe ističe da je ovako visoko učešće geofita i hemikriptofita rezultat nekvalitetne osnovne obrade zemljišta. Najveći značaj i uticaj na prinose strnih žita imaju sledeće geofitske i hemikriptofitske vrste: *Cirsium arvense*, *Calystegia sepium*, *Convolvulus arvensis*, *Mentha* sp., *Rorippa sylvestris*, *Agropyrum repens*, *Achillea millefolium*, *Sonchus arvensis*, *Rubus caesius*, *Cynodon dactylon*, *Euphorbia cyparissias*, *Ranunculus repens*, *Potentilla reptans*, *Salvia verticillata*, *Symphytum officinale*, *Rumex* sp., *Cichorium intybus* i *Taraxacum officinale*. Fanerofite i hamefite nemaju većeg značaja jer su zastupljene sa po jednim predstavnikom.

Najveći broj vrsta pripada flornim elementima širokog rasprostranjenja (tabela 2.), kao što su: evroazijski sa 26 vrsta ili 24,30%, zatim subevroazijski (24 - 22,42%), subsrednjeevropski (17 - 15,90), kosmopolitski, adventivni i submediteranski sa po 7 vrsta ili sa po 6,55%. Takođe, većeg značaja imaju u globalu i florni elementi mediteranskog i submediteranskog karaktera, koji skupa uzeto imaju 14 vrsta ili 13,07%.

Tab. 2. Spektar flornih elemenata ass. *Galeopsi-Calystegietum sepii* Stepčić 1984.

Table 2. Spectrum of floral elements ass. *Galeopsi-Calystegietum sepii* Stepčić 1984.

Florni element Floral element	Broj vrsta Species number	%
Evroazijski	26	24,30
Subevroazijski	24	22,42
Subsrednjeevropski	17	15,90
Kosmopolitski	7	6,54
Adventivni	7	6,54
Submediteranski	7	6,54
Subponto-submediteranski	4	3,74
Subcirkumpolarni	4	3,74
Cirkumpolarni	4	3,74

Florni element Floral element	Broj vrsta Species number	%
Subjužnosibirski	2	1,89
Pontsko-submediteranski	1	0,93
Srednjeevropski	1	0,93
Pontsko-centralnoazijski-sub- mediteranski	1	0,93
Subpontsko-subcentralno- azijski-submediteranski	1	0,93
Subilirski	1	0,93
Ukupno (Total)	107	100,00

Važno je napomenuti da korovska zajednica *Galeopsi-Calystegietum sepilii* Stepić 1984. pun razvoj dostiže u junu, u vreme voštane zrelosti pšenice i ječma. Posle žetve ovih kultura, pomenuta zajednica ima svoju završnu fazu. U tom periodu, od dominantnih vrsta, najvažnije su sledeće: *Cirsium arvense*, *Polygonum aviculare*, *Calystegia sepium*, *Anagallis arvensis*, *Galinsoga parviflora*, *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Setaria glauca* i druge. Takođe je značajno istaći da postoji velika floristička sličnost između ove zajednice u Šumadiji i zajednice *Galeopsi-Calystegietum sepilii* Stepić 1984. evidentirane u severozapadnoj Srbiji, jer preko 60 vrsta su zajedničke za obe zajednice. Posebno je velika sličnost u višim sintaksonomskim jedinicama.

ZAKLJUČCI

Na osnovu petogodišnjeg istraživanja zaključeno je sledeće:

Utvrđena je korovska zajednica strnih žita ass. *Galeopsi-Calystegietum sepilii* Stepić 1984. U svom sastavu ima 107 vrsta iz 32 porodice i 15 flornih elemenata.

Karakterističan skup zajednice čine sledeće vrste: *Galeopsis tetrahit*, *Calystegia sepium*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Galium aparine*, *Polygonum convolvulus*, *Viola arvensis*, *Polygonum aviculare*, *Agropyrum repens* i *Mentha arvensis*.

Vrstama su najbogatiji sledeći florni elementi: evroazijski sa 26 vrsta (24,30%), subevroazijski sa 24 (22,42%), subsrednjeevropski sa 17 (15,90%), kosmopolitski, adventivni i submediteranski sa po 7 vrsta ili 6,50%.

Biološki spektar je terifitskog karaktera sa 53,27% terofita, ali i sa značajnim učešćem geofita i hemikriptofita. Ova dva životna oblika čine 45%. To ukazuje na dosta nizak nivo primenjenih agrotehničkih mera na nekim lokalitetima, kao i na primenu herbicida sa sličnim

spektrom delovanja na korove, čime se suzbijaju jednogodišnje a favorizuju višegodišnje vrste.

Korovska zajednica strnih žita ass. *Galeopsi-Calystegietum sepilii* Stepić 1984. se razvija na višim nadmorskim visinama u odnosu na zajednicu ass. *Consolido-Polygonetum avicularis* Kojić et al. 1973, koja je takođe evidentirana na području Šumadije i Pomoravlja.

LITERATURA

Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensociologie, Wien.

Braun-Blanquet, J. (1964): Pflanzensociologie, Špinger-Verlag, Wien - New York.

Čanak, M., Parabućski, S., Kojić, M. (1978): Ilustrovana korovska flora Jugoslavije. Matica srpska, Novi Sad.

Fisjunov, A. B. (1984): Sornie rastenija, »Kolos«, Moskva.

Gajić, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. Glasnik Šumarskog fakulteta, 54, Beograd.

Hanf, M. (1980): Le erbe infestanti e le loro plantule, Milano.

Javorcka, S., Csapody, V. (1975): Iconographie florae Austro-orientalis Europae centralis, Budapest.

Kojić, M. (1981): Određivanje korova. Nolit, Beograd.

Kovačević, J. (1976): Korovi u poljoprivredi. Nakladni zavod »Znanje«, Zagreb.

Ognjanović, R., Veljović, V. (1988): Korovska flora i vegetacija strnih žita na području Šumadije i Pomoravlja. Naučni skup »Unapređenje proizvodnje pšenice i drugih strnih žita«, Zbornik radova, 351-369, Kragujevac.

Ognjanović, R., Veljović, V. (1989): Prilog proučavanju korovske vegetacije strnih žita u Šumadiji. Fragmenta herbologica Jugoslavica, Vol. 18 (No 1.), str. 23-37, Zagreb.

Veljović, V. (1967): Vegetacija okoline Kragujevca. Glasnik Prirodnjačkog muzeja, serija B, knjiga 22, Beograd.

Ujvarosi, M. (1957): Gyomnovenyek, Gyomirtas, Budapest.

Fitocenološka tabela ass. GALEOPSIS TETRAHIT-CALYSTEGIA SEPIUM, Stepić, 1984.
Table of Phytocenological

Nalazište snimka Locality		Vr.	G.T.	Vu.	Ba.	P.	G.	D.S.	R.	G.Tr.	T.	St.s.	Pv.
Nadmorska visina (m) Altitude (m)		360	400	545	316	370	570	480	322	530	310		
Nagib terena (°) Slope (°)		5	10	5	10	15	10	10	10	15	5		
Ekspozicija terena Exposition		SW	SE	S	SE	W	SE	SW	W	SE	SE		
Tip zemljišta Soil type		G	G	G	G	G	G	G	G	S	SO		
Pokrovnost (%) Covering (%)		40	35	50	40	45	45	50	50	35	35		
Površina snimka (m ²) Size of the sampled area (m ²)		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Radni broj snimka The number of sample		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Karakteristične vrste asocijacije Characteristic species of the association													
T	Galeopsis tetrahit L.	+1	2.1	2.2	+1	+1	2.2	1.1	+1	+1	1.1	V	630
H	Calystegia sepium (L.) R. Br.	1.1	+1	2.1	+	+	+1	1.1	2.2	+1	1.1	V	505
Karakteristične vrste sveze Galeopsis specioze - pubescentis Characteristic species of the alliance Galeopsis specioze - pubescentis													
H	Achillea millefolium L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	4
G	Salvia verticillata L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	3
H	Rumex crispus L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	III	6
H	Rumex obtusifolius L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	3
T	Ranunculus sardous L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	3
H	Rumex acetosella L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	4
T	Echium vulgare L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+1	II	3
H	Oxalis stricta L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	1
Karakteristične vrste reda Centrauretalia ciani Characteristic species of the order Centrauretalia ciani													
G	Cirsium arvense (L.) Scop.	+	+	+	1.1	+	2.2	2.1	+1	+1	1.1	V	454
G	Convolvulus arvensis L.	+	+	+1	+	+	+	2.1	2.2	+	1.1	V	406
T	Galium aparine L.	+1	+	+	+	+1	+1	+	1.1	+	1.1	V	107
T	Ranunculus arvensis L.	+	+	+	+	+	1.1	+1	1.1	+	+	III	104
T	Papaver rhoeas L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	4
T	Vicia sativa L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	1
T	Avena fatua L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	1
T	Agrostemma githago L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	II	3
Karakteristične vrste klase Stallerieta medie Characteristic species of the class Stallerieta medie													
T	Polygonum convolvulus L.	+1	+	2.2	+	+	1.1	+1	2.1	+1	+1	V	406
T	Viola arvensis Murr.	+	2.2	1.1	+	+	+	+1	+1	+1	+	V	231
T	Anagallis arvensis L.	+	+	+	+	+	+1	+	+	+1	+	III	5
G	Myosotis arvensis (L.) Hill.	+	+	+	+	+	+	+1	+	+	+	II	3
T	Matricaria inodora L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	I	2
T	Stachys annua L.	+	+	+	+	+	+	1.1	+1	+	+	II	52
G	Sonchus arvensis L.	+	+	+	+	+	+1	1.1	1.1	+1	+2	III	55

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
T	<i>Veronica persica</i> Poir.	.	.	.	.	.	+1	+1	+	.	.	||	3
T	<i>Sinapis arvensis</i> L.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	||	2
T	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	||	2
Pratilice Followers													
T	<i>Polygonum aviculare</i> L.	2,2	+	+1	+	+1	+	1,1	.	+	+1	V	232
T	<i>Chenopodium album</i> L.	+	+1	.	+	+	1,1	1,1	+1	+	+1	III	106
G	<i>Agropyrum repens</i> (L.) Beauv.	+	+	+	+	+	1,1	2,2	+1	.	2,2	V	406
H	<i>Mentha arvensis</i> L.	+	+	+	+	+	+1	+1	2,2	.	.	IV	181
H	<i>Rorippa silvestris</i> (L.) Bess.	+	+	+	+	+	+	1,1	+	+	.	III	55
P	<i>Rubus caesius</i> L.	+1	.	.	.	.	+	1,1	+	+	1,1	III	55
G	<i>Mentha pulegium</i> L.	.	.	.	.	.	+	1,1	+	.	.	II	52
T	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) Gou.	+	.	.	.	.	+	+1	+	.	+	II	4
H	<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	+	.	.	.	.	+	1,1	+	.	+	I	51
T	<i>Bifora radians</i> Bleb.	.	.	.	.	.	+	1,1	+	.	+	I	4
T	<i>Equisetum arvense</i> L.	.	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	II	3
G	<i>Polygonum persicaria</i> L.	+	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	II	3
T	<i>Polygonum lathyfolium</i> L.	+	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	II	3
T	<i>Potentilla reptans</i> L.	+	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	II	3
H	<i>Symphitum officinale</i> L.	+	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	II	3
H	<i>Plantago major</i> L.	+	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	I	2
H	<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	.	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	I	2
T	<i>Plantago media</i> L.	.	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	I	2
H	<i>Atriplex patula</i> L.	.	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	I	2
T	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	.	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	II	3
T	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	.	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	II	3
T	<i>Lamium purpureum</i> L.	+	+	+	+	+	+	1,1	+	+	+1	II	4
T	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	.	+	+	+	+	+	1,1	+	.	+	II	3
G	<i>Spergula arvensis</i> L.	.	+	+1	.	.	.	1,1	.	.	.	II	3
H	<i>Veronica hederifolia</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Capsella bursa-pastoris</i> Med.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Fumaria officinalis</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
G	<i>Taraxacum officinale</i> Web.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
H	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Xanthium strumarium</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	.	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
H	<i>Stachys palustris</i> L.	.	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Centaurea cyanus</i> L.	.	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Anthemis arvensis</i> L.	.	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
H	<i>Aristolochia clematitis</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
H	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
G	<i>Lactuca scariola</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
H	<i>Thlaspi arvense</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	.	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
H	<i>Lotus corniculatus</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
H	<i>Lithospermum arvense</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3
T	<i>Glechoma hederacea</i> L.	+	+	.	+	+	.	1,1	.	.	.	II	3

Još su u po jednom fitocenološkom snimku zastupljene sliedeće biljne vrste: *H. Prunella vulgaris* L. +1 (8), u *Ranunculus repens* L. + (7), *T. Galinsoga parviflora* Cav. + (6), *T. Chenopodium hybridum* L. + (6), *T. Delphinium consolida* L. + (5), *T. Holosteum umbellatum* L. + (2), *G. Sambucus ebulus* L. + (2), *G. Ornithogalum pyramidalis* L. + (1), *T. Arabidopsis taliana* (L.) Heyn. + (5), *T. Helianthus annuus* L. + (5), *H. Knautia arvensis* (L.) Coult. + (6), *H. Medicago sativa* L. + (8), *T. Geranium molle* L. + (7), *T. Senecio vulgaris* L. + (6), *T. Conium maculatum* L. + (6), *T. Myagrum perforatum* L. + (6), *H. Apera spica-venti* (L.) Beauv. + (1), *T. Causalis daucoides* L. + (2), *H. Arctium lappa* L. + (7), *H. Cichorium intybus* L. + (4), *T. Anchusa officinalis* L. + (4), *H. Urtica dioica* L. + (4), *H. Lepidium draba* L. + (5), *H. Daucus carota* L. + (2), *Vicia cracca* L. + (4), *T. Stellaria media* (L.) Vill. + (4), *T. Adonis aestivialis* L. + (10), *T. Diploaxis* (L.) DC. + (10), *T. Lamium amplexicaule* L. + (7), *Hypericum perforatum* L. + (6), *T. Melanopyrum arvense* L. + (6), *G. Tussilago farfara* L. + (6), *T. Galeopsis ladanum* L. + (8), *T. Veronica agrostis* L. + (7).
L o k a l i t e t i (Locality): Vr. - Vrbica, D.T. - Donja Trešnjevica, Vu. - Vukosavci, Ba. - Banja, P. - Partizani, G.S. - Gornja Sabantia, R. - Retkovac, G.T. - Gornja Trešnjevica, T. - Tečić.

THE CONTRIBUTION TO KNOWLEDGE AND INVESTIGATION OF WEED FLORA AND WINTER SMALL GRAINS VEGETATION IN SHUMADIJA

Radomir Ognjenović, Vladimir Veljović and Aca Marković

Institute for Small Grains »Kragujevac«, Kragujevac

Institut of Biology, Faculty of Natural Sciences, Kragujevac

SUMMARY

Investigations were carried out in period 1984-1985 at several localities in Shumadija (the hilly region of Serbia). The weed vegetation in winter small grains, wheat and barley, was investigated according to method Braun-Blanquet (1951, 1964). The presence of weed community ass. **Galeopsi-Calystegietum sepil** (Stepić, 1984) was established. The community has 107 species from 32 families and 15 floral elements.

The characteristic group of community includes the following species: **Galeopsis tetrahit**, **Calystegia sepium**, **Cirsium arvense**, **Convolvulus arvensis**, **Galium aparine**, **Polygonum convolvulus**, **Viola arvensis**, **Polygonum aviculare**, **Agropyrum repens** and **Mentha arvensis**.

The floral elements the most abundant with species are as follows: Euroasia with 26 species (24,30%), Subeuroasian with 24 (22,40%), submiddleeuropean with 17 (15,90%), cosmopolite adventive and submediterranean each with 7 species or 6,50%, etc.

The life (biological) spectrum is constituted of: 53,27% therophytes, 31,78% hemicryptophytes, 13,09% geophytes, and 0,93% each phanerophytes and chamaephytes. Great share of hemicryptophytes and geophytes, 45% together, indicate low level of agrotechnique applied on some localities, and application of herbicides with similar effect on weeds. They control easier therophytes, and favour geophytes and hemicryptophytes.

Weed community ass. **Galeopsi-Calystegietum sepil** (Stepić, 1984) occurs on higher altitudes than the weed community ass. **Consolido-Polygonetum avicularis** (Kojić et al., 1973) observed also in small grains of this region.

CHENOPODIO RUBRII - AMARANTHETUM ADSCENDENTIS

nova higrofilna ruderalna zajednica na području Beograda

Jožanović, S. i D. Lakušić

Institut za botaniku i botanička bašta,
Biološki fakultet, PMF Beograd

Jovanović, S., Lakušić, D. (1990): *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* a new hygrophilous ruderal community in the city of Belgrade. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Results of phytocenological analyses of a new ruderal community *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* - ass. nova, that develops in humid, muddy, river flats exposed to periodic flooding of the nutrient rich banks of the rivers Sava and Danube in Belgrade, are presented in this paper.

A comparative analysis of this community *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* to related and geographically allied communities belonging to the Order *Bidentalia tripartiti* Br.: Bl. et Tx., is presented.

UVOD

Tokom višegodišnjih, kontinuiranih i kompleksnih istraživanja ruderalne flore i vegetacije na širem području Beograda konstatovano je, ukupno, 633 različite biljne vrste kao i 17 fitocenološki jasno izdiferenciranih ruderalnih biljnih zajednica koje se razvijaju na različitim tipovima ruderalnih staništa (Jovanović, 1991).

Jedan od vrlo karakterističnih i specifičnih tipova ruderalnih staništa su niske i ravne obale reka, jezera, bara ili kanala koje se nalaze u blizini ljudskih naselja. Kako su, obično, locirana van domašaja direktne urbanizacije, ova staništa su po pravilu pod vrlo snažnim, indirektnim, antropogenim uticajima (otpad organskog porekla), što se odražava u njihovoj umerenoj do izraženoj nitrifikovanosti. Na ovakvim staništima čitave evrosibirsko-severnoameričke vegetacijske regije razvija se karakteristična vegetacija obuhvaćena svezom *Bidentalia tripartiti* Nordh. 1940. reda *Bidentalia tripartiti* Br.-Bl. et Tx. klase *Bidentetea tripartiti* Tx., Lohm. et Prsg. 1950 (Horvatić, 1931; Felföldy, 1947; Braun-Blanquet, 1948-1949; Tuxen, 1950; Slavnić, 1951; Oberdorfer, 1957; Soo, 1961; Morariu, 1967; Šajinović, 1968; Marković, 1975; Eliaš, 1977; Matvejeva, 1982. i dr.).

S obzirom da leži na ušću dveju velikih reka, Beograd obiluje staništima ovog tipa u okviru kojih smo, pored ostalog, utvrdili prisustvo i jedne nove ruderalne zajednice higrofilnog karaktera koju smo označili kao *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* - ass. nova.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Fitocenološka istraživanja ruderalne vegetacije na području Beograda obavljena su standardnom metodom ciriško-monpelijerske škole (Braun-Blanquet, 1965). Analiza flornih elemenata istraživane zajednice izvršena je (uz izvesne izmene) na osnovu podele Meusel et al. (1965, 1978).

Životne forme biljaka date su prema Ellenberg i Mueller-Danbois (1967), dopunjene i razrađene prema Stevanović (1991). Indeksi sličnosti istraživane zajednice sa srodnim asocijacijama reda *Bidentalia tripartiti* dati su prema Jaccard (1928).

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Fitocenološkim istraživanjem ruderalne vegetacije koja se razvija na ravnim, vlažnim, muljevitim, nitrifikovanim i periodično plavljenim obalama reka Save i Dunava u Beogradu, utvrđeno je prisustvo nove ruderalne zajednice higrofilnog karaktera *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* - ass. nova. Tipične sastojine ove zajednice razvijene su u vidu više ili manje kontinuiranog zelenog pojasa (širine 10 do 20 metara) duž obala Save i Dunava (Ratno ostrvo, Ada Ciganlija, Makiš, Dunavski kej), na vlažnom, muljevitom, nitrifikovanom i periodično plavljenom aluvijalnom nanosu neposredno uz samu rečnu obalu.

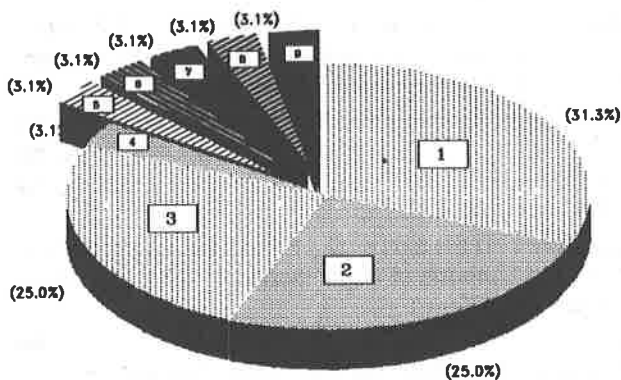
Optimalni period razvoja zajednice *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* je kraj leta - početak jeseni, kada je nizak vodostaj i kada se njene sastojine naglo i bujno razvijaju do porasta od oko 35 cm sa maksimalnom opštom pokrovnom vrednošću. Na osnovu pet fitocenoloških snimaka (Tabela 1), u sastavu ove zajednice utvrđeno je prisustvo 32 biljne vrste od kojih čak 19 predstavljaju vrste karakteristične kombinacije, što, svakako, ukazuje na veliku cenološku stabilnost i izgrađenost ove zajednice.

Tabela 1. Zajednica *Chenopodium rubrii* - *Amaranthum adscendentis* - ass. nova
 Table 1. Community *Chenopodium rubrii* - *Amaranthum adscendentis* - ass. nova

ŽIVOTNA FORMA LIFE FORM	CHENOPODIO RUBRII - AMARANTHETUM ADSCENDENTIS - ass. nova						Stepen prisutnosti	Pokrovna vrednost	FLORNI ELEMENT FLORISTIC ELEMENT
	1	2	3	4	5	100			
Broj snimka (lokalitet) Površina snimka (m ²) Opšta pokrovnost (%) Porast sastojine (cm) Broj vrsta u sastojini	100 100 35 25	100 100 35 22	100 100 35 21	100 100 35 23	100 100 35 23	100 100 35 23			
KARAKTERISTIČNA KOMBINACIJA VRSTA:									
a Mes T rept	3.4	3.4	3.3	3.2	3.3	3.3	V	3068	evr-afr (temp. - boreosubtrop.)
a Mes-Alt H scap	2.1	2.1	3.2	3.2	3.2	3.2	V	2950	kosm (evr temp. - submerid.)
a Mes-Meg T scap	2.3	2.3	2.2	2.2	2.3	2.3	V	1750	evr-sam (bor.-merid.)
a Mi-Mes H scap	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	2.2	V	1750	ev-med
a-aut Meg T scap	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	V	1500	evr-sam (bor.-trop.)
a Mes-Meg emr Hyd T semiros	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	evr-sam (bor.-merid.)
a Mes-Alt T scap	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	evr (temp.-merid.)
a Mes-Alt T caesp	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	kosm (subtrop.-trop.)
a Meg H scap-rept	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	evr (temp.-merid.)
a Mi-Mes T caesp	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	evr (temp.-merid.)
a Mes T scap	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	kosm (subtrop.-trop.)
a Mi-Mes H rept	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	evr (temp.-merid.)
aut Mes-Alt T scap	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	subm-pan-pont-j. sib-turan
a Mes-Meg T scap/H scap bienn	+2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	evr-sam (bor.-submerid.)
a Mi-Mes H ros	+2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	500	evr-sam (subbor.-submerid.)
fo dec Mes P scap	+2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	304	evr (subbor.-temp.)
a Mi-Mes T caesp	+2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	V	206	evr-sam (subbor.-submerid.)
v-aut Mi-Meg T ros/H ros bienn	+	+	+	+	+	+	V	10	kosm (evr.)
a Mes-Meg emer Hyd Tscap	+	+	+	+	+	+	V	10	ev-med-subm-or-pont-j. sib
	+	+	+	+	+	+	V	10	evr (temp.-submerid.)
	+	+	+	+	+	+	IV	8	kosm (subm)
	+	+	+	+	+	+	IV	8	evr (temp.-submerid.)
OSTALE VRSTE:									
a Mes-Alt T scap	+1	+		+			III	6	kosm (med)
a Mes-Alt T scap				+1			III	6	kosm (evr)
aut Meg-Alt T scap				+			II	4	evr (subbor.-merid.)
a Meg H scap				+			II	4	atl-subm-se-sarm-pont
a-aut Mes-Meg T caesp	+2						II	4	kosm (evr-sam)
a Mes-Meg H scap	+						II	4	evr-sam (bor.-submerid.)
a Meg T scap	1.2						I	100	evr-sam (subbor.-merid.)
a Mes-Meg T scap/H scap bienn							I	2	adv (sam.)
a Mes-Meg H scap/emerg Hyd G Rhiz							I	2	evr (subbor.-merid.)
a Mes-Meg T scap							I	2	kosm (evr.)
v-a Mes-Meg T scap							I	2	kosm (evr.)
a Meg-Alt G rad							I	2	evr (subbor.-merid.)
a Meg-Alt T scap							I	2	kosm (evr bor.-submerid.)

Pored karakterističnih i edifikatorskih vrsta *Amaranthus lividus* var. *adscendens* i *Chenopodium rubrum* koje, s obzirom na svoju kvantitativnu zastupljenost, daju najveće fiziognomsko obeležje zajednici, prisustvo vrsta higrofilnog, mezofilnog ili higro-mezofilnog karaktera kao što su: *Rorippa silvestris*, *Rumex crispus*, *Polygonum lapathifolium*, *Ranunculus sceleratus*, *Echinochloa crus-galli*, *Rorippa amphibia*, *Crypsis alopecuroides*, *Filaginella uliginosa*, *Potentilla anserina*, *Bidens tripartita*, *Rorippa islandica*, *Cyperus michelianus* i *Cyperus glomeratus*, u velikoj meri karakteriše ekološke uslove staništa zajednice *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis*.

Opšta karakteristika florističkog sastava, koja se može videti iz priloženog spektra flornih elemenata (slika 1.), jeste apsolutna dominacija vrsta širokih areala, među kojima se posebno ističu kosmopoliti (31,25%), evroazijske vrste (25,0%) i evroazijsko-severnoameričke (cirkumborealne) vrste (25,0%), što je u skladu sa ekološkim uslovima staništa, s obzirom na njihov higrofilni karakter.



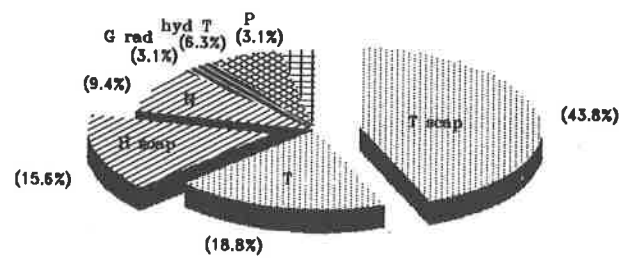
Slika 1. Spektr flornih elemenata zajednice *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* - ass. nova

Legenda: 1. Kosmopoliti; 2. Evroazijsko-severnoamerički; 3. Evroazijski; 4. Evroazijsko-severnoafrički; 5. Adventivni; 6. Submediteransko-panonsko-pontsko-južnosibirsko-turanski; 7. Evropsko-mediteransko-submediteransko-orijentalno-pontsko-južnosibirski; 8. Atlansko-submediteransko-srednjeevropsko-sarmatsko-pontski; 9. Evropsko-mediteranski.

Figure 1. Spectrum of floristic elements of community *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* - ass. nova.

Legend: 1. Cosmopolitan; 2. Eurasian-Northamerican; 3. Eurasian; 4. Eurasian-Northafrican; 5. Adventive; 6. Sub-Mediterranean-Pannonian-Pontic-Southsiberian-Turenian; 7. European-Mediterranean-Submediterranean-Oriental-Pontic-Southsiberian; 8. Atlantic-Submediterranean-Middle-European-Sarmathian-Pontic; 9. European-Mediterranean.

Potpuniju sliku o ekološkim uslovima i karakteru staništa pruža biološki spektar zajednice (slika 2.) u kome apsolutno dominira životna forma terofita (62,5%) uz relativno visoko učešće hemikriptofita (25,0%), pri čemu su stablovi oblici (T scap i H scap) najzastupljeniji. Ovakav, izrazito terofitski karakter zajednice u saglasnosti je sa nestabilnim - efemernim karakterom staništa u kojima upravo jednogodišnje vrste dolaze do punog izražaja.



Slika 2. Spektr životnih formi zajednice *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* ass. nova

Figure 2. Life form spectrum of community *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* ass. nova

Zanimljivo je da fenološka dinamika većine cenobionata naizgled nije u potpunom skladu sa optimalnim periodom razvoja zajednice (kraj leta - početak jeseni). Naime, zapaža se dominacija letnjih (a - estivalnih) oblika sa 80,64%, dok su jesenje (aut - autumnalne) vrste zastupljene samo sa dva predstavnika. Ostale vrste pripadaju prelaznim (a-aut, v-aut i v-a) oblicima. Međutim, činjenicom da među dominirajućim, estivalnim oblicima, prevladavaju upravo jednogodišnje vrste, objašnjava se nagli i bujan razvoj sastojina ove zajednice krajem septembra i početkom oktobra meseca.

U sintaksonomskom pogledu zajednica *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* obuhvaćena je svezom *Bidention tripartiti* Nordh. 1940, reda *Bidentalia tripartiti* Br.-Bl. ex Tx. 1943, klase *Bidenteta tripartiti* Tx. Lohm. et Prsg. 1950.

Na jasnu fitocenološku diferenciranost ove zajednice ukazuju i rezultati poređenja njenog kvalitativnog sastava sa nekoliko srodnih i geografski bliskih asocijacija reda *Bidentalia tripartiti* (Tabela 2.).

Tabela 2. Indeks florističke sličnosti zajednice *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* i nekih srodnih zajednica reda *Bidentalia tripartiti*

Table 2. Similarity index of community *Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis* and some related communities of o. *Bidentalia tripartiti*

Asocijacija (association)	Index sličnosti (similarity index)
1. <i>Astragalus contortuplicatus</i> - <i>Cyperus glomeratus</i> Slavnić 1951 (Vojvodina)	ISj = 22,44%
2. <i>Bidentetum tripartitae</i> W. Koch 1926 (Rumunija)	ISj = 18,36%
3. <i>Cyperus glaber</i> Slavnić 1951 (Vojvodina)	ISj = 17,00%
4. <i>Heliotropium supinum</i> - <i>Verbena supina</i> Slavnić 1951 (Vojvodina)	ISj = 15,50%
5. <i>Bidentetum cernuae</i> Slavnić (Vojvodina)	ISj = 15,38%
6. <i>Chenopodio botryoides</i> - <i>Atriplex hastata</i> Slavnić 1951 (Vojvodina)	ISj = 14,50%
7. <i>Polygono-Bidentetum</i> (W. Koch) Lohm. 1950 (Makedonija)	ISj = 12,85%
8. <i>Pulicaria vulgaris</i> - <i>Mentha aquatica</i> Slavnić 1951 (Vojvodina)	ISj = 12,69%
9. <i>Ranunculetum scelerati</i> Siss. 1946 em Tx. 1950 (Makedonija)	ISj = 6,70%

Najveći index sličnosti postoji u odnosu na zajednicu *Astragalus contortuplicatus* - *Cyperus glomeratus* Slavnić 1951, sa sličnih staništa na području Vojvodine (ISj = 22,44%), da bi u slučaju zajednice *Ranunculetum scelerati* Siss. 1946 em. Tx. 1950, sa područja Makedonije, ispoljio najniži stepen (ISj = 6,7%). Nizak stepen sličnosti u odnosu na sve analizirane zajednice reda *Bidentalia tripartiti*, rezultat je prisustva većeg broja specifičnih - diferencijalnih vrsta u sastavu zajednice *Chenopodio rubrii* - *Amarantheum adscendentis* kao što su: *Amaranthus lividus* var. *adscendens*, *Rumex crispus*, *Crypsis alopecuroides*, *Filaginella uliginosa*, *Rorippa amphibia*, *Cyperus michelianus* i *Chenopodium ficifolium*.

Specifična staništa zajednice *Chenopodio rubrii* - *Amarantheum adscendentis* se nadovezuju ili graniče sa staništima zajednice *Polygono* - *Bidentetum tripartitae* Lohm. 1950. Uprkos tome, staništa ove dve zajednice koje pripadaju istoj vegetacijskoj svezi, međusobno su jasno ekološki i prostorno izdiferencirana.

ZAKLJUČAK

Fitocenološkim istraživanjem ruderalne vegetacije koja se razvija na ravnim - niskim, vlažnim muljevitim, nitrifikovanim i periodično plavljenim obalama Save i Dunava u Beogradu, utvrđeno je prisustvo nove ruderalne zajednice higrofilnog karaktera *Chenopodio rubrii* - *Amarantheum adscendentis* - ass. nova.

Tipične sastojine ove zajednice razvijaju se početkom jeseni (pri niskom vodostaju) u vidu više ili manje kontinuiranog zelenog pojasa širine 10 do 20 metara, duž obala Save i Dunava (Ratno ostrvo, Dunavski kej, Ada Ciganlija, Makiš), na vlažnom, muljevitom, nitrifikovanom aluvijalnom nanosu neposredno uz samu rečnu obalu.

Zajednica je sastavljena od 32 vrste od kojih čak 19 ulazi u sastav karakteristične kombinacije, što nedvosmisleno ukazuje na njenu veliku cenološku stabilnost i izgrađenost.

Osnovna florističko-horološka karakteristika zajednice *Chenopodio rubrii* - *Amarantheum adscendentis* je apsolutna dominacija vrsta širokih areala, među kojima se posebno ističu kosmopoliti (31,25%), evroazijsko-severnoameričke (cirkumborealne) vrste (25%), kao i evroazijske vrste (25%), što je u skladu sa higrofilnim karakterom staništa ove zajednice.

Analiza zastupljenosti pojedinih životnih formi ukazuje na izrazito terofitski karakter zajednice (62,5%), koji je posledica nestabilnosti - efemernosti njenih staništa u kojima, upravo, jednogodišnje vrste dolaze do najvećeg izražaja. U sintaksonomskom pogledu zajednica *Chenopodio rubrii* - *Amarantheum adscendentis* obuhvaćena je svezom *Bidentetum tripartiti* Nordh. 1940, reda *Bidentalia tripartiti* Br.-Bl. et Tx. 1943, klase *Bidentetum tripartiti* Tx., Lohm. et Prsg. 1950.

LITERATURA

Braun-Blanquet, J. (1948-1949): Übersicht der Pflanzengesellschaften. - *Vegetatio*, 1, Haag.

Braun-Blanquet, J. (1965): Plant sociology - The study of plant communities. - Hafner Publishing Company, New York.

Eliaš, P. (1977): Ruderalne spoločenstva v Hornom Požitavi. - *Acta ecologica* (Bratislava), VI, 16: 33 - 90.

Felföldy, L. (1947): Sociologisch-cytogeographische Untersuchungen über die pannonische Ruderalvegetation. - *Arch. Biolog. Hungar.*, 17, Tihany.

Horvat, I., Ellenberg, H., Glavač, V. (1974): Vegetation Sudosteuropas. - *Geobotanica selecta*, Band IV, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Horvatić, S. (1931): Die verbreiteten Pflanzengesellschaften der Wasser und Ufervegetation in Croatien und Slovenien. - *Acta bot.*, 6, Zagreb.

Jaccard, P. (1928): Die statistisch-floristische Methode als Grundlage der Pflanzensoziologie. - *In Abderhalden, Handb. biol. Arbeitsmeth* 11: 165 - 202.

Jovanović, S. (1991): Sinekološka i floristička studija ruderalne vegetacije na području Beograda. - Doktorska disertacija, PMF, Univerzitet u Beogradu.

Marković, Lj. (1975): O vegetaciji sveze *Bidentetum tripartiti* u Hrvatskoj. - *Acta. Bot. Croat.* 34: 103 - 120, Zagreb.

Matvejeva, J. (1982): Ruderalnata vegetacija na SR Makedonija. - MANU. Odeljenje za biološki i medicinski nauki, Skopje.

Meusel, H., Jager, E., Weinert, E. (1965): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen flora. - VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Meusel, H., Jager, E., Rauschert, S., Weinert, E. (1965): Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen flora. - VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.

Mueller-Danbois, D., Ellenberg, H. (1974): Aims and Methods of Vegetation Ecology. - John Wiley & Sons, New York.

Morariu, I. (1967): Clasificare vegetatiei nitrofile din Romania. - *Contributii botanicii Univ. »Babes Bolyai«* din Cluj, Gradina Botanica, Budapest.

Oberdorfer, E. (1957): *Suddeutsche Pflanzengesellschaften*. - *Pflanzensoziologie*, 10, Jena.

Slavnić, Ž. (1951): Pregled nitrofilne vegetacije Vojvodine. - *Naučni zbornik Matice srpske, serija prirodnih nauka*, 1: 84 - 169, Novi Sad.

Soo, R. (1961): Systematische Übersicht der pannonischen Pflanzengesellschaften, III. - *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* VII, Budapest.

Stevanović, V. (1991): Klasifikacija životnih formi flore Srbije. - *Flora Srbije I* (2. ed.), SANU, manuscript, Beograd.

Šajinović, B. (1968): Ekološko-fitoceniološka analiza ruderalne vegetacije okoline Novog Sada. - Magistarski rad, PMF, Univerzitet u Beogradu.

Tuxen, R. (1950): Grundriss einer Systematik der nitrophilen Unkrautgesellschaften in der Eurosibirischen region Europas. - *Mitt. Flor. - soz. Arbeitsgem. N. F.* 2, Stolzenau / Weser.

CHENOPODIO RUBRII - AMARANTHETUM ADSCENDENTIS, THE NEW HYGROPHILOUS RUDERAL COMMUNITY IN THE CITY OF BELGRADE

Jovanović, S., Lakušić, D.

Institut of Botany and Botanical garden, University of Belgrade

SUMMARY

The presence of a new hygrophilous community *Chenopodio rubrii* - *Amaranthenetum adscendentis* ass. nova is recorded by phytocenological investigation of ruderal vegetation growing along the plain, low, humid, subject to periodic flooding, muddy and nitrificated banks of the Sava and the Danube in the city of Belgrade.

Typical stands of this community develop as more or less continuous green zone in range of 10 - 20 meters, by the river Cisljes Ratno ostrvo and Ada Ciganlija, right bank of the Danube Dunavski kej and Makiš, right bank of the Sava) on humid, muddy, nitrificated alluvial accumulation, at the beginning of the autumn (when is low waterlevel).

The community is composed of 32 species, even of which 19 make up a characteristic combination that positively points at the fact that it is a question of coenologically stable community.

The absolute dominating of the widespreading species, particularly cosmopolites (31,25%), euroasian-northamerican (circumboreal) species (25%) as well as euroasian species (25%), is the main floristic-chorological characteristic of the community *Chenopodio rubrii* - *Amaranthenetum adscendentis*, due to the hygrophilous character of its habitat.

Life form spectrum shows an explicit therophytic character of this community (62,5%) as the result of instable-ephemeral nature of its habitats where the annual plants are the most remarcable.

However, with regard to syntaxonomy, community of *Chenopodio rubrii* - *Amaranthenetum adscendentis* is included to the alliance *Bidenton tripartitii* Nordh. 1940, of the order of *Bidentalia tripartitii* Br.-Bl. et Tx. 1943, of the classis *Bidentetea tripartitii* Tx., Lohm. et Prsg. 1950.

FLORISTIČKA STRUKTURA NEKIH OKOPAVINSKIH ZAJEDNICA

STOJANOVIĆ,* Slobodanka, M. TEŠIĆ**, Branislava BUTORAC***

* Institut za biologiju PMF-a, Novi Sad, ** Tehnološko-poljoprivredni Institut, Zrenjanin, *** Pokrajinski zavod za zaštitu prirode, Novi Sad

Stojanović, Slobodanka, M. Tešić, Branislava Butorac (1990): Floristic structure of some plant associations in row crops. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The paper presents an analysis of the floristic structure of ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae*, the dominant phytocoenosis in the region of central Banat. The association is specific with respect to its stands in relation to the same association in northeastern Serbia or continental parts of Croatia. A similarity is pointed out between the studied association and the phytocoenoses of row crops described by Sla v i ć, 1951.

UVOD

Na području srednjeg Banata dominantna fitocenoza u usevu kukuruza je ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae*. Detaljnom analizom njene florističke strukture, uz osvrt na sastojine ove zajednice koje se razvijaju u severoistočnoj Srbiji (S t e f a n o v i ć, 1984) i kontinentalnim delovima Hrvatske (T o p i ć, 1982), kao i na okopavinskim fitocenzama koje je S l a v n i ć (1951) opisao za vojvođansku ravnicu, u ovom radu ukazaće se na specifičnosti analizirane okopavinsko korovske vegetacije.

OPŠTE KARAKTERISTIKE ISPITIVANOG PODRUČJA I METODE RADA

Sastojine analizirane biljne zajednice razvijaju se u centralnom delu Banata, koji se odlikuje intenzivnom poljoprivrednom proizvodnjom sa dominacijom ratarskih kultura. Među ratarskim kulturama kukuruz zauzima značajno mesto. Područje srednjeg Banata je bogato mrežom kanala i zaštićenih rečnih tokova.

Pedološki pokrivač čini uglavnom černozemno zemljište. Klima je umereno kontinentalna. Srednja godišnja temperatura vazduha za višegodišnji period iznosi 11,0°C, a za vegetacijski (IV-IX) 17,0°C. Količina godišnjih padavina iznosi 569 mm, a za vreme vegetacionog perioda 363 mm (T e š i ć, 1989.).

Biljne vrste su determinisane prema ilustrovanoj korovskoj flori Jugoslavije (Č a n a k, P a r a b u ć s k i, K o j i ć, 1978) i prema Flori SR Srbije (1970-1977). Proučavanje vegetacije vršeno je po metodi B r a u n -

B l a n q u e t - a (1964). Ekološke grupe korova date su prema K o j i ć u, S t a n k o v i ć u i Č a n a k u (1972) i prema ilustrovanoj flori Jugoslavije (1978).

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Proučavana okopavinska agrofitecenoza u sintaksonomskom pogledu pripada ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* (Felf. 1942) Tx. 1950, svezi *Eragrostion* Tx. 1950, reda *Chenopodietalia albi* Tx. et Lohm. 1950, klase *Stellarietea mediae* (Br. Bl. 1932) Tx. Lohm. Prsg. 1950, Š i n ž a r, T e š i ć (1988). U našoj zemlji sastojine ove zajednice široko su rasprostranjene na termofilnijim staništima na različitim tipovima zemljišta, u raznim njivskim okopavinskim kulturama, a takođe u voćnjacima i vinogradima (K o j i ć, Š i n ž a r, 1985).

U florističkom sastavu korovske zajednice *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* useva kukuruza na području srednjeg Banata, konstatovano je ukupno 69 biljnih vrsta iz 22 familije pododeljka Magnoliophytina. Najbrojniji su predstavnici fam. *Asteraceae* (13 b. v.), zatim *Poaceae* (11), *Brassicaceae* (6), *Polygonaceae* (4), *Euphorbiaceae* (3) itd.

Najzastupljenije biljne vrste su: *Setaria glauca*, *Chenopodium album*, *Amarantus retroflexus*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum*, *Panicum crus-galli*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium hybridum* i *Sorghum halepense* (Tab. 1). To su uglavnom korovsko-ruderalne biljke, odnosno specifična ekološka kategorija korova, koji se javljaju u okopavinama a i na ruderalnim staništima, označene još i kao korovsko-segetalne biljke (K o j i ć, Š i n ž a r, 1985).

Tab. 1. Vrste karakterističnog skupa asocijacija okopavinskih agrofitocenoza

Ekološka grupa korova		1	2	3	4	5	6
KR	<i>Setaria glauca</i> (L) P. B.	V +2	V +1	V +1	V +1	IV 1-2	IV +3
KR	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	V +3	-	IV +1	V +1	V +2	V +2
KR	<i>Chenopodium album</i> L.	V +2	V +1	-	V +1	V +2	V +2
KR, S	<i>Hibiscus trionum</i> L.	V +2	-	IV +	V +3	V +2	IV +3
KR	<i>Solanum nigrum</i> L.	V +2	-	-	IV +3	IV +3	IV +3
S	<i>Panicum crus-galli</i> L.	IV +2	V +2	-	-	V +2	IV +3
KR	<i>Cirsium arvense</i> (L) Scop.	IV +2	IV +1	-	-	IV +2	-
KR	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	IV +2	IV +1	-	V 1-3	V +2	V +3
KR	<i>Chenopodium hybridum</i> L.	IV +2	-	-	-	-	-
KR, S	<i>Sorghum halepense</i> (L) Pers.	IV +2	-	-	-	-	-
KR, S	<i>Eragrostis megastachia</i> (Koel) L. K.	II +	-	-	-	III +2	V +3
KR	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	-	IV +	-	-	-	-
R, KR	<i>Polygonum aviculare</i> L.	-	IV +	-	-	-	-
R, KR	<i>Erigeron canadensis</i> L.	-	IV +	-	-	-	-
S	<i>Eragrostis major</i> L.	-	-	IV +3	-	-	-
KR	<i>Eragrostis minor</i> Host.	-	-	V +3	-	-	-
KR	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L) Scop.	-	-	V +3	V +3	IV +3	IV +3
KR, S	<i>Portulaca oleracea</i> L.	-	-	V +3	V +3	-	-
KR	<i>Polygonum patulum</i> MB.	-	-	IV +1	-	-	-
KR, S	<i>Setaria verticillata</i> (L) PB.	-	-	-	V 1-3	-	-
KR	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	-	-	-	V +1	-	IV +2
KR	<i>Cynodon dactylon</i> L.	-	-	-	IV 1-3	-	-
KR, S	<i>Setaria viridis</i> (L) PB.	-	-	-	-	-	IV +3
S	<i>Falcaria convolvulus</i> (L) A. Löve	-	-	-	-	-	IV +3
	<i>Stellaria media</i> (L) Vill.	-	-	-	-	-	IV +2
		11	8	8	11	10	13

Legenda:

1 - ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* (Felf. 1942) Tx. 1950., u usevu kukuruza srednje Bačke

2 - ass. *Panicum-Portulaca oleracea* Slavnić 1944., okopavine Vojvodine

3 - ass. *Eragrostis major-Eragrostis minor* Slavnić 1944., okopavine Bačke i Banata

4 - ass. *Setaria-Heliotropium europaeum* Slavnić 1944., okopavine Vojvodine

5 - ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* u usevu kukuruza na području severoistočne Srbije (Stefanović L. 1984)

6 - ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* okopavine kontinentalnog područja Hrvatske (Topić J. 1982)

U florističkoj građi ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* na području srednjeg Banata, interesantno je istaći prisustvo biljke iz fam. *Malvaceae-Abutilon theophrasti* Medik. (syn. = *A. avicennae* Gaertner). Stjepanović - Veselić (1972) navodi da je to ruderalna biljka, koja raste pored puteva, u blizini naselja, na zapuštenim mestima i kao korovska biljka u okopavinama, na njivama jarih i ozimih žita, po baštama. U Srbiji konstatovana je u Posavini, na području Fruške gore i u južnom Banatu. Prema podacima iz literature (Zorkóczy, 1896 i Prodán, 1916) saznajemo da raste pored obala Dunava, na Ratnom ostrvu. Hirc (1919) je konstatuje u Sremu, a Javorka (1925) u istočnom i srednjem delu Hrvatske, pored puteva, oko zidova, na poplavnim mestima.

Areal u Panonskoj niziji, prema Soó-u (1966), je Podunavlje, područje između Dunava i Tise, gde je retka. Karakteristična je biljka klase *Chenopodietea*. Analiza ekoloških indeksa prema Landoltu (1977) pokazuje da je ona rasprostranjena izvan tipičnih kontinentalnih oblasti, na sunčanim, toplim i suvim staništima. Raste na zemljištu čija se vrednost pH kreće od 4,5 do 7,5 bogatom u sadržaju hranljivih materija - naročito azota, sa srednjim sadržajem humusa.

Ognjanović (1984) svrstava *Abutilon theophrasti* u grupu korovskih biljaka sa velikim mogućnostima za širenje. Smatra da je sve veći problem u okopavinama. Zavisno od godine istraživanja u agrofitocenozi pšenice

broj individua po kvadratnom metru iznosi 4,5 do 11, a u agrofitocenozi kukuruza 2,5 do 7,5. Po ovom autoru *Abutilon theophrasti* se javlja u agrofitocenzama pšenice, ječma, kukuruza, šećerne repe, suncokreta i soje na području Šumadije i Pomoravlja.

Špoljarić (1982) ističe da je ovaj korov postao značajan problem na oranicama PIK-a »Belje«.

Imajući u vidu navedeno, *Abutilon theophrasti* predstavlja vidan problem te je potrebno obratiti pažnju i pratiti dalje širenje ove biljke.

Slavnić (1951) ističe: »Za današnji kulturno uslovljen lik Pokrajine najkarakterističnija prirodna oznaka je korovska vegetacija i pored visokog stepena agrotehlike, bogata je, raznovrsna i interesantna«. Korovsku vegetaciju okopavina predstavio je sa 3 ass. To su: ass. *Panicum-Portulaca oleracea* Slavnić (1944), čije se sastojine razvijaju na vlažnim, aluvijalno peskovitim ili peskovito-ilovastim zemljištima, ili na ritkim crnicama, području Vojvodine. Druga je ass. *Eragrostis major-Eragrostis minor* Slavnić (1944), karakteristična za peskove Bačke i Banata, a sastojine treće ass. *Setaria-Heliotropium europaeum* Slavnić (1944), razvijaju se u okopavinama na najtoplijim i vrlo suvim zemljištima na području Vojvodine.

Florističku strukturu (stepen prisutnosti, kao i brojnost i pokrovnost biljaka) zajednica koje je Slavnić opisao poredili smo sa ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* sa područja srednjeg Banata.

Zapaža se veći broj zajedničkih vrsta, kao što su, pored ostalih, *Portulaca oleracea*, *Digitaria sanguinalis*, *Hibiscus trionum*, *Chenopodium hybridum*, *Polygonum aviculare*. Samo u agroflocenozama koje S l a v n i ć opisuje zastupljene su: *Consolida regalis*, *Amarantus adscendens*, *Diploaxis tenuifolia*, *Atriplex hastata*, *Chenopodium glaucum*, *Euphorbia virgata*, *Polygonum patulum* i dr.

Analiza karakterističnih skupova asocijacija okopavinskih agroflocenoza (Tab. 1) pokazuje da u mnogim slučajevima postoji znatna sličnost između njih. U ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* sa područja srednjeg Banata karakteristični skup čini 11 biljnih vrsta. Broj zajedničkih vrsta sa ass. *Panicum-Portulaca oleraceae* iznosi 5, to su: *Setaria glauca*, *Chenopodium album*, *Panicum crus-galli*, *Eragrostis minor*, *Convolvulus arvensis*; sa ass. *Eragrostis maior-E. minor* je 3: *Setaria glauca*, *Amarantus retroflexus* i *Hibiscus trionum*; a sa ass. *Setaria-Heliotropium europaeum* je 6, to su: *Setaria glauca*, *Chenopodium album*, *Amarantus retroflexus*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum* i *Convolvulus arvensis*. Kao najzastupljenije vrste korova u usevu kukuruza na nekim vojvođanskim lokalitetima, S t a n k o v i ć i Č a n a k (1972) navode sledeće: *Setaria glauca*, *Amarantus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum*, *Panicum crus-galli*, *Convolvulus arvensis* i *Sorghum halepense*.

Postoji i velika sličnost sa sastojinama ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* u usevu kukuruza na području severoistočne Srbije u čiji karakterističan skup ulazi 10 biljnih vrsta. Zajedničkih je 9, to su: *Setaria glauca*, *Amarantus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum*, *Panicum crus-galli*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* i *Eragrostis megastachya*. Sa sastojinom ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* okopavina kontinentalnog područja Hrvatske u kojoj 13 biljnih vrsta čini karakterističan skup, zajedničkih je 8 biljnih vrsta: *Setaria glauca*, *Amarantus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum*, *Panicum crus-galli*, *Convolvulus arvensis* i *Eragrostis megastachya*.

Sve u svemu, uočava se da pojedine poznate korovske vrste, kao što su *Setaria glauca*, *Amarantus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum* i *Convolvulus arvensis* održavaju se mimo čovekove volje. I pored toga što se čovek aktivno bori učestalim agrotehničkim i hemijskim intervencijama, one se održavaju zahvaljujući veoma širokoj ekološkoj valenci u odnosu na većinu abiotičkih faktora. Imaju jako izraženu sposobnost samoodržavanja u veoma različitim oblicima, stečenu u dugotrajnoj borbi za opstanak, a čovek nastoji da ih uništi, ili bar svede do nivoa ispoljavanja minimalnih štetnih delovanja u usevima.

ZAKLJUČAK

Analizom dobijenih rezultata može se konstatovati da je u florističkom sastavu korovske ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* u usevu kukuruza na području srednjeg Banata registrovano 69 biljnih vrsta iz 22 familije pododeljka *Magnoliophytina*. Među njima je i *Abutilon theophrasti* Med. (fam. *Malvaceae*) korovsko-ruderalna biljka koja predstavlja značajan problem u

agroflocenozama Šumadije i Slavonije, te je potrebno obratiti pažnju na nju i pratiti dalje širenje.

Setaria glauca, *Amarantus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum* i *Convolvulus arvensis* su najzastupljenije korovske biljke u sastojinama ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* na području srednjeg Banata, severoistočne Srbije i kontinentalnih delova Hrvatske, kao i u okopavinskim flocenozama koje je S l a v n i ć (1951) opisao za područje vojvođanske ravnice. Održavaju se mimo čovekove volje, zahvaljujući veoma širokoj ekološkoj valenci i jako izraženoj sposobnosti samoodržanja u veoma različitim oblicima.

LITERATURA

Č a n a k, M., P a r a b u ć s k i, S., K o j i ć, M. (1978): Ilustrovana korovska flora Jugoslavije. *Matica srpska*, Novi Sad.

H i r c, Đ. (1919): Građa za floru Srijemskog plošnjaka Fruške gore i okoline grada Osijeka. *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH*, Sarajevo.

J á v o r k a, S. (1925): *Nagyar flóra*. Monografija, Studium, Budapest.

K o j i ć, M., Š i n ž a r, B. (1985): Korovi. Monografija, Naučna knjiga, Beograd.

K o j i ć, M. (1987): Istraživanja u oblasti biologije korova - Stanje i perspektive. *Fragmenta herbologica Jugoslavica* Vol. 16 (No 1-2) str. 1-12, Zagreb.

L a n d o l t, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der ETH, Stiftung Rübel*, 64 Heft, Zürich.

O g n j a n o v i ć, R., P e r i š i ć, M., K n e ž e v i ć, Đ. (1984): Pojava i širenje nekih korova u zavisnosti od sistema gajenja useva. I *Abutilon theophrasti* Med. sve veći problem na oranicama Instituta za strna žita u Kragujevcu. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, Vol. 15 (No 2), str. 77-86, Zagreb.

P r o d á n, Gy. (1916): *Bács-Bodrog vármegye flórája*. *Magyar bot. lapok*, Budapest.

S l a v n i ć, Ž. (1951): Pregled nitrofilne vegetacije Vojvodine. *Zbornik Matice srpske - ser. prirodnih nauka* 1, str. 84-169, Novi Sad.

S o ó, R. (1964-1985): *A magyar flóra és vegetáció rendszertanikézikonyve*, I-V, Akadémiai kiado, Budapest.

S t e f a n o v i ć, L. (1984): Korovska vegetacija kukuruza severoistočne Srbije. Diss. Polj. fakulteta, Beograd.

S t j e p a n o v i ć - V e s e l i ć i ć, L. (1972): Rod *Abutilon* Gaertn in Josifović, M. (ed) - *Flora SRS* III, str. 530-532, Beograd.

Š i n ž a r, B., T e š i ć, M. (1988): Korovska zajednica useva kukuruza srednjeg Banata. *Fragmenta herbologica Jugoslavica*, Vol. 17 (No 1-2), str. 15-24, Zagreb.

T e š i ć, M. (1989): Osnove zaštite kukuruza od korova u srednjem Banatu. Diss. Polj. fakultet, Novi Sad.

T o p i ć, J. (1982): Ekološka istraživanja korovne vegetacije okopavina u kontinentalnom području Hrvatske. Diss. Prir. - matem. fakultet, Zagreb.

Z o r k ó c z y, L. (1896): Ujvidek es környekenek flórája. Ujvidék.

FLORISTIC STRUCTURE OF SOME PLANT ASSOCIATIONS IN ROW CROPS

Slobodanka STOJANOVIĆ*, Milorad TEŠIĆ**, Branislava BUTORAC***,

* Institute of Biology, Faculty of Natural Sciences, Novi Sad,

** Institute of Technology and Agriculture, Zrenjanin,

*** Department of Natural Protection of Vojvodina Province, Novi Sad

SUMMARY

The association *Hibisco-Eragrostietum megastachyae* is the dominant plant association in maize fields in the region of central Banat. The association comprises 62 plant species from 22 families of **Magnoliophytina**. It shares a number of species with the phytocoenoses of row crops described by *Slavić* (1944) 1951. ***Setaria glauca*, *Amarantus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum*, and *Convolvulus arvensis*** are the most numerous weed species present in the stands of the analyzed phytocoenosis in the region of central Banat, north-eastern Serbia, continental parts of Croatia and Vojvodina Province as described by *Slavić*.

Abutilon theophrasti* Med. fam. Malvaceae**, a weedy-ruderal plant species, has also been registered in stands of **ass. *Hibisco-Eragrostietum megastachyae in the region of central Banat.

ZAJEDNICA SALVINIO-SPIRODELETUM POLYRRHIZAE SLAVNIĆ 1956 NA DELU KANALA DUNAV-TISA-DUNAV

Slobodanka STOJANOVIĆ*, Branislava BUTORAC**, P. KILIBARDA***

* Institut za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu, ** Pokrajinski zavod za zaštitu prirode u Novom Sadu, *** OKM-DTD Zduženo preduzeće, Novi Sad

Slobodanka STOJANOVIĆ*, Branislava BUTORAC**, P. KILIBARDA***, (1990): THE ASSOCIATION *Salvinio-Spirodelletum polyrrhizae* Slavnić 1956 IN A PART OF THE DANUBA-TISZA-DANUBA HYDROSYSTEM, Bilten Biološkog društva Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

*Detailed phytocoenological investigations have been undertaken with the objective of gaining more information about the flora of the Danube-Tisza-Danube hydrosystem. The paper presents a portion of the results obtained, i.e., the plant association *Salvinio-Spirodelletum polyrrhizae* Slavnić 1956.*

UVOD

Vegetacija koja će u radu biti prikazana konstatovana je na delu kanala sistema DTD, koji je izgrađen zbog konstantno prisutnih potreba s jedne strane za odvodnjavanjem močvarnih terena i odbranom od poplava, a s druge strane za adekvatnijim snabdevanjem vodom. Osnovna kanalska mreža (OKM - Karta 1) obuhvata ukupno 930 km kanala, od toga 400 km u Bačkoj. Njen najstariji deo je kanal »Vrbas-Bezdan«, koji spada u grupu kanala magistralnog tipa a služi za odvodnjavanje, snabdevanje korisnika vodom, plovidbu i rekreaciju. Dug je 80,9 km, a počeo je da se gradi još daleke 1793. godine (podaci Zduženog preduzeća OKM-DTD, Novi Sad). U međuvremenu je trpeo delimične rekonstrukcije vezane za vodozahvat, trasu, produbljivanje i proširivanje korita i sl. Poslednja rekonstrukcija je bila 1954 - 1957. godine. Ovaj kanal se snabdeva vodom iz Dunava preko crpne stanice u Bezdanu i putem Bajskog kanala koji se uliva kod Šebeš Foka. Širina dna kanala iznosi 10 - 15 m, dubina 2,2 - 3,2 m a širina vodenog ogleđala 26 - 30 m.

Na kanalu »Vrbas-Bezdan« se nalaze prevodnice Bezdan, Mali Stapar i Vrbas. Ono što je posebno važno istaći je uslovljenost sinekoloških prilika postojanjem dve ustave: Vrbas i Mali Stapar. Zbog toga kanal u kom su vršena istraživanja sačinjavaju dva bazena (tzv. bjefa): jedan od prevodnice Bezdan do ustave Mali Stapar i drugi, niže položeni i bogatiji vegetacijom, od ustave Mali Stapar do ustave Titov Vrbas. Jedna od osnovnih karakteristika kanala je mala brzina toka vode i mali protoci što, u kombinaciji sa ostalim biotičkim i abiotičkim faktorima, uslovljava bujanje vodenih makrofita. S druge strane, makrofite svojim prisustvom povratno negativno deluju na proticajnu sposobnost kanala koja iznosi nekoliko cm u sekundi.

STANJE KVALITETA VODE U VREME FITOCENOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA

Osnovne fizičko-hemijske osobine vode kanala »Vrbas-Bezdan« prate se na profilima: uzvodno od ustava Vrbas i Mali Stapar, kao i uzvodno od Sombora. Ispitivanja obavlja Pokrajinski hidrometeorološki zavod a takođe i Institut za biologiju Prirodno-matematičkog fakulteta u Novom Sadu, jednom mesečno.

Prema rezultatima ispitivanja može se reći da voda kanala ima zadovoljavajuće karakteristike i skoro ujednačen kvalitet koji se prema vrednostima važnijih parametara nalazi u okvirima normi za II klasu voda.

Kiseonički režim se kretao, uglavnom, na celom toku kanala od 80% zasićenosti do supersaturacionih vrednosti od 145% max. (Sombor), 137% max. (M. Stapar) i 155% max. (Vrbas). Samo u jednom slučaju vrednost kiseonika se približila biološkom minimumu i iznosila je 4,5 mg/l. Dnavni ritam sadržaja rastvorenog kiseonika nije praćen, iako prisutna i bujna vegetacija kanala nameće ovakvu potrebu.

Sadržaj organskog zagađenja izražen kao BPK₅ kretao se ispod 4 mg/l, obično 2 - 3 mg/l, a maksimalne vrednosti bile su 4,3 mg/l (profil: Sombor), 4,5 mg/l (profil: M. Stapar) i 5 mg/l (profil: Vrbas).

Sadržaj amonijum jona (NH₄) u celom toku kanala kretao se u tolerantnim granicama od 0,1 - 0,4 mg/l.

Na profilu ustava Vrbas konstatovane su maksimalne koncentracije fosfora (PO₄) u iznosu od 0,60 mg/l i organskog azota 0,70 mg/l. Na preostala dva profila sadržaj ukupnog fosfora kretao se do 0,30 mg/l, azota do 0,50 mg/l.

Od ostalih karakteristika vode neophodno je istaći da voda ovog kanala ima srednje izraženu mineralizovanost vode, blago izražen stepen alkalnosti pri svim ispitivanjima i povišenu temperaturu do 26°C max., u letnjem periodu.

Tab. 1.

Florni element (Floral element)	Životna forma (Life form)	Asocijacija (Association) Pokrovnost u % (Covering in %)										Stepen prisutnosti (Presence class)	Ekološki indeksi (Ecological index)									
		80	80	100	80	100	80	100	80	100	80		100	70	F	R	N	H	D	S	L	T	K
		Broj snimka (No. of area)																				
Karakteristične vrste asocijacije (Association character species)																						
Cirk.	HH	1.1	2.2	3.2	3.3	5.5	3.2	3.2	5.5	2.1	2.1	2.1	V	5s	2	3	-	-	-	5	5	3
Kosm.	HH	-	-	5.5	2.1	-	3.2	1.1	-	2.1	-	III	5s	3	3	-	-	-	4	5	3	
Karakteristične vrste svezve (Alliance character species)																						
Kosm.	H	+1	1.1	+1	+1	-	1.1	2.1	-	-	-	III	5s	3	3	-	-	-	4	3	2	
Karakteristične vrste reda (Order character species)																						
Evr.	HH	1.1	+2	-	2.2	1.1	2.2	2.2	1.2	1.1	-	IV	5v	3	3	3	5	-	4	3	3	
Se.	HH	+1	1.2	-	+	1.1	+1	-	2.1	2.1	-	IV	5v	3	4	3	5	-	3	5	3	
Evr.	HH	-	2.1	-	1.1	+1	-	-	-	-	+	II	5v	3	3	4	5	-	4	5	3	
Karakteristične vrste klase (Class character species)																						
Kosm.	HH	+1	-	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	1.1	2.2	1.1	V	5u	4	5	3	5	-	3	4	x	
Kosm. (subtr.)	HH	-	-	1.1	1.1	2.2	2.2	2.2	-	2.2	-	III	5u	2	2	3	5	-	3	5	1	
Subcirk.	HH	1.1	-	2.1	1.1	2.2	-	-	-	3.2	-	III	5u	4	2	4	5	+	4	3	3	
Kosm.	HH	+	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	I	5u	4	4	2	3	-	3	4	2	
Cirk.	HH	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	I	5v	3	3	3	3	-	4	4	2	
Subse	HH	-	-	-	-	+1	-	-	-	-	-	I	5u	4	4	3	5	-	3	5	3	
Cirk.	HH	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	I	5u	4	2	2	3	-	4	3	3	
-	-	-	-	3.3	3.3	1.1	4.4	3.3	-	-	-	III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Subse.	HH	1.1	-	2.1	-	-	-	-	-	-	1.1	II	5v	3	3	4	5	-	4	4	2	
Kosm.	HH	-	-	+	-	-	+	+1	-	-	-	II	5u	3	3	3	5	-	3	3	3	
Kosm.	HH	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	-	I	5u	4	3	3	5	+	3	3	3	
Kosm.	HH	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	I	5u	4	4	3	5	-	4	3	3	
Subse.	HH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I	5wi	3	4	3	5	-	4	4	2	
Evr.	HH	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	I	5wi	3	4	4	5	-	3	5	2	
Subse.	H-HH	-	-	-	-	-	-	-	+1	-	-	I	5w	3	4	3	4	-	3	4	2	

Legenda (Legend): 1,2 - Titov Vrbas, 3,4,5,6,7,8 - Mali Stapar, 9,10 - Bezdani

Zadovoljavajuće osobine kvaliteta vode su rezultat visokog stepena zaštite vode kanala. Koncentrisani izvori zagađenja (mlin, fabrika keksa) imaju sistem za prečišćavanje voda. Glavna zagađenja vode ovog kanala potiču od rasutih izvora i to u pogledu sadržaja nutrijantnih materija.

Takođe i velike količine mulja, nataložene na dnu kanala, predstavljaju faktor pogoršanja kvaliteta vode. On ujedno čini i hranljivi supstrat, koji uz povoljne vodnorožimske i hidrološke karakteristike kanala dovodi do bujanja akvatične vegetacije. Ta vegetacija u vodenim ekosistemima kanalskog tipa smanjuje protočnu sposobnost kanala, izaziva deficit kiseonika u toku noći, a u vanvegetacionom periodu predstavlja veliku organsku masu koja dovodi do samozagađenja i zamuljivanja kanala. Ovi negativni efekti se ublažavaju upuštanjem veće količine mlađi fitofagnih riba (pre svega amura) u sisteme kanala, ili, kao u Bačkoj (naročito na kanalu »Vrbas-Bezdan«) i košenjem pomoću tzv. »drezgalice«. Pa i pored svih preduzetih mera akvatična vegetacija je bogata i veoma raznovrsna.

REZULTATI FITOCENOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA I DISKUSIJA

Submerzni i flotantni biljni pokrivač je u istraživanom delu kanala predstavljen sastojinama koje izgrađuju veći broj zajednica iz nekoliko sveza i redova unutar klase *Lemnetea* i *Potamoetea*. Mnoge od njih su konstatovane sa određenim specifičnostima, te zaslužuju da im se posveti pažnja.

S obzirom da je skup »Populacija, vrsta i biocenoza«, na kom su dobijeni rezultati prezentovani, posvećen uspomeni na stvaralaštvo i doprinos botaničkoj nauci dr Živka Slavnića, odlučili smo se za prikaz zajednice koju je on 1956. godine izdvojio u vodenoj i barskoj vegetaciji Vojvodine pod nazivom *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae*.

To je zajednica vodene paprati i plivajućih cvetnica čija floristička struktura (Tab. 1) na kanalu »Vrbas-Bezdan« pokazuje da izuzetan dijagnostički značaj pored vrste *Salvinia natans* (Sl. 1) ima i *Spirodela polyrrhiza*. Prema Slavniću (Ž. Slavnić, 1956) one su i karakteristične vrste asocijacije. To su sitne, slobodno plivajuće biljke kojima se često pridružuje i *Lemna minor*. Pomenuta tri



Sl. 1. *Salvinia natans* (L.) Allisoni
Fig. 1.

taksona karakterišu istovremeno i svezu *Lemnion minoris*. Od vrsta reda (*Lemnetalia*) kao slobodno flotantna ističe se *Hydrocharis morsus-ranae*, vrsta koja u izuzetno plitkim vodama može i da se ukorenjuje u mulju. Pored pomenutog žabogriza od vrsta reda za fiziognomiju konstatovanih sastojina od presudnog uticaja je i *Trapa natans* agg., a donekle i *Nuphar luteum*. Ove dve poslednje biljke pripadaju flotantnim ekoformama koje su pričvršćene za dno.

Vrste klase *Lemnetea* su relativno brojne (ukupno sedam), među kojima se sa stepenom prisutnosti V ističe *Ceratophyllum demersum*. To istovremeno ukazuje da je u pitanju dvoslojna zajednica, a Slavnić (1956) tvrdi suprotno, iako vrste florističkog sastava koje on navodi sa područja Vojvodine, ukazuju na dvoslojnost. *Ceratophyllum demersum* pripada ekomorfi potopljenih nepričvršćenih biljaka, dok su rizomima vezane za dno od vrsta klase: *Vallisneria spiralis*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas marina* i *Potamogeton fluitans*. Češću prisutnost pokazuju samo prva dva taksona. Flotantnim biljkama pričvršćenim za dno u grupi ostalih biljaka pripadaju: *Nymphaea alba*, *Potamogeton perfoliatus*, *Potamogeton pussilus* i *Potamogeton crispus*. Ove makrofite su uglavnom konstatovane mestimično, u ograničenim populacijama, dok beli lokvanj pokazuje izvesnu brojnost i pokrovnost a veći značaj među pratilicama imaju samo vrste algi iz roda *Chara*, i to na najvećim dubinama, gde druge vodene biljke ne mogu da opstanu.

Ukupna pokrovnost vodenog ogledala, tj. njegove površine kreće se u intervalu 70-80%. Međutim, kada je u pitanju dubinski profil, gusti splet submerznih biljaka, kao i vodenih korenova, stabala i rizoma flotantnih biljaka iz rodova *Trapa*, *Nymphaea*, *Nuphar* i *Potamogeton*, obrasta čitavu vodenu masu pojedinih delova kanala. Prema tome, mestimično je ukupna pokrovnost maksimalna.

U ekološkom pogledu, u celini gledano, može se reći da je ovaj veštački stvoren vodotok, uspostavljanjem sistema bjefova (=basena) pretvoren u većini napred pomenutih komponenata u skoro barski biotop. To je posledica regulisanog (dirigovanog) vodnog režima između sistema ustava. U ovakvim uslovima biotopa sa mlakom vodom koja je siromašna u kiseoniku, sastojine asocijacije *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae* zauzimaju položaje bliže obali, nikad sredinu kanala, znači, mesta gde su ublažena strujanja a voda plića, no još uvek dovoljno duboka da su se u odnosu na floristički sastav istovetnih sastojina u barsko-močvarnim biotopima mogle ispoljiti određene razlike. S obzirom da je potpuno zarastanje, bar zasad, onemogućeno puštanjem vode na ustavama u većoj ili manjoj meri, povremenom plovibom, uništavanjem akvatične vegetacije (na napred pomenute načine), za očekivanje je da će se ove zabeležene pionirske sastojine zadržati kao više-manje trajni stadijum.

KOMPARACIJA SA RANIJE OPISANIM SASTOJINAMA ISTE FITOCENOZE U BLISKIM REGIONIMA

Poznavanju barske i vodene vegetacije Vojvodine od Slavnić iević istraživanja do danas veći doprinos je dao samo M. M. Janковиć (1953, 1957, 1987. i dr.).

Međutim, u njegovim radovima ne figurira fitocenozna koja je predmet ovih istraživanja i analize, pa smo konstatovane sastojine mogli porediti samo sa asocijacijom koju Slavnić (1956) opisuje za Vojvodinu, kao i sa istoimenom fitocenozom u Kopačevskom ritu (Topić J., 1989), s obzirom da je zabeležena u kontaktnom regionu sa Vojvodinom (Tab. 2). Međutim, napominjemo da se upoređivani podaci odnose na močvarne biotope, a ne na kanale.

Začetnik ideje o proučavanju makrofita u kanalima sistema Dunav-Tisa-Dunav bio je pokojni M. Čanak (1968, 1969. i 1970), koji je u koautorstvu sa Dokić M. uradio inventar ondašnje flore uz određena ekološka zapažanja. Ovom problematikom se bavi i Vukojec M. (1983) 1986.

Prema iznetom tj. činjenici da ovi autori ne daju prikaz vegetacije kanala, sledi da je najverodostojnije poređenje sa sastojinama zajednice *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae* koje su opisali Slavnić (1956), odnosno Topić (1989). Napominjemo da slične sastojine u plićim barama jugozapadnog Srema konstatuju Rauš Đ., Šegulja N. i Topić J. (1980), ali ih opisuju pod nazivom *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae* W. Koch 1954. subasocijacija *salvinietosum* W. Koch 1954. Isti autori je beleže i za bare i mrtvaje Posavine i Podunavlja (1978), kao i za vegetaciju Severoistočne Hrvatske (1985). Na području Srednje Evrope pominje se asocijacija *Spirodelo-Salvinietum* Slavnić 1956 (O. Wilman, 1973). Ona je konstatovana i u gornjem toku Rajne, Elbe, Odre i Visle (F. Rungel, 1980).

Vraćajući se na analizirane sastojine ass. *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae* u kanalu »Vrbas-Bezdan«, kao i na istoimene sastojine u Vojvodini i u najužem kontaktnom regionu, na osnovu prikazane komparacije (Tab. 2), može se zaključiti sledeće:

Tab. 2 *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae* Slavnić 1956.

	Chanel »Bez- dan-Vrbas« -Stojanović, Butorac, Klibarda 1990	Vegetation of Vojvodina Province - Slavnić 1956	Kopačevski rit (Slavonija) - Topić 1989
<u>Karakteristične vrste</u> ass. Association character species <i>Salvinia natans</i> (L.) Allion.	V1-5	II+4	V
<i>Spirodelo polyrrhiza</i> (L.) Schleid.	III1-5	V1-5	V
<u>Karakteristične vrste</u> sveze: Alliance character species			
<i>Lemna minor</i> L.	III+2	III+1	IV
<i>Lemna trisulca</i> L.	-	II1-3	I
<i>Lemna gibba</i> L.	-	II+2	-
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Wimm.	-	I+1	-
<i>Utricularia</i> <i>australis</i> R. Br. f.	-		
<i>platyloba</i> Glück	-	I+	-
<u>Karakteristične vrste</u> reda:			

Order character species			
<i>Hydrocharis</i> <i>morsus-ranae</i> L.	IV+2	-	II
<i>Trapa natans</i> agg. L.	IV+2	-	-
<i>Nuphar luteum</i> Sm.	II+2	-	-
<u>Karakteristične vrste</u> klase:			
Class character species			
<i>Ceratophyllum</i> <i>demersum</i> L.	V+2	II1-3	-
<i>Vallisneria spiralis</i> L.	III1-2	-	-
<i>Myriophyllum</i> <i>spicatum</i> L.	III1-3	II+1	-
<i>Najas marina</i> L.	I+1	-	-
<i>Potamogeton</i> <i>fluitans</i> Roth.	I1	-	-
<i>Ceratophyllum</i> <i>submersum</i> L.	I+	-	-
<i>Potamogeton</i> <i>gramineus</i> L.	I+	-	-
<u>Ostale vrste:</u>			
Other species			
<i>Nymphoides flava</i> Hill.	-	II+3	I
<i>Polygonum</i> <i>amphibium</i> L.	-	II+	I
<i>Phragmites</i> <i>communis</i> Trin.	-	II+1	II
<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.) Holmbg.	-	II+	II
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	I1	II+	-
<i>Lycopus europaeus</i> L.	-	I	-
<i>Alisma</i> <i>plantago-aquatica</i> L.	-	-	I
<i>Chara</i> sp.	III1-4	-	-
<i>Nymphaea alba</i> L.	II1-2	-	-
<i>Potamogeton</i> <i>crispus</i> L.	II+	-	-
<i>Potamogeton</i> <i>perfoliatus</i> L.	I2	-	-
<i>Potamogeton</i> <i>pussilus</i> L.	I1	-	-
<i>Sparganium</i> <i>ramosum</i> Huds.	I1	-	-
<i>Rumex</i> <i>hydrolapathum</i> Huds.	I+	-	-

1. Istraživane sastojine imaju veoma mali broj zajedničkih vrsta sa upoređivanim fitocenozama.

2. Drugačije je ispoljena brojnost i pokrovnost konstatovanih zajedničkih vrsta, što je posledica izmenjenih sinekoloških prilika u uslovima veštačkih vodotokova, (kanali D-T-D), sa dirigovanim vodnim režimom.

3. Uočene su neke vrste diferencijalnog karaktera (veći broj diferencijalnih vrsta u odnosu na sastojine koje opisuje Slavnić, a manji broj vrsta koji se u Slavnićevim sastojinama javlja u odnosu na analiziranu fitocenozu u kanalu »Vrbas-Bezdan«).

4. Iznete činjenice ukazuju na nešto drugojačiji floristički sastav zajednice u ovim specifičnim biotopima - kanalima sa sistemom basena, kao i na eventualnu mogućnost da se ubuduće izdvoji nova subasocijacija.

5. Zbog svega toga će istraživanja biti nastavljena i ubuduće, a s obzirom na činjenicu da se radi o vegetaciji razvijenoj u kanalu koji je najstariji u Vojvodini i sa najdebljim slojem mulja, obrazloženja za uzroke određenih pojava će se verovatno naći kroz podatke koji će biti upotpunjeni i analizom mulja.

6. Vezujući se za prisutnost i gustinu populacija vrste *Vallisneria spiralis*, koja je dosad bila poznata samo za lokalitet kod Sombora (Vukojec M. (1983) 1986), posebno je ističemo u strukturi analizirane fitocenoze a istovremeno i kao komponentu biocenozu u celini. U pitanju je nova vrsta za Floru Srbije.

ZAKLJUČAK

Na kanalu »Vrbas-Bezdan« koji predstavlja deo osnovne kanalske mreže hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav, česte su bliže obali sastojine zajednice plivajućih cvetnica tj. ass. *Salvinio-Spirodeletum polyrrhizae*. U njima izuzetan dijagnostički značaj imaju biljne vrste: *Salyinia natans*, *Spirodella polyrrhiza* i *Lemna minor*, karakteristične vrste asocijacije i sveze *Lemnion*. Među vrstama reda najviše se ističu: *Hydrocharis morsus-ranae*, *Trapa natans* i *Nuphar luteum*. Predstavnicima klase *Lemnetea* su brojniji. Konstantnim prisustvom ističe se *Ceratophyllum demersum* (koja ukazuje i na dvoslojnost sastojina), zatim *Vallisneria spiralis*, *Najas marina*, *Potamogeton gramineus* i dr. Bentosne alge roda *Chara*, pored drugih biljaka, diferencijalnog su karaktera u odnosu na sastojine koje je Slavnić 1956. g. opisao za vodenu i barsku vegetaciju vojvodanske ravnice. Ovaj podatak, kao i činjenica da nismo registrovali neke taksone koje Slavnić navodi pri opisu ove asocijacije (napr. *Lemna trisulca*, *Lemna gibba*, *Wolffia arrhiza*, *Nymphoides peltata* itd.) ukazuje da su na delu kanala DTD, istraživane sastojine specifičnog karaktera. Njihove florističke i ekološke odlike odraz su sa jedne strane osobina vode i mulja a sa druge, autekologije pojedinih vrsta.

LITERATURA

Čanak, M., Stojanović, S. (1963): Karakteristike mulja u barama kraj Velike Morave uz poseban osvrt na vegetaciju i režim poplava. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta*, 7:1 - 13, Novi Sad.

Čanak, M., Dokić, M. (1968): Ekološka i sistematska pripadnost korova kanala i ribnjaka. *Vodoprivredni glasnik*, sv. 51 - 54: 111 - 132, Novi Sad.

Čanak, M., Dokić, M. (1969): Naseljavanje osnovne kanalske mreže Hidrosistema Dunav-Tisa-Dunav vodenim makrofitama. *Letopis naučnih radova Poljoprivrednog fakulteta*, sv. 13: 121 - 132, Novi Sad.

Čanak, M., Dokić, M., Stanković, A. (1970): Problemi pri oceni zakorovljenosti hidrofitama. *Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi*, sv. 8, separat 87: 1 - 7, Novi Sad.

Gajić, M. (1980): Pregled vrsta flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. *Glasnik Šumarskog fakulteta*, ser. A, br. 54: 79 - 90, Beograd.

Hulina, N. (1973): Vegetacija u području čreta u Turopolju. *Acta Bot. Croat.* 32: 171 - 180, Zagreb.

Hulina, N. (1989): Prikaz i analiza flore u području Turopolja. *Acta Bot. Croat.* 48, 141 - 160, Zagreb.

Hulina, N. (1990): Aquatic weeds open canals in the upper Sava river valley (Croatia-Yugoslavia). *Proceedings EWRS 8th Symposium on Aquatic Weeds*.

Janković, M. M. (1953): Vegetacija Velikog Blata. *Glasnik Prirodnačkog muzeja srpske zemlje*, ser. B, knj. 5 - 6: 59 - 110, Beograd.

Janković, M. M. (1957): Übersicht der Systematik der Gattung *Trapa* L. *Glasnik Prirodnačkog muzeja srpske zemlje*, ser. B, knj. 10, Beograd.

Janković, M. M. (1987): Prilog poznavanju i rešavanju problema eutrofizacije i zarašćivanja Savskog jezera (Ada Ciganlija) kod Beograda. Tom XVI: 1 - 41, Beograd.

Jávorka, S. (1925): *Magyar flóra*. Studium, Budapest.

Jávorka, S., Csapody, V. (1934): *Iconographia florae hungaricae* Studium, Budapest. (Akadémiai kiadó, Budapest, 1975).

Josifović, M. (ed.) - (1970-1986): *Flora SR Srbije*. Tom I-X, SANU, Beograd.

Meštrović, M., Ilijanić, Lj., Tavčar, V., Koprak, J. (1973): Utjecaj populacije bijelog amura (*Ctenopharyngodon idella* Val.) na vegetaciju i ekosistem Trakošćanskog jezera. *Acta Bot. Croat.* 32: 125 - 134, Zagreb.

Parabućki, S., Stojanović, S., Butorac, B., Pekošević, V. (1986): Prodrum vegetacije Vojvodina. *Zbornik za prirodne nauke Matice srpske*, sv. 71: 5 - 40, Matica srpska, Novi Sad.

Rauš, Đ., Šegulja, N., Topić, J. (1978): Prilog poznavanju vodene i močvarne vegetacije bara u nizinskim šumama Slavonije. *Acta Bot. Croat.* 37: 131 - 147, Zagreb.

Rauš, Đ., Šegulja, N., Topić, J. (1980): Vegetacija bara i močvara u šumama jugozapadnog Srijema. *Zbornik za prirodne nauke Matice srpske*, sv. 58: 17 - 51, Novi Sad.

Rauš, Đ., Šegulja, N., Topić, J. (1985): Vegetacija sjeveroistočne Hrvatske. *Annales pro experimentis foresticis*, vol. XXIII: 223 - 355, Zagreb.

Runge, F. (1980): *Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas*. Aschendorf, Münster.

Slavnić, Ž. (1956): Vodena i barska vegetacija Vojvodine. *Zbornik za prirodne nauke Matice srpske*, sv. 10: 5 - 73, Novi Sad.

Sóó, R. (1964-1985): *A magyar flóra és vegetáció rendszertaninóvényföldrajzi kézikönyve*, I-VII. Akadémiai kiadó, Budapest.

Stojanović, S., Butorac, B., Vučković, M. (1987): Pregled barske i močvarne vegetacije Vojvodine. *Glasnik Instituta za botaniku i Botaničke bašte Univerziteta u Beogradu*, tom XXI: 41 - 47, Beograd.

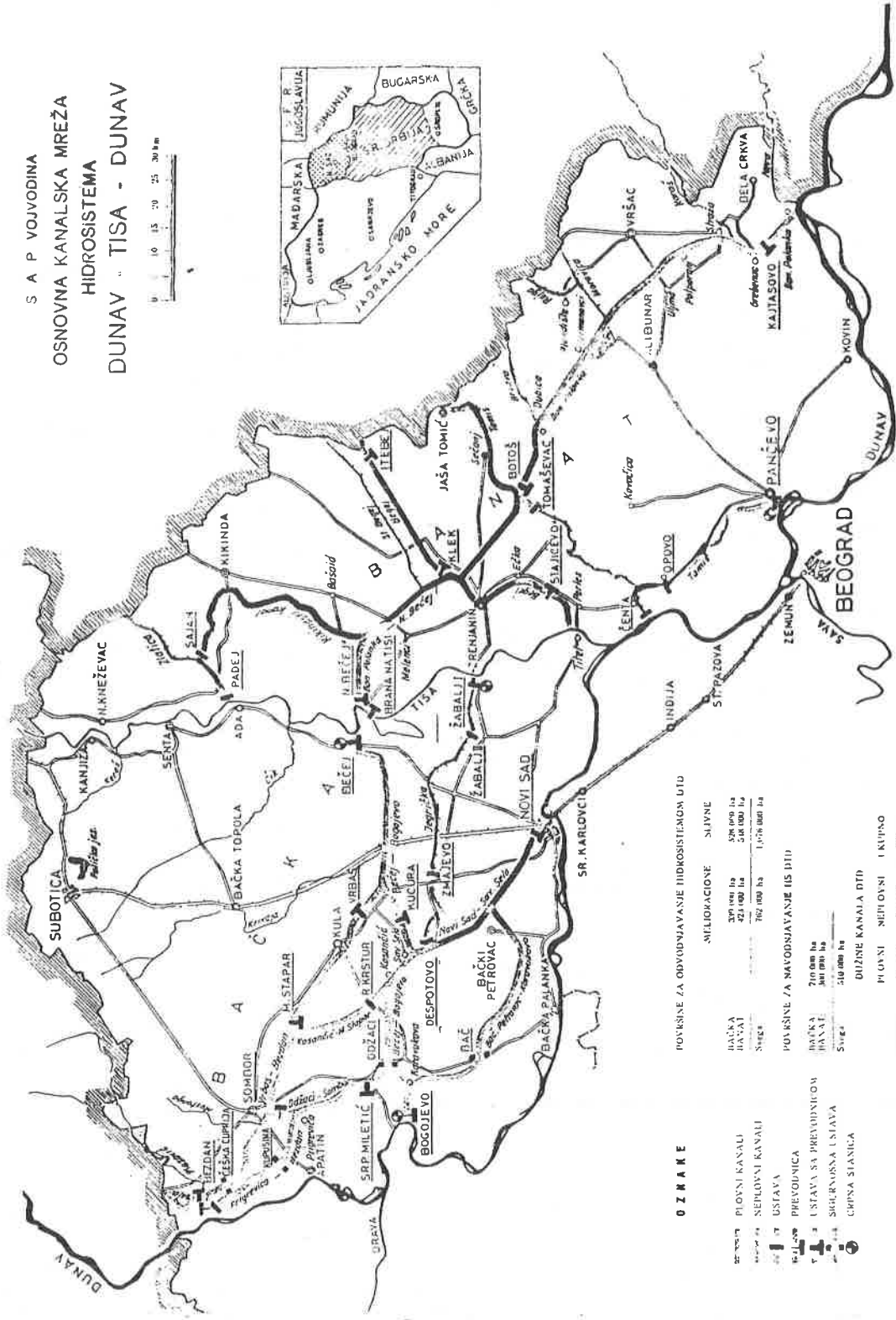
Topić, J. (1989): Vegetation of the Special Zoological Reserve of Kopački rit. *Hydrobiologia* 182: 149 - 160, Kluwer Academic Publishers, Belgium.

Vukojec, M. (1983) 1986: Makrofitska flora osnovne kanalske mreže u Vojvodini. *Zbornik radova sa naučnog skupa »Čovek i biljka«*, Matica srpska, Novi Sad.

Vukojec, M. (1979): Vodena vegetacija Petrovaradinskog rita. *Zbornik radova sa II Kongresa ekologičara Jugoslavije*: 1987 - 1998, Zagreb.

Wilman, O. (1973): *Ökologische Pflanzensoziologie*, Quelle and Meyer, Heidelberg.

S A P VOJVODINA
 OSNOVNA KANALSKA MREŽA
 HIDROSISTEMA
 DUNAV - TISA - DUNAV



POVRŠINE ZA ODVOĐIVANJE HIDROSISTEMOM UTO

O Z N A Č E

	MILIONACIONE		SIVNE	
BAČKA (KANALI)	330.000 ha	530.000 ha	530.000 ha	530.000 ha
Srpska	260.000 ha	440.000 ha	440.000 ha	440.000 ha
POVRŠINE ZA NATOPŠIVANJE (IS DIT)				
BAČKA (KANALI)	710.000 ha			
Srpska	510.000 ha			
DUŽINE KANALA (DIT)				
BAČKA (KANALI)	100 km	150 km	150 km	150 km
Srpska	100 km	150 km	150 km	150 km

- ☐ PLOVNI KANALI
- ☐ NEPLOVNI KANALI
- ☐ USTAVA
- ☐ PREVOJNICA
- ☐ USTAVA SA PREVOJNOM
- ☐ SKLADNIŠNA USTAVA
- ☐ ČIPIKA STANICA

THE ASSOCIATION *SALVINIO-SPIRODELLETUM POLYRRHIZAE* S L A V N I Ć 1956 IN A PART OF THE DANUBE-TISZA-DANUBE HYDROSYSTEM

Slobodanka STOJANOVIĆ*, Branislava BUTORAC**, Pavle KILIBARDA***,

* Institute of Biology, Faculty of Natural Sciences, Novi Sad,

** Department of Natural Protection of Vojvodina Province, Novi Sad

*** OKM-DTD Joint Enterprise, Novi Sad

S U M M A R Y

Stands of the association *Salvinio-Spirodelletum polyrrhizae* are frequently found on the banks of the »Vrbas-Bezdan« channel, a part of the main network of the Danube-Tisza-Danube hydrosystem. In these stands, the following species are distinguished for their diagnostic importance: *Salvinia natans*, *Spirodella polyrrhiza* and *Lemna minor*, the characteristic species of the alliance *Lemnion*. *Hydrocharis morsus-ranae*, *Trapa natans* and *Nuphar luteum* are the most characteristic representatives of the order. Representatives of the class *Lemnatea* are most numerous. *Ceratophyllum demersum*, *Vallisneria spiralis*, *Najas marina*, *Potamogeton gramineus*, etc. are distinguished for the continuity of presence. The first one also indicates the stratified character of the stands. The benthic algae of the genus *Chara*, together with other plant species, are differentials with respect to the stands of the water and marshy vegetation of Vojvodina Province described by Slavnić in 1956. This finding, in addition to the fact that we could not register some taxa which had been reported by Slavnić for this association (e. g., *Lemna trisulca*, *Lemna gibba*, *Wolffia arrhiza*, *Nymphoides peltata*, etc.) indicates a specific character of the stands of the analyzed part of the hydrosystem. Their floristic and ecological characteristics reflect the properties of water and mud on one side and the autecology of individual species on the other.

PRIOLOG POZNAVANJU EPILITSKE VEGETACIJE BUNARA

Grgić, P., i Nada Radovanović

Prirodno-matematički fakultet u Sarajevu

Grgić, P. and Radovanović Nada (1990): **A contribution to the knowledge of the epilithic vegetation in the wells.** - Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Results of the preliminary studies on the epilithic moss vegetation in wells of the surroundings of Slavonski and Bosanski Brod are presented. The investigation on communities of the well walls, with a main emphasis on participation of mosses in their structure, are a continuation of previous studies on the same type of vegetation in other parts of Posavina.

UVOD

Tokom posljednje decenije vršena su, manje ili više intenzivno, ograničena hidrobiološka istraživanja u nekim regionima nefropatskog područja Bosanske Posavine. Ova istraživanja su inicirana i slijedila ranijim medicinskim proučavanjima, posvećenim problemu endemske nefropatije i njene etiologije u tom prostoru i obavljana su na raznim tipovima vodenih staništa (bare, močvare, bunari) (J e r k o v i ć, 1981). Treba naglasiti da ova hidrobiološka istraživanja nisu bila podjednako intenziteta i obuhvatnosti u svim istraživanim regionima; u nekim su istraživani samo određeni tipovi vodenih staništa i određene komponente tih ekosistema.

Jedan od tipova vodenih staništa na kojima su posljednjih godina vršena istraživanja ograničenog karaktera, samo određenih komponenti vodene biocenoze - algološke i briofitske - bili su bunari korišteni za snabdijevanje pitkom vodom. Istraživanja su obuhvatila bunare koji se i danas koriste, kao i one napuštene u širem rejonu Bosanskog Šamca, Bijeljine, Slavenskog i Bosanskog Broda (J e r k o v i ć, 1981, 1982; G r g i ć, 1984; Ć u r č i ć, 1985).

U okviru ovog rada obuhvaćeni su i prezentirani rezultati preliminarnih florističkih i fitocenoloških istraživanja učešća briofita u građi specifičnog tipa epilitske vegetacije, zajednica razvijenih na zidovima bunara i građenih pretežno od mahovina i algi.

MATERIJAL I METODIKA

Istraživanjem briofitske vegetacije zidova bunara bila su obuhvaćena četiri sela u okolini Broda; jedno selo u nefropatskom području okoline Slavenskog Broda (Slavonski Kobaš) u kome je istraživano deset bunara i tri sela bez nefropatskih oboljenja, kontrolna, u okolini Bosanskog Broda (Kričanovo, Donje Kolibe i Brodsko Polje), takođe sa ukupno istraženih deset bunara vode za piće.

Bunari su novijeg vremena gradnje, s početka pedesetih godina ili kasnije, i svi su zidani od cigle, kao i ograda oko njih. Samo u nekoliko slučajeva ograda je bila



Sl. 1. Izgled bunara u istraživanom području
Fig. 1. A well at investigated area

sagrađena od betona. Polovina od ukupnog broja istraživanih bunara ima izgrađenu i nadstrešnicu. Prostor oko bunara održava se uglavnom uredno. Dubina bunara na bosanskoj strani Save kreće se od 4-7,5 m, sa dubinom vode u njima od 2-5 m. Na slavenskom području dubina bunara se kreće do 15 m, sa nivoom vode na oko 10 m.

Procjena ukupnih pokrovnih vrijednosti mahovinske vegetacije na zidovima bunara vršena je, zbog objektivnih teškoća u osmatranju, okvirnim ocjenama od slabo (pokriveno do 10% zida), dobro (10-50%) i jako (obraslo preko 50% površine zida). Pregled i određivanje prikupljenih uzoraka florističkog materijala iz svakog bunara vršeno je u laboratoriji.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati istraživanja epilitske mahovinske vegetacije bunara okoline Broda trebalo je da daju odgovor na nekoliko pitanja, prije svega florističkog i fitocenološkog karaktera, pogotovo stoga što se ovaj tip vegetacije veoma malo ili nikako ne pojavljuje kao objekat istraživanja, u nas posebno. Kao otežavajuća okolnost

za donošenje potpunijih zaključaka o karakteru ovog tipa vegetacije je i prisutna preliminarnost istraživanja kao posljedica ograničenosti istraživog prostora i kratkoće vremena u kome je obavljeno. Nesumnjivo je da bi, s obzirom na rezultate ranijih ovakvih istraživanja u prostoru Posavine, trebalo proširiti i dopuniti prostor istraživanja, kao i broj analiziranih uzoraka.

Izazov za istraživanje ovog tipa vegetacije treba tražiti i u činjenici da se radi o staništu sasvim specifičnog tipa, sličnog pećinskom, sa posebnom ekologijom, prije svega u pogledu vrijednosti i variranja prosječnih temperatura vazduha i vode, te relativne vlažnosti vazduha, kao i intenziteta svjetlosti. Faktor prisutnosti vode u bunarima značajan je i zbog mijenjanja nivoa vode tokom godine, uslovljen vodostajem Save i mijenjanjem nivoa podzemnih, drenažnih voda kojima se bunari i snabdijevaju. Dakako, ovaj put zaobiđeno, ali veoma aktuelno je i pitanje kvaliteta tih voda za piće.

Polazeći od analize opšte pokrovnosti, odnosno obraslosti zidova bunara mahovinskom vegetacijom ispitivanja su pokazala da je tek oko 30% bunara imalo slabu ili nikakvu obraslost zajednicama mahovina, dok su svi ostali imali dobru ili jaku obraslost.



Sl. 2. Fragment epilitske zajednice na zidu bunara
Fig. 2. A fragment of the epilittic community on the well wall

Ovaj podatak je utoliko specifičnijeg značaja kada se zna da cigla, kojom su zidovi bunara obloženi, predstavlja krajnje oligotrofan tip podloge kada je u pitanju obezbjeđenje biljaka hranjivim materijama. Valja, međutim, znati da epilitska, kao i epifitska vegetacija predstavljaju specifičan i relativno nezavisan tip vegetacije kada je u pitanju snabdijevanje biogenim elementima iz podloge. Pri razmatranju stepena obraslosti zidova mahovinama nije se mogla na ovom stepenu istraženosti uspostaviti ili uočiti direktna veza između postojanja nadstrešnice nad bunarom i stepena obraslosti zidova, mada intenzitet i dužina insolacije predstavljaju jedan od najznačajnijih ekoloških faktora.

Floristički sastav mahovinskih zajednica bunara karakteriše vrlo izrazito siromaštvo vrstama. U sastavu ovih epilitskih zajednica nađene su svega tri vrste: *Hygroamblystegium irriguum* (H o o k. et W i l s.) L o e s k e, *Hygrohypnum palustre* L ö e s k e i *Tortula aestiva* (B r i d.) P. B.. Njihova socijalnost, kao i stepen stalnosti znatno variraju. U pitanju su vrste cirkumpolarnog rasprostranjenja prilagođene vlažnim i zasjenjenim

staništima, epiliti i vrste pionirskih zajednica higrofilnog tipa. U različitim varijantama, floristički bogatije ili siromašnije, ove zajednice karakterišu različite tipove vodenih staništa od korita i obala tekućica do vlažnih ili prskanih zidova. Njihov sastav u zajednicama bunara, međutim, sudeći na osnovu dosadašnjih istraživanja, pokazuje krajnje siromaštvo florističkog sastava što se i ovom prilikom potvrdilo. Kao i u ranijem slučaju, okolini Bosanskog Šamca, i ovdje su u sastavu epilitskih zajednica bunara zastupljene svega tri vrste. Pri tome su uočljive značajne razlike u stepenu stalnosti, socijalnosti i drugim fitocenološkim karakteristikama među zastupljenim vrstama. One najčešće grade monodominantne, rijetko zajednice mješovitog sastava.

Vrsta *Hygroamblystegium irriguum* pokazuje najviši stepen stalnosti i socijalnosti i sa visokim pokrovnim vrijednostima se susreće u preko 50% istraživanih bunara. Najčešće samostalno gradi epilitsku zajednicu bunara. *Tortula aestiva* pokazuje, takođe, visok stepen pokrovnosti i gradi čiste, rijetko mješovite zajednice, konstatovane u oko trećini istraženih bunara. Specifično za učešće vrste *Hygrohypnum palustre* u građi epilitskih zajednica bunara je njena rijetka pojava, ali obavezno u zajednici sa *Hygroamblystegium irriguum* i *Tortula aestiva*: prisustvo ove vrste je, inače, konstatovano u svega nekoliko bunarskih zajednica.

Fitocenološku pripadnost ove zajednice mahovina moguće je tražiti u okviru jedne od nekoliko ranije opisanih zajednica vodenih staništa, sa širim, evropskim arealom. Takva je, po osnovnim ekološkim karakteristikama i florističkom sastavu, prije svega po učešću vrste *Hygroamblystegium tenax* (H e d w.) J e n n. (=H. irriguum) kao karakteristične vrste, od ranije poznata asocijacija *Oxyrrhynchietum rusciformis* G a m s 1927 razvijena na branama, nasipima, prirodnim i vještačkim vodopadima i sličnim staništima širom Evrope (M a u r e r 1961; H ü b s c h m a n n 1967). U jednoj raspravi o fitocenološkoj sistematizaciji vodenih zajednica H ü b s c h m a n n (1957) raspravljajući o svezi *Rhynchostegion* W a l d h e i m 1944 navodi da bi je bilo najbolje predstaviti jednom jedinom asocijacijom - *Amblystegietum fluviatilis*, kao dobro karakterisanom, sa 5-6 karakterističnih vrsta koje nedostaju u drugim asocijacijama sličnog tipa. Među karakterističnim vrstama te asocijacije nalaze se sa visokim stepenom stalnosti vrste *Hygrohypnum luridum* (H e d w.) J e n n i n g s (=H. palustre) i *Hygroamblystegium tenax* koje karakterišu, naročito ova druga, i sastav zajednice mahovina u bunarima okoline Broda. Zajednica bunara bi se, dakle, morala shvatiti kao osiromašena varijanta, možda subasocijacija asocijacije *Amblystegietum fluviatilis* čiju specifičnost, pored ukupnog siromaštva florističkog sastava, čini i prisustvo vrste *Tortula aestiva* u sastavu zajednice.

U pogledu pripadnosti višim fitocenološkim kategorijama asocijacija *Amblystegietum fluviatilis* se, prema H ü b s c h m a n n - u (1957, 1967), uključuje u svezu *Cinclidoto-Fissidention crassipedis* W. K o c h 1936, odnosno red *Fontinaletalia antipyrethicae* H ü b s c h m a n n 1957.

Fitocenološka karakterizacija istraživanih bunarskih zajednica u okolini Broda bila bi sasvim manjkava ako bi izostale analize i upoređivanja sa prostorno i ekološki

najbližim poznatim zajednicama ovakvog tipa. Sa tog gledišta prvorazrednog je značenja poređenje sa istovrsnim zajednicama okoline Šamca (Grgić 1984). U poređne florističke i fitocenološke analize takve vrste pokazuju da bunarske epilitske zajednice mahovina okoline Bosanskog Šamca i Broda pokazuju bitne razlike koje se mogu rangirati na nivou pripadnosti različitim asocijacijama; s jedne strane susrećemo se sa floristički siromašnom asocijacijom *Oxyrrhynchio-Platyhypnidietum rusciformis* građenom od samo tri vrste i s druge strane sa sličnom asocijacijom *Amblystegietum fluviatilis*, građenom, takođe, od samo tri vrste. Navedene asocijacije nemaju ni jedne zajedničke vrste. Ekstremnost ekoloških uslova rezultirala je u oba slučaja, pored ostalog, krajnjom redukcijom florističkog sastava i njegovim uprošćavanjem do nivoa ne samo pionirske, već primitivne fitocenoze.

ZAKLJUČAK

Epilitska vegetacija mahovina u bunarima okoline Broda pokazuje, unatoč preliminarnosti sadašnje faze njenog istraživanja i poznavanja, u osnovi iste karakteristike kao i takva vegetacija u drugim područjima Posavine. Vegetacijski posmatrano ove zajednice mahovina pokazuju krajnje florističko siromaštvo uključujući u svoj sastav svega tri vrste: *Hygroamblystegium irriguum*, *Hygrohypnum palustre* i *Tortula aestiva*, ali, istovremeno, nemajući ni jedne zajedničke vrste sa identičnom zajednicom u okolini Bosanskog Šamca. One najčešće pokazuju monodominantnost florističkog sastava i rijetko u njihov sastav zajedno ulaze sve tri navedene vrste. U fitocenološkom pogledu epilitske zajednice bunara je teško definisati i opredijeliti, pored ostalog i zbog izraženog siromaštva florističkog sastava ali i nedostatka odgovarajućih literaturnih podataka. Nema, međutim, sumnje da su one fitocenološki najbliže nekoj od šire rasprostranjenih higrofitskih zajednica mahovina. Sadašnji nivo poznavanja zajednica bunara u okolini Broda upućuje na pripadnost ove zajednice, kao krajnje

osiromašene varijante, asocijaciji *Amblystegietum fluviatilis*, odnosno redu *Fontinaletalia antypyreticae*.

U epilitskim zajednicama bunara, inače, kao druga značajna komponenta florističkog sastava pojavljuje se i bogata vegetacija algi.

LITERATURA

- B o r o s, A. (1968): Bryogeographie und Bryoflora Ungarns. Akademia i kiado. Budapest.
- G r g i ć, P. (1984): Epilitska zajednica mahovina u bunarima nefropatskog područja okoline Bosanskog Šamca. *Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine*, B, 2, 311-314. Sarajevo.
- H ü b s c h m a n n, A. (1957): Zur Systematik der Wassermoosgesellschaften. *Mitt. der Flor.-soz. Arbeit. N. F. Haft 6/7*, 147-151.
- H ü b s c h m a n n, A. (1967): Über die Moosgesellschaften und das Vorkommen der Moose in den übrigen Pflanzengesellschaften des Moseltales. *Schrift. Reihe Vegetat. kunde.*, 2, 63-121.
- J e r k o v i ć, L. et al. (1981): Ispitivanje živog svijeta voda za piće nefropatskog područja BiH. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu. Elabort.
- J e r k o v i ć, L. et al. (1982): Naselje voda nefropatskog područja okoline Bosanskog Šamca. *Ibid.*
- M a r s t a l l e r, R. (1988): Die Moosgesellschaften des Verbandes Fissidention pusilli Neumayr 1971. *Gleditschia* 16, 75-89.
- M a u r e r, W. (1961): Die Moosvegetation des Serpentinegebietes bei Kirchdorf in Steiermark. *Mitt. der Abr. für Zool. und Bot. am Landesmuseum »Joanneum« in Graz*, 13, 1-30.
- P a v l e t i ć, Z. (1968): Flora mahovina Jugoslavije. Ins. za bot. Sveučilišta. Zagreb
- R a d o v a n o v i ć, N. (1990): Flora *Bacillariophyta* bunara okoline Slavenskog i Bosanskog Broda. Diplomski rad.

A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE EPILITIC VEGETATION IN THE WELLS

Petar Grgić and Nada Radovanović

Faculty of Science, University of Sarajevo

SUMMARY

The preliminary investigations on the epilitic moss vegetation in wells at the surroundings of Brod have already shown, as before in the earlier similar studies, that it is a question of very specific communities, in regard to a composition as well as to biogeographic, phytosociological and phytocenological characters.

The essential characteristic of these communities is their striking poverty in a floristic composition being presented by only three species: *Hygroamblystegium irriguum*, *Hygrohypnum palustre* and *Tortula aestiva*. In spite of this poor composition, these communities differ completely from the related ones in some other regions of Posavina.

The species in the epilitic communities of the wells are exclusively circumpolar elements, hygrophytes and sciophytes. In building communities, they exhibit mostly monodominance and high values of coverness and of sociability.

Phytocenological membership of the epilitic well community is hard to define, in the first place due to a lack of references on it, and, then, due to its striking floristic scarcity. In this phase of research, it is considered that it may be treated as an extremely impoverished variety of the association *Amblystegietum fluviatilis* from the order *Fontinaletalia antypyreticae*.

The available results indicate a necessity of a further, more intensive investigation on this very specific type of vegetation.

PRILOG ISTRAŽIVANJU PLANKTONSKIH ZAJEDNICA KOTORSKOG ZALIVA

Vukanić, D., Mirjana Dutina i N. Vuksanović

Zavod za biologiju mora, Kotor, Jugoslavija

VUKANIĆ, D. Mirjana DUTINA and N. VUKSANOVIĆ (1990): **Contribution to the investigation of plankton communities in Kotor Bay.** Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The seasonal investigations of the plankton communities in Kotor Bay were performed. The Kotor Bay is characterized by very specific ecological situation due to the influence of the hydrological effect. Very limited number of eurivalent species is dominant in plankton while floristical and faunistical composition is mainly monotonous. Phytoplankton and zooplankton populations are characterized by significant abundance of very low numbers of species, especially during the period of phytoplankton bloom.

UVOD

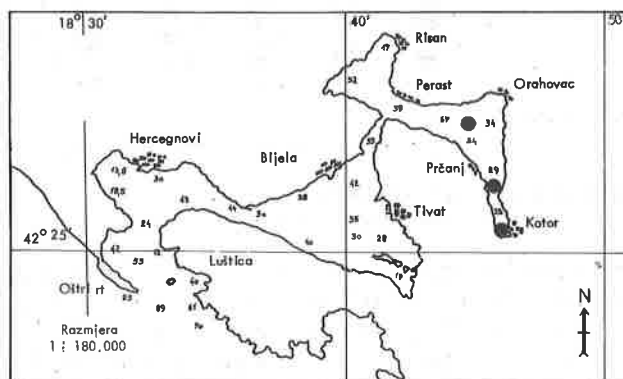
U Kotorskom zalivu su jako izražene prostorno-vremenske oscilacije ekoloških faktora. Na to imaju znatan uticaj specifične topografsko-hidrološke osobine ovog područja. Ovaj biotop je neritičko-estuarijskog tipa, a na to ukazuju sastav i fluktuacije u planktonskim zajednicama. U Zalivu se često u toplijem periodu godine javlja povećana eutrofikacija, naročito poslije obilnih kiša i znatnijeg spiranja s kopna i njegovih urbanizovanih obala. Izneseni podaci se odnose na istraživanja izvršena u mjesečnim serijama 1983/84. godine.

Raniji podaci za ovaj Zaliv i šire za Boku Kotorsku potiču od više autora (Car, 1895/96; Gamulin, 1938; Ercegović, 1938; Dobrosavljević, 1971; Vukanić, 1971, 1979, 1983; Benović et al., 1983; Kršinić et al. 1989).

Imajući u vidu značaj planktona u lancu ishrane u moru, posebno u obalnim ekosistemima, smatrali smo korisnim iznošenje ovih podataka.

MATERIJAL I METODIKA

Istraživanja su vršena na tri postaje u Kotorskom zalivu na dubinama 10 m, 18 m, 35 m. Uzorci za fitoplankton i hidrografiju su uzimani Nansen-ovim crpcem na nivoima 0 m, 0,5 m, 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 10 m i na morskom dnu. Zooplankton je lovljen specijalnim Nansenovim mrežama dijametra 57 cm i dužine 2,5 metra. Promil okaca mreže za vertikalne lovine zooplanktona od dna do površine mora iznosio je 150 μm , a za horizontalne lovine metodom ekspedicije »HVAR« 200 μm . Planktonske lovine konzervirane su u 2,5% formolu, za fitoplankton neutralizovanom Na-boratom, i nakon 24 satne sedimentacije izvršavana kvalitativno-kvantitativna analiza, za fitoplankton po metodi Utermöhl-a (1958), a za zooplankton metodom brojenja reprezentativnog uzorka i pregleda cijele lovine.



Sl. 1. Postaje istraživanja
Fig. 1. Investigated stations

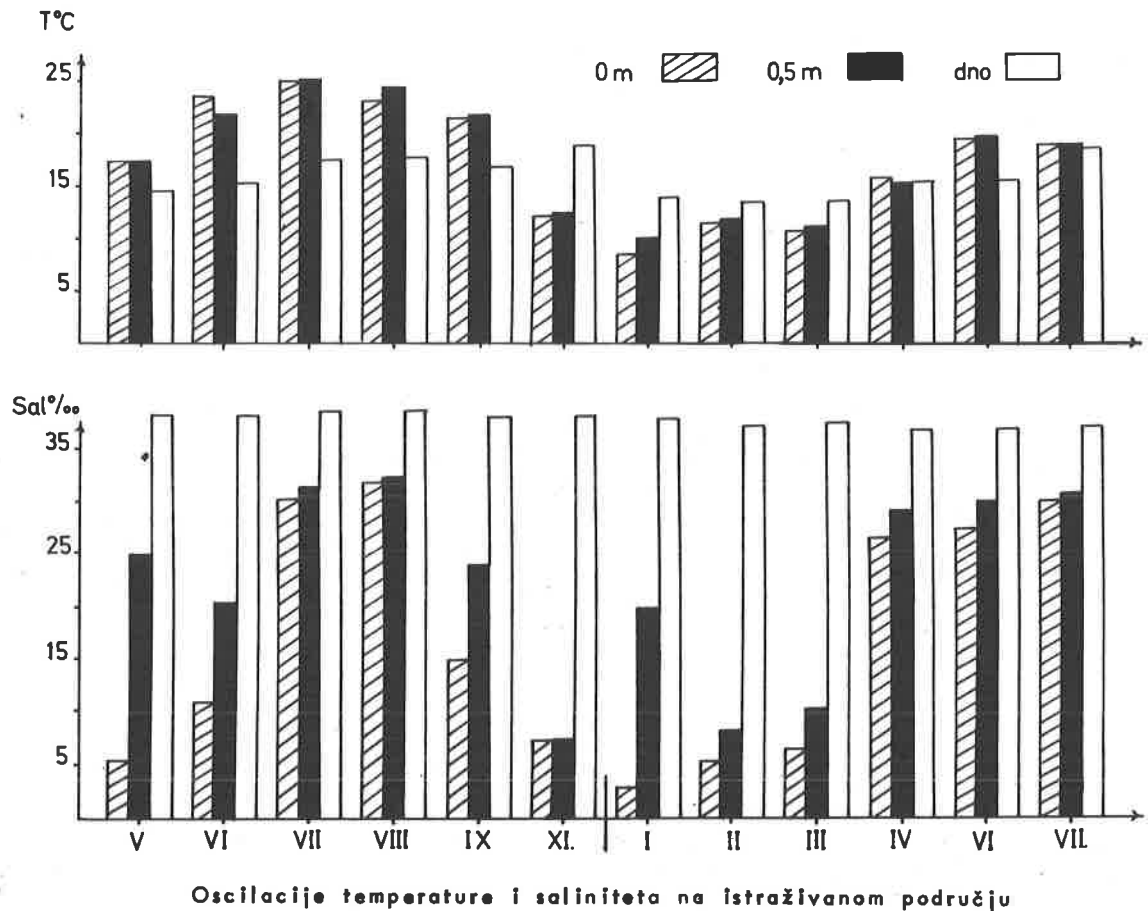
Temperatura mora mjerena je obrtljivim termometrom, a salinitet je određivan Mohr-Knudsen-ovom metodom.

REZULTATI I DISKUSIJA

Hidro-meteorološke prilike ovog područja (u blizini se nalazi mjesto Crkvice s maksimumom oborina u Evropi) znatno utiču na nepravilnost slijeda ekoloških prilika u Kotorskom zalivu. Oscilacije temperature su jasno izražene. Minimalna temperatura je zabilježena u januaru (8,5°C), a maksimalna u julu (25°C). Prema ranijim podacima u površinskom sloju je maksimum iznosio 29°C (Vukanić et al., 1979).

Salinitet izrazito visoko varira u površinskom sloju mora, što je pretežno uzrok priliv slatkih voda.

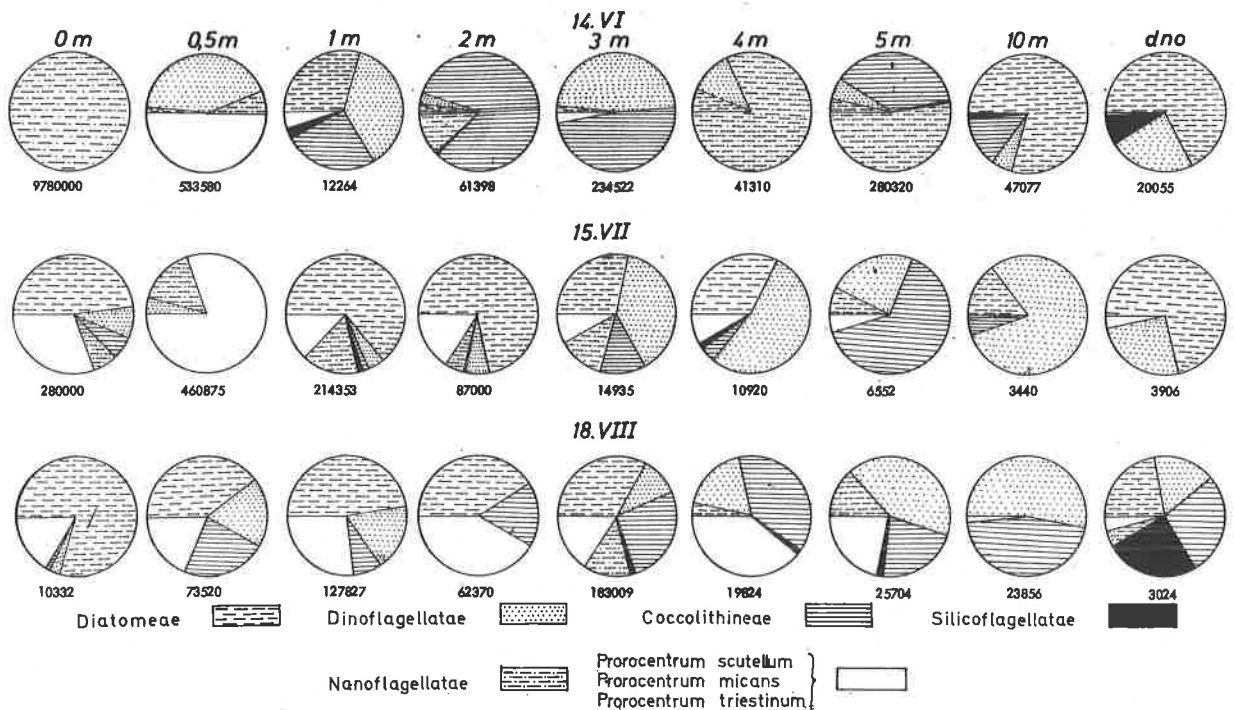
Maksimum saliniteta iznosio je 37,20‰ pri morskom dnu, a minimum je zabilježen u januaru mjesecu na površini mora (3,5‰).



Sl. 2. Oscilacije temperature i saliniteta
Fig. 2. Variations of salinity and temperature

Florističko-faunistički sastav planktonskih zajednica je monoton. Biomasa je relativno visoka, a uzrokovana je razvojem gustih populacija malog broja vrsta. Nije konstatovana pravilnost vremensko-prostorne dis-

tribucije ili abundancije vrsta ili skupina (Sl. 3). To se jasno uočava kod rasporeda fitoplanktonskih grupa ili vrsta u ljetnjoj sezoni. Česte pojave povećane eutrofikacije ljeti uslovljavaju značajan porast gustine



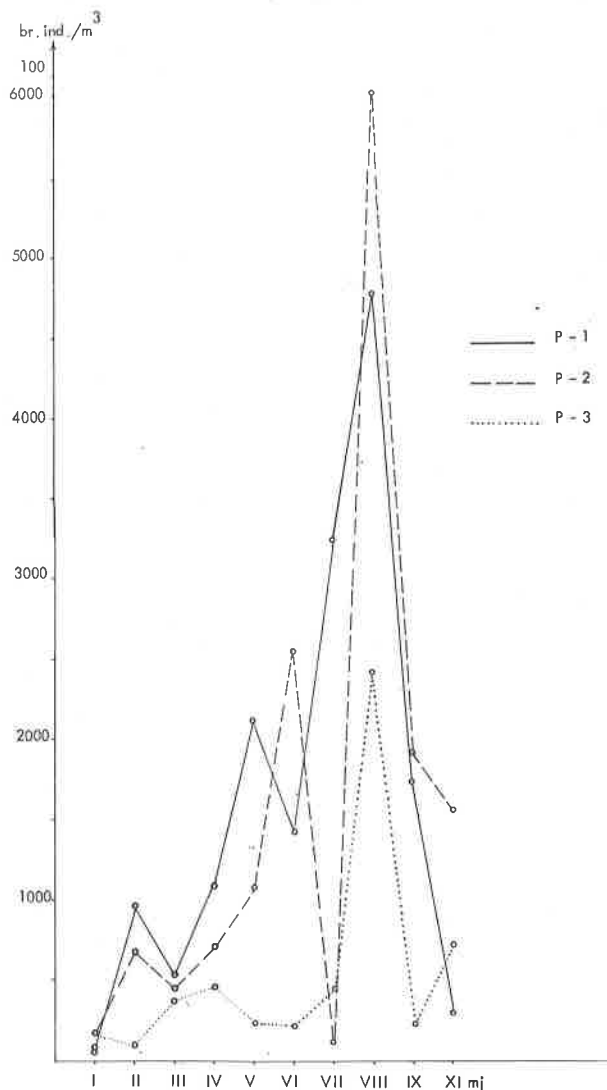
Tab. 1. Sezonski aspekt abundancije i procentualnog učešća dominantnih kopepoda u Kotorskom zalivu
Tab. 1. Seasonal aspect of abundance and percentual participation of dominant Copepods in Kotor Bay

Vrste - Sezone	Proljeće		Ljeto		Jesen		Zima	
	Br.ind./m ²	%	Br.ind./m ²	%	Br.ind./m ²	%	Br.ind./m ²	%
<i>Paracalanus parvus</i>	1267	4,88	3100	4,32	9000	7,27	3835	2,49
<i>Centropages kröyeri</i>	236	1,00	1133	1,60	3100	2,50	533	0,35
<i>Temora stylifera</i>	462	3,10	262	1,50	247	0,50	386	0,75
<i>Acartia clausi</i>	303	1,17	1100	1,53	700	0,75	100	0,15
<i>Oithona nana</i>	9467	36,42	31233	43,57	21600	17,46	6533	4,24
<i>Euterpina acutifrons</i>	533	2,05	4100	5,72	5900	4,76	23638	15,36
<i>Oncaea subtilis</i>	4233	16,21	2567	4,14	24900	20,12	49767	32,34
Svega	16501	64,83	43895	62,38	65449	53,36	84812	55,68
<i>Ostalih kopepoda</i>	1034	2,60	2402	2,24	5953	4,37	9551	5,80
<i>Kopepoditi o.o</i>	8467	32,57	25367	35,38	52300	42,27	59500	38,67
Ukupno	26002	100%	71664	100%	123704	100%	153843	100%

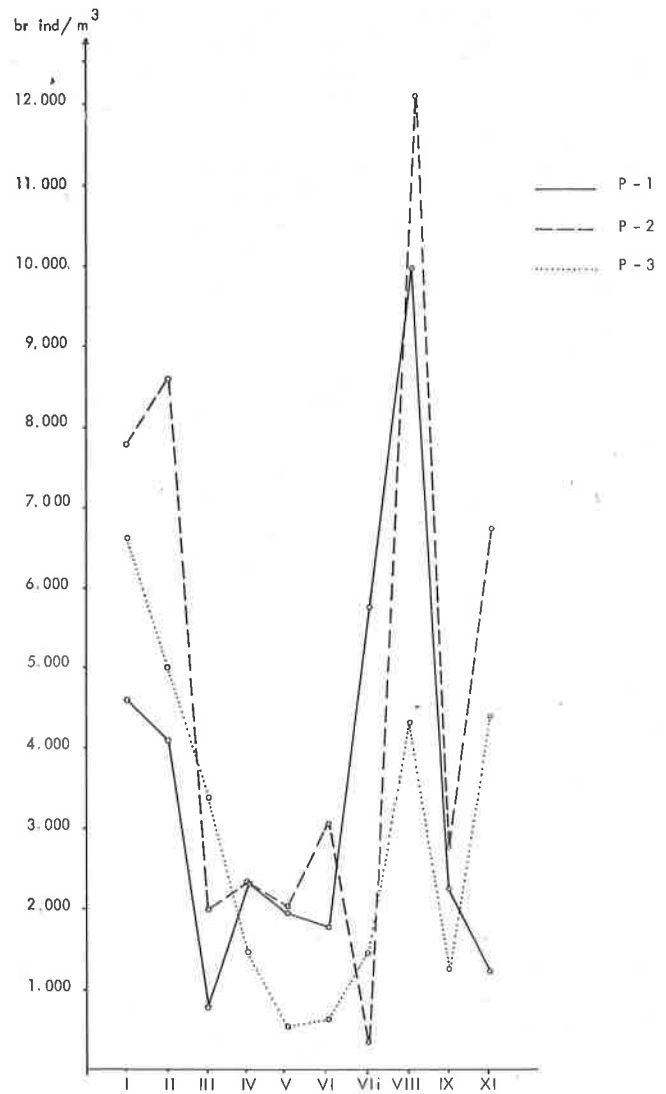
fitoplanktonske vegetacije. Promjene vertikalne raspodjele i abundancije u različitim terminima iste sezone uzrokovane su oscilacijama osnovnih ekoloških faktora (temperature i saliniteta). Maksimalna količina fitoplanktona je zabilježena u površinskom sloju u junu mjesecu ($9,7 \times 10^6$) sa izrazito dijatomejskom populacijom. U julu je bila mješovita populacija u tom nivou ($2,8 \times 10^5$), a značajno smanjenje je konstatovano

u avgustu (1×10^4 cel./l), uzrokovano zahlađenjem i kratkotrajnom kišom. Populaciju fitoplanktona u svim slojevima sačinjavale su skupine: *Diatomeae*, *Dinoflagelatae*, *Coccolithineae*, *Silicoflagellatae*, i *Nanoflagellatae*.

Opšti pregled kvalitativno-kvantitativnog sastava planktonskih veslonožaca pokazuje relativno veliku numeričku vrijednost koja potiče od malog broja vrsta.



Sl. 4. Tok kvantiteta kopepoda Oithona nana
Fig. 4. Quantitative dynamic of Copepod Oithona nana



Sl. 5. Tok kvantiteta ukupne populacije Copepoda
Fig. 5. Quantitative dynamic of the total population of Copepodes

Povećanje abundancije dominantnih vrsta u ljetnoj sezoni više od tri puta je veće od jesenjeg minimuma (3×10^4 ind./m²; 6×10^3 ind./m²). U Kotorskom zalivu se razvijaju izrazito guste populacije estuarsko-neritičkih vrsta: *Centropages kröyeri* i *Oithona nana*. Pored ovih tu se obilnije javljaju još i vrste: *Paracalanus parvus*, *Temora stylifera*, *Acartia clausi*, *Euterpina acutifrons* i *Oncaea subtilis*. Te su vrste karakteristične i za druga zatvorena neritička područja istočne obale Jadrana (G a m u l i n, 1938, 1939, 1979; V u č e t i ć, 1957; R e g n e r, 1973, 1977, 1979, 1989; H u r e et al., 1973; V u k a n i ć, 1971, 1979, B e n o v i ć et al., 1983; K r š i n i ć et al., 1989).

Podaci se odnose na prosječnu sezonsku abundanciju dominantnih kopepoda. U ovom dijelu Bokotorskog zaliva izrazito se manifestuje i povećanje eutrofikacije, pa često tokom toplijeg perioda godine dolazi do intenzivne cvatnje nekih fitoplanktonskih vrsta, pretežno iz familije *Dinoflagelata* (*Prorocentrum scutellum*), ali nekada i drugih. Nakon takvih cvatnji fitoplanktona uvećava se biomasa zooplanktona na račun vrlo malog broja vrsta uz istovremeno nastupanje kvalitativne degradacije zooplanktona.

Na sl. 4 i 5 smo prikazali uticaj izrazito guste populacije kopepoda *Oithona nana* u ljetnoj sezoni na ukupnu biomasa Copepoda. Dominantni kopepodi: *Paracalanus parvus*, *Centropages kröyeri*, *Oithona nana*, *Euterpina acutifrons*, *Acartia clausi* i *Oncaea subtilis* su nosioci visokih vrijednosti ukupne biomase kopepodske zajednice.

Faunistički sastav Copepoda povremeno obogaćuje i nadiranje nekih vrsta iz otvorenog mora, kao na primjer: *Euchaeta hebes*, *Oithona plumifera*, *Oncaea mediterranea* i još neke. Ti kopepodi se pojavljuju vrlo rijetko u malom broju ili pojedinačnim primjercima.

ZAKLJUČCI

Zbog specifičnosti topografsko-hidrografskih svojstava biotopa javljaju se izrazite oscilacije u sastavu i abundanciji planktonske flore i faune.

Kvalitativno-kuantitativni sastav fitoplanktona ne pokazuje izrazitije pravilnosti horizontalne i vertikalne raspodjele u različitim terminima iste sezone.

Maksimum kvantiteta fitoplanktona javlja se krajem proljeća s izrazito visokim vrijednostima u površinskom sloju.

Kvantitet zooplanktona označavaju Copepoda i to s malim brojem estuarsko-neritičkih vrsta. Maksimum abundancije javlja se sredinom ljeta.

Ukupna biomasa planktona s karakterističnim prostornovremenskim oscilacijama ukazuje da ovaj biotop spada u najproduktivnije predjele istočne obale Jadrana.

LITERATURA

B u l j a n, M. (1953): Fluctuations of salinity in the Adriatic. »Hvar« - Reports, II (2), 1-64.

B u l j a n, M. (1957): Fluctuations of temperature in the waters of the open Adriatic, *Acta Adriatica*, VIII (7).

B e n o v i ć et al., (1983): Prilog poznavanju mrežnog zooplanktona Kotorskog zaljeva. *Studia Marina*, 13-14, pp. 119-124.

C a r, L. (1895/96): Copepodni plankton iz Jadranskog mora. *Glasnik Hrv. nar. društva*. p. 145.

D o b r o s a v l j e v i ć, M. (1971): Preliminarna opažanja o distribuciji fitoplanktona u Bokotorskome zalivu. *Studia Marina*, 5,3-19.

E r c e g o v i ć, A. (1938): Ispitivanja hidrografskih prilika i fitoplanktona u vodama Boke u jesen 1937. *Godišnjak Oc. Inst.*, I.

G a m u l i n, T. (1938): Prilog poznavanju planktonskih kopepoda Boke Kotorske. *Godišnjak Oc. Inst.*, 1 (1), 1-13.

G a m u l i n, T. (1939): Kvalitativna i kvantitativna istraživanja kopepoda u istočnim obalnim vodama srednjeg Jadrana. *Prirodosl. istr. Kraljevine Jugoslavije*. 22, 97-180.

G a m u l i n, T. (1979): Zooplankton istočne obale Jadranskog mora. *Acta biologica*. 8/j-10, Prir. istr., 43, p. 177-270. UDK 577.475(497.13).

H u r e et al., (1973): Hidrografske i produkcione prilike u Malostonskom zalivu. Izvještaj o radu izvršenom prilikom izgradnje HE »Trebišnjica«, *Acta Adriatica*. XV (2), p. 1-60.

K r š i n i ć, F. and V i l i č i ć, D. (1989): Microzooplankton in the Kotor Bay (the Southern Adriatic) - Mikrozooplakton u Kotorskom zaljevu (južni Jadran). *Studia Marina*, 20, p. 3-20.

R e g n e r, D. (1973): Sezonska raspodjela kopepoda u srednjem Jadranu u 1971. *Ekologija*, 8, 1, 139-146.

R e g n e r, D. (1977): The oscillations of copepods number in the Kaštela Bay (Central Adriatic) in relation to some ecological factors. *Repp. Comm. int. Mer Médit.*, 24, 10, 165-166.

R e g n e r, D. (1979): Sezonska i višegodišnja dinamika populacija kopepoda srednjeg Jadrana. PMF - Zagreb (Disertacija).

R e g n e r, D. (1989): Vremenska i prostorna raspodjela kopepoda (zooplankton) u Kaštelanskom zaljevu *Pogledi (Ekologija: More)*, vol. 19, No1. p. 107-113.UDK 593.1/9 : 504/054(262.3).

V u č e t i ć, T. (1957): Zooplankton investigations in the sea Water lakes »Malo jezero« and »Veliko jezero« on the island of Mljet (1952 - 1953). *Acta Adriatica*, VI (4), 1-51.

V u k a n i ć, D. (1971): Kopepodi Bokotorskog zaliva. *Studia Marina*, No5, pp. 21-60.

V u k a n i ć, D. (1979): Prilog poznavanju planktonskih kopepoda Malostonskog zaliva. *Ekologija*, Vol. 14, No.1, 11-26.

V u k a n i ć, D. i D u t i n a, M. (1983): Sastav i abundancija planktonskih veslonožaca za vrijeme cvatnje Dinoflagelata u Kotorskom zalivu s osvrtom na hidrografske karakteristike. *Studia Marina*, No. 13-14, pp. 127-139.

CONTRIBUTION TO THE INVESTIGATION OF PLANKTON COMMUNITIES IN KOTOR BAY

Dušan Vukanić, Mirjana Dutina and Nenad Vuksanović

Department of Marine Biology, Kotor, Yugoslavia

SUMMARY

*Kotor Bay is characterized by specific ecological conditions of estuarial type due to the hydrological influence from land and the open sea area. In the plankton community eurivalent species are dominant while floristical and faunistical composition is mainly monotonous. There is outstanding abundancy of coastal neritic species as well as large number of juvenile forms in zooplankton community. Abundancy of certain species affects the quantity of total zooplankton biomass. The hydrographic factors (temperature and salinity) show significant oscillations. Very significant abundancy of phytoplankton vegetation with dominant **Diatomeae** and **Dinoflagellatae**, and in zooplankton **Copepoda** among which eurivalent estuarial and neritic species: **Oithona nana** and **Centropages kröyeri**. It is caused by very frequent appearance of increased eutrophication during the summer period. Populations of **Cladocera**, are wery abundant. Among **Appendicularia (Copeleta)** **Oikopleura dioica** is characteristic species of shallow area of the eastern coast of Adriatic.*

DINAMIKA POPULACIJA FITOPLANKTONA U KOTORSKOM ZALIVU

Vuksanović, N., Mirjana Dutina i D. Vukanić

Zavod za biologiju mora, Kotor

Vuksanović, N., Mirjana Dutina, D. Vukanić (1990): **Dynamic of phytoplankton populations in Kotor Bay**. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

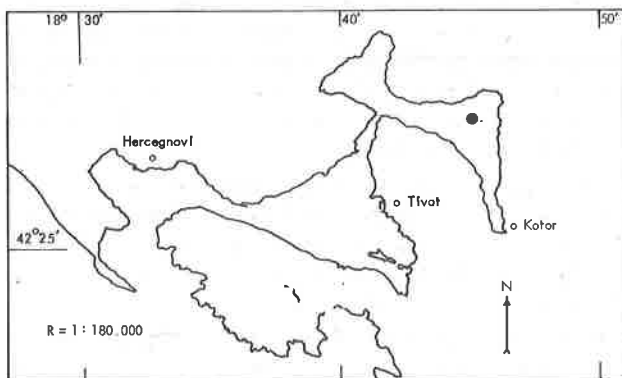
*Vertical and temporal distribution of phytoplankton were analysed during 1985. Dominant group was **Diatomeae**, especially in the summer period during significant stratification of water column.*

UVOD

Boka Kotorska je najrazuđeniji zaliv uz istočnu obalu Jadrana, u sklopu kojeg se nalazi i Kotorski zaliv, kao njegov najdublji ogranak. Zaliv Boke Kotorske je okružen planinskim masivima (Orjen i Lovćen) koji često u zimskim mjesecima uzrokuju znatno hlađenje i pojavu leda na morskoj površini. To je područje intenzivnih padavina (do 6000 mm godišnje), što uslovljava da se u kišnom periodu (XI - IV) velike količine slatke vode ulijevaju, posebno u Kotorski zaliv. Prisustvo velikog broja potoka, vrela, podvodnih izvora (vrulja), zatim uticaj otpadnih voda priobalnih naselja uzrokuju izraženu dinamiku populacija fitoplanktona.

MATERIJAL I METODIKA

Fitoplanktonska istraživanja su izvršena u toku 1985. godine na centralnoj postaji u Kotorskom zalivu (Sl. 1) na tri nivoa (0, 15 i 30 m).

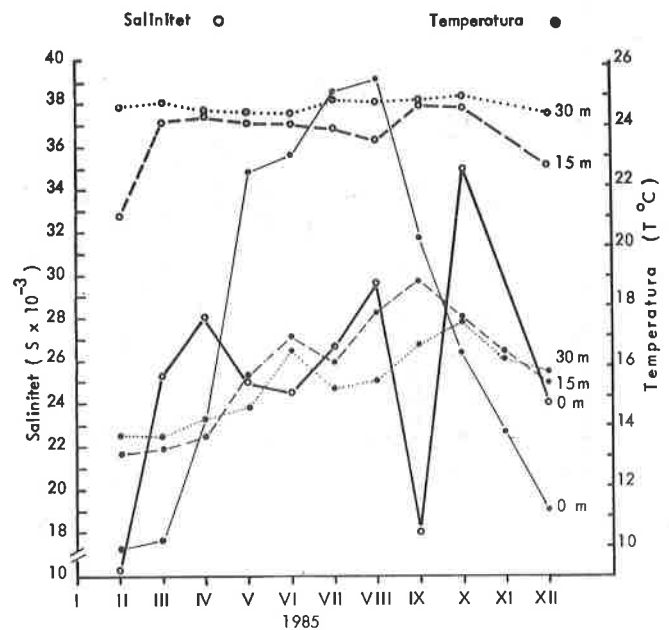


Sl. 1. Karta Boke Kotorske i položaj postaje u Kotorskom zalivu
Fig. 1. Map of Boka Kotorska and station location in Kotor Bay

Uzorci za analizu saliniteta, hranljivih soli i fitoplanktona su uzeti plastičnim crpcem »Hydro-Bios«. Paralelno je mjerena i temperatura morske vode pomoću obrtljivog termometra. Količina fitoplanktona (gustoća populacije) je određivana na inverznom mikroskopu »Opton« metodom po Utermöhl (1958). Čelije veće od 20 μm su uključene u mikrop plankton, a manje od 20 μm u nanoplankton. Hranljive soli su određivane po metodi S tricklanda i Parsonsa (1972).

REZULTATI I DISKUSIJA

Promjene temperature i saliniteta u istraživanom periodu pokazuju priličnu jednoličnost u dubljim slojevima, za razliku od površinskog gdje su promjene znatno izraženije. (Sl. 2).



Sl. 2. Promjene temperature i saliniteta u Kotorskom zalivu
Fig. 2. Variations of temperature and salinity in Kotor Bay

Vrijednosti temperature se kreću od 9.40°C u februaru do 25.60°C u avgustu, te saliniteta od 10.20 x 10⁻³ u februaru do 38.39 x 10⁻³ u oktobru. (Sl. 2)

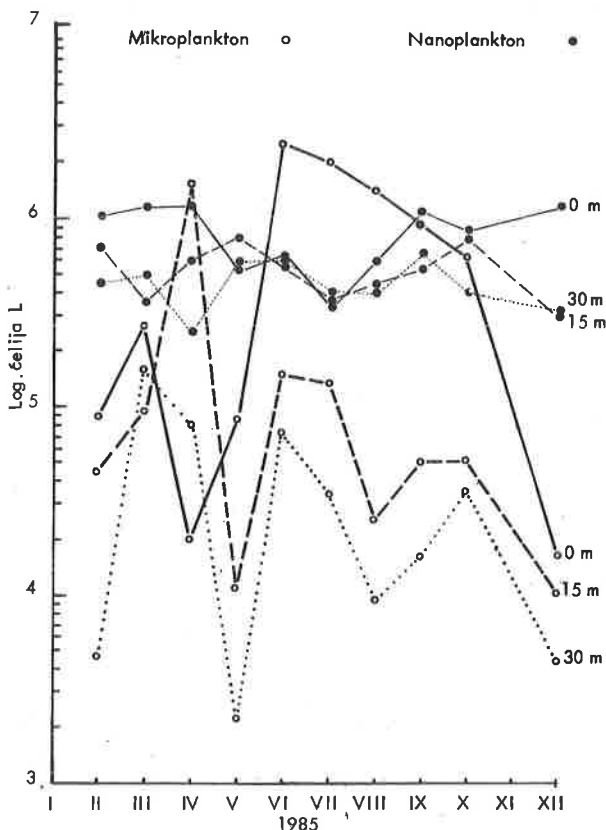
Koncentracije hranljivih soli (fosfati i nitrati) znatno variraju, od minimalnih koje se nisu mogle detektovati postojećom aparaturom, do maksimalnih vrijednosti u septembru za nitrata (49.48 $\mu\text{mol l}^{-1}$), te u avgustu za fosfate (0.920 $\mu\text{mol l}^{-1}$), (Tab. 1).

Tab. 1. Koncentracije hranljivih soli ($\mu\text{mol l}^{-1}$) u istraživanom periodu

Tab. 1. Concentrations of nutrient salts ($\mu\text{mol l}^{-1}$) during the investigated period

Mjesec	Dubina (m)	PO ₄ -P	NO ₃ -N	Mjesec	PO ₄ -P	NO ₃ -N
II	0	0.089	7.68	VII	0.000	27.49
	15	0.000	3.26		0.000	24.80
	30	0.006	2.45		0.000	23.38
III	0	0.006	10.81	VIII	0.089	12.43
	15	0.009	1.17		0.242	8.38
	30	0.000	10.09		0.920	13.56
IV	0	0.008	2.68	IX	0.139	49.48
	15	0.008	3.09		0.406	15.75
	30	0.043	21.19		0.424	44.75
V	0	0.025	9.14	X	0.004	4.56
	15	0.000	4.35		0.093	6.71
	30	0.001	1.08		0.000	3.36
VI	0	0.016	28.33	XII	0.022	7.83
	15	0.000	56.30		0.000	4.56
	30	0.000	44.07		0.012	7.48

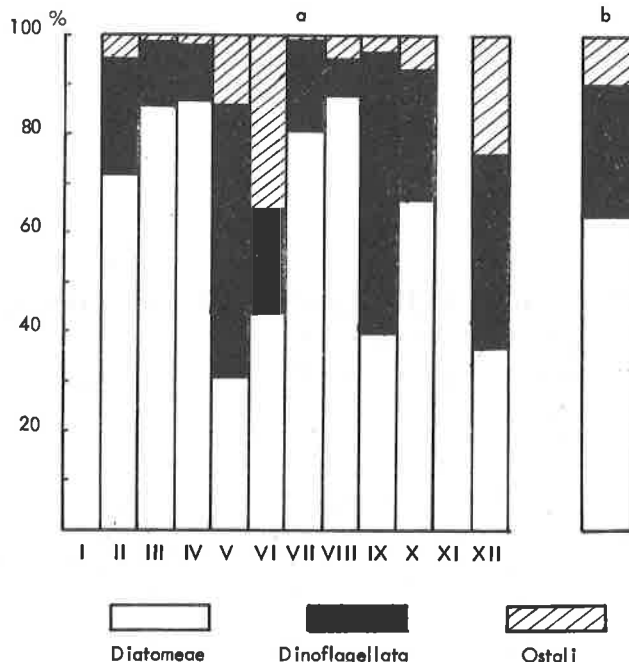
Gustoće populacija mikroplanktona kretale su se od minimalne (2.2×10^3 ćel l^{-1}) u maju na 30 m do vrijednosti preko 10^6 ćel \cdot l^{-1} u cijelom ljetnom periodu sa maksimumom (2.4×10^6 ćel l^{-1}) u junu na površini. (Sl. 3)



Sl. 3. Promjene gustoće populacija mikroplanktona i nanoplanktona u Kotorskom zalivu

Fig. 3. Variations of microplankton and nanoplankton cell density in Kotor Bay

U cijelom periodu istraživanja u mikroplanktonu je prevladavala grupa *Diatomeae*, naročito u avgustu (88%), izuzev u maju i septembru kad prevladava grupa *Dinoflagellatae*. (Sl. 4).



Sl. 4. Procentualni odnosi fitoplanktonskih grupa mikroplanktona na postaji istraživanja (a), te srednjak učešća grupa za 1985. (b)

Fig. 4. The percentage of microplankton groups in the investigated station (a), the average of participation of groups in 1985. (b)

Glavni konstituent grupe *Diatomeae* je vrsta *Skeletonema costatum*, čija je brojnost naročito izražena u ljetnim mjesecima. Za razliku od prethodnih godina, njena najveća brojnost je zabilježena u zimsko-proljećnom periodu (V u k s a n o v i ć, 1983, 1989). To je široko rasprostranjena vrsta u neritskom području, te je sposobna da se lako prilagodi promjenama spoljašnje temperature (K a r e n t z i S m a y d a, 1984) i saliniteta (Q u a s s i m et al. 1972).

Kotorski zaliv, slično kao i Kaštelanski zaliv, znatno je izložen procesima eutrofikacije. To je uzrokovalo i pojavu drugih vrsta dijatomeja, kao što su: *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Nitzschia sp.* U uslovima ljetne stratifikacije vodenog stupca stvaraju se uslovi u površinskim slojevima za razvoj dinioflagelatnih vrsta roda *Amphidinium*, *Gymnodinium* i *Prorocentrum* (V u k a n i ć et al. 1979).

Gustoća populacija nanoplanktona u periodu istraživanja ne pokazuje takve oscilacije kao mikroplankton. Vrijednosti se kreću od minimalne (2.4×10^5 ćel l^{-1}) u aprilu na 30 m do maksimalne (1.2×10^6 ćel l^{-1}) na površini u istom mjesecu. (Sl. 3)

Količina fitoplanktona je u većini slučajeva veća u površinskom sloju s obzirom na povoljnije ekološke faktore. Jedan od tih je veća koncentracija hranljivih soli koja je u hladnijem periodu rezultat intenzivnih padavina, a u toplijem povećanog izljeva otpadnih voda priobalnih naselja.

LITERATURA

K a r e n t z, D. and T. J. S m a y d a (1984): Temperature and seasonal occurrence patterns of 30 dominant phytoplankton species in Narragansett Bay over a 22-

year period 1959-1980. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 18, 277-293.

Quassim, S. Z., P. M. A. Battathiri and V. P. Devassy (1972): The influence of salinity on the rate of photosynthesis and abundance of some tropical phytoplankton. *Mar. Biol.* 12, 200-206.

Strickland, J. D. H. and T. R. Parsons (1972): A practical handbook of seawater analysis. *Fish. Res. Bd. Can. Bull.*, 167, 1-125.

Utermöhl, H. (1958): Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. *Mitt. int. Verein theor. angew. Limnol.*, 9, 1-38.

Vukanić, D., M. Dobrosavljević i M. Dutina (1979): Prilog poznavanju hidrografskih prilika i plaktona Kotorskog zaliva. *II kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik radova*, 1977-1986.

Vuksanović, N. (1983): Sezonski aspekt procentualnog sastava fitoplanktonskih grupa u Kotorskom zalivu. *Stud. Mar.* 13/14, 61-68.

Vuksanović, N. (1989): Ekološka istraživanja cvjetanja fitoplanktona u Kotorskom zalivu. Magistarski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta, Zagreb.

DYNAMIC OF PHYTOPLANKTON POPULATIONS IN KOTOR BAY

Nenad Vuksanović, Mirjana Dutina and Dušan Vukanić

Department of Marine Biology, Kotor

SUMMARY

The group Diatomeae with species: *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros affinis*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Nitzschia sp.*, numerous species of genus *Gymnodinium* of group *Dinoflagellatae* were dominant in the phytoplankton of Kotor Bay during investigated period in 1985.

The greatest population density of microplankton (2.4×10^6 cells Γ^{-1}), and nanoplankton (1.2×10^6 cells Γ^{-1}) were stated in the warmer period of year. Stratification of water column caused by warming of water surface, followed by enrichment of nutrient salts of antropogenic origin had affected population size.

PRIOLOG POZNAVANJU FITOPLANKTONA TIVATSKOG ZALIVA

Vuksanović, N., Mirjana Dutina, D. Vukanić

Zavod za biologiju mora, Kotor

Vuksanović, N., Mirjana Dutina, D. Vukanić (1990): **Contribution to the knowledge of phytoplankton in Tivat Bay.** Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The population density was analysed as well as vertical and temporal distribution of phytoplankton in Tivat Bay.

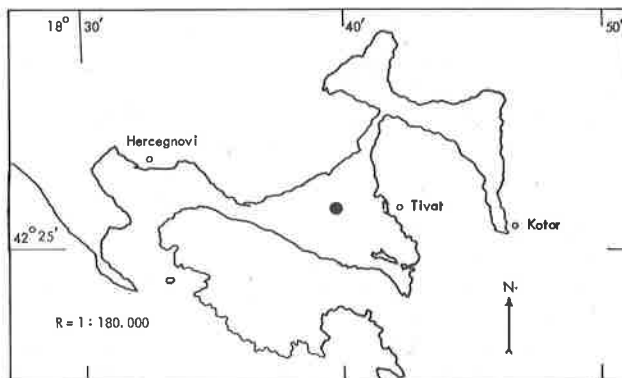
The participation of size fraction (micro and nanoplankton) in phytoplankton was also analysed.

UVOD

Tivatski zaliv se odlikuje brojnim izvorima i vruljama te dvjema rječicama koje sezonski (XI - VI) skupljaju vodu iz Tivatskog, odnosno Grbaljskog polja. Razlikuje se od Kotorskog zaliva po tome što je priliv kopnenih voda znatno manji. U obalnom području locirana su dva brodogradilišta, kao i brojna naselja koja svoje otpadne vode većim dijelom izliva u zaliv.

MATERIJAL I METODIKA

Uzorci za fitoplanktonska istraživanja su uzeti tokom 1985. godine na centralnoj postaji u Tivatskom zalivu (sl. 1.) na tri nivoa (0, 15 i 30 m). Takođe je izvršeno uzorkovanje saliniteta i hranljivih soli (određene po metodi Stricklanda i Parsonsa, 1972), a paralelno je mjerena temperatura morske vode sa obitljivim termometrom.



Sl. 1. Karta Boka Kotorske i položaj postaje u Tivatskom zalivu

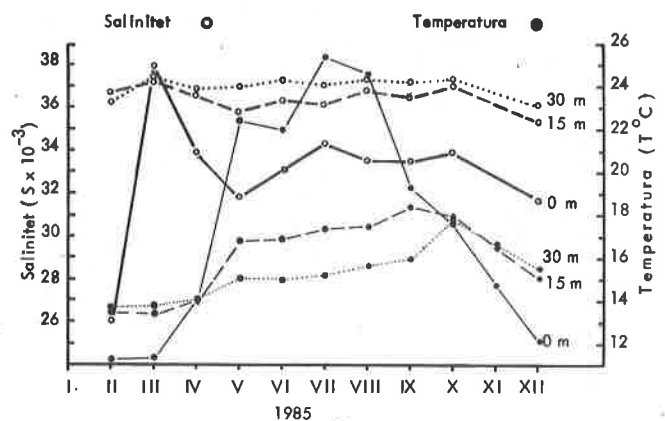
Fig. 1. Map of Boka Kotorska and station location in Tivat Bay

Gustoća populacije fitoplanktona je određena na inverznom mikroskopu »Opton« metodom po Utermöhlju (1958). Fitoplankton je podjeljen u dvije veličinske frakcije: mikropilankton (ćelije > 20 µm) i nanopilankton (ćelije < 20 µm).

REZULTATI I DISKUSIJA

Vrijednosti temperature u Tivatskom zalivu variraju najviše na površini od minimalne (11.30°C) u februaru do maksimalne (25.40°C) u avgustu. U dubljim slojevima promjene su manje izražene (sl. 2.).

Salinitet u odnosu na temperaturu pokazuje veću jed-noličnost u svim slojevima, izuzev na površini početkom perioda istraživanja (sl. 2.), što je povezano sa meteorološkim uslovima tog područja.



Sl. 2. Promjene temperature i saliniteta u istraživanom periodu

Fig. 2. Variations of temperature and salinity in the investigated period

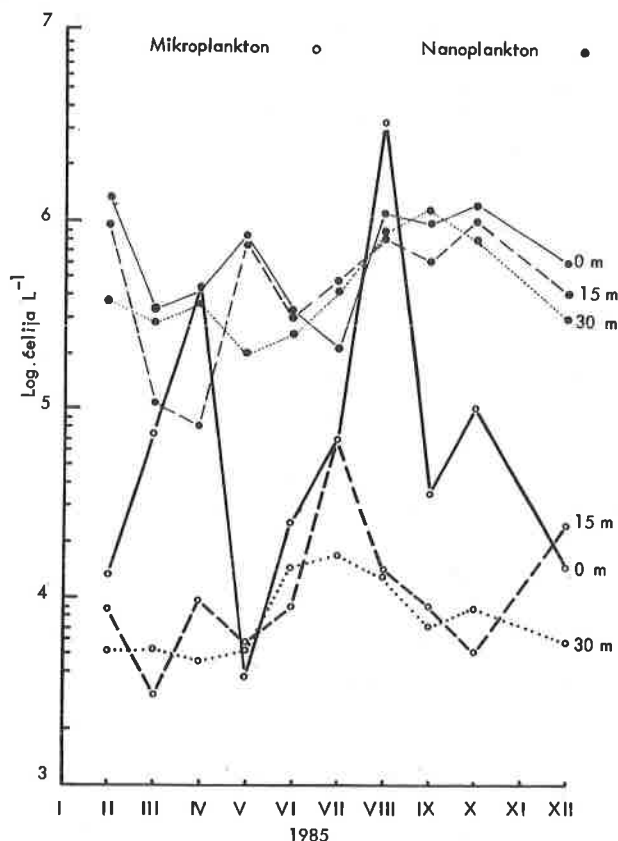
Koncentracije hranljivih soli (fosfati i nitrati) su u prosjeku manje nego u Kotorskom zalivu, i kreću se od koncentracija ispod praga detekcije do maksimalnih vrijednosti: za nitrata (49.94 µmol l⁻¹) u septembru i fosfate (0.897 µmol l⁻¹) u istom mjesecu (tab. 1.).

Tab. 1. Koncentracije hranljivih soli ($\mu\text{mol l}^{-1}$) u istraživanom periodu

Tab. 1. Concentrations of nutrient salts ($\mu\text{mol l}^{-1}$) during the investigated period

Mjesec	Dubina (m)	PO ₄ -P	NO ₃ -N	Mjesec	PO ₄ -P	NO ₃ -N
II	0	0.015	5.90	VII	0.008	4.90
	15	0.000	1.11		0.000	8.52
	30	0.003	1.98		0.000	30.79
III	0	0.024	5.33	VIII	0.134	9.75
	15	0.006	1.61		0.000	10.62
	30	0.001	10.20		0.000	28.43
IV	0	0.041	0.93	IX	0.097	2.61
	15	0.010	10.82		0.897	49.94
	30	0.036	26.07		0.114	30.44
V	0	0.015	2.09	X	0.000	6.26
	15	0.022	23.39		0.000	8.21
	30	0.007	4.91		0.000	9.45
VI	0	0.005	31.03	XII	0.041	12.83
	15	0.000	35.61		0.012	5.11
	30	0.000	41.60		0.000	1.89

Najveće promjene u gustoći populacija mikroplanktona zabilježene su na površini i kreću se od 3.8×10^3 čel. l^{-1} (maj) do 3.3×10^6 čel. l^{-1} (avgust). Promjene u dubljim slojevima su znatno manje izražene i kreću se od 3×10^3 čel. l^{-1} do 7.4×10^4 čel. l^{-1} (sl. 3.).

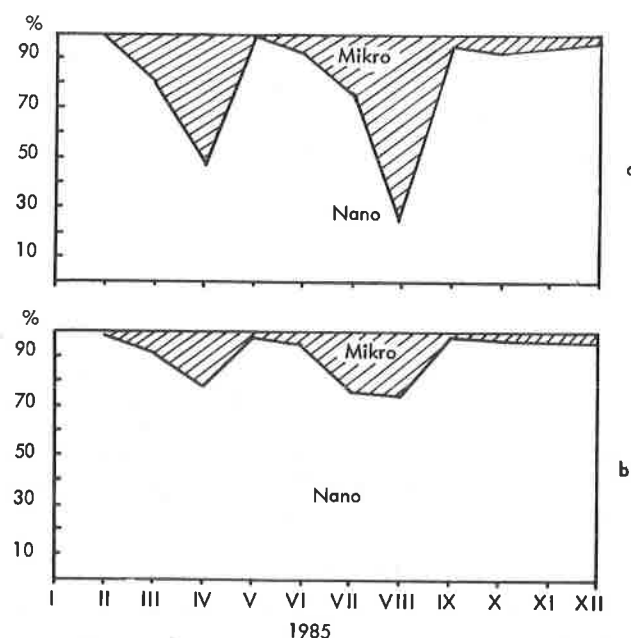


Sl. 3. Promjene gustoće populacija mikroplanktona i nanoplanktona u istraživanom periodu

Fig. 3. Variations of microplankton and nanoplankton cell density during the investigated period

U ukupnoj gustoći populacije fitoplanktona u vodenom stupcu (0-30 m) prevladava nanoplanktonska veličinska frakcija (sl. 4b). Međutim, ako se uzme u obzir samo

površinski sloj, povećan je udio mikroplanktona, u avgustu mjesecu čak do 75% (sl. 4a). U tom periodu glavni konstituent mikroplanktonske populacije bila je dijatomejska vrsta *Skeletonema costatum* (65%) Visoka količina mikroplanktona u avgustu se može objasniti povećanim koncentracijama nitrata u tom području, što povoljno djeluje na veće fitoplanktonske organizme. Brzina ulaska nutrijenata u ćeliju raste sa porastom veličine ćelije, što govori da mikroplanktonski organizmi preferiraju sredinu sa višim koncentracijama hranljivih soli (Dugdale, 1967; Eppley et al., 1969). To potvrđuju i istraživanja u Kotorskom zalivu (Vukšanić, 1989).



Sl. 4. Relativni udio mikroplanktona (mikro) i nanoplanktona (nano) u gustoći populacije fitoplanktona

a. na površini
b. u vodenom stupcu (0 - 30 m)

Fig. 4. Relative participation of microplankton (micro) and nanoplankton (nano) in the total phytoplankton cell density a. on the surface

b. in the water column (0 - 30 m)

Oscilacije u gustoći populacije nanoplanktona su znatno manje izražene i kreću se od minimalne (8×10^4 čel. l^{-1}) u aprilu do maksimalne vrijednosti (1.4×10^6 čel. l^{-1}) u februaru (sl. 3.). Porast gustoće populacija nanoplanktona u periodu istraživanja praćen je opadanjem koncentracije hranljivih soli i količine mikroplanktona (tab. 1 i sl. 3). U kompeticiji za hranjive soli, pri njenom smanjenom sadržaju, s obzirom na povećan omjer ćelijske površine i volumena (P/V) kod manjih organizama, prevladava nanoplanktonska veličinska frakcija (Eppley et al., 1969). Takođe su Kršinić i Viličić (1989), ali u Kotorskom zalivu, utvrdili povećanje nanoplanktonske veličinske frakcije u jesenjem periodu.

LITERATURA

Dugdale, P. C., (1967): Nutrient limitation in the sea: dynamics, identification and significance. *Limnol. Oceanogr.*, 12, 685-689.

Eppley, R. W., J. N. Rogers and J. J. McCarty, (1969): Half-saturation constants for uptake of nitrate and ammonium by marine phytoplankton. *Limnol. Oceanogr.* 14, 912-920.

Vuksanović, N., Mirjana Dutina, D. Vukanić (1990): Prilog poznavanju fitoplanktona Tivatskog zaliva

K r š i n i ć, F. and D. V i l i ć i ć, (1989): Microzooplankton in the Kotor Bay. *Stud. Mar.*, 20, 3-21.
Strickland, J. D. H. and T. R. Parsons, (1972): A practical handbook of seawater analysis. *Fish. Res. Bd. Can. Bull.*, 167, 1-311.

U t e r m ö h l, H., (1958): Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton Methodik. *Mitt. int. Verein. theor. angew. Limnol.*, 9, 1-38.

V u k s a n o v i ć, N., (1989): Ekološka istraživanja cvjetanja fitoplanktona u Kotorskom zalivu. Magistarski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta, Zagreb.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF PHYTOPLANKTON IN TIVAT BAY

Nenad Vuksanović, Mirjana Dutina and Dušan Vukanić

Department of Marine Biology, Kotor

S U M M A R Y

Investigation performed in 1985. showed the greatest phytoplankton population density on surface especially in August (4.4×10^6 cells Γ^{-1}). The participation of microplankton had a value of 75% in the same period. The greater participation of microplankton is result of increased concentration of nutrient salts.

The nanoplankton size fraction is dominant in other period of year. The decrease of nutrient salts confirms the mentioned fact.

INOKULUM U EKSPERIMENTALNIM I TERENSKIM POPULACIJAMA PROTOZOA

Mučibabić, Smilja

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Mučibabić, Smilja (1990): The inoculum in the experimental and field populations of Protozoa. Bilten Društva ekologija Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The inoculum in the experimental population of Protozoa is considered as a starting point of the new population in the process of migration. The factor of the migration is only a man-scientist. In the field population, however, a part of the protozoan population, that may be taken as an inoculum, is transferred passively, often over great distances, to another locality, giving origin to a new population. The factors of migration may be a wind or a water current, other animals and plants as well as a man.

Od 1950 - 1952. godine u Zoološkom zavodu Prirodno-matematičkog fakulteta u Beogradu, u vrijeme mog ulaženja u istraživanja na populacijama protozoa, voda iz bara pored Save, bara kojih je u to doba bilo mnoštvo na Makišu, uzimana je za pravljenje infuzuma sa sijenom radi upoznavanja i posmatranja zanimljivog svijeta jednoćelijskih bića. Profesor Siniša Stanković sugerisao mi je da ponovim klasična istraživanja Vudrafa (W o o d r u f f, 1912) na sukcesiji faune protozoa u infuzumu sa sijenom. S-a radom sam odmah počela pripremajući u toku godine veliki broj infuzuma. Međutim, kako navodi Vudraf citirajući Dujardin-a, ništa nije jednostavnije nego pripremiti infuzum, ali ništa nije teže nego dobiti slične rezultate od dva infuzuma pripremljena na izgled pod istim uslovima. Rezultati mojih posmatranja potvrdili su bogatstvo razlika između tih zajednica koje se formiraju i smjenjuju u infuzumima.

U dvije grupe infuzuma koji su pripremljeni 8. V 1951. godine od 32 g sijena i 1280 cm³ barske vode određivan je i pH električnim pehametrom do 26. V. (U osiromašenom poslijeratnom Zoološkom zavodu nije bilo mogućnosti za određivanje pH. Probe su nošene na Veterinarski fakultet, dosta udaljen od Zavoda, što je sigurno moglo uticati na pouzdanost rezultata.). U dva infuzuma, I₁ i I₂, voda je bila iz bare kod klanice, a u druga dva, II₁ i II₂, iz makiške bare. Temperatura vazduha u laboratoriji za sve vrijeme posmatranja kretala se od 19-26°C.

Kretanje vrijednosti pH u dvije grupe infuzuma

Datum	I ₁	I ₂	II ₁	II ₂
8.V	7,70	7,70	7,40	7,40
9.V	7,47	7,50	7,27	7,39
10.V	7,12	6,99	6,74	6,81
12.V	6,96	7,10	6,80	6,88
14.V	7,23	6,99	6,78	6,60
15.V	7,21	7,31	6,82	6,92
16.V	7,30	7,29	6,95	7,10
17.V	7,46	7,23	-	6,71
18.V	7,49	7,21	6,70	6,90
19.V	7,36	7,31	6,81	7,11
21.V	7,40	7,42	6,98	6,91
22.V	7,31	7,21	6,70	6,70
23.V	7,50	7,33	7,00	7,50
24.V	7,43	7,38	7,40	6,85
25.V	7,38	7,55	6,98	6,95
26.V	7,45	7,51	7,28	7,15

Vidi se da je pH vode iz bare kod klanice bio viši (7,70) nego vode iz makiške bare (7,40), i promjene koje su se pojavile u toku cijelog perioda uvijek su ukazivale na viši pH u prvoj grupi kultura sa vodom iz bare kod klanice. Za razliku od Vudrafovih rezultata, treba istaći veliku brojnost ameba (*A. limax* i *A. proteus*) u infuzumima II₁ i II₂, maksimum od 17. do 19.V, zatim njihova dominacija prestaje a raste brojnost stilonihija. U infuzumima sa vodom iz bare kod klanice amebe nisu dominirale. U njima se pojavila *Uronema marinum* 22.V, sa sve većim brojem jedinki iz dana u dan, dominirajući 26.V i zadržala se do 12.VI, dok u drugoj grupi infuzuma nikad nije zabilježena. Ne pominje je ni Vudraf. U infuzumima ove grupe bilo je jedinki *Lionotus fasciola* od 29.V do 16.VI (do kraja posmatranja), a u infuzumima prve grupe nisu nađeni. Nije ih zabilježio ni Vudraf. Kako su svi infuzumi pripremljeni od iste vrste sijena, zabilježene razlike vjerovatno potiču od barske vode s kojom su infuzumi naliveni.

Infuzumi su bili ne samo predmet posmatranja sukcesije protozoa već i bogat izvor za organizovanje eksperimenata na populacijama vrsta cilijata koje sam izdvojila iz infuzumskog naselja i njima (poslije razmnožavanja i obrazovanja klon) inokulirala kulture s jednom ili dvije vrste cilijata. Pokušala sam da ponovim Gauzeove eksperimente rastenja populacija *Paramecium caudatum* u osterheutovom rastvoru, s *Bacillus pyocyaneus* kao hranom (G a u s e, 1934, 1935, 1935a). U toku svih ovih istraživanja stekla sam iskustvo o vezi eksperimentalnih i terenskih populacija protozoa i o inokulumu koji potiče iz terenske populacije i koji se prenosi u nove i nove subkulture eksperimentalnih populacija.

Sve te kulture imale su pored cilijata i naselje bakterija. I moj prvi rad iz oblasti ekologije protozoa bio je na kulturama *Colpoda cucullus*, koje nisu bile aksenične. Klon je dobijen izdvajanjem jedne kolpode iz infuzuma, i eksperimentalne kulture su inokulirane jedinkama istog klona (M u č i b a b i ć, 1953).

Za vrijeme studijskog boravka na Univerzitetu u Kembridžu (1952-1954) prešla sam na eksperimentalni rad sa sterilnim kulturama protozoa. Eksperimentalni

organizmi uzimani su iz akseničnih matičnih kultura pojedinih vrsta (*Chilomonas paramecium*, *Tetrahymena pyriformis* soj W, *Tetrahymena patula* - soj LFF), koje sam odgojila inokuliranjem sterilnih hranljivih medija jedinkama vrsta iz Kolekcije kultura alga i protozoa Botaničke škole u Kembridžu, koja je plod dugogodišnjeg rada istaknutog algologa i fiziologa Pringshajma. Veliki broj čistih kultura algi izdvojio je ovaj naučnik radeći na njemačkom univerzitetu u Pragu stvarivši zbirku, koju je prenio u Englesku bježeći od Hitlerove najezde. Imala sam zadovoljstvo da s njim i njegovom ženom Olgom (koja je održavala kulture) radim u laboratoriji za kulture alga i protozoa, da savladam tehniku rada sa sterilnim kulturama, da inokuliram stotine kultura s populacijama hilomonasa i kontrolišem njihovu brojnost u prvim danima rasteća populacije, prije organizovanja eksperimentalnih proučavanja uticaja koncentracije hranljivog medijuma na rasteću populaciju hilomonasa, na soju koji je Pringshajm izdvojio. Veliku vrijednost ove zbirke potvrđuje i presađivanje svih kultura za formiranje takve zbirke u SAD. To je povjereno poznatom američkom protozoologu Korlisu. On je, koliko se sjećam, nekoliko sedmica boravio u »našoj« laboratoriji inokulirajući sterilnom ezom matične kulture koje je prenio na jedan od univerziteta u SAD. Pringshajm je prije prelaska na rad na Univerzitet u Getingenu 1954. godine presadio sve te kulture iz svoje nekadašnje zbirke i ponio ih u Fiziološki institut.

Ove eksperimentalne kulture hilomonasa i tetrahimena donijela sam 1954. godine u Sarajevo i one se održavaju i danas na katedri za ekologiju. Poslužile su za eksperimentalni naučni rad i u nastavi i na Zagrebačkom sveučilištu i na Beogradskom univerzitetu, kojima smo slali matične kulture razvijene inokuliranjem iz kultura koje se čuvaju na Odsjeku za biologiju. Cijelo ovo izlaganje je radi isticanja značaja porijekla inokuluma, uviđanja njegovih malih migracija iz matičnih kultura u mnogobrojne subkulture u okviru iste laboratorije, kao i daljih i dalekih migracija inokuliranih kultura u okviru jedne zemlje, jednog kontinenta ili na drugi kontinent preko okeana.

U eksperimentalnim proučavanjima na populacijama protozoa uvijek se pored podataka o vrsti i soju navodi veličina i starost inokuluma. U mojim eksperimentalnim istraživanjima na rasteću populacija protozoa (M u č i b a b i ć, 1955, 1956, 1957, 1957a) veličina inokuluma je bila deset organizama u čistim kulturama i po deset jedinki svake vrste u mješovitim populacijama, izuzev u radu u kojem je proučavan uticaj veličine inokuluma na brzinu rasteća populacija *Tetrahymena patula* (M u č i b a b i ć, 1962). Veličina inokuluma je bila varijabla - 1, 2, 5, 10, 20 i 50 organizama, a starost matične kulture iz koje su uzimani organizmi bila je konstanta (pet dana). Ta starost je odabrana da bi se, s obzirom na manju brzinu rasteća populacije *Tetrahymena patula*, imalo dovoljno jedinki za inokuliranje kultura, dok je u eksperimentima s *Chilomonas paramecium* i *Tetrahymena pyriformis* starost bila 2 1/2 - 3 dana. Starost inokuluma bila je promjenljiva veličina samo u eksperimentima u kojima je ispitivan uticaj starosti inokuluma na rasteću populacija *T. patula* (M u č i b a b i ć, 1974). Inokulum je bio star 1, 3, 5, 9 i 20 dana.

Međutim, u složenom procesu dobijanja čistih i sterilnih kultura (Pringshajm, 1946) počinje se od terenskog materijala nepoznate veličine i starosti inokuluma. Tek kad se nizom migracija organizama iz nesterilne sredine u nove i nove sterilne sredine dobije sterilna kultura bilježi se datum inokuliranja. *Chilomonas paramecium* izolovao je Pringshajm. Ova vrsta se prvi put pojavljuje u spisku njegove zbirke kultura 1936, a nema je u spisku iz 1929 (Pringshajm, 1929, 1936). Hilomonas se gaji i održava u Kolekciji kultura alga i protozoa u Botaničkoj školi u Kembridžu u medijumu 0,1% govedeg ekstrakta (beef extract, Difco) i 0,1% natrijum acetata. Od cilijata samo se vrste roda *Tetrahymena* mogu gajiti u sterilnom hranljivom medijumu i u Kolekciji kultura alga i protozoa održavaju se u 1% rastvoru proteoza peptona (proteose peptone, Difco) i 0,5% natrijum hlorida. Izdvojeno je do 1953. godine preko 50 sojeva u laboratorijama SAD, Francuske, Engleske i upotrebljeno u nekoliko stotina istraživanja, najviše fizioloških i biohemijskih (Corliss, 1952, 1953). Većina istraživanja je na vrsti *T. pyriformis*. Njen soj W izolovao je Klaf (C. L. Claff) 1939, a soj *T. patula* L-FF Fore-Fremije prije 1943. (Fauré-Fremiet, 1948), kako iznosi Corliss dajući opširan prikaz istorije sojeva u čistim kulturama.

Od 14 vrsta tog roda, Korlis (Corliss, 1973) kaže da je deset dobrih. On ih klasifikuje u tri kompleksa vrsta:

A. kompleks *pyriformis*

T. pyriformis

T. setifera

T. chironomi

B. kompleks *rostrata*

T. rostrata

T. limacis

T. corlissi

T. stegomyiae

C. kompleks *patula*

T. patula

T. vorax

T. paravorax

Tetrahymena pyriformis je široko rasprostranjena u svijetu. Ova vrsta, kako piše Korlis, je »najkozmpolitskija« i može se prilagoditi na razne ekološke niše. Nalazi se u slatkovodnim staništima, termalnim izvorima (40°C), slanim močvarama (Fauré-Fremiet 1912), u zemljištu (Sandson, 1927). Javlja se i kao koprofilna cilijata (Watson, 1946) i fakultativni parazit. U prirodi se hrani bakterijama. Neki sojevi mogu živjeti saprozojski u duplji larava insekata i drugih metazoa. U laboratorijama se održavaju u rastvoru proteoza peptona. U mojim eksperimentima u kojima sam provjeravala sterilnost kultura na hranljivom kosom agaru, pojavila se u vidu mrlja koje su me zbunile jer su podsjećale na kolonije bakterija (M u č i b a b i ć, 1957).

Za razliku od *T. pyriformis*, *T. patula* je predator i ne raste naročito uspješno u hranljivom rastvoru proteoza peptona. Nije česta u prirodi. Ova moja eksperimentalna vrsta rjeđe se pominje u literaturi. Maupas (1888, 1889) navodi da se lako nađe u slatkoj vodi u blizini krstovnika (*Nasturtium officinale*). Njen soj L-FF, na kojem sam istraživala uticaj temperature na rasteću populacija *T. patula*, ne može da podnese temperaturu

od 28°C koja je za populaciju letalna (M u č i b a b i ć, 1974a), dok populacija dostiže najveću brojnost na temperaturi 10,5 i 16°C, a raste je slabije što je temperatura viša. Na temperaturama nižim od 10,5°C zabilježen je još slab rast na 7°C, dok niže temperature ne podržavaju raste populacije, premda se jedinke održavaju u životu i na 4 i 2°C. Možda se ovom faktoru može, između ostalog, pripisati rijetka pojava *T. patula* u prirodi. Zanimljivo je da je oština predacije mnogo veća u kulturama s *T. pyriformis* nego u mješovitim kulturama s hilomonasom kao plijenom (M u č i b a b i ć, 1957, 1969).

U ovim eksperimentalnim populacijama inokulum je prenošen iz matičnih kultura u nove subkulture, s tim što su polazne kulture one koje se održavaju u Kolekciji kultura. Faktor migracija ovih organizama isključivo je čovjek - naučnik. Kulture se inokuliraju i sele iz određenih naučnih laboratorija u druge zemlje bilo na istom kontinentu ili daleko preko okeana.

Postavlja se problem kako nastaju nove terenske populacije protozoa. Sigurno je da se to dešava u toku migracija, koje su, osim u okviru istog biotopa, isključivo pasivne (prenošenje vodenim i vazdušnim strujama, drugim životinjama i biljkama, saobraćajnim sredstvima i raznim čovjekovim aktivnostima). Nekad se smatralo da vrste protozoa imaju svjetsko rasprostranjenje. Međutim, što je organizam morfološki jednostavniji teže je razlikovati vrste. M a y r (1963) ističe da treba očekivati najveći broj »sibling species« kod morfološki jednostavnih protozoa. Kod njih iako se morfološki jedinke ne razlikuju, konjugacija se dešava samo između klasa jedinki koje su označene kao tipovi parenja (mating types). One se obično ne pare unutar jednog tipa. Karakter se nasljeđuje. Kad se mnogo morfološki sličnih klona izoluje iz različitih staništa, nađeno je da su neki komplementarni i ukrštaju se, dok drugi ne stupaju u konjugaciju s prvom grupom (iako su morfološki slični) a to čine s komplementarnim članovima svoje grupe. To su varijeteti (S o n n e b o r n, 1957) ili singeni, populacije seksualno izolovane jedna od druge i odgovaraju vrsti kod viših organizama. Soneborn je posvetio najviše pažnje grupi vrsta *Paramecium aurelia* gdje je poznato ne manje od 16 varijeteta, od kojih su neki sasvim lokalni. Broj bi se mogao povećati ako bi se dovoljan broj populacija testirao (da li jedinke međusobno stupaju u konjugaciju). Tako se u monografiji o *Paramecium*-u (W i c h t e r m a n, 1953) na osnovu podataka iz radova Soneborna govori o osam varijeteta *P. aurelia*, koji su u stvari genetičke vrste, a u pomenutom radu objavljenom 1957, samo četiri godine kasnije, broj je dvostruko veći. Soneborn te varijetete označava arapskim brojevima, a kako većinom postoje po dva tipa parenja obilježava ih rimskim brojevima: 1 (I i II), 2 (III i IV) itd. I je -, II je +. Varijeteti se kod *P. aurelia* razlikuju po ekološkoj valenci u odnosu na temperaturu, po veličini, brzini dioba, sistemu tipova parenja, dužini perioda sazrijevanja, periodičnosti između sukcesivnih samooplođenja, po formi oplodjenja u senilnosti (autogamija versus selfing). »Outbreeders« imaju uglavnom široku distribuciju (i po geografskoj širini i dužini), što ukazuje na lakoću disperzije i široki ekološki spektar. »Inbreeders« pokazuju suprotno. Smrtnost ekskonjuganata outbreeder-a kad stupe u konjugaciju sa sus-

jednim vrstama, a kod inbreeder-a kad se ukrste s jedinkama iz dalekih lokaliteta.

I kod *P. caudatum* nađeno je 16 varijeteta. Prema podacima iz 1953. godine varijeteti 12 i 13 do sada su konstatovani samo u Japanu, 1 i 3 u Japanu i SAD, a neki drugi samo u SAD.

E l l i o t t (1973) navodi da je i kod *Tetrahymena pyriformis* konstatovano više singena (varijeteta). Ispitano je oko 1300 staništa slatke vode sa svih kontinenata i s Pacifičnih otoka. 93% staništa imalo je ovu cilijatu, ali na raznim lokalitetima različito (10 - 70%). U 7115 izolovanih klona, 50 tipova parenja klasifikovano je u 12 singena. Neke sitne morfološke i fiziološke varijacije postoje među njima. Međutim, jedino se jasno razlikuju genetički - po modelu parenja. Ekološka valenca prema temperaturi ispitivana je na sojevima koji su pripadali singenima 1-12. Bili su izloženi niskim temperaturama (2-6°) i visokim (37°) u periodu od desetak dana. Svi sojevi rastu dobro na 25°C. Neki podnose, čak i rastu na 2°C i označeni su kao »hladni« sojevi. Drugi »vrući« sojevi prežive i na temperaturi od 40°C. Podnošenje niskih temperatura može biti značajno u distribuciji nekih singena.

Geografska distribucija nekih singena dovoljno je precizna da može služiti za identifikaciju. Singeni 1, 2, 7 i 8 ograničeni su na američke kontinente, a 3, 4 i 6 rašireni su na četiri kontinenta, (Eurazija, Afrika, Amerika). Singen 10 nađen je samo u Engleskoj, 11 i 12 samo u Australiji, singen 9 je tropski - nađen u Panami, na Havajima, Južnoj Americi. Zanimljivo je da se singeni 4, 6 i 10 u Engleskoj nađu na istim lokalitetima, singen 4 još je zabilježen u Indiji, a 6 u Francuskoj, Holandiji, Italiji i u Egiptu.

Pretpostavlja se, na osnovu morfologije, da su svi singeni imali zajedničko porijeklo i da su se razvili u toku geografske izolacije. Najviše ih je u Americi, a od njih singen 2 ima najširu distribuciju, 1, 7 i 8 su konstatovani samo u SAD kao izolovane populacije, 1 s najširim rasprostranjenjem, a 7 s vrlo ograničenim. U širenju singena 3, 4 i 6 pretpostavlja se da su se migracije dešavale sa migracijama sisara preko Beringovog kopna u eocenu, te ponovo u pliocenu i pleistocenu, tako da su dospjeli u Aziju i Evropu, a singen 6 preko Azije u Afriku. Mogli su i singeni 3 i 4 ali nisu još nađeni u Africi. Kako se evrazijski i afrički singeni pare s odgovarajućim američkim, može se pretpostaviti, kako iznosi E l l i o t t (1973), da su nastali u Americi prije migracije Beringovim kopnom. Singeni 4 i 6 mogli su preći u Englesku koja je imala kopnenu vezu s kontinentom. To su hladni sojevi, dok američki sojevi singena 2 jedva podnose niske temperature. Možda zato nije nađen u Evropi. Još jedan američki singen - 8 koji podnosi niske temperature mogao je dospjeti u Evraziju, ali nije nađen. Možda je neki drugi faktor u pitanju. Ne može samo temperaturna valenca biti faktor koji utiče na mogućnost opstanka migranata, ali je ipak jedan koji doprinosi uspješnom širenju.

Putevi za Australiju su išli preko Azije i ostrva kao putevi seoba kljunara i torbara. Ostaci kljunara nađeni su u slojevima iz kraja trijasa i početka jure, a marsupijalija kraja krede i početka tercijara (S i m p s o n, 1953). 7.

pyriformis mogla je preći Beringovo kopno u ranom tercijaru, kad je bilo mnogo razmjene faune. Singeni 3, 4 i 6 ili ma koji od njih mogli su dospjeti do Australije u toku tog perioda i potom evoluirati u singene 11 i 12, jedine koji su nađeni na ovom kontinentu. Postoje sličnosti između evropskih i australijskih singena. Svi njihovi sojevi su hladni, izuzev singena 12, svi imaju sličan period refrakcije, singeni 11 i 12 i evroazijski singen 4 nemaju period nezrelosti, što govori da su bliži singenu 4 nego onom 3 ili 6. Vjerovatno je *T. pyriformis* u Australiju dospjela prije čovjeka, jer da ih je čovjek prenio na ovaj kontinent, ne bi se moglo pretpostaviti da su se u tako kratkom vremenu mogli razviti singeni 11 i 12. Neki od njih ili oba mogli su se pojaviti u kolekcijama, u nekoj bar od njih, u Evropi ili Aziji, da su se razvili na kontinentu.

Kako je *T. pyriformis* dospjela na ostrva Pacifika? Kako ne formira ciste niti može preživjeti u morskoj vodi (jedan samo estuarski klon je izuzetak), singen 9 je vjerovatno prenio čovjek, kad je prenosio vodu za vrijeme migracija s kontinenta na ostrva.

LITERATURA

- Corliss, J. O. 1952. Comparative studies on holotrichous ciliates in the Colpidium-Glaucoma-Leucophrys-Tetrahymena group. I. General considerations and history of strains in pure culture. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 71: 159-184.
- Corliss, J. O. 1953. Comparative studies on holotrichous ciliates in the Colpidium-Glaucoma-Leucophrys-Tetrahymena group. II. Morphology, life cycles and systematic status of strains in pure culture. *Parasitology*, 43: 49-87.
- Corliss, J. O. 1973. History, taxonomy, ecology, and evolution of species of Tetrahymena. In A. M. Elliott, ed., *Biology of Tetrahymena*. Dowden, Hutchinson and Ross, Inc. 1-55.
- Elliott, A. M. 1973. Life cycle and distribution of Tetrahymena. In A. M. Elliott, ed., *Biology of Tetrahymena*. Dowden, Hutchinson and Ross, inc. 259-286.
- Fauré-Fremiet, E. 1912. Études cytologiques sur quelques infusoires des marais salants en Croisic. *Arch. Anat. Microsc.* 13: 401-479.
- Fauré-Fremiet, E. 1948. Doublets homopolaires et régulation morphogénétique chez le cilié Leucoprya patula. *Arch. Anat. Microsc.* 37: 183-203.
- Gause, G. F. 1934. *The struggle for existence*, p. 163. Baltimore, Willims and Wilkins Co.
- Gause, G. F. 1935. Vérifications expérimentales de la théorie mathématique de la lutte pour la vie. *Actualités sci. industr.* 277, IX, 62.
- Gause, G. F. 1935a. Experimentelle Untersuchungen über die Konkurrenz zwischen Paramecium caudatum und Paramecium aurelia. *Arch. Protistenk.* 84: 207-224.
- Maupas, E. 1888. Recherches expérimentales sur la multiplication des infusoires ciliés. *Arch. Zool. exp. gén.* 6: 165-277.
- Maupas, E. 1889. La rajeunissement karyogamique chez les ciliés. *Arch. Zool. exp. gén.* 6: 165-277.
- Mayr, E. 1963. *Animal and species evolution*. Belknap press of Harvard university press, Cambridge, Massachusetts, pp. 797.
- Mučibabić, S. 1953. The effect of population density and medium volume on the division rate of Colpidium colpoda. *Bull. de l'Acad. serbe des sciences*. T. XII, nouv. série. *Cl. des sciences math. et nat.*, 3: 1-7.
- Mučibabić, S. 1955. Izvesni aspekti rastenja čistih i mešovitih populacija flagelata i cilijata. *God. Biol. inst.* 8: 3-104.
- Mučibabić, S. 1956. Some aspects of the growth of single and mixed populations of flagellates and ciliates. The effect of temperature on the growth of Chilomonas paramecium. *Journ. exp. biol.* 33: 627-644.
- Mučibabić, S. 1957. The growth of mixed populations of Chilomonas paramecium and Tetrahymena pyriformis. *Journ. gen. Microbiol.* 16: 561-573.
- Mučibabić, S. 1957a. The growth of mixed populations of Chilomonas paramecium and Tetrahymena patula. *Quart. J. Micr. Sc.* 98: 251-263.
- Mučibabić, S. 1962. Uticaj veličine inokuluma na brzinu rastenja populacija Tetrahymena patula. II kongres biol. Jug. 165-166.
- Mučibabić, S. 1969. Rastenje mješovitih populacija Tetrahymena pyriformis i Tetrahymena patula. Simpozijum iz ekologije, Beograd, 23.
- Mučibabić, S. 1974. Uticaj starosti inokuluma na rastenje populacija Tetrahymena patula. IV kongres biol. Jug. rezime referata. 183.
- Mučibabić, S. 1974. Uticaj temperature na rastenje populacija Tetrahymena patula. *Ibid.* 183.
- Pringsheim, E. G. 1929. Algenreinkulturen. Eine Liste der Stämme welche auf Wunsch abgegeben werden. *Ber. dtsch. Bot. Ges.* 47: 530-535.
- Pringsheim, E. G. 1936. Algenreinkulturen. Eine Liste der Stämme welche auf Wunsch abgegeben werden. *Ibis*, 54: 533-541.
- Pringsheim, E. G. 1946. *Pure cultures of Algae*, p. 71, Cambr. Univ. press.
- Sandon, H. 1927. The composition and distribution of the protozoan fauna of the soil. Oliver and Boyd, Edinburgh, 237 pp.
- Simpson, G. G. *Evolution and geography*. State system of education, Eugen, Oregon.
- Sonneborn, T. M. 1957. Breeding systems, reproductive methods, and species problems in protozoa. In E. Mayr, ed., *The species problem Amer. Assoc. Adv. Sci. Publ.* 50, 155-324.
- Watson, J. M. 1946. On the coprophilic habits of a ciliate - Glaucoma pyriformis. *J. Trop. Med. Hyg.* 49: 44-46.
- Wichterman, R. 1953. *The biology of paramecium*. The Blackston company, Inc. New York Toronto, pp 527.
- Woodruff, L. L. 1912. Observations on the origin and sequence of the protozoan fauna of hay infusions. *J. Exp. zool.* 12: 205-264.

ZOOCENOLOŠKE KARAKTERISTIKE KOVILJSKOG RITA

(Plavno područje Dunava)

PUJIN Vlasta, ĐUKIĆ Nada, S. MALETIN, KOSTIĆ Desanka i B. MILJANOVIĆ

Institut za biologiju Prirodno matematičkog fakulteta Novi Sad

PUJIN Vlasta, Nada Đukić, S. MALETIN, Desanka KOSTIĆ and B. MILJANOVIĆ (1990): **Zoocenological characteristics of Koviljski rit, (flood area of Danube)**, Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, Ser. B, god. IV br. 5:

*Koviljski rit, one of few flood areas of Danube left, has diverse zoocenosis composition. In this paper, dynamics and composition of zooplankton, zooperiphyton, bottom fauna and ichthyofauna were investigated. Investigations were conducted during 1986 - 1990. period, and financed by SIZNR of Vojvodina. In zooplankton and periphyton composition, Protozoa, Rotatoria, Cladocera and Copepoda were present. Most diversity occurred among Rotatoria (approximately 100 species), and dominant were *Brachionus calyciflorus*, *Keratella cochlearis*, *K. cochlearis* var. *tecta* and *Polyarthra vulgaris*. In bottom fauna *Oligochaeta* dominated, especially fam. *Tubificidae*, with species from genus *Limnodrilus*. In ichthyofauna composition nine families were established: *Cyprinidae* (21 species), *Percidae* (4), *Esocidae* (1), *Cobitidae* (1), *Siluridae* (1), *Ictaluridae* (1), *Anguillidae* (1), *Gadidae* (1), and *Centrarchidae* (1).*

UVOD

Regulacijom i drugim hidrotehničkim zahvatima na vodotocima došlo je do izmena u hidrološkom režimu, a samim tim i promena fizičko-hemijskih i bioloških karakteristika. Promenjeni su uslovi za mnoge akvatične organizme, a posebno uslovi za mrest i ishranu mnogih vrsta dunavskih riba. Na našem sektoru Dunava ostala su samo dva plavna područja, Apatinski i Koviljski rit. S obzirom na njihov značaj, bili su predmet istraživanja. Apatinski rit je istraživao nešto ranije (Wojnarević, 1944, Milovanović, Živković, 1950, Živković, 1987), dok su istraživanja Koviljskog rita nešto kasnijeg datuma, i to prvo u okviru florističkih i fitocenoloških istraživanja (Slavnić, 1952, 1954, Babić, 1971, Parabućski, 1972, 1973), a kasnije zooloških (Janković, D., 1971, Stanković, Janković, 1971, Budakov et al. 1983, Đukić, Maletin, 1988, Pujin et al. 1985, Kostić, Maletin, 1988, Maletin, Kostić, 1988, Maletin et al. 1988, Pujin, 1988 a.b. Ratajca, 1989, i dr.).

Fizičko-hemijske karakteristike Koviljskog rita ispituje Petrović (1984). S obzirom na značaj ovog područja SIZNR Vojvodine finansirala je ova istraživanja, što nam je omogućilo sistematsko praćenje sastava i dinamike pojedinih komponenata zoocenoza, na čemu se najbolje zahvaljujemo.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivanja obuhvataju period 1986 - 1990. u rukavcu Arkanj i plavnom području, koje podleže znatnijim oscilacijama vodostaja, a takođe i fizičko-hemijskih uslova. Ovim radom obuhvatili smo sastav i dinamiku zooplanktona, faunu dna i ihtiofaunu. Uzorci su uzimani u mesečnim intervalima. Za kvalitativni sastav

zooplanktona korišćena je planktonska mreža od mlinske svile (najlona) No 22, za kvantitativnu je primenjen metod filtracije 10 dm³ vode preko mlinske svile istih promera okaca.

Uzorci za faunu dna su uzimani bagerom tipa Eckman-Birge sa površinom zahvata od 225 cm².

Uzorci za ihtiofaunu lovljeni su različitim stajaćim (vrške) i povlačnim alatima (grundgarn, metnica i dr.).

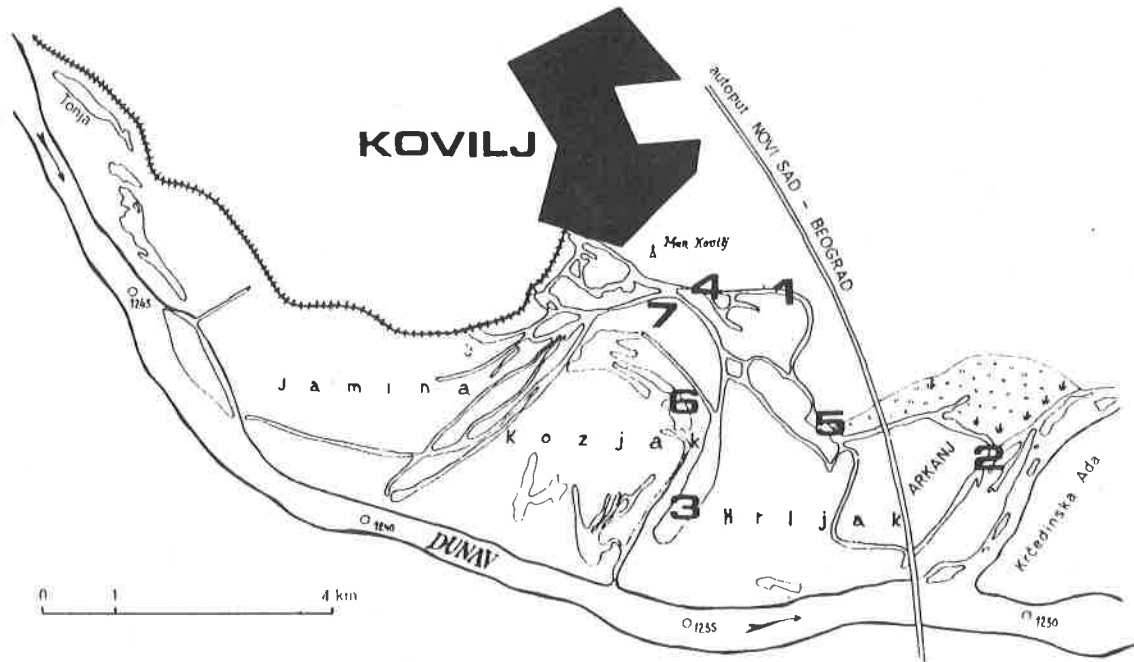
OPIS LOKALITETA

Koviljski rit se nalazi na levoj obali Dunava, između 1250 - 1230 rkm, pored sela Kovilj i Gardinovci, te ga stoga ponekad nazivaju i Gardinovački rit. Obuhvata površinu oko 4000 ha (Sl. 1.). Nalazi se na inundacionoj ravni, nadmorske visine 73 - 75, i do 80 m. Pri srednjem i visokom vodostaju ceo teren se uvek plavi. Dunav, kao i sve nizijske reke, ima mali pad, te meandrira, stvarajući rukavce, mrtvaje, ade, gredice i dr. Pri visokom vodostaju Dunav odseca meandre i pretvara ih u mrtvaje, koje zasipa nanosima.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Dinamika i sastav zooplanktona i zooperfitona

U sastavu zooplanktona bile su zastupljene *Protozoa*, *Rotatoria*, *Cladocera* i *Copepoda*. U sastavu *Protozoa* ukupno je konstatovano 25 vrsta, od toga 24 u rukavcu Arkanj, a 16 u plavnom području (Tab. 1). Spisak protozoa ne smatramo konačnim, pošto je za ovu grupu organizama potreban poseban način fiksiranja, što nije uvek bilo moguće. Treba napomenuti da u sastavu protozoa dominiraju vrste iz grupe *Ciliata*, što ukazuje na prisustvo veće koncentracije organskih materija, s obzirom na način ishrane. Stalno prisutne su vrste roda *Paramecium* i *Vorticella*, a od *Testacea*, *Arcella* i *Difflugia*.



Sl. 1. Karta istraživanog područja

Fig. 1. The Map of the study area

Tab. 1. Kvalitativni sastav Protozoa u Koviljskom ritu (1986 - 1990)

Vrste	Arkanj	Plavni deo
TESTACEA		
<i>Arcella discoidea</i> Ehr.	+	+
<i>A. vulgaris</i> Ehr.	+	+
<i>Centropyxis aculeata</i> Stein	+	
<i>Diffugia corona</i> Wallich	+	+
<i>D. elegans</i> Penard	+	
<i>D. pyriformis</i> Perty	+	
<i>D. limnetica</i> Levander	+	
HELIOZOA		
<i>Actinophrys sol</i> Ehr.		+
<i>Actinospherium eichorni</i> (Ehr.)	+	+
CILIATA		
<i>Aspidisca costata</i> (Duj.) Cl. et Lev.)	+	
<i>Carchaesium polypinum</i> L.	+	+
<i>Chilodonella cuculus</i> O. F. M.	+	
<i>Ch. uncinata</i> Ehr.	+	+
<i>Colpidium colpoda</i> (Ehr.) Stein	+	+
<i>Dileptes anser</i> O. F. M.	+	
<i>Epistylis plicatilis</i> Ehr.	+	
<i>Paramecium aurelia</i> Ehr.	+	+
<i>P. caudatum</i> Ehr.	+	+
<i>Stylonychia mytilus</i> Ehr.	+	
<i>Tintinnidium fluviatile</i> Kent	+	+
<i>Tintinnopsis lacustris</i> Entz	+	+
<i>Vorticella campanulata</i> (Kahl) Šram.		
Hušek	+	+
<i>V. convallaria</i> (L.) Noland	+	+
<i>V. microstoma</i> Ehr.	+	+
SUCTORIA		
<i>Tokophrya quadripartita</i> Clap. et Lach.	+	+
UKUPNO:	24	16

Rotatoria predstavljaju najraznovrsniju grupu u sastavu zooplanktona i perifitona. Ukupno je u ispitivanom periodu konstatovano 104 vrsta i varijeteta, od toga 88

u Arkanju i 71 u plavnom području (Tab. 2). Broj i zastupljenost vrsta variraju zavisno od godine i sezone, ali uglavnom možemo izdvojiti nekoliko rodova koji dominiraju kako u odnosu na broj vrsta tako i često u odnosu na broj individua, naime, u odnosu na gustinu populacija. To su pre svega rodovi *Brachionus*, *Keratella*, *Lecane*, *Polyarthra*, *Trichocerca* i *Lepadella* u periodu 1986-87, a u periodu 1988 - 1990. još i rodovi *Cephalodella* i *Filinia* (Sl. 2 i Sl. 3). Vidimo da njihova zastupljenost odnosi više od 50%, i da je u periodu 1986 - 1987. u tom pogledu bilo razlike između Arkanja i plavnog područja, dok su u periodu 1987 - 1990. te razlike gotovo nikakve. Ovo se verovatno može objasniti niskim vodostajem i visokim temperaturama u tom periodu. Ako uporedimo zastupljenost pojedinih vrsta *Rotatoria* u Koviljskom ritu sa procentualnom zastupljenošću ove grupe (Sl. 4.) u drugim stajaćim vodama, nema bitnijih razlika, jedino što je u periodu 1986 - 1987. rod *Cephalodella* bio veoma malo zastupljen, zato i nije posebno izdvojen, dok se kasnije javlja, naročito u Arkanju. Vrste ovoga roda su uglavnom perifitonski oblici i javljaju se na obraslim mestima.

Kao što je već napomenuto broj vrsta varira zavisno od godine i sezone, iako u tom pogledu dobijamo dosta ujednačena variranja (Sl. 5). Na slici se vidi da najveći broj vrsta *Rotatoria* konstatujemo u letnjem periodu i da se njihov broj kreće od 30 - 35. U tom pogledu su najveće vrednosti konstatovane 1987. i 1990. godine. U zimskim mesecima broj vrsta je mali, najčešće se kreće između 5 - 10. Izuzetak je 1990. god. kada je broj vrsta u zimskim mesecima bio neuobičajeno velik (do 15 vrsta).

Variranja kvantitativnog sastava *Rotatoria* takođe su evidentna. I u odnosu na abundanost maksimume

THE INOCULUM IN THE EXPERIMENTAL AND FIELD POPULATIONS OF PROTOZOA

Smilja Mučibabić

Faculty of Sciences, University of Sarajevo

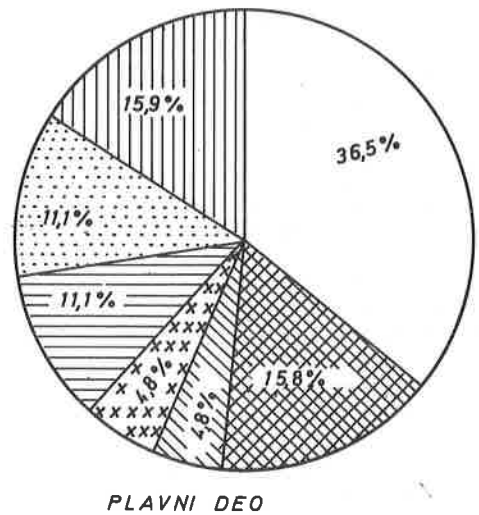
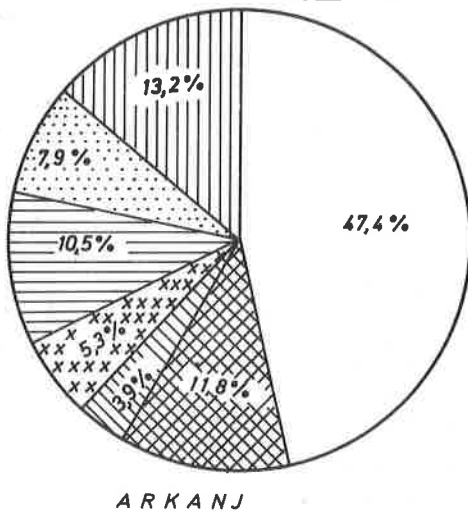
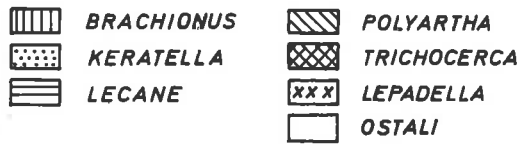
S U M M A R Y

The inoculum in the experimental populations is compared with a portion of migrating field population of Protozoa, that gives rise to a new population. In the experimental populations of Protozoa, the factor of migration is only a man - scientist, while in the field populations, the organisms that may be considered as an inoculum are transferred passively, often over great distances, to another locality giving origin to a new population. The factors of migration may be a wind or water current, other animals and plants, as well as a man. The scientists have got first inocula of species kept in axenic cultures in laboratories over the world. The new experimental populations are cultivated by migrating some organisms-inocula from the stock cultures that have been carefully kept in the laboratory conditions. The series of the new subcultures is prepared in a similar way, the migrations of inocula never stop. The size of the inoculum and its age are a particular attention of the investigator in the experimental studies on the population growth of Protozoa. The existence of varieties or syngens in the protozoa species discovered in the populations distributed in the different countries over the world has given opportunity to suppose their origin, migrations and rise of the new syngens due to the geographical isolation. The factors of migration of them were migrating animals over the land bridges as well as a migrating people.

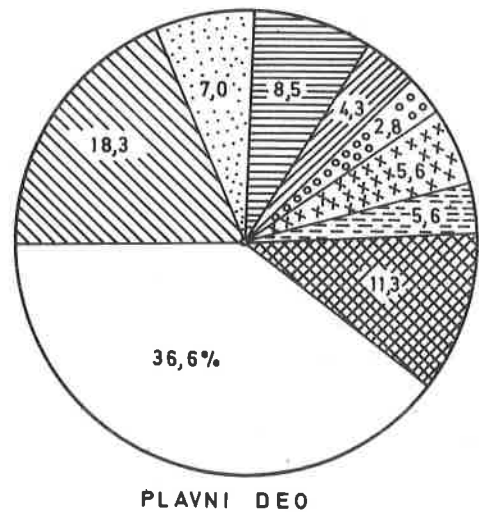
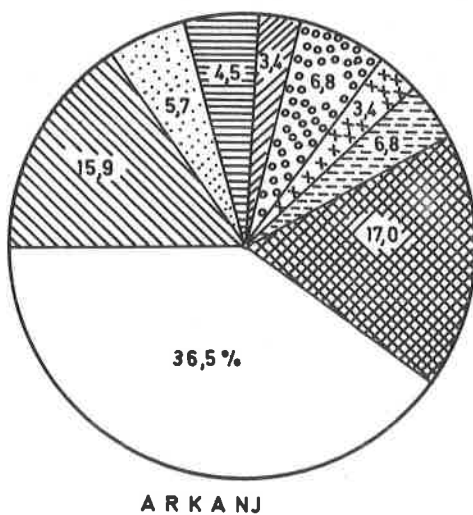
Tab. 2. Kvalitativni sastav Rotatoria Koviljskog rita (1986 - 1990)

	Vrste	Arkanj	Plavni deo
Nadred	DIGONONTA		
Red	BDELLOIDEA		
Fam.	Harbotrochidae		
	<i>Harbotrocha bidens</i> (Gosse)	+	+
	<i>H. tridens</i> (Milne)		+
Fam.	Philodinidae		
	<i>Philodina roseola</i> (Ehr.)	+	+
	<i>Ph. citrina</i> Ehr.	+	+
	<i>Ph. megalotrocha</i> Ehr.		+
	<i>Dissotrocha aculeata</i> (Ehr.)		+
	<i>Rotaria rotatoria</i> (Pallas)	+	+
	<i>R. neptunoidea</i> Haring	+	+
	<i>R. neptunia</i> (Ehr.)	+	+
Nadred	MONOGONONTA		
Red	PLOIMA		
Fam.	Epiphanidae		
	<i>Liliferotrocha subtilis</i> (Rodew.)	+	+
	<i>Epiphanes brachionus</i> (Ehr.)	+	+
	<i>E. senta</i> O. F. M.	+	+
	<i>E. macrourus</i> (Barrois et Daday)	+	+
Fam.	Brachionidae		
	<i>Brachionus patulus</i> (O. F. M.)		+
	<i>B. leydigi</i> Cohn	+	+
	<i>B. quadridentatus</i> Hermann	+	+
	<i>B. urceolaris</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>B. urceolaris</i> var. <i>rubens</i> (Ehr.)	+	+
	<i>B. falcatus</i> Zacharias		+
	<i>B. diversicornis</i> (Daday)	+	+
	<i>B. calyciflorus</i> Pallas	+	+
	<i>B. calyciflorus</i> f. <i>anureiformis</i> (Brehm)	+	+
	<i>B. calyciflorus</i> f. <i>amphiceros</i> (Ehr.)	+	+
	<i>B. budapestinensis</i> Daday	+	+
	<i>B. angularis</i> Gosse	+	+
	<i>B. forficula</i> Wierz.		+
	<i>B. bidentata</i> f. <i>jurovici</i> (Bartoš)	+	+
	<i>Keratella quadrata</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>K. valga</i> f. <i>monspina</i> (Klaussen.)	+	+
	<i>K. paludosa</i> (Lucks)		+
	<i>K. cochlearis</i> (Gosse)	+	+
	<i>K. cochlearis</i> var. <i>tecta</i> (Lauter.)	+	+
	<i>K. testudo</i> (Ehr.)	+	+
	<i>Kellicottia longispina</i> (Kellicott)	+	+
	<i>Notholca acuminata</i> (Ehr.)	+	+
	<i>N. squamula</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>Anureopsis fissa</i> (Gosse)	+	+
Fam.	Euchlanidae		
	<i>Euchlanis dilatata</i> Ehr.	+	+
	<i>E. oropha</i> (Gosse)	+	+
Fam.	Mytilinidae		
	<i>Mytilina mucronata</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>M. bicarinata</i> (Party)	+	+
	<i>M. trigona</i> (Gosse)	+	+
Fam.	Trichotriidae		
	<i>Trichotria tetractis</i> (Ehr.)	+	+
Fam.	Colurellidae		
	<i>Colurella adriatica</i> Ehr.	+	+
	<i>C. obtusa</i> (Gosse)	+	+
	<i>C. uncinata</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>C. colurus</i> (Ehr.)	+	+
	<i>Lepadella patella</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>L. ovalis</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>L. rhomboides</i> (Gosse)	+	+
	<i>L. acuminata</i> (Ehr.)		+

	Vrste	Arkanj	Plavni deo
	<i>L. quinquecostata</i> (Lucks)		+
Fam.	Lecanidae		
	<i>Lecane bulla</i> (Gosse)	+	
	<i>L. closteroerca</i> (Schmarda)	+	
	<i>L. lunaris</i> (Ehr.)	+	+
	<i>L. hamata</i> (Stockes)		+
	<i>L. quadridentata</i> (Ehr.)		+
	<i>L. ludwigi</i> (Eckstein)	+	+
	<i>L. luna</i> (O. F. M.)		+
	<i>L. aculeata</i> var. <i>arcuata</i> (Haring)		+
Fam.	Notommatidae		
	<i>Cephalodella tecta</i> Donner	+	+
	<i>C. gracilis</i> (Ehr.)	+	
	<i>C. catellina</i> (O. F. M.)	+	
	<i>C. auriculata</i> (O. F. M.)	+	
	<i>C. eva</i> (Gosse)	+	
	<i>C. gibba</i> (Ehr.)	+	+
	<i>Notommata aurita</i> (O. F. M.)	+	
	<i>Monommata longiseta</i> (O. F. M.)		+
	<i>M. grandis</i> Tessin	+	
Fam.	Trichocercidae		
	<i>Trichocerca rattus</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>Tr. dixon-nuttalli</i> Jennings	+	
	<i>Tr. weberi</i> Jennings	+	
	<i>Tr. tigris</i> (O. F. M.)	+	+
	<i>Tr. gracilis</i> (Tessin)	+	+
	<i>Tr. stylata</i> (Gosse)	+	
	<i>Tr. cylindrica</i> (Imhof)	+	
	<i>T. longiseta</i> (Schrank)	+	
	<i>Tr. capucina</i> Wierz. et Zacharias	+	+
	<i>Tr. similis</i> (Stenroos)	+	+
	<i>Tr. bicristata</i> (Gosse)	+	
	<i>Tr. collaris</i> (Rouss.)	+	+
	<i>Tr. porcellus</i> Gosse	+	+
	<i>Tr. lophoessa</i> (Gosse)	+	
	<i>Tr. insignis</i> (Herrick)	+	+
Fam.	Gastropodidae		
	<i>Ascomorpha ecaudis</i> (Party)	+	
Fam.	Synchaetidae		
	<i>Synchaeta oblonga</i> Ehr.	+	+
	<i>S. pectinata</i> Ehr.	+	+
	<i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin	+	+
	<i>P. dolichoptera</i> Idelson	+	+
	<i>P. euryptera</i> (Wierzejski)	+	+
Fam.	Asplanchnidae		
	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	+	+
	<i>A. herricki</i> De Guerne	+	
	<i>A. brightwelli</i> (Gosse)	+	+
Fam.	Dicranophoridae		
	<i>Dicranophorus forcipatus</i> (O. F. M.)	+	
Red	GNESIOTROCHA		
Fam.	Testudinellidae		
	<i>Testudinella patina</i>	+	
Fam.	Hexarthridae		
	<i>Hexarthra mira</i> (Hudson)	+	+
Fam.	Filiniidae		
	<i>Filinia cornuta</i> (Weisse)	+	+
	<i>F. cornuta</i> var. <i>brachiata</i> (Rouss.)	+	+
	<i>F. longiseta</i> (Ehr.)	+	+
	<i>F. longiseta</i> var. <i>passa</i> (O. F. M.)	+	
	<i>F. terminalis</i> (Plate)	+	
	<i>F. opoliensis</i> Zacharias	+	+
Fam.	Proalidae		
	<i>Proales gigantea</i> (Glascott)	+	
	Ukupno: 104	88	71



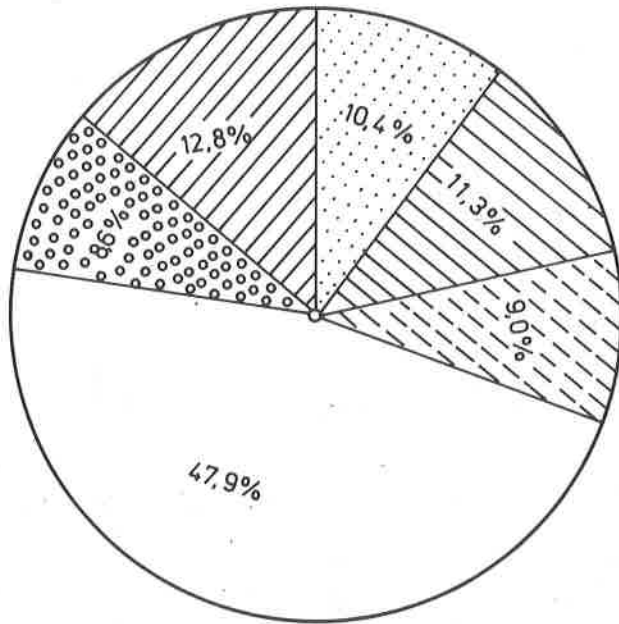
Sl. 2. Procentualna zastupljenost pojedinih rodova u kvalitativnom sastavu Rotatoria u Koviljskom ritu 1986 - 1987. g.
Fig. 2. Percentual presence of some genera in qualitative composition of Rotatoria in Koviljski rit 1986 - 1987



Sl. 3. Procentualna zastupljenost pojedinih rodova Rotatoria u Koviljskom ritu 1988 - 1990. g.
Fig. 3. Percentual presence of some genera of Rotatoria in Koviljski rit 1988 - 1990



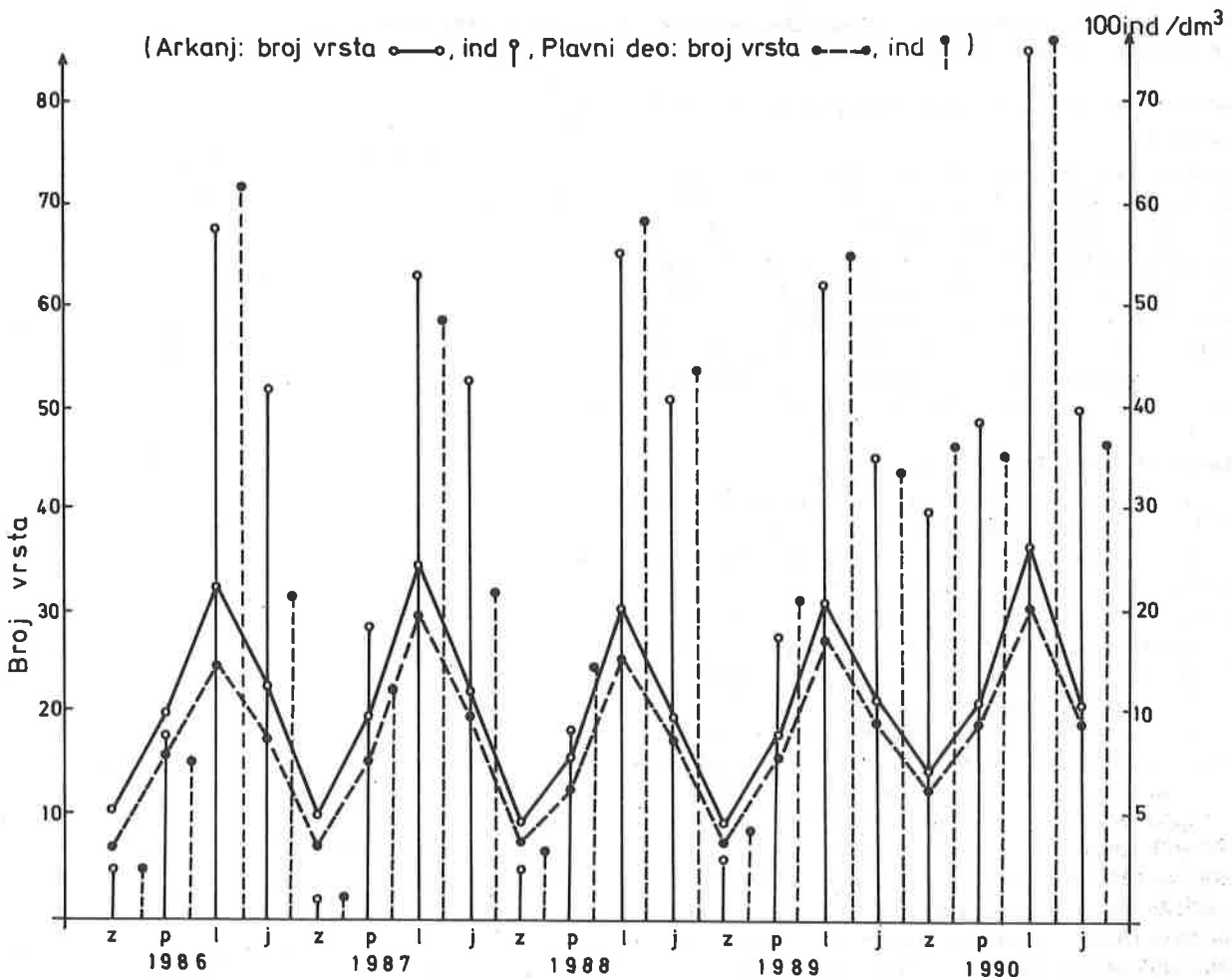
Sl. 4. Procentualna zastupljenost rodova *Rotatoria* u stajaćim vodama Vojvodine
 Fig. 4. Percentual presence of *Rotatoria* genera in stagnant waters in Vojvodina



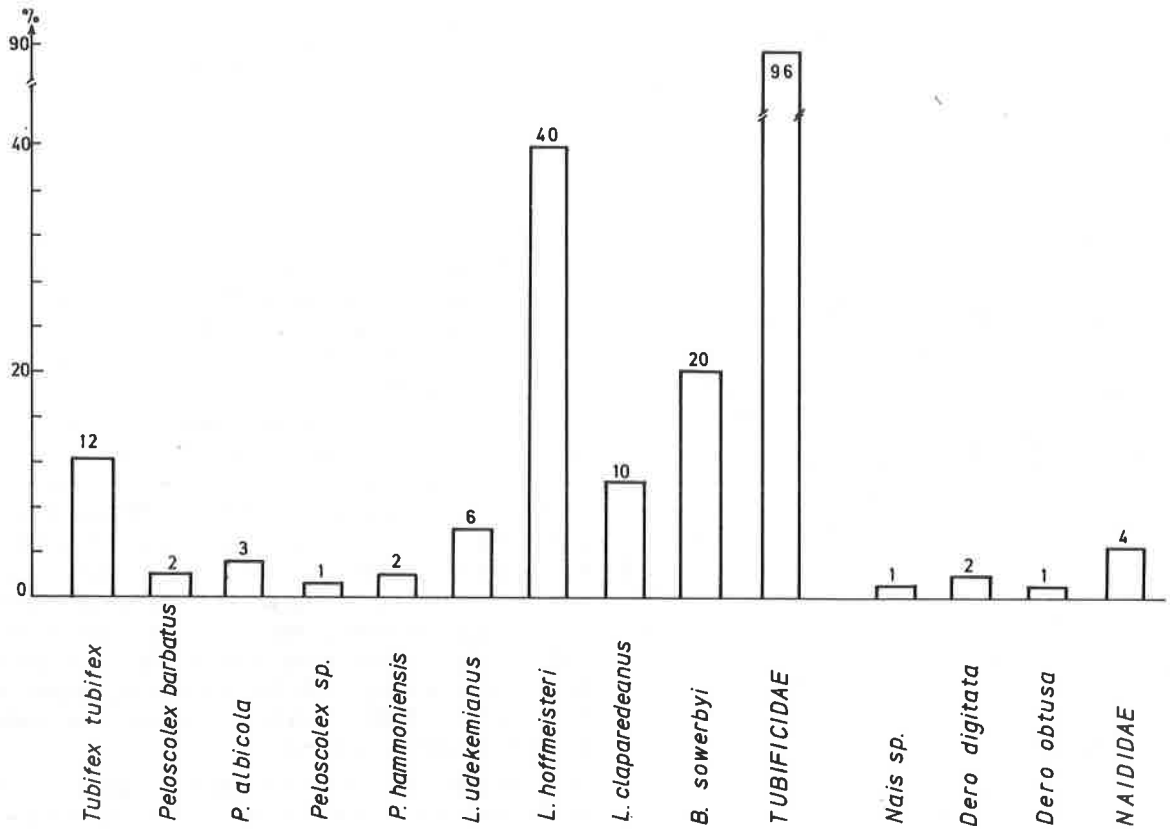
konstatujemo u leto sa vrednostima od 5.500 (Arkanj 1987, 1989. i 4.700 ind. dm^{-3} plavni deo 1987), do maksimalno 7.500 ind. dm^{-3} 1990. na oba lokaliteta. Minimalne vrednosti beležimo u zimskom periodu (100 - 200 individua), da bi i u kvantitativnom sastavu 1990. godina bila izuzetak. U zimskom periodu te godine beležimo 3.000 ind. dm^{-3} u Arkanju, i 3.500 ind. dm^{-3} u plavnom području.

U sastavu *Cladocera* i *Copepoda* Koviljskog rita konstatovano je ukupno 29 vrsta (18 *Cladocera* i 11 *Copepoda*) (R a t a j a c, 1989). U plavnom delu je bilo 18 vrsta *Cladocera* i 10 *Copepoda*, a u Arkanju 13 vrsta *Cladocera* i 8 *Copepoda*. Maksimalan broj vrsta se konstatuje leti, zatim u jesen ili proleće. U toku zime u oba lokaliteta se konstatuje po 11 vrsta ove dve grupe. I ovde nalazimo kako prave planktonske oblike tako i fitofilne. Zastupljene vrste ukazuju na visok stepen trofičnosti (eutrofije). Po fizičko-hemijskim parametrima P e t r o v i ć (1984) takođe ukazuje na visok stepen trofičnosti ovog ekosistema.

U kvantitativnom sastavu kladocera maksimumi su zabeleženi u leto (oko 20 ind. dm^{-3}), *Cladocera* u



Sl. 5. Broj vrsta i Individua *Rotatoria* u Koviljskom ritu
 Fig. 5. Number of species and individuals of *Rotatoria* in Koviljski rit



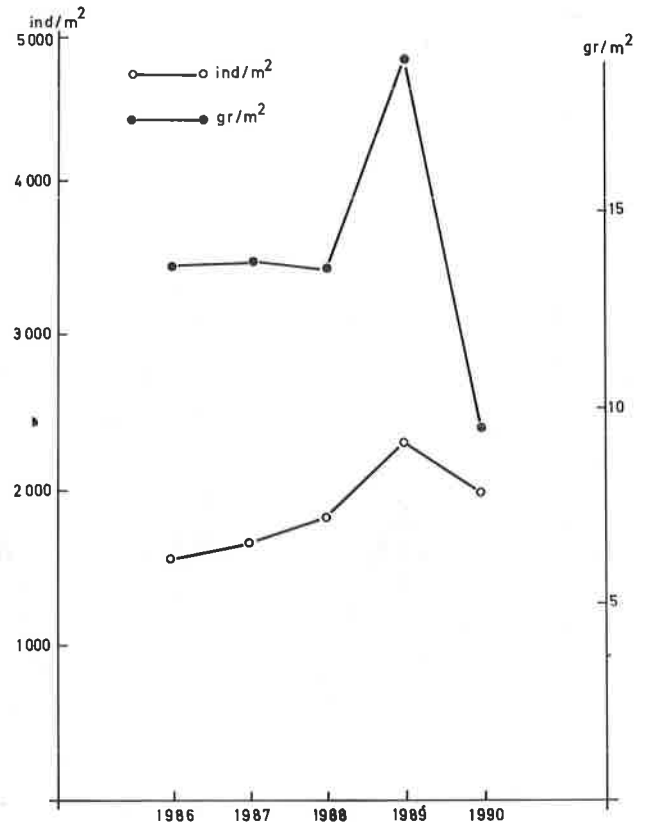
Sl. 6. Prosečna procentualna zastupljenost Oligochaeta u Koviljskom ritu (1986 - 1990. g.)
 Fig. 6. Average percentual presence of Oligochaeta in Koviljski rit (1986 - 1990)

proleće (230 ind. dm^{-3} adultnih i 125 ind. dm^{-3} naupliusa).

S obzirom na kvalitativni sastav nalazimo dosta sličnosti sa ispitivanjima Milovanović, Živković (1950) i Živković (1987) u Apatinskom plavnom području, kao i nekim našim ranijim ispitivanjima (Pujin et al. 1985). Takođe može se konstatovati dosta velika sličnost sa sastavom zooplanktona Dunava (Pujin, 1988). I podaci o plavnim sektorima i rukavcima na drugim delovima Dunava ukazuju na prilične sličnosti (Vranovski, 1975, Naidenov, 1987).

Dinamika i sastav faune dna

Analiza zastupljenih vrsta oligoheta Koviljskog rita u proučavanom periodu pokazuje prisustvo 12 vrsta iz 8 rodova i 2 familije. Naididae i Tubificidae što predstavlja veći broj vrsta u odnosu na raniji istraživački period (Đukić, 1985). Međutim, treba istaći da su od samog početka proučavanja dominirale vrste koje karakterišu eutrofnu sredinu. Procentualno su bile najzastupljenije vrste iz roda *Limnodrilus*, *Branchiura* i *Tubifex*, koje se javljaju u vodama bogatim organskim materijama i kao indikatori zagađene sredine. Prema relativnoj abundančnosti se jasno vidi da 91% vrsta oligohetne zajednice čine one koje podnose eutrofne uslove (Sl. 6.). Dovoljna količina hrane i odgovarajući drugi ekološki uslovi za rast i razvoj konstatovanih vrsta Oligochaeta su uticali na povećanje brojnosti individua i njihove biomase. Tako kvantitativna analiza pokazuje tendenciju povećanja broja individua do 1989. godine, kada maksimalna brojnost iznosi 4854 ind/ m^2 , a biomasa 9,2 g/ m^2 , (Sl. 7), to je povećanje od 4,4 puta u odnosu na



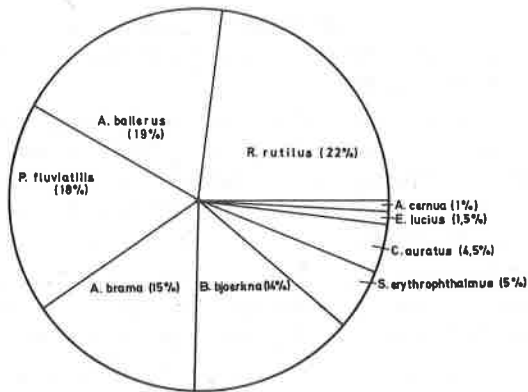
Sl. 7. Prosečna godišnja brojnost i biomasa Oligochaeta u Koviljskom ritu (1986 - 1990. g.)
 Fig. 7. Average annual number value and biomass of Oligochaeta in Koviljski rit (1986 - 1990)

dobivene vrednosti 1983. godine. Iako se broj individua 1990. godine smanjio na 2302 ind/m², to su još uvek visoke vrednosti (2 puta veće od onih iz 1983. god.) karakteristične za vode sa visokim stepenom organskog opterećenja. Na osnovu proučavanja oligohetne zajednice Koviljskog rita može se zapaziti da je ova eutrofna voda veoma slična u poređenju sa drugim stajaćim vodama Vojvodine.

Sastav i dinamika naselja riba

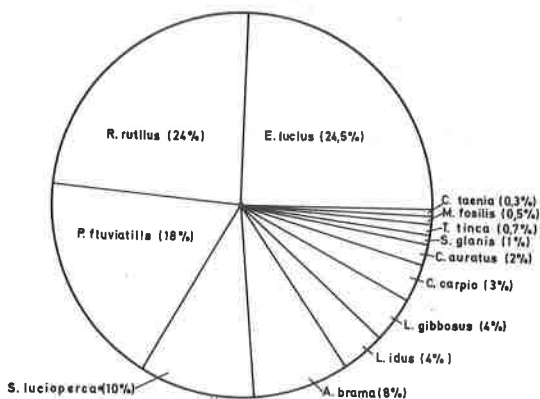
Naselje riba Koviljskog rita obuhvata 9 familija: *Cyprinidae*, *Percidae*, *Esocidae*, *Cobitidae*, *Siluridae*, *Centrarchidae*, *Ictaluridae*, *Anguillidae* i *Gadidae*, sa ukupno 32 konstatovane vrste. Najbrojnije vrstama su prve dve familije, *Cyprinidae* (21 vrsta) i *Percidae* (4). Ostale porodice se javljaju sa 1 - 2 vrste (B u d a k o v et al. 1983).

Tokom ovih istraživanja (1986 - 1989) najveću abundantnost pokazuju takođe vrste iz porodice *Cyprinidae* i *Percidae*, kao i od grabljivih riba, još i štika (*Esox lucius*), zavisno od sezone, odnosno vodostaja pri kojem je vršen ribolov. Tako u peirodu visokih voda konstatujemo dominaciju pre svega šaranskih riba: *Rutilus rutilus*, *Abramis ballerus*, *Abramis brama* i *Blicca bjoerkna*, a od percida, *Perca fluviatilis*, čije se učešće u ukupnom ulovu kretalo od 22 - 14% (Sl. 8). U prolećnoj



Sl. 8. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune Koviljskog rita u periodu visokih voda (1986 - 1989. g.)

Fig. 8. Qualitative and quantitative composition of ichthyofauna in Koviljski rit in the period of high waters level (1986 - 1989)



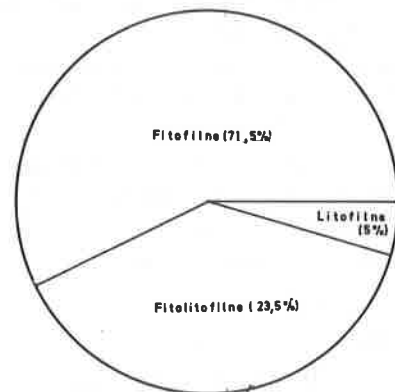
Sl. 9. Kvalitativni i kvantitativni sastav ihtiofaune Koviljskog rita u periodu niskih voda (1986 - 1989. g.)

Fig. 9. Qualitative and quantitative composition of ichthyofauna in Koviljski rit in the period of low waters level (1986 - 1989)

sezoni je ukupno zabeleženo 9 vrsta i sve pripadaju, sa izuzetkom štuke, dvema najbrojnijim familijama.

Jesenji ulov je po pravilu svake godine bio znatno raznovrsniji (Sl. 9). Pored pomenutih vrsta navedenih za proleće, lovljene su i ostale, s time što su one iz porodica *Ictaluridae* (*Ictalurus nebulosus*), *Anguillidae* (*Anguilla anguilla*) i *Gadidae* (*Lota lota*) registrovane samo sa pojedinačnim primercima. U ovom periodu niskih voda dominiraju štuke (*E. lucius*), bodorka (*R. rutilus*), grgeč (*Perca fluviatilis*) i smuč (*Stizostedion lucioperca*) sa ukupnim učešćem od preko 75% ukupnog ulova.

Bogatstvo ihtiofaune jedne plavne zone je u neposrednoj zavisnosti od toga koliko je ona dugo i često povezana glavnim rečnim tokom (J a n k o v i ć, D., 1971). Dobra povezanost rukavaca, kanala i bara dozvoljava mresne migracije, u prvom redu fitofilnih i fitolitofilnih vrsta riba prema plavnoj zoni, a takvih je upravo najviše u Koviljskom ritu (Sl. 10).



Sl. 10. Učešće ekoloških grupa riba (prema mestu mresta i supstratu) u ukupnom ulovu u Koviljskom ritu (1986 - 1989. g.)

Fig. 10. Presence of fish ecological groups (according to the place of egg deposition) in the total catch in Koviljski rit (1986 - 1989)

Međutim, ovakvi uslovi nisu omogućeni svake godine usled nepovoljnog režima vodostaja, a isto tako negativnog antropogenog uticaja (pošumljavanje alohtonim vrstama, kao i ostale posledice vezane za procese eksploatacije šuma na ovom području). Raznovrsnost ribljeg naselja Koviljskog rita se kreće u granicama $d = 3,0 - 4,7$ i znatno zaostaje za plavnim područjima uz Tisu u Mađarskoj (F a r k a s, 1977, 1982).

ZAKLJUČAK

Na osnovu petogodišnjih istraživanja sastava i dinamike zooplanktona, faune dna i ihtiofaune Koviljskog rita (1986 - 1990) može se zaključiti sledeće:

U sastavu zooplanktona ukupno je konstatovano 158 vrsta (i varijeteta), od toga 25 *Protozoa*, 104 *Rotatoria*, 18 *Cladocera* i 11 *Copepoda*.

U Arkanju je broj vrsta bio veći nego u plavnom području (133 i 116).

Najraznovrsniju grupu čine *Rotatoria* (104), sa dominantnim rodovima *Brachionus*, *Keratella*, *Lecane*, *Polyarthra*, *Cephalodella*, *Lepadella*, *Filinia* i *Trichocerca*, čije učešće prelazi 50%.

Broj vrsta i individua varira zavisno od godine i sezone. Maksimalni se uglavnom javljaju u letnjim mesecima, minimumi u zimskim. Izuzetak je bila 1990. godina, kada se u zimskom periodu javio izuzetno veliki broj vrsta za taj period (15), a takođe i gustina populacija (preko 3000 ind. dm⁻³).

U fauni dna je konstatovano 12 vrsta iz 8 rodova i 2 familije (*Naididae* i *Tubificidae*). Procentualno su bile najzastupljenije vrste iz rodova *Limnodrilus*, *Branchiura* i *Tubifex*.

Prema relativnoj abundantnosti 91% oligohetne zajednice čine vrste koje podnose jača organska opterećenja sredine.

Kvantitativna analiza pokazuje povećanje brojnosti do 1989. godine (4854 ind. m⁻²).

Naselje riba obuhvata 9 familija, sa ukupno 32 konstatovane vrste. Najbrojnije su vrste iz familije *Cyprinidae* (21) i *Percidae* (4).

Sastav ihtiofaune varira zavisno od sezone, odnosno vodostaja. Jesenji ulov (niske vode) je po pravilu bogatiji i raznovrsniji od prolećnjeg.

Nepovoljni hidrološki uslovi u navedenom periodu (malovodne godine) uticale su na uslove mresta i ihtiofaunu ovoga područja.

Negativni antropogeni uticaji (sadjna alohtonih šumskih vrsta i sl.) nepovoljno se odražavaju na ihtiofaunu.

Bilo bi neophodno preduzeti neke mere u cilju održavanja ovog, za ihtiofaunu Dunava, veoma značajnog područja.

LITERATURA

- B a b i ć, N. (1971): *Močvarna i livadska vegetacija Koviljskog rita*. Matica srpska, Zbornik za prirodne nauke, Sv. 41., Novi Sad: 19 - 87.
- B u d a k o v, Lj., P u j i n, V., S. M a l e t i n, V. M u č e n s k i (1983): Prilog poznavanju ihtiofaune Koviljskog rita. *Biosistematika*, Vol. 9. No 1., Beograd: 51 - 59.
- Đ u k i ć, N. (1985): Sastav i dinamika faune Oligochaeta u Koviljskom ritu. *Zbornik radova PMF, Novi Sad; Ser. Biologija*, br. 15: 35 - 38.
- Đ u k i ć, N., S. M a l e t i n (1988): Naselje Oligochaeta i nivo trofije Koviljskog rita. *IV Kongres ekologa Jugoslavije, Ohrid. Zbornik rezimea*: 361.
- F a r k a s, A'. (1977): Pisces fauna of the Tiscia dead - arm at Körtevényes. *Tiscia* (Szeged), Vol. XII: 101 - 108.
- F a r k a s, A. (1982): Ichthyological relations of Körtevényes dead channel in Mártély landscape protection area. *Tiscia* (Szeged), Vol. XVII: 191 - 197.
- J a n k o v i ć, D. (1971): Die Erforschung der Altwasser und Überschwemmungsgebiete der Donau. *Schweiz. Zeitschrift für Hydrologie*, 33 (1): 354 - 362.
- K o s t i ć, D., S. M a l e t i n (1988): Ernährung und Wachstum einiger Rauberfische in der Donau und der Überschwemmungsgebiet in Vojvodina (Jugoslawien). *XXVII Arbeitstagung der IAD, Constanta - Mamaia, Rumänien*.
- M a l e t i n, S., Lj. B u d a k o v, V. M u č e n s k i (1985): Zastupljenost i dinamika populacija nekih vrsta riba u Koviljskom ritu. *Zbornik radova PMF, Serija: Biologija* 15: 39 - 46.
- M a l e t i n, S., D. K o s t i ć (1988): Fischbestände in der Donau und der Überschwemmungsgebiet in Vojvodina (Jugoslawien). *XXVII Arbeitstagung der IAD, Constanta - Mamaia, Rumänien*.
- M a l e t i n, S., V. P u j i n, N. Đ u k i ć, D. K o s t i ć (1988): Ishrana i rast srebrnog karaša (*Carassius auratus gibelio*) u Koviljsko-gardinovačkom ritu. *IV Kongres ekologa Jugoslavije, Ohrid, Zbornik rezimea*: 301.
- M i l o v a n o v i ć, D., A. Ž i v k o v i ć (1950): Prethodna saopštenja o sezonskim promenama organske produkcije u vodama plavne oblasti kod Apatina. *Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju, SANU*: 213 - 247.
- P a r a b u ć s k i, S. (1972): Šumska vegetacija Koviljskog rita. Matica Srpska, *Zbornik za prirodne nauke*, Sv. 42, Novi Sad: 5 - 88.
- P e t r o v i ć, G. (1984): Hidrohemijska istraživanja plavnog područja Dunava - Koviljski rit. »*Zaštita voda '84*«, *Knj. 1*: 105 - 108.
- P u j i n, V. (1988): Sastav i dinamika Rotatoria u Koviljskom ritu. *IV Kongres ekologa Jugoslavije, Ohrid, Zbornik rezimea*: 364.
- P u j i n, V. (1988): Die qualitative und quantitative Rotatorienzusammensetzung in Donaustrom und Überschwemmungsgebiet »Koviljski rit« (Vojvodina, Jugoslawien). *XXVII Arbeitstagung der IAD, Constanta - Mamaia, Rumänien*.
- P u j i n, V., R. R a t a j a c, D. R a j k o v i ć (1985): Sastav i dinamika zooplanktona Koviljskog rita. *Zbornik radova PMF, Novi Sad, Ser. biologija*, 15: 27 - 34.
- R a t a j a c, R. (1989): Sastav i dinamika Crustacea u Koviljskom ritu. *Zbornik radova PMF, Novi Sad, Ser. biologija*, br. 19: 57 - 65.
- S l a v n i ć, Ž. (1952): Nizinske šume Vojvodine. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*. Sv. 2. Novi Sad: 17 - 39.
- S l a v n i ć, Ž. (1954): Florogeneza nizinskih šuma Vojvodina. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, Sv. 5. Novi Sad: 61 - 85.
- S t a n k o v i ć, S., D. J a n k o v i ć (1971): Mechanismus der Fischproduktion im Gebiet des mittleren Donaulaufes. *Arch. Hydrobiologie, Supp.* 36 (4): 299 - 305.

ZOOLOGICAL CHARACTERISTICS OF KOVILJSKI RIT

(flood area of Danube)

Vlasta PUJIN, Nada ĐUKIĆ, S. MALETIN, Desanka KOSTIĆ and B. MILJANOVIĆ

Institute of Biology, Faculty of Science, Novi Sad

SUMMARY

After five years (1986 - 1990) investigations of composition and dynamics of zooplankton, bottom fauna and ichthyofauna of Koviljski rit, following conclusion can be made:

In zooplankton composition, total of 158 species was registered, from which 25 Protozoa, 104 Rotatoria, 18 Cladocera, and 11 Copepoda.

In Arkenj, number of species was greater than in flood area (133 and 116, respectively).

The most heterogenous group are Rotatoria (104), with domination of genera *Brachionus*, *Keratella*, *Lecane*, *Polyarthra*, *Cephaladella*, *Lepadella*, *Filinia* and *Trichocerca* with participation of over 50%.

Number of species and individuals varies with year and season. Maxima are mostly in summer months, and minima - in winter months. Exception was in 1990, when in winter unusually great number of species occurred (15), as well as population density (over 3000 ind. dm⁻³).

In bottom fauna, 12 species from 8 genera and 2 families (*Naididae* and *Tubificidae*) were registered. Percently, species from genera *Limnodrilus*, *Branchiura* and *Tubifex* were most frequent.

By relative abundancy, 91% of *Oligochaeta* community are species which endure strong organic burdens in environment.

Quantitative analyse shows an increase of number until 1989 (4854 ind. m⁻²).

Fish community consists of nine families with total of 32 registered species. The most numerous species are from families *Cyprinidae* (21) and *Percidae* (4).

Ichthyofauna composition varies with season, i.e. water level. Catch in fall (low waters) is, as a rule, richer and more diverse than that in spring.

Unfavourable hydrological conditions in same low water years affected conditions of spawn and ichthyofauna in this area. Negative antropogenic influences (planting of alochtonic forest species and so on), unfavourably affected ichthyofauna. It is necessary to take steps in a sense of keeping this area, which is very important for Danube ichthyofauna.

PRELIMINARNI REZULTATI PROUČAVANJA NASELJA PSYCHODIDAE (DIPTERA) U TEKUĆICAMA FRUŠKE GORE

Pejić, Snježana, S. Krek

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Pejić, Snježana, S. Krek (1990): Preliminary results study of *Psychodidae* (Diptera) communities in the running waters of Mt. Fruška Gora. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The qualitative composition of the Psychodidae was analysed in fifteen running waters in the wider region of Mt. Fruška Gora. The study included the adult forms of these insects collected in the Spring (May) and Autumn (September) seasons. Results on the qualitative composition of communities localities - running waters, then the distribution of determined forms in the region of study, with discussion of their zoogeographical characteristics.

UVOD

U toku dosadašnjih istraživanja Psychodidae Jugoslavije, područje Fruške gore je ostalo potpuno neproučeno. Stoga je u toku protekle godine u dva navrata (maj i septembar) vršeno prikupljanje odraslih jedinki ovih insekata na ukupno 15 tekućica iz fruškogorskog sliva. Jedan dio ispitivanih tokova pripada slivu Dunava, a drugi slivu Save. Zajednička odlika ovih analiziranih tekućica se ogleda u relativno maloj količini vode, sporog i kratkog toka, te manje-više muljevitoj podlozi korita. Radi se pretežno o tekućicama tipa krenona, u širem smislu.

U radu su prezentirani rezultati kvalitativnog sastava naselja *Psychodidae* po lokalitetima - tekućicama, zatim distribucija nađenih oblika u ispitivanom području, te njihove zoogeografske karakteristike.

Spisak proučavanih lokaliteta:

1. Potok u blizini Iloka
2. Limnokremni izvor na obali Dunava
3. Koptirani izvor u Iloku
4. Rječica Račica pred ulaz u Ležimir
5. Potok u Viziću
6. Potok Vranješ u blizini Jazaka
7. Potok u selu Mandelos
8. Potok u selu Vrdnik
9. Potok u Jazaku
10. Potok na putu Vrdnik - Irig
11. Potok na putu Irig - Krušedolski Prnjavor
12. Otoka Erdevičkog jezera
13. Dotoka Erdevičkog jezera
14. Mali izvor u blizini dotoke Erdevičkog jezera
15. Izvor - česma pritoka Erdevičkog jezera

REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizom prikupljenog materijala konstatovano je ukupno 18 vrsta Psychodidae (Pregled nađenih vrsta dat je u tabeli 1.). U kvalitativnom smislu to je relativno mali broj vrsta, pa možemo reći da je naselje Psychodidae u ispitivanom području izrazito siromašno. Naselje pojedinih lokaliteta - tekućica je, takođe, siromašno. Na većini lokaliteta (60%) nađene su samo po 2, 3 ili 4 vrste, na 26% lokaliteta živi po 5 ili 6 vrsta, a samo dva lokaliteta (13%) naseljava veći broj vrsta - 7, odnosno 8.

Nađene vrste pripadaju genusima: *Satschelliella*, *Mormia*, *Jungiella*, *Peripsychoda*, *Panimerus*, *Pericoma*, *Tonnoiriella*, *Paramormia*, *Berdeniella*, *Psychoda*. Najzastupljeniji je genus *Satschelliella*, sa 4 vrste. Ostali su zastupljeniji sa samo jednom ili dvije vrste, iako su na širem području Jugoslavije predstavljeni sa daleko većim brojem vrsta.

Praćenjem distribucije nađenih oblika (tab. 1) uočava se da samo dvije vrste, *Satschelliella nubila* i *Paramormia ustulata*, pokazuju širu rasprostranjenost, nalaze se na većem broju lokaliteta. *Satschelliella nubila*, javlja se u više od polovine analiziranih lokaliteta (12 ili 80%), a druga vrsta, *Paramormia ustulata*, prisutna je na 9 lokaliteta (ili 60%). Veliki broj vrsta (8) je stenotopan, odnosno javljaju se samo na jednom ili dva lokaliteta.

Satschelliella nubila (Meigen) je dominantna vrsta u tekućicama Fruške gore. Rasprostranjena je široko u Evropi. U Jugoslaviji je najčešća u bosansko-hercegovačkom dijelu Dinarida i u Srbiji. U Crnoj Gori i Makedoniji je znatno rjeđa (K r e k, 1990).

Satschelliella palustris (Meigen) naseljava pet tekućica Fruške gore. Nalažena je u gotovo cijeloj Jugoslaviji. U Bosni i Hercegovini naseljava slivove svih većih rijeka (K r e k, 1990). Areal: Evropa.

Satschelliella montenegrina Krek, živi u šest tekućica Fruške gore. U području Jugoslavije je široko distribuirana i dolazi u slivovima svih većih rijeka: Drine, Bosne, Vrbasa, Une, Neretve, Pive, Tare, Ibra, Morave i Vardara (K r e k, 1990).

Tabela 1. Sastav i distribucija Psychodidae u tekućicama Fruške gore (lokaliteti su numerisani prema priloženom spisku)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Satschelliella nubila</i>	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	
<i>Satschelliella palustris</i>	+	+		+		+			+						
<i>Satschelliella montenegrina</i>	+	+			+	+			+			+			
<i>Satschelliella trivialis</i>													+		
<i>Jungiella procera</i>	+			+											
<i>Jungiella valachica</i>	+	+											+		+
<i>Peripsychoda auriculata</i>													+		
<i>Peripsychoda fusca</i>				+					+				+	+	
<i>Pericoma blandula</i>				+			+		+						
<i>Pericoma pseudocalcilega</i>		+													
<i>Mormia proxima</i>			+												
<i>Berdeniella vaillanti</i>												+			
<i>Psychoda alternata</i>			+		+										
<i>Panimerus notabilis</i>							+	+			+	+	+		
<i>Panimerus denticulatus</i>									+			+			
<i>Paramormia ustulata</i>		+	+	+	+			+		+		+	+	+	
<i>Paramormia polyascoidea</i>				+											
<i>Tonnoiriella pulchra</i>		+				+						+	+		+

Satschelliella trivialis (Eaton) je nađena samo u jednoj tekućici Fruške gore. U Jugoslaviji je, takođe, rijetka, a u Bosni i Hercegovini je nalažena samo u njenom peripanonskom dijelu, na ukupno 9 lokaliteta-tekućica (K r e k, 1990).

Jungiella procera Krek je nađena u 2 tekućice Fruške gore. Prema do sada raspoloživim podacima ova vrsta je ograničena na zapadni Balkan.

Jungiella valachica (Vaillant) živi u 4 tekućice Fruške gore. Areal: Srednja Evropa.

Peripsychoda auriculata (Curtis) i *Peripsychoda fusca* (Macquart) imaju široko evropsko rasprostranjenje, a nalažene su i u Jugoslaviji. Prva vrsta je u Fruškoj gori registrovana samo na jednoj, a druga na četiri tekućice.

Rod *Pericoma* je široko rasprostranjen kako u Evropi tako i u Jugoslaviji, i zastupljen je velikim brojem vrsta. Međutim, u tekućicama Fruške gore su nađene samo dvije vrste: *Pericoma blandula* Eaton i *Pericoma pseudocalcilega* Krek.

Pericoma blandula ima široko evropsko rasprostranjenje, a česta je i u Jugoslaviji. U Fruškoj gori nađena je na tri lokaliteta.

Pericoma pseudocalcilega Krek je nalažena samo na nekim područjima Jugoslavije. Česta je u tekućicama Bosne i Hercegovine, a ovdje u tekućicama Fruške gore, nađena je samo na jednom lokalitetu.

Mormia proxima Krek je rijetka vrsta, ograničena na uže područje zapadnog dijela Balkana. Nalažena je uglavnom u Bosni i Hercegovini, a jedan primjerak mužjaka je nađen u sjevernoj Makedoniji (K r e k, 1982). U području Fruške gore ulovljen je samo jedan mužjak ove vrste na priobalnoj vegetaciji jednog malog izvora u lloku.

Berdeniella vaillanti Krek je takođe ograničena na područje zapadnog Balkana. U Jugoslaviji je ova vrsta prilično frekventna, naročito u području jugoistočnih Dinarida. U tekućicama Fruške gore, nađen je, međutim, samo jedan primjerak mužjaka.

Psychoda alternata Say predstavlja geopolitsku formu; u Jugoslaviji je vrlo česta, ali je u istraživačkom području nađeno samo nekoliko primjeraka na dvije tekućice.

Panimerus notabilis (Eaton) ima široko evropsko rasprostranjenje. U Jugoslaviji je najčešća u vodama Bosne i Hercegovine (K r e k, 1978). Relativno je frekventna i u tekućicama Fruške gore gdje, prema ovim rezultatima, naseljava 5 tekućica.

Panimerus denticulatus Krek dosada je nalažena isključivo u tekućicama Bosne i Hercegovine i u sjevernoj Makedoniji (K r e k, 1978, 1982). U tekućicama Fruške gore nađeni su mužjaci na tri lokaliteta.

Paramormia ustulata Walker ima široko evropsko rasprostranjenje. U ispitivanom području je dosta česta, prisutna je na devet lokaliteta.

Druga vrsta iz ovog roda, *Paramormia polyascoidea* (Krek) je isključivo balkanska vrsta. U ispitivanom području nađena je samo na jednom lokalitetu.

Tonnoiriella pulchra Eaton ima široko evropsko rasprostranjenje. U Jugoslaviji je nalažena na više lokaliteta u slivu Drine, zatim u Srbiji, Crnoj Gori i sjevernoj Makedoniji. U Fruškoj gori naseljava pet tekućica, gotovo isključivo tipa krenona.

Na osnovu analize zastupljenosti pojedinih zoogeografskih elemenata utvrđeno je da se naselje Psychodidae Fruške gore odlikuje prisutnošću prvenstveno oblika sa širim rasprostranjenjem u Evropi. Na njih otpada 61% vrsta. Ostale vrste su, prema dosadašnjem poznavanju njihovog areala, nalažene ili na širem području Jugoslavije ili samo u tekućicama nekih njenih regiona.

REZIME

Analiziran je kvalitativni sastav Psychodidae u tekućicama na području Fruške gore. Materijal (odrasli oblici) je kolekcioniran u proljetnoj (maj) i jesenjoj (septembar) sezoni 1990. godine. Konstatovano je da tekućice Fruške gore naseljava ukupno 18 vrsta Psychodidae iz 10 genusa: *Satschelliella*, *Mormia*, *Jungiella*, *Peripsychoda*, *Panimerus*, *Pericoma*, *Tonnoiriella*, *Paramormia*, *Berdeniella*, *Psychoda*. Najzastupljeniji je rod *Satschelliella*, sa 4 vrste, dok su rodovi *Tonnoiriella*, *Mormia*, *Berdeniella* i *Psychoda* zastupljeni samo sa po jednom vrstom.

Samo dvije vrste, *Satschelliella nubila* i *Paramormia ustulata*, pokazuju širu distribuciju u ispitivanom području, javljaju se najmanje na 60% lokaliteta.

Po svom sastavu naselje *Psychodidae* se odlikuje pretežno srednjoevropskim vrstama. Na njih otpada cca 61% vrsta; ostale su do sada evidentirane samo na području Jugoslavije, šire ili pak samo u nekim njenim rejonima.

LITERATURA

Krek, S. (1978): Rod *Panimerus* u Bosni i Hercegovini (*Psychodidae*, *Psychodinae*). *Glasnik Zemaljskog*

muzeja Sarajevo, N. S. sv. XVII - *Prirodne nauke*. pp. 323-335.

Krek, S. (1982): *Psychodidae* (Diptera) Sjeverne Makedonije. *Glasnik Zemaljskog muzeja Sarajevo*, N. S. sv. 21. *Prirodne nauke*. pp. 147-161.

Krek, S. (1990): Genus *Satchelliella* (*Psychodinae*, *Psychodidae*) u Jugoslaviji. *God. Biol. inst. Sarajevo*. Posebno izd.

Vaillant, F. (1971-1980): *Psychodidae*, *Psychodinae*, in LINDNER, E.: *Die Fliegen der Palaearktischen Region*, 9 d, Stuttgart.

PRELIMINARY RESULTS OF STUDY PSYCHODIDAE (DIPTERA) COMMUNITIES IN THE RUNNING WATERS OF Mt. FRUŠKA GORA

S. Pejić, S. Krek

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

SUMMARY

Analysis was made of the quality composition of *Psychodidae* in the running waters of Mt. Fruška Gora. The material (adult forms) was collected during the Spring (May) and Autumn (September) seasons of the year 1990. It has been established that the running waters of Mt. Fruška Gora are inhabited by 18 species of *Psychodidae* from 10 genera: ***Satschelliella*, *Jungiella*, *Peripsychoda*, *Panimerus*, *Pericoma*, *Tonnoiriella*, *Mormia*, *Paramormia*, *Berdeniella*, *Psychoda***. The most frequently represented is the genus ***Satschelliella***, with four species, while the genera ***Tonnoiriella*, *Mormia*, *Berdeniella*, *Psychoda*** are represented by only one species each.

Only two species, ***Satschelliella nubila*** and ***Paramormia ustulata*** demonstrate wider distribution in the studied region; they occur at least in 60% of the localities.

According to composition, the community of *Psychodidae* is characterized with mostly Middle - European species. Approximately 61% falls on them; others have up to now been recorded only in the region of Yugoslavia, in its wider area or only in some of its regions.

PRIOLOG POZNAVANJU FAUNE DIPRIONIDAE (HYMENOPTERA, TENTHREDINOIDEA)

Vasić, K., D. Gavrilović**

*Šumarski fakultet Beograd, **Šumarski fakultet Sarajevo

Vasić, K., Gavrilović, D.: Zur Kenntniss der Diprioniden Fauna (Hymenoptera, Tenthredinoidea). Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Während der Untersuchungen der Diprionidenfauna in Bosnien und der Hercegovina, in Serbien und teilweise in Montenegro, Kroatien und Mazedonien, wurden 10 von insgesamt 14 Arten die in Europa leben. In der Arbeit wurden die Grundmerkmale und Verbreitung der konstatierten Arten, gegeben.

UVOD

Taksonomski male grupe insekata često obuhvataju vrste ili rodove čiji je značaj za određene grane djelatnosti, posebno za poljoprivredu i šumarstvo, od prvostepene važnosti. Takav je slučaj i sa familijom *Diprionidae*, kojoj pripada 8 rodova, sa ukupno 70 vrsta, pretežno palearktičkog rasprostranjenja. Sve do danas poznate vrste žive na četinarima, najčešće na raznim vrstama borova. Neke od njih su gradogene, te se povremeno javljaju u masama, izazivajući prostrane golobrste na borovima, rjeđe na smrči i arišu. U Evropi, dvije najvažnije vrste, obje defolijatori borova, jesu *Diprion pini* (L.) i *Neodiprion sertifer* (Geoffroy). Tokom svojih gradacija mogu da obuhvate vrlo široke teritorije (u SSSR ponekad i preko 500.000 ha). U našoj zemlji gradacije ovih osa su sve češće i obuhvataju sve veće površine. Stoga se u zaštiti šuma *Diprionidae* podvrgavaju iscrpnijim i svestranijim studijama, između ostalog i faunističkim.

Diprionidae su mala familija primitivnih *Tenthredinoidea*, relativno siromašna rodovima i vrstama. Lako se poznaju po ovalnom, kratkom, širokom tijelu i pipcima koji su kod mužjaka dvojno češljasti, kod ženki jednostrano testerasti (izuzev *Macrodiprion nemoralis* Ensl.). Broj članaka u pipcima varira između 18 i 32. Tjelesne dimenzije većine vrsta su ispod 10 mm. Seksualni dimorfizam je izražen u boji i šarama. Osim toga mužjaci su uvijek manji.

Jaja polažu u četine, na različite načine i na raznim mjestima. U leglu su jaja ili nanizana jedno do drugog ili, pak, među njima postoje razmaci (*N. sertifer*).

Larve su veoma slične gusjenicama leptira, pa se i nazivaju lažnim gusjenicama, odnosno pagusjenicama. Razlikuju se najlakše po tome što imaju samo po jedno prosto oko na bokovima glave i više od 5 pari trbušnih nogu.

U razviću, nakon posljednjeg presvlačenja, nastaje koordinirano pokretna eonimfa. Ona traži mjesto za čaurenje i kada završi izgradnju kokona prelazi u

refleksno pokretnu eonimfu. U tom međustadijumu provodi različito vrijeme u dijapauzi, koja može trajati i više godina. Uzroci ovog fenomena nisu u potpunosti još razjašnjeni.

S obzirom da se najveći broj evropskih vrsta iz familije *Diprionidae* hrani iglicama raznih vrsta borova, nazivaju se »borove ose«.

Naša ispitivanja faune *Diprionidae* u Bosni i Hercegovini i Srbiji, pa i u drugim krajevima Jugoslavije, tekla su uporedo sa istraživanjima životnog ciklusa, ekologije, etologije i gradologije najštetnijih vrsta. Tom prilikom su sakupljane pagusjenice drugih vrsta i gajene u laboratoriji do odrasle forme. Fauna *Diprionidae* istraživana je na velikom broju lokaliteta Bosne i Hercegovine i Srbije, kao i na nekim mjestima u Crnoj Gori (Durmitor, okolina Titograda), Hrvatskoj (Imotski) i Makedoniji (Šatorov Kamen), u periodu od 1970. do 1990. godine.

Nađene vrste i osnovni podaci o njima

U toku dosadašnjih istraživanja, na navedenim područjima, nađene su slijedeće vrste:

Fam. *Diprionidae*

Podfam. *Monocteninae*

Rod *Monoctenus* Dahlbom, 1835.

1. *Monoctenus juniperi* (Linne, 1758)

U Srbiji su nađene ose (više mužjaka) na Maljenu, Šarganu i Kopaoniku, u maju i prvoj polovini juna. Biljke hraniteljke su *Juniperus* sp. Veći broj mužjaka uhvaćen je »košenjem« oko kleka, sredinom juna, na Durmitoru.

Podfam. *Diprioninae*

Rod *Diprion* Schrank, 1802.

2. *Diprion similis* (Hartig, 1834)

Pagusjenice su nalažene u Srbiji, na Maljenu i Mokroj gori, a u Bosni na većem broju lokaliteta. Obično se nalaze pojedinačne kolonije pagusjenica tamo gdje je *D. pini* u gradaciji.

3. *Diprion pini* (Linne, 1758)

Najrasprostranjenija je i najčešća vrsta koja na teritoriji cijele Jugoslavije ulazi u gradacije, izazivajući ponekad golobrste na širokim prostorima. Najveća gradacija je zabilježena na Maljenu (1950 - 1955. godine). Kasnije se javljala u prilično učestalim lokalnim gradacijama. U posljednje vrijeme sve više ugrožava novopodignute kulture bora (područje Hercegovine, Deliblatski pesak, itd.).

Rod *Macrodiprion* Enslin, 1917.

4. *Macrodiprion nemoralis* Enslin, 1917.

Do sada nađen samo u Srbiji, na malom broju lokaliteta i uvijek u pojedinačnim primjercima. Pagusjenice žive pojedinačno, najčešće u društvu sa *D. pini*.

Rod *Gilpinia* Benson, 1939.

5. *Gilpinia socia* (Klug, 1812)

U Bosni i Srbiji svuda česta, ali ne ulazi u samostalne gradacije. Njene karakteristično obojene pagusjenice žive u manjim kolonijama i češće su na mjestima gdje se *D. pini* nalazi u gradaciji. Nađena je i u Crnog Gori i Makedoniji.

6. *Gilpinia frutetorum* (Fabricius, 1793)

Nalažena je dosta rijetko na svim istraživanim lokalitetima. Odrasli insekti su odgajeni iz kokona ili uhvaćeni »košenjem«, u toku maja i u septembru.

7. *Gilpinia laricis* (Jurine, 1807)

Samo su tri ženke odgajene iz kokona sakupljenih u Srbiji (Kršanje na Tari, Raška).

8. *Gilpinia polytoma* (Hartig, 1834)

To je jedina vrsta čije pagusjenice žive na smrči. Nalazi se u svim ispitivanim smrčevim šumama, ali nikada u velikom broju. Ose su dobijene iz pagusjenica uhvaćenih stresanjem grana smrče na svim lokalitetima u Bosni i Hercegovini i Srbiji gdje su vršena ispitivanja.

9. *Gilpinia variegata* (Hartig, 1834)

Nalažena je u Bosni i Hercegovini, Srbiji i Makedoniji, u malom broju primjeraka. Pagusjenice su pojedinačno na borovima, na mjestima gdje se *D. pini* nalazi u gradaciji.

Rod *Neodiprion* Rohwer, 1918.

10. *Neodiprion sertifer* (Geoffroy, 1785)

Pored *D. pini* najčešća je i najrasprostranjenija borova osa iz familije *Diprionidae*. Nalažena je na svim ispitivanim mjestima. Razvija samo jednu generaciju godišnje, a zimuje pretežno u stadijumu jajeta. U Srbiji je registrovana i na visinama od oko 1500 m, ali su njene gradacije više vezane za toplije, ravničarske i niže predjele (ispod 600 m).

ZAKLJUČAK

Kao što se vidi, u Bosni i Hercegovini, Srbiji, a dijelom i u Crnoj Gori, Hrvatskoj i Makedoniji, nađeno je do sada 10 vrsta iz familije *Diprionidae*, od ukupno 14 koliko živi na evropskom kontinentu.

Najčešće i najrasprostranjenije vrste su *Diprion pini* i *Neodiprion sertifer*, koje ponekad ulaze u gradacije izazivajući golobrste na velikim površinama.

Potrebno je nastaviti rad na istraživanju faune *Diprionidae* na području čitave zemlje, jer je vjerovatno da kod nas žive i druge vrste koje su zastupljene u Evropi, a kod nas nisu nađene.

LITERATURA

B e r l a n d, L. (1947): Fauna de France, Hymenopteres Tenthredinoides, Paris.

G a v r i l o v i ć, D. (1976): Prilog poznavanju rasprostranjenosti lisnih osa (Pamphillidae i Diprionidae, Hymenoptera) na četinarima u Bosni i Hercegovini. *Radovi Šumarskog fakulteta i Inst. za šumarstvo u Sarajevu, Knj. 19, Sv. 3, str. 15-24, Sarajevo.*

L o r e n z, H., K r a u s, M. (1957): Die Larvensystematik der Blatwespen, Berlin.

ZUR KENNNTNIS DER DIPRIONIDEN FAUNA (HYMENOPTERA, TENTHREDINOIDEA)

Konstantin Vasić, Dragiša Gavrilović

ZUSAMMENFASSUNG

Bis jetzt sind in Bosnien und der Hercegowina, in Serbien und teilweise in Montenegro, Kroatien und Mazedonien, 10 Arten der Familie *Diprionidae*, welche an Kiefernarten leben, gefunden: *Monoctenus juniperi* (*Monocteninae*), *Diprion similis*, *D. pini*, *Macrodiprion nemoralis*, *Gilpinia socia*, *G. frutetorum*, *G. laricis*, *G. polytoma*, *G. variegata* und *Neodiprion sertifer* (*Diprioninae*).

Die verbreitetsten und häufigsten Arten sind *Diprion pini* und *Neodiprion sertifer* die sich oft in Massenvermehrungen melden und grosse Schaden auf *Pinus nigra* und *P. silvestris* hervorrufen.

OPIS RAZVOJNIH STUPNJEVA I POSTEMBRIONALNO RAZVIĆE *Ephemera ikonomovi* PUTHZ (INSECTA, EPHEMEROPTERA)

Tanasijević, Mirjana

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Tanasijević, Mirjana (1990): **Synopsis-description of developmental instars and post-embryonal development of *Ephemera ikonomovi* P u t h z (Insecta, Ephemeroptera)**. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The postembryonic development of Ephemera ikonomovi has been studied. It has been unknown before. It was found out, that it has 15 development al instars during the postembryonic development in the laboratory breeding conditions. The instars from 6. to 15. are also described.

UVOD

Postembrionalno razviće efemeroptera je malo istraživano i za većinu vrsta se ni danas ne zna ni koliko imaju larvenih stupnjeva. Jedan od razloga je vjerovatno što su to hemimetabolni insekti koji imaju veliki broj larvenih stupnjeva, a samo razviće teče sa malim ili postepenim morfološkim promjenama od jednog do drugog stupnja, te gotovo jedini način da se te razlike ustanove i da se utvrdi i broj larvenih stupnjeva, jeste praćenje postembrionalnog razvića u laboratorijskim uslovima.

U ovom radu proučen je postembrionalni razvoj *Ephemera ikonomovi* P u t h z, u laboratorijskim uslovima uzgoja, koji je do sada bio nepoznat.

MATERIJAL I METOD RADA

Pošto ženke *E. ikonomovi* još nikada nisu prikupljene iz prirode, to nije bilo moguće doći do oplodene ženke i pratiti razviće larvi od piljenja jaja, već smo pokušali da dodemo do što mlađih larvenih stupnjeva na indirektan način. Naime, već neka ranija istraživanja na rijeci Zujevini kod Zovika su pokazala da ova vrsta živi u zajednici sa vrstom *Ephemera ignita* (P o d a), čiji postembrionalni razvoj je proučen, a njene starije larve se jasno razlikuju od larvi *E. ikonomovi*. Međutim, mladi larveni stupnjevi ovih vrsta su veoma slični, tako da ih nije bilo moguće razlikovati. Da bi se utvrdilo u kojem razvojnom stadiju se javljaju morfološki karakteri po kojima se larve *E. ikonomovi* razlikuju od larvi *E. ignita*, prikupljene su mlade larve iz Zujevine krajem aprila 1978. koje su mogle pripadati bilo kojoj od ove dvije vrste te je nastavljeno njihovo praćenje razvića u laboratoriji.

Analizom odbačenih košuljica je ustanovljeno da samo jedna larva, od četiri izdvojene i presvučene, po razvijivosti škrga, zatim po bodljama na bočnim stranama abdominalnih segmenata i po broju članaka u antenama, odgovara opisu larve 6. stupnja *E. ignita*, ali se od nje

razlikuje što na femurima prednjih nogu ima poprečne bodlje, po čemu se i starije larve *E. ikonomovi* razlikuju od larvi *E. ignita*. Ova larva je označena kao larva 6. stupnja *E. ikonomovi* i u laboratoriji je dalje nastavljeno njeno praćenje razvića do stadija subimaga, a korišten je isti metod kao i kod uzgoja larvi *E. ignita* (T a n a s i j e v i ć 1978).

Kod mlađih razvojnih stupnjeva (šestog, sedmog, osmog, pa i kod devetog) posmatran je veći broj karakterata: razvijivost škrga, razvijivost nježnih hitinskih bodlji na bočnim ivicama abdominalnih segmenata, razvijivost bodlji na zadnjim ivicama tergita i broj članaka u anteni.

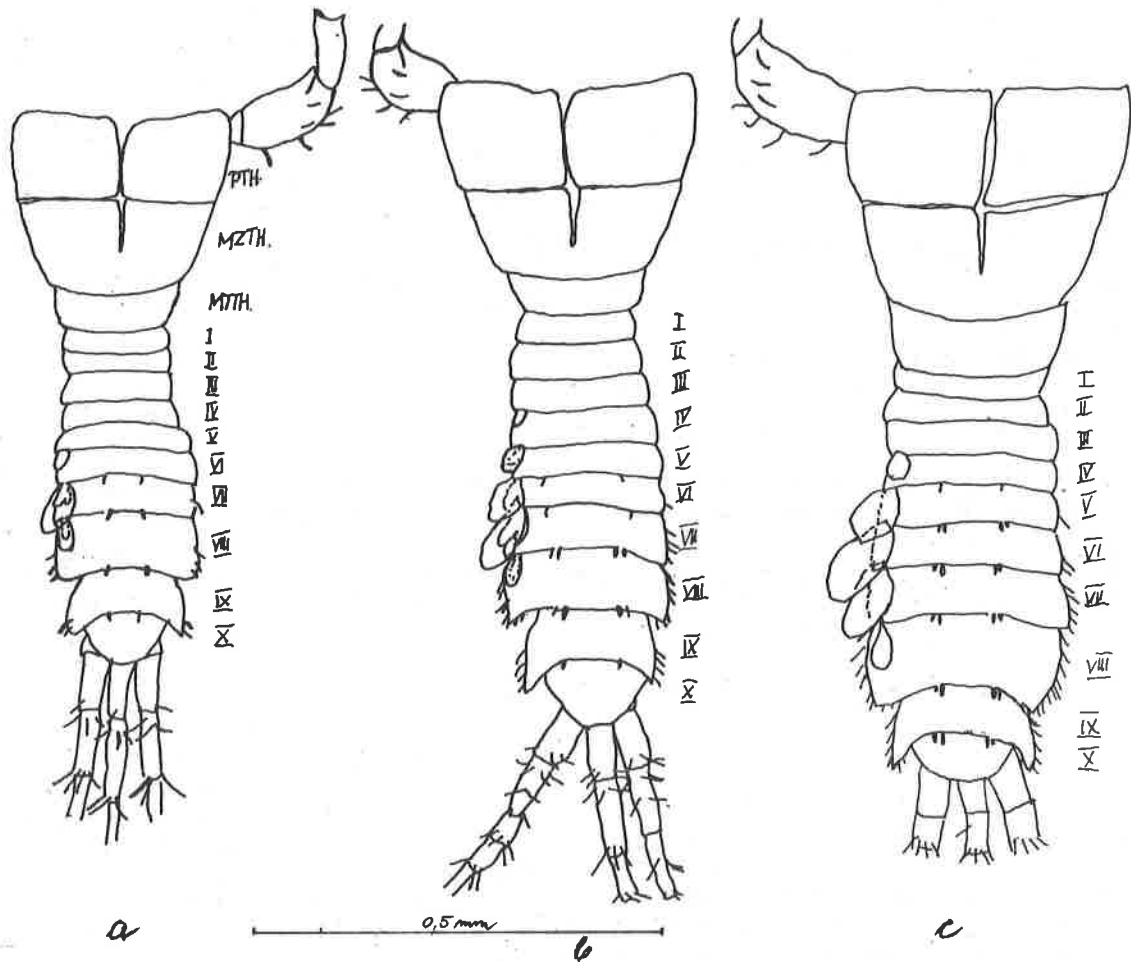
Međutim, kod starijih razvojnih stupnjeva (od desetog do posljednjeg) pratila su se samo dva karakterata: promjene na torakalnim segmentima u vezi sa razvićem prednjih i zadnjih krila i razvijivost uglova na prednjim ivicama pronotuma. Na osnovu praćenja karakterata dat je opis pojedinih larvenih stupnjeva.

REZULTATI

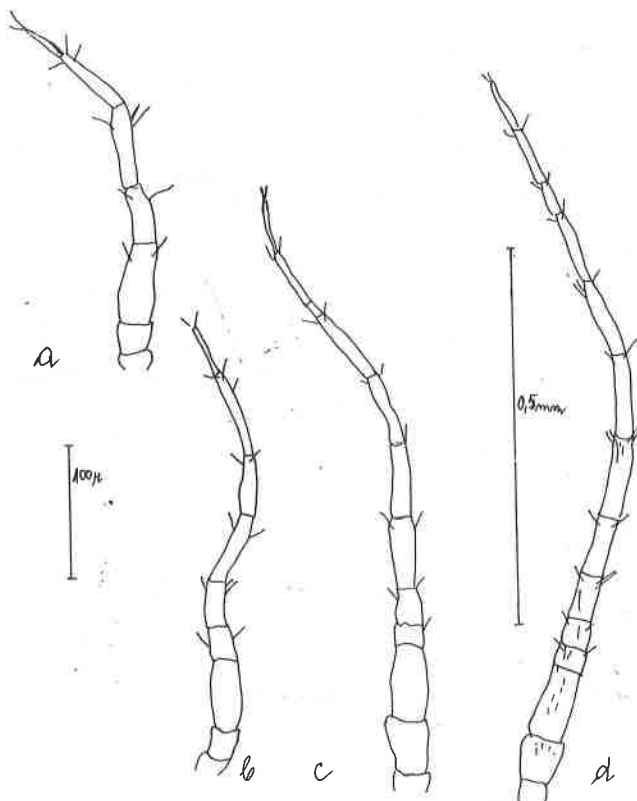
Da bi se utvrdilo koliki broj larvenih stupnjeva ima *E. ikonomovi* u postembrionalnom razviću, praćeno je u laboratoriji razviće larve od 6. stupnja do stadija subimaga. Ustanovljeno je da u toku tog razvića larva prolazi još kroz devet razvojnih stupnjeva koji se međusobno razlikuju po jasno izraženim morfološkim karakterima, na osnovu čega se moglo konstatovati da *E. ikonomovi* ima 15 razvojnih stadija u postembrionalnom razvoju, isto kao i vrsta *E. ignita* (D ü r k e n 1923, T a n a s i j e v i ć 1978).

Opis razvojnih stupnjeva larvi *E. ikonomovi*

Šesti stupanj /Sl. 1 (a) i 2 (a)/. Košuljica larve je bjeličasto zamagljena i nije pigmentisana. Na bočnim rubovima 7,8. i 9. abdominalnog segmenta nalaze se hitinske bodlje. Zadnje ivice tergita, od 6. do 9. segmenta, imaju po dvije nježne bodlje koje su bočne postavljene od središnje linije. Na sedmom i osmom tergitu ove bodlje su nešto jače razvijene.



Sl. 1. *Ephemerella ikonomovi* - thorax i abdomen košuljice larve šestog (a), sedmog (b) i osmog (c) stupnja.
Fig. 1. *Ephemerella ikonomovi* - larva thorax and abdomen amnion: instars - sixth (a), seventh (b) and eighth (c).



Škrge su vidljive na 5, 6. i 7. segmentu. Na 6. i 7. segmentu škrge su dvostruke, a na 6. segmentu donja škržna ploča je i granata. Škrge 5. segmenta su sitne i u obliku mjehurastih proširenja.

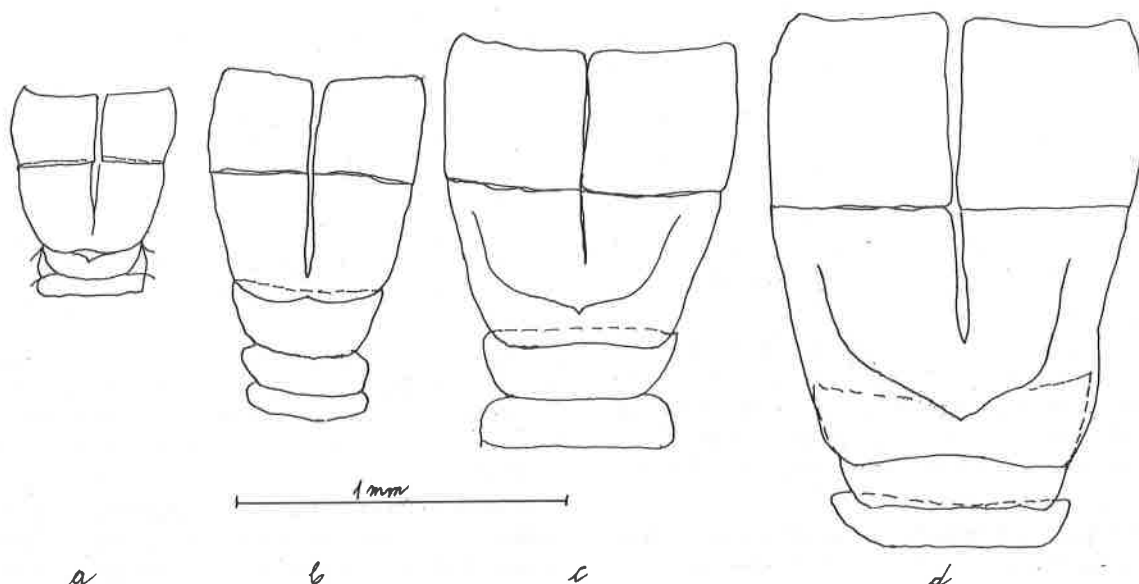
Antene su nježne i imaju sedam članaka. Na femurima prednjih nogu, bliže prednjem dijelu, nalaze se tri nježne poprečne bodlje od kojih je srednja najslabije razvijena.

Sedmi stupanj /Sl. 1 (b) i 2 (b)/. I u ovom stupnju, kao i u prethodnom, košuljica larve je bjeličasto zamučena. Na bočnim stranama 6, 7, 8. i 9. abdominalnog segmenta imaju hitinske bodlje. Zadnje ivice tergita, od 5. do 9. segmenta, imaju hitinske bodlje i nalaze se bočno od središnje linije. Sedmi i osmi segment imaju po 4 bočne bodlje od kojih su unutrašnje jače razvijene, dok 5, 6. i 9. segment imaju samo po dvije bočne bodlje.

Svih pet pari škruga je vidljivo i sve škrge su dvostruke, izuzev škruga na trećem abdominalnom segmentu koje su još uvijek u vidu jednostrukih mjehurastih proširenja.

Antene su još uvijek nježne i imaju 9 članaka. Tri poprečne bodlje, na femurima prednjih nogu u ovom stadiju, nešto su jače razvijene.

Sl. 2. *Ephemerella ikonomovi* - antena košuljice larve šestog (a), sedmog (b), osmog (c) i devetog (d) stupnja.
Fig. 2. *Ephemerella ikonomovi* - larva antenna amnion: instar - sixth (a), seventh (b), eighth (c) and ninth (d).



Sl. 3. *Ephemere*lla ikonomovi - košuljica toraksa 9. larvenog stupnja (a), 10. larvenog stupnja (b), 11. larvenog stupnja (c) i 12. larvenog stupnja (d).

Fig. 3. *Ephemere*lla ikonomovi - larva thorax amnion: instar - ninth (a), tenth (b), eleventh (c) and twelfth (d).

Osmi stupanj /Sl. 1 (c) i 2 (c)/. Košuljica larve je još uvijek bjeličasto zamagljena, a samo su posljednji abdominalni segmenti, osnovni članci antena i ekstremiteta svijetlosmeđe boje. Bočne strane abdominalnih segmenata, od 5. do 9, prekrivene su bodljama. Na zadnjim ivicama tergita, od 4. do 9. segmenta, su vidljive bočne bodlje koje su parne u svim segmentima, osim u 4. gdje su neparne. Sve škrge su dvostruke i donja škržna ploča im je granata, a samo kod petog para je donja ploča negranata.

Antena ima 11 jasno izdiferenciranih članaka.

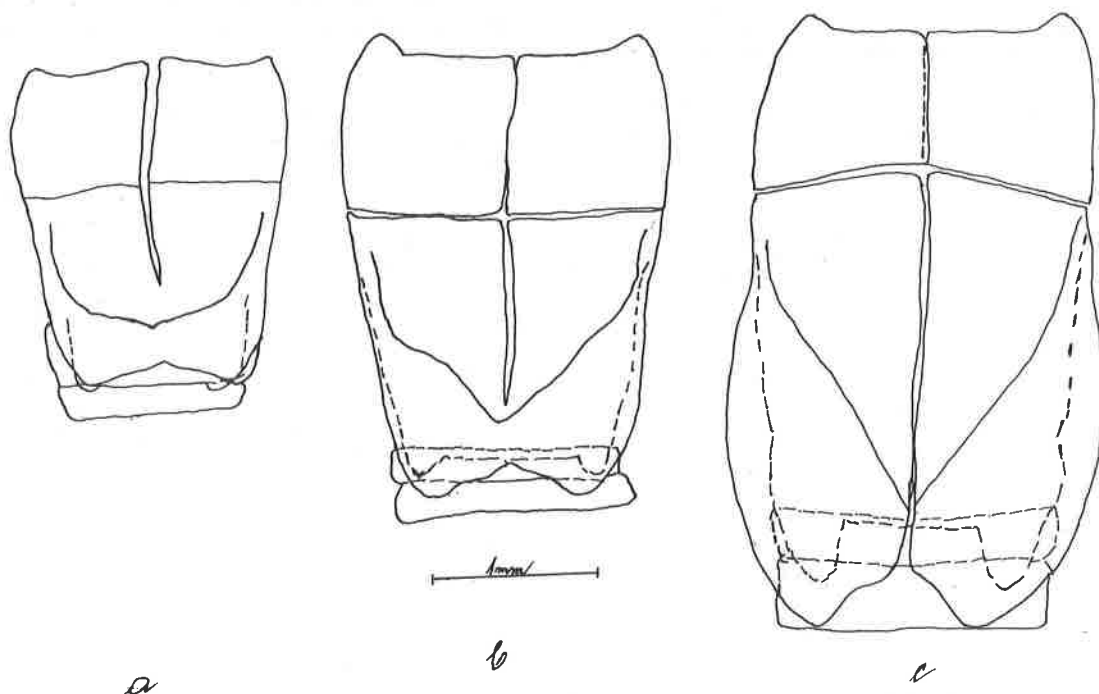
Deveti stupanj /Sl. 2 (d) i 3 (a)/. U ovom stadiju košuljica larve je svijetlosmeđe boje, a na ventralnoj strani ab-

dominalni segmenti imaju tek naznačene četvrtaste bočne postavljene smeđe mrlje. Abdominalni segmenti, od 4. do 9, imaju razvijene bočne bodlje, koje su najslabije razvijene u četvrtom segmentu.

Zadnja ivica mezonotuma je produžena prema nazad i prelazi preko prednje ivice mezonotuma, u sredini je blago ulegnuta, tako da se u ovom stadiju po prvi put naziru začeci prednjih krila. Uglovi prednje ivice pronotuma nisu zaobljeni već su sasvim malo prema naprijed šiljato izvučeni.

Antene imaju 14 članaka.

Deseti stupanj /Sl. 3 (b)/. Košuljica je svijetlosmeđe boje. Četvrtaste tamne mrlje na ventralnoj strani abdominalnih



Sl. 4. *Ephemere*lla ikonomovi - košuljica toraksa 13. larvenog stupnja (a), 14. larvenog stupnja (b), i 15. larvenog stupnja (c).

Fig. 4. *Ephemere*lla ikonomovi - larva thorax amnion: instar - thirteenth (a), fourteenth (b) and fifteenth (c).

segmenata, u 9. stadiju tek naznačene, sada su jasno vidljive. Začeci prednjih krila prekrivaju do blizu 1/4 metatoraksa. Krajevi prednje ivice pronotuma su nešto jasnije uglasto izvučeni, dok su u prethodnom stadiju bili više šiljasti.

Jedanaesti stupanj /Sl. 3 (c)/. Začeci prednjih krila dopiru do blizu 1/3 metatoraksa. Zadnja ivica metanotuma je malo zadebljala, ali začeci zadnjih krila u ovom razvojnom stadiju nisu još jasno vidljivi. Prednja ivica pronotuma je još jasnije uglasto izvučena nego što je bila u 10. stadiju.

Dvanaesti stupanj /Sl. 3 (d)/. Začeci prednjih krila su još jasnije vidljivi nego u prethodnom stadiju i prekrivaju 2/3 metatoraksa. U ovom stadiju po prvi put se javljaju začeci zadnjih krila. Oni su mali ali su jasno vidljivi, jer prelaze preko prednje ivice prvog abdominalnog segmenta.

Krajevi prednje ivice pronotuma su još jasnije uglasto izvučeni nego što su bili u ranijem stupnju.

Trinaesti stupanj /Sl. 4 (a)/. U ovom stadiju začeci prednjih krila imaju već pravi oblik krila, dorzolateralno su položena i dopiru do kraja metatoraksa. Začeci zadnjih krila su još uvijek mali i dosežu do blizu 1/3 prvog abdominalnog segmenta.

Krajevi prednje ivice pronotuma su skoro isto uglasto izvučeni, kao što su bili u 12. stadiju.

Četrnaesti stupanj /Sl. 4 (c)/. Prednja krila su dobro razvijena i dopiru do blizu polovine drugog abdominalnog segmenta. Zadnja krila su znatno manja od prednjih, dosežu do blizu kraja 1. abdominalnog segmenta. U ovom stadiju krajevi prednje ivice pronotuma imaju oblik koji je već karakterističan za sasvim zrele larve.

Petnaesti stupanj /Sl. 4 (c)/. To je posljednji stupanj u postembrionalnom razviću *E. ikonovi*. U ovom stadiju prednja krila dosežu do kraja 2. abdominalnog segmenta. Zadnja krila su porasla i pružaju se do blizu polovine drugog abdominalnog segmenta.

ZAKLJUČCI

Rezimirajući rezultate naših istraživanja, možemo konstatovati ovo:

1. Vrsta *Ephemerella ikonovi* u laboratorijskim uslovima uzgoja, od šestog stupnja do stadija subimaga, prolazi devet razvojnih stupnjeva.

2. Na osnovu rezultata dobijenih u ovom radu može se konstatovati da ova vrsta efemeroptera ima 15 razvojnih stupnjeva u postembrionalnom razviću.

3. Šesti stupanj se jasno razlikuje od sedmog po razvijenosti bodlji na bočnim stranama abdominalnih segmenata, zatim po razvijenosti bodlji na zadnjoj ivici tergita, a, isto tako, i po razvijenosti škrga i po broju članaka u anteni.

4. I sedmi stupanj se jasno razlikuje od osmog po razvijenosti škrga, razvijenosti bodlji na bočnim stranama abdominalnih segmenata, zatim po broju članaka u anteni, kao i po razvijenosti bodlji na zadnjim ivicama tergita.

5. Stupnjevi od devetog pa nadalje jasno se mogu razlikovati na osnovu dva karaktera: po razvijenosti uglova na prednjim ivicama pronotuma i po razvijenosti prednjih i zadnjih krila.

Prvi začeci prednjih krila primijećeni su u 9. stupnju, a prvi začeci zadnjih krila javljaju se u dvanaestom stupnju.

LITERATURA

D ü r k e n, B., 1923: Die postembryonale Entwicklung der Tracheenkiemen und ihrer Muskulatur bei *Ephemerella ignita*. Zool. Jb. Abt. Anat. u Ontog. Tiere, 44, 439-614.

I k o n o v, P., 1961: Eintagsfliegen (Ephemeroptera) Mazedoniens fam. *Ephemerellidae*. Acta Mus. Maced. sci. nat., 8; 3: 53-74.

T a n a s i j e v i ć, M., 1978: Development stages of species *Ephemerella ignita* (P o d a) (Insecta, Ephemeroptera). Godiš. Biol. inst. Univ. Sarajevo, 31: 183-196.

T a n a s i j e v i ć, M., 1979: Beitrag zur Kenntnis der Art *Ephemerella ikonovi* P u t h z (Insecta, Ephemeroptera). Godiš. Biol. inst. Univ. Sarajevo, 32: 163-169.

DESCRIPTION OF DEVELOPPING STAGES AND POST-EMBRYONAL DEVELOPMENT *EPHEMERELLA IKONOVOI* P U T H Z (INSECTA, EPHEMEROPTERA)

Mirjana Tanasijević, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

V. Putnika 43 a

S U M M A R Y

*In the laboratory conditions the study has followed the development of the larva **Ephemerella ikonovoi** from its 6. developmental instar to the state of subimago. The aim of performed researches was to find out a number of developmental instars of larvae and to describe them.*

*Having never been collected the females of **Ephemerella ikonovoi** out of nature conditions, it has not been possible to reach a fertilized female and to watch the development of larvae from the moment of hatching eggs, but it was tried to follow further development of quite young larvae being taken out of the river Zujevina. That is, some previous researches on the river Zujevina near the village Zovik have already indicated, that stated species lives in the community with the species **Ephemerella ignita** in this running water and their older larvae differ distinctly one from another. However, the younger instars of these two species are very similar and they could not be distinguished.*

*In order to select young larvae **Ephemerella ikonovoi** we took some young larvae out of the river Zujevina at the end of April 1978, which could be said to belong to any of these two species and we have gone on following the development in laboratory conditions. Analyzing the shedded cauls (amnion), it was found out, that just one larve corresponding to the description of the larva in the 6. instar of **Ephemerella ignita**, taking into consideration the development of gills, thorns on lateral sides of abdominal segments and the number of joints in the antenna, however it is different from the larva of the 6. instar by the development of thorns on the anterior femurs. The above larva was marked as the larva of the 6. instar of **Ephemerella ikonovoi** and the development was followed until the stage of subimago in the laboratory conditions, and the same method was used as during the breeding of larvae of **Ephemerella ignita** (T a n a s i j e v i ć, 1978).*

*Based on the results of this study it was found out, that the species of **Ephemerella ikonovoi** passed trough nine developmental instars, from its instar 6. to the stage of subimago, differing one from another in distinctly indicated morphological characteristics.*

The younger developmental instars (the sixth, seventh, eighth and even the ninth) differ distinctly considering the development of gills, thorns on the lateral sides of abdominal segments, the development of thorns on the tergite posterior edges, as well as the number of joints in antennae. The ninth instar differs also in changes on the second thorax segment concerning the development of anterior wings. However, the older instars (from the instar ten to the last one) differ in development of the anterior and posterior wings as well as in development of angles on the pronotum anterior edge. The first changes on thorax segments concerning the development of the anterior wings have been already noticed in the 9. developmental instar, but the first proper beginnings of the anterior wing are clear visible in the 10. instar.

The first clear beginnings of the posterior wings appeared in the 12. developmental instars.

*On the basis of the results achieved in this work it could be found out, that the species of **Ephemerella ikonovoi** had 15. developmental instars of larvae in the postembryonic development.*

NASELJE COLLEMBOLA (PODURIDAE, ONYCHIURIDAE I ISOTOMIDAE) U BIOCENOZAMA NA NERAZVIJENIM ZEMLJIŠTIMA

Živadinović Jelena, Snježana Žiher - Štrbo

Poljoprivredni fakultet - Sarajevo

Živadinović, J., Žiher - Štrbo, S., (1990): **Communities of Collembola (Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae) of the biocenoses on undeveloped soils.** Bilten Društva ekologija Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The population *Poduridae*, *Onychiuridae* and *Isotomidae* was studied in the communities on siroseme and lithosol soil types.

UVOD

Za razliku od velikog broja vrsta zemljišne faune (vrste *Oligochaeta*, *Diplopoda*, *Chilopoda*, *Araneidae*, *Isopoda* itd.), koje za svoj opstanak traže dobro razvijeno zemljište, kolebole se mogu naći i u raznim inicijalnim stadijima zemljišta. Tako su one prisutne već u ograničenim zapreminama zemljišta, bez strukture, sa oskudnom količinom organske materije, pokrivenom pionirskom vegetacijom, na nekoj krečnjačkoj steni ili na primarno golim površinama dolomitnih i serpentinskih kompleksa. U ovakvim zemljištima, pored kolembola, žive i neke vrste oribatida, enhitreida, larve diptera i drugi predstavnici mezofaune zemljišta (Dunger, 1983).

Cilj istraživanja u ovom radu bio je ispitati koje su to vrste kolembola koje mogu izdržati ovako nepovoljne uslove života, bez obilne hrane, bez dovoljno vlage, bez dubine profila i drugih pogodnosti.

MATERIJAL I METOD RADA

Na trinaest lokaliteta u deset biocenoza na nerazvijenim zemljištima tipa sirozema na rastresitoj i litosola na čvrstoj podlozi dolomita, serpentina i krečnjaka ispitivano je naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* iz reda *Collembola* (Cvijović, 1972/73, 1980/81, Živadinović, 1978, 1982, 1983). Lokaliteti su birani u biocenzama širom Bosne i Hercegovine, od okoline Lastve, Poljica, Popovog polja, preko okoline Konjica, Bugojna, Ljubića, Kladnja, Olovskih luka, do Džermanice i Semeća u istočnoj Bosni.

Probe zemljišta uzimane su standardnim metodama (Cvijović - Živadinović, 1970), a determinacija i nomenklatura je vršena prema Gisinu (1960), Palissa (1964) i drugim savremenim autorima.

Determinaciju vegetacije i zemljišta dalo je više autora: Riter, Pavlović, Burlica i Vukorep.

Opis lokaliteta:

Lok. 1. Lastva, padine Orahovca, sirozem na dolomitu, *Micromerio-Crepidetum pantocsekii* Rit. oko 80 m n.v.

Lok. 2. Konjic, Suhi dol, sirozem na dolomitu, *Alysssetum moellendorffiani* Rit. oko 400 m n.v.S.

Lok. 3. Bugojno, Borje, sirozem na dolomitu, *Centauretum atropurpureae* Rit. oko 750 m n.v.

Lok. 4. Drvar, podnožje Javorove kose, sirozem na dolomitu, *Saponario-Scabiosetum canescentis*, oko 700 m n.v.

Lok. 5. Džermanica pored Višegradske banje, sirozem na dolomitu, pionirska vegetacija, oko 400 m n.v.S.

Lok. 6. Kladanj, kod ušća reke Srebrenice, pokretni sirozem, *Erico-Pinetum piceetosum*, oko 600 m n.v.NO.

Lok. 7. Ljubić, kod Dragalovca, litosol na serpentinu, pionirska vegetacija.

Lok. 8. Olovske luke, Grabovački potok, litosol na serpentinu, pionirska vegetacija na sekundarno ogolelom supstratu, oko 630 m n.v.

Lok. 9. Džermanica kod Višegradske banje, litosol na serpentinu, pionirska vegetacija, oko 400 m n.v.S.

Lok. 10. Poljice, litosol na krečnjaku, *Stipo-Salvietum officinalis*, oko 350 m n.v.W.

Lok. 11. Popovo polje, Ravne prema Hutovu, litosol na krečnjaku, *Brachypodietum ramosi*, oko 350 m n.v. O-SO.

Lok. 12. Popovo polje prema Hutovu, litosol na krečnjaku, *Brachypodietum ramosi*, oko 250 m n.v. W.

Lok. 13. Semeć, litosol na krečnjaku, *Orno-Carpinetum orientalis*, oko 750 m n.v. SW.

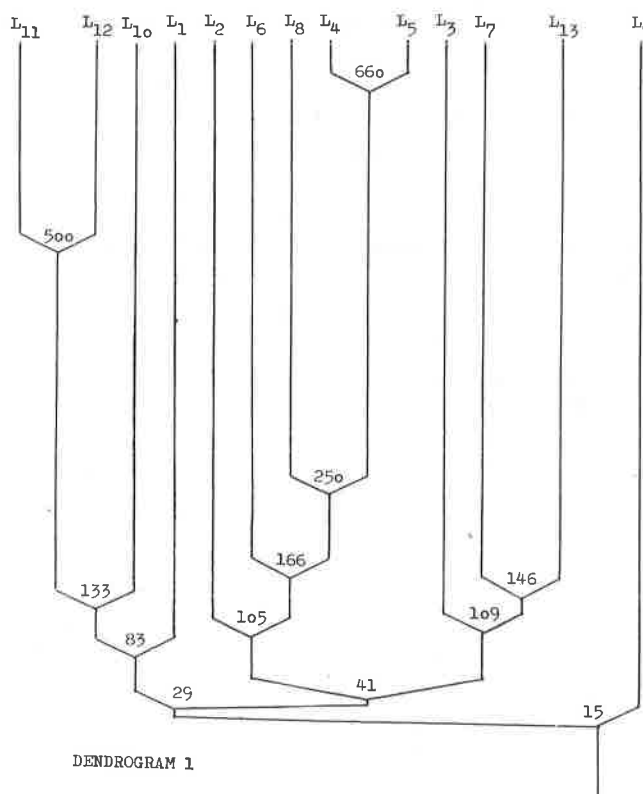
REZULTATI RADA

Već na prvi pogled se vidi da se naselje *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae* sastoji iz relativno malog broja vrsta sa izuzetno malim brojem jedinki u populacijama. Populacije se obično sastoje od par jedinki, a često se jedinke javljaju pojedinačno u probama.

Najviše vrsta zabeleženo je u šumskim zajednicama u okolini Kladnja, u pokretnom sirozemu na serpentinu i na Semeću, u litosolu na krečnjaku (tabela 1). Ove šumske sastojine (*Erico-Pinetum piceetosum* i *Orno-Carpinetum orientalis*) su retkog sklopa, ali ipak utiču na

Tabela 1. Distribucija vrsta Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u nerazvijenim zemljištima
Table 1. Distribution of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae (Collembola) in undeveloped soils

VRSTE	tip zemljišta	sirozem						litosol						
	podloga	dolomit			serpentin			krečnjak						
	lokalitet	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
<i>Folsomia inoculata</i> Stach		+												
<i>Proisotoma</i> sp.		+												
<i>Neanura conjuncta</i> Stach		+												
<i>Tetracanthella</i> sp. I.		+												+
<i>Folsomides parvulus</i> Stach		+					+	+			+	+		+
<i>Onychiurus glebatus</i> Gisin		+				+	+		+			+	+	
<i>Pseudachorutes bougisi</i> Delamare			+											
<i>Folsomia alpina</i> Kseneman			+		+									
<i>Isotoma monochaeta</i> Kos			+				+							
<i>Hypogastrura granulata</i> (Stach)				+										
<i>Onychiurus armatus</i> (Tullberg)				+				+		+				
<i>Folsomia penicula</i> Bagnall				+			+							+
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer)				+			+	+	+					+
<i>Isotoma notabilis</i> Schäffer					+	+	+	+	+					
<i>Tullbergia affinis</i> Börner					+	+	+		+					
<i>Neanura aurantiaca</i> Caroli							+							
<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg)				+							+	+	+	
<i>Friesea cauchoisi</i> Delamare							+			+			+	
<i>Brachistomella curvula</i> Gisin								+		+				+
<i>Isotoma violacea</i> Tullberg														
<i>Tullbergia callipygos</i> Börner											+			
<i>Neanura gneiweri</i> D. Gama											+			
<i>Triacanthella intermedia</i> Dunger i Živ.												+	+	+
<i>Xenylla maritima</i> Tullberg												+	+	+
<i>Hypogastrura armata</i> (Nicolet)													+	
<i>Tetracanthella</i> sp. II.														
<i>Odontella pseudolamellifera</i> Stach														+
<i>Onychiurus terricola</i> Kos														+
<i>Tetracanthella specifica</i> Palissa														+
broj vrsta na lokalitetima:		6	3	5	3	3	9	5	4	3	6	5	6	8



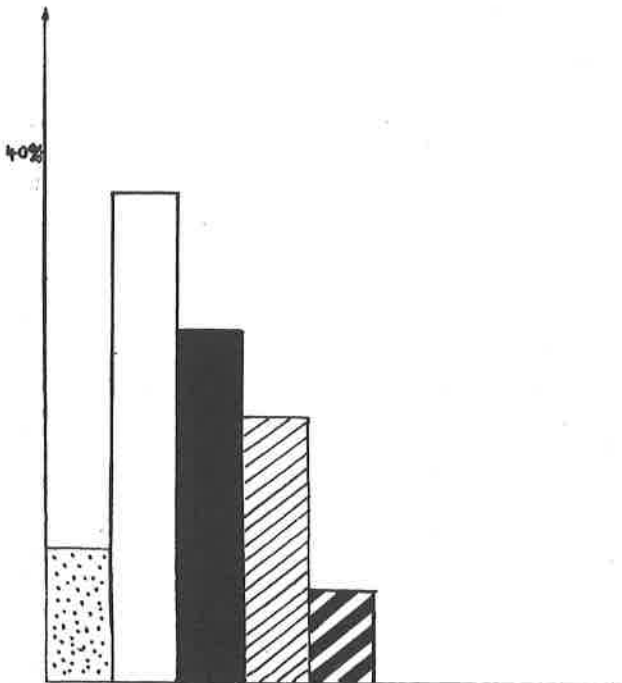
DENDROGRAM 1

nešto povećan broj vrsta kolembola. Zajednice otvorenih staništa, bez obzira na kojoj se podlozi nalaze, još su siromašnije vrstama.

Sastav vrsta u nerazvijenim zemljištima je specifičan i vrlo heterogen. Ova konstatacija može se potkrepiti izračunatim indeksom sličnosti po MOUNTFORD-U (1962) koji je prikazan grafički u obliku dendrograma (dendrogram 1). Vrlo je malo sličnih naselja bez obzira na podlogu u nerazvijenim zemljištima. Najveća sličnost ustanovljena je između naselja na dolomitu u okolini Drvara i Džermanice i između naselja na krečnjaku na dva lokaliteta u Popovom polju. Svi ostali lokaliteti su vrlo raznovrsni i specifični, ne samo među lokalitetima na raznim podlogama već i među lokalitetima iste podloge, odnosno zemljišta.

Kosmopoliti i evropske vrste u širem smislu rasprostranjene su na svim podlogama uglavnom jednoliko. Međutim, endemi u svim inicijalnim zemljištima, zabeleženi su isključivo na litosolu krečnjaka na raznim lokalitetima: *Tetracanthella specifica* Palissa, 1967. zahvata vrlo usko područje Semeća i Varde (Živadinović, 1982) u istočnoj Bosni. Živi u plitkim zemljištima, u šumama retkog sklopa. *Triacanthella intermedia* Dunger i Živadinović, 1983. je opisana iz mediteranskog i submediteranskog područja Hercegovine (Popovo i Nevesinjsko polje). Lokaliteti na kojima je vrsta zabeležena nalaze se na plićim zemljištima od litosola

do kalkomelanosola u šumskim sastojinama graba i hrasta sa retkim sklopom i na otvorenim staništima. *Neanura gneiweri* D. Gama, 1963. je tipična mediteranska vrsta (Živadinović, 1985) plitkih zemljišta, uglavnom šumskih zajednica sa retkim sklopom. Tu se mogu pomenuti još dve za sada neopisane vrste roda *Tetracanthella*, nađene u mediteranu (Živadinović, 1983), a žive takođe samo u plitkim zemljištima (*Tetracanthella* sp. I od litosola do rendzine i *Tetracanthella* sp. II samo u litosolu).



Grafikon 1. Biogeografsko rasprostranjenje
Biogeographical distribution

- 1 - endemi
- 2 - kosmopoliti i evropske vrste u širem smislu
- 3 - centralnoevropske planinske vrste
- 4 - južnoevropske vrste
- 5 - jugoistočno evropske vrste

U nerazvijenim zemljištima, naročito na dolomitnoj i serpentinskoj podlozi konstatovan je veliki broj planinskih vrsta sa centralno-evropskim planinskim tipom rasprostranjenja (oko 27% od ukupnog broja vrsta), iako su ova staništa na malim nadmorskim visinama, do oko 700 m n.v. Tu je potvrđeno pravilo, koje važi i za biljne vrste, da na serpentinu i dolomitu žive zajedno nizijske i planinske vrste jedne pored drugih (Riter-Studnička, 1956).

Vrste koje žive u ovako ekstremnim sredinama uglavnom su kserofilne i termofilne vrste: *Xenylla maritima*, *Friesea cauchoisi*, *Brachistomella curvula*, *Folsomides parvulus* i pomenuti endemi. Međutim, pored ovih konstatovane su i neke vrste dubljih i mezofilnijih

staništa koje se javljaju pojedinačno i raspoređene su tako da je na svakom lokalitetu zabeležena po jedna, ili nijedna, ovakva vrsta. Samo u šumskim zajednicama takvih vrsta je više, ali se i tu javljaju pojedinačno.

ZAKLJUČCI

U biocenozama na nerazvijenim zemljištima sirozema i litosola na dolomitnoj, serpentinskoj i krečnjačkoj podlozi živi relativno mali broj vrsta *Poduridae*, *Onychiuridae* i *Isotomidae*, sa vrlo siromašnim populacijama.

Sastav vrsta je vrlo heterogen i specifičan. Heterogenost sastava kolembola potvrđena je i izračunatim indeksom sličnosti.

Endemizam je dobro izražen na litosolu krečnjaka, dok je na serpentinu i dolomitu slabo izražen.

Potvrđeno je pravilo da je heterogeni sastav flore i faune na dolomitu i serpentinu i da tu žive, na malim nadmorskim visinama, nizijske i planinske vrste jedne pored drugih.

LITERATURA

Cvijović, M., 1972/73: Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) u submediteranskom području Jugoslavije. *GZM - prirodne nauke*, XI - XII Sarajevo, 99-113.

Cvijović, M., 1980/81: Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) na području istočne Bosne. *GZM - prirodne nauke*, XIX - XX, Sarajevo, 65-79.

Cvijović, M. i Živadinović, J., 1970: Fauna Collembola na planinama Maglić, Volujak i Zelengora. *GZM - prirodne nauke*, Sarajevo, IX, 37-66.

Dunger, W., 1983: Tiere im Boden. *Görlitz*, 0-280.

Gisin, H., 1960: Collembola fauna Europas, Geneve, 0-312.

Mountford, M. D., 1962: An index of similarity and its application to classificatori problems, *Progres in Soil Zoology*, P. W. Murphy (ed) London, 43-50.

Palissa, A., 1964: Die Tierwelt Mitteleuropas, *Insecten I. Teil*, Leipzig, 0-407.

Riter-Studnička, H., 1956: Flora i vegetacija na dolomitima BiH, I. Konjic, *Godišnjak Biol. inst. Univ. Sarajevo*, IX, 73-212.

Živadinović, J., 1982: Fauna Collembola iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u istočnoj Bosni, *GZM - Prirodne nauke XXI*, Sarajevo, 127-145.

Živadinović, J., 1983: Naselja Collembola iz familija Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae u biocenozama makija, gariga i submediteranskih kamenjara. *Godišnjak Biol. inst. Univ. Sarajevo*, XXXVI, 271-280.

Živadinović, J., 1985: Mediteranski elementi Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae (Collembola) u fauni Bosne i Hercegovine. *GZM - prirodne nauke*, XXIV, Sarajevo, 123-130.

**COMMUNITIES OF COLLEMBOLA (PODURIDAE, ONYCHIURIDAE AND ISOTOMIDAE) OF THE
BIOCENOSES ON UNDEVELOPED SOILS**

Jelena Živadinović, Snježana Žiher - Štrbo

Poljoprivredni fakultet - Sarajevo

SUMMARY

In communities on undeveloped soils, srozeme and litosol types, a small number of Poduridae, Onychiuridae and Isotomidae species live on dolomitic and limestone substratum.

The species composition is very heetrogenous and specific. There, both valley and mountain species live together on low altitudes.

FOLSOMIA LITSTERI BAGNALL, 1939. (ISOTOMIDAE, COLLEMBOLA) NOVA ZA FAUNU JUGOSLAVIJE

Žiher - Štrbo, Snježana

Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

Žiher - Štrbo, Snježana (1990): *Folsomia litsteri* Bagnall, 1939 (Isotomidae, Collembola) new for the fauna of Yugoslavia. Bilten Društva ekologičara Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Folsomia litsteri Bagnall, 1939 known from north, west and middle Europe was found at some stations on the mountain Ozren near Sarajevo.

U Jugoslaviji je do sada nađeno 16 vrsta iz roda *Folsomia* (Dunger, Živadinović 1989). Od toga je u Bosni i Hercegovini nađeno sedam vrsta.

Naša istraživanja ukazuju na postojanje još jedne vrste iz ovog roda. To je vrsta *Folsomia litsteri* Bagnall, 1939, koja je do sada nalažena u sjevernoj, zapadnoj i srednjoj Evropi.

Stach (1947) smatra da su kao *F. litsteri* opisane mlade jedinke vrste *F. candida*, Gisin (1960) i Palissa (1964) izdvajaju je opet kao posebnu vrstu.

Obje vrste spadaju u grupu *Folsomia* bez očiju. Osnovna sistematska karakteristika vrste *F. litsteri* je postojanje 3+3 hete s ventralne strane manubrija (Sl. 1), pri čemu je središnji par nešto izbočen. Odrasle jedinke vrste *F. candida* s ventralne strane manubrija imaju 16-31 hetu, dok mlade jedinke pored prvog para mogu imati još 2-4 para heta jedan iza drugog. Jedinke koje smo mi našli imaju dobro razvijenu genitalnu ploču, što znači da se ne radi o mladim oblicima, a na ventralnoj strani

manubrija imaju 3+3 hete, stoga mislimo da se radi o vrsti *F. litsteri*.

Ekologija: Vrsta *F. litsteri* dolazi na nadmorskim visinama od 870 do 1330 m, na svim ekspozicijama, ali najčešće na sjevernim, uglavnom na nagnutim terenima (do 40°). Nađena je u zajednicama: *Quercus-Carpinetum*, *Ostrya-Fagetum*, *Abieto-Piceetum*, *Piceo-Pinetum*, *Alnetum incanae*, *Abieto-Fagetum* i *Juniperetum nanae*.

Najčešće dolazi na krečnjaku na zemljištima tipa kalkomelanosola i kalkokambisola, a rjeđe na silikatu na distričnom kambisolu.

Što se tiče hemijskih karakteristika zemljišta, na lokalitetima gdje su nađene populacije vrste *F. litsteri*, radi se o kiselijim zemljištima (pH u KCl od 3,89-6,64), bogatim humusom (sadržaj humusa kreće se od 8,48-37,00) i umjereno do jako nezasićenim bazama (sadržaj baza kreće se od 21,93-46,13).

LITERATURA

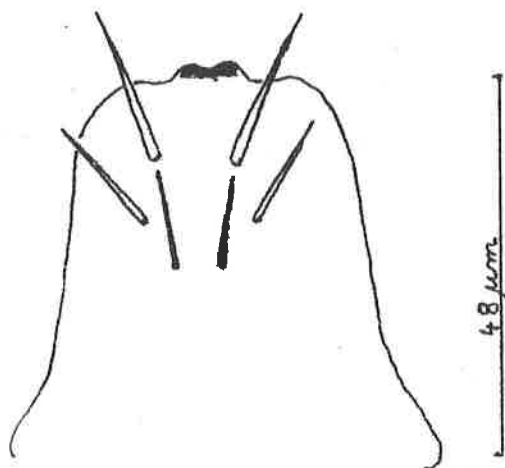
Bagnall, R. S. (1939): Notes on British Collembola. *Ent. Monthly Magaz.*, 75.

Dunger, W., Živadinović, J. (1989): Taxonomie und Verbreitung der Gattung *Folsomia* Willem, 1902 (Hexapoda, Collembola) in Bosnien und Hercegovina (Jugoslawien), *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz* 63,4: 1-12.

Gisin, H. (1960): Collembolenfauna Europas, Geneve, 312.

Palissa, A. (1964): Die Tierwelt Mitteleuropas, Apterygota, Leipzig, 407.

Stach, J. (1947): The Apterygotan Fauna of Poland in relation to the World-Fauna of this group of Insects. Family Isotomidae. Krakow, 448.



Slika 1: *Folsomia litsteri*, položaj heta s ventralne strane manubrija

Fig. 1. *Folsomia litsteri*, ventral chaetotaxy of manubrium

FOLSOMIA LITSTERI BAGNALL, 1939 (ISOTOMIDAE, COLLEMBOLA) NEW FOR THE FAUNA OF YUGOSLAVIA

Snježana Žiher - Štrbo

Poljoprivredni fakultet, Sarajevo

SUMMARY

Folsomia litsteri Bagnall, 1939 known from the north, west and middle Europe was found at various biocenoses on the mountain Ozren near Sarajevo. The species is new for the fauna of Yugoslavia.

Species has manubrium ventrally covered with six setae in its distal part only.

F. litsteri prefers acid and humus soils moderately saturated with bases.

PROBLEMI VIŠIH SISTEMATSKIH JEDINICA U BRAHIURNIH RAKOVA

ŠTEVČIĆ, Z.

Institut »Ruđer Bošković«,

Centar za istraživanje mora, Rovinj

Štević, Z. (1990): *Problems of higher systematic units in the brachyuran crabs*. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

The paper deals with the actual situation in the systematics of the brachyuran crabs (Crustacea Decapoda Brachyura). The unbalanced development in knowledge and inadequate classification in particular of the taxa at the suprageneric levels have been considered. The necessity of a general revision including detailed re-description and re-classification of all higher taxa is pointed out.

UVOD

Vrsta je središnja jedinica biološke sistematike i kao takva ona je bila i ostala u žarištu zanimanja sistematičara, kako praktičara tako i teoretičara. Nižim, a pogotovo višim sistematskim skupinama na razini sub- i supraspecifičkih sistematskih kategorija posvećuje se znatno manje pozornosti. To je zapravo posve razumljivo i vrijedi za sve životinjske skupine pa time i kratkorepe deseteronošce (kratkorepce, *Crustacea Decapoda Brachyura*). Međutim, dok je kod kratkorepaca poznavanje rodova i vrsta u stalnom porastu, dotle je poznavanje viših svojti (taxa) na razini porodice ne samo slabije nego, za razliku od većine drugih životinjskih skupina, već duže vremena zaostaje za općim rastom znanja o njima. U većim djelima o ovim racima, kao što su monografije, opisi porodica se prepisuju uz manje izmjene ili bez njih od starijih autora, često čak i od onih koji su radili u prošlom stoljeću (npr.: *Alcock*, 1895). Iz tog razloga sistematski status (visina ranga sistematske kategorije) kao i filogenetski položaj većine viših svojti je posve neadekvatan i zahtijeva temeljitu reviziju tj. redeskripciju i reklasifikaciju. Zadnja cjelovita revizija, ili bolje rečeno kompilacija, potječe od *Bals* (1957), u kojoj su navedene sve supraspecifičke svojte brahiurnih rakova. Kasnije izvjesni napredak donosi monografija *Glaessner* (1969) u kojoj su učinjena neka poboljšanja u sistemu i uveden je veći broj nadporodica (superfamilija). Opću i korjenitu reviziju ovih rakova učinila je *Danièle Guinot* (1977) u svojoj disertaciji u kojoj je opisano mnogo novih važnih struktura za klasifikaciju, ali na žalost sistem nije razrađen do kraja nego djelomično samo za neke porodice tako da je pitanje opće revizije kratkorepaca i dalje ostalo otvorenim. O reklasifikaciji rodova čiji se položaj u sistemu pokazao problematičnim, nakon *Bals* nije bilo čak ni pokušaja.

Kada je riječ o višim sistematskim kategorijama, valja reći da u slučaju kratkorepih deseteronožnih rakova svi sistematičari bez izuzetka, pored rodova i vrsta navode još i porodice, manji broj podporodice, a samo iznimno

i nadporodice. Najmanji broj karcinologa koristi još jednu kategoriju između podporodice i roda, a to je pleme (tribus). Pokazalo se da je ta kategorija vrlo upotrebljiva kod skupina s velikom raznolikošću rodova unutar porodica, odnosno nadporodica. Istina, još u prošlom stoljeću spomenuti *Alcock* (1895) uvodi kategoriju alijanse (alliance), što odgovara suvremenoj kategoriji plemena. Na žalost, valja primijetiti da je znanstvena zajednica specijalista za ovu skupinu prilično konzervativna i teško prihvaća novine, čak i onda kada su one posve opravdane i evidentne. Međutim, sistematika se stalno razvija, otkrivaju se novi sistematski karakteri i opisuju se nove svojte, tako da je već odavno prošlo optimalno vrijeme za sveobuhvatnu reviziju ove skupine. To je i razlog više da se ona jednom i započne, a za početak potrebno je rasvijetliti neke osnovne pojmove, kao što je u prvom redu porodica.

Što uopće znači sistematska kategorija porodice (familia) u životinjskom svijetu? Prema *Mary* (1969) to je taksonomska kategorija koja obuhvaća jedan rod, ili skupinu rodova (pleme) sa zajedničkim filogenetskim podrijetlom, a odvojena je od srodnih sličnih porodica dubokim jazom (engl. gap). Članovi jedne porodice su oblikom, građom i funkcijama prilagođeni uvjetima svoje specifične adaptive zone, a razlike između porodica, podporodica i plemena ovise o »dubini« »jazova«. Razlike između sistema pojedinih sistematičara potječu velikim dijelom od procjene »dubine jaza« pojedinih sistematskih jedinica. Što je »jaz« »dublji«, to je viša sistematska kategorija određene skupine. Jedna porodica, kao što je već istaknuto, mora nužno imati zajedničko podrijetlo, tj. mora biti monofiletska. Jedino u tom slučaju svi članovi koji sačinjavaju jednu porodicu, moraju imati sve organe homologne, a njihove strukture, funkcije i način života su samo, da se izrazim glazbenim rječnikom, »varijacije na istu temu«, dok je »jaz« prema drugim porodicama posve jasan. Porodica nastaje kada jedna vrsta pređe u drugu »adaptivnu zonu« i adaptivnom radiacijom zauzme njene subzone čime nastaju

podporodice, odnosno plemena. Cilj sistematskih istraživanja je da se utvrde prave prirodne (tj. monofiletske) skupine, dakle, svojite, a da se uklone umjetne (polifiletske). Naime, često se događa baš kod ovih rakova da članovi dviju ili više porodica, zbog sličnog načina života u istom staništu (npr. ukapanja u podlogu), poprime neke sličnosti u obliku, strukturama i funkcijama organa tako da članovi neke podporodice mogu izgledati sličnijima članovima druge porodice nego preostalim članovima porodice iz koje potječu (npr. rod *Pliosoma* iz porodice *Majidae* je sličnija članovima porodice *Corystidae*). I tako zbog konvergencije, pogotovo u ranijim razdobljima sistematike brahiura, došlo je do stvaranja umjetnih polifiletskih skupina. Međutim, do umjetnih tj. neprirodnih skupina može doći i na drugi način zbog toga što su pogrešno rangirane. Naveo bih konkretne primjere i za jedne i druge slučajeve iz kojih će se vidjeti s kojim poteškoćama se mora boriti istraživač viših sistematskih jedinica.

Još u početku prošlog stoljeća, na osnovi vanjske sličnosti samara (carapax), ustanovljena je skupina *Oxyrhyncha*. Naime, zbog trokutastog samara i velikih helipeda (prvog para pereopoda s kliještima) ranije su ih smatrali jednom skupinom. Tek se kasnije pokazalo da se ta skupina sastoji od triju posve nesrodnih porodica: *Majidae*, *Parthenopidae* i *Hymenosomatidae*, ali bez obzira na sve argumente (Štević i Gore, 1981) sistematičari i dalje smatraju *Oxyrhyncha* pravom svojom, a ne raznorodnom skupinom, koju valja što prije napustiti i zaboraviti. Kao drugi primjer neadekvatne klasifikacije naveo bih slučaj porodice *Calappidae* (u smislu starijih autora, uključujući i Balsa, 1957), koju su raščlanjivali na tri do četiri podporodice. Međutim, nakon detaljne analize načina pokretanja, disanja, ishrane te larvalnih stadija pokazalo se da se zapravo radi o četiri posve različita ekološka tipa koji se međusobno jako razlikuju u obliku, strukturama, funkcijama i načinu života, a sličnosti su sasvim površne, izazvane sličnim načinom života (ukapanjem i djelomičnim plivanjem). Četiri spomenute kalapidske skupine imaju sasvim različite načine ukapanja. *Calappinae* koriste svoja velika kliješta specifičnog oblika, *Matutinae*, koje imaju sve noge hodalice pretvorene u vesla, koriste ih i za plivanje i ukapanje, racima veslačima (*Portunidae*) slične *Orithyiinae*, nisu dovoljno poznate i nije sigurno na koji način koriste svoje lopataste zadnje pereopode, a *Hepatinae* nemaju posebnih prilagodbi za ukapanje. Nakon usporednih razmatranja došao sam do zaključka da se radi zapravo o porodicama *Calappidae*, *Matutidae*, *Orithyiidae* i podporodici *Hepatinae*, koju valja »preseliti« u porodice *Oethridae* (Štević, 1983. i nepublicirano). Tek nakon reklasifikacije dobile su se četiri prirodne skupine koje su unutar sebe jedinstvene, a od drugih porodica odvojene jasnim »jazom«. Te nove porodice su i ekološki određene jer čine četiri posebna ekološka tipa. Zanimljivo je napomenuti da sam do revizije kalapida došao posredno preko razmatranja problema životne forme (njem. *Lebensformtypus*).

Polazeći od pretpostavke da svaka porodica mora pripadati jednoj životnoj formi naišao sam na poteškoće baš kod porodice *Calappidae*. Postavila se dilema: ili porodice ne moraju biti ekološki jedinstvene, tj. pripadati jednoj životnoj formi i jednom ekološkom tipu, ili *Calappidae* u smislu starijih autora nisu prava porodica. Analiza je pokazala da se radi o ovoj drugoj mogućnosti.

U sistematici vrlo je važno voditi računa još o broju karaktera koji će se uzeti kao značajni za uspostavljanje viših svojiti. Nerijetko se događa da se za klasificiranje svojiti uzme jedan ili samo nekoliko karaktera što neizbježno dovodi do neprirodnih skupina. Kao primjer za to pored ostalih je porodica *Leucosiidae*, koja je u stvari »dobra« porodica s jasnim »jazovima« prema drugim porodicama, ali čija unutrašnja klasifikacija zadaje velike glavobolje sistematičarima u zadnjih 150 godina. Prethodni karcinolozi-sistematičari uzimali su uvijek premalen broj karaktera za definiranje podporodica tako da su različiti sistematičari dobivali i različit broj podporodica koje su bile svaki put drugačije klasificirane. Problem do danas nije riješen i niti će biti sve dok se neće uzeti veliki broj svojstava za karakterizaciju podporodica i plemena. Stanje nije mnogo bolje ni kod porodice *Majidae*, čija je klasifikacija otežana time što postoji malo odgovarajućih svojstava na osnovu kojih bi se mogle ustanoviti prirodne podskupine. U obzir dolaze prvenstveno strukture orbita, a ostala svojstva i suviše variraju da bi mogla poslužiti u definiranju jednog prirodnog sustava podporodica i plemena.

Slijedeći primjer pogrešnog sustava su prirodne skupine, ali nepravilno klasificirane. Ta nepravilnost se očituje u tome da pojedine podskupine imaju viši sistematski rang nego što im po logici stvari pripada. Drugim riječima, »jazovi« među podskupinama nisu dovoljno jasni da bi dozvoljavali uspostavljanje novih viših svojiti. Kao primjer takve nepravilne klasifikacije može se navesti porodica slatkovodnih rakovica (*Potamidae*). Ranije su sve slatkovodne rakovice smatrali jednom porodicom. Danas se smatra da se radi o trima porodicama s nejasnim međusobnim odnosima. To su *Potamidae*, *Pseudothelphusidae* i *Trichodactylidae*. Ne bih se ovdje upuštao u raspravu da li one jesu ili nisu jedna nadporodica nego bih se zadržao samo na porodici *Potamidae* s.s. Prilikom temeljite revizije ove skupine Bott (1970), uzimajući u obzir u prvom redu oblik prvog muškog gonopoda, obliku merusa trećeg para maksilipeda i raščlanjenost mandibularnog palpa, došao je do zaključka da se potamidi sastoje od dvije nadporodice (!): *Potamoidea* i *Parathelphusoidea*. Time je sistematika potamida dovedena do pravog apsurd, jer ako su ove dvije skupine uistinu nadporodice, što su onda po rangu *Brachyura*?! Ovakvim postupkom se je postigla jednostavnost i »udobnost« klasifikacije, ali to je u dubokom neskladu sa sistematskom teorijom i praksom. Sigurno je da se teško snalaziti u jednoj skupini sa oko 900 do sada opisanih vrsta, ali to ne smije biti razlogom stvaranja neprimjerene klasifikacije. Sasvim je sigurno da se mora voditi računa o »stropu« dok se može ići u uspostavljanju novih svojiti, jer je visina sistematske kategorije svake svojite određena na neki način »odozgo«. Konkretno: ako su *Brachyura* infraordo, onda niti jedna podskupina ne može imati kategorijalni rang infraorda, nego samo niži. Ovo ujedno pokazuje da je neophodno cjelokupni sustav kratkorepaca revidirati u cjelini, a tek onda revidirati niže svojite. Iz toga se vidi da postoji međusobni uzajamni odnos između revizije nižih i viših svojiti i za cjelovitu reviziju potreban je i cjeloviti pristup.

Osim velikih i teških problema koje zadaju »teške« skupine, probleme si ponekada stvaraju i sami karcinolozi. Naime, postoje pojedini rodovi koji sadržavaju

jednu ili samo nekoliko vrsta, a koji se ne mogu uključiti niti u jednu do sada poznatu porodicu, a izbjegavaju stvaranje novih porodica. Ima, doduše, i takvih porodica kao na primjer *Latreilliidae*, *Thiidae*, *Retropiumidae* i *Mictyridae* koje sadržavaju 1 do 2 roda s malenim brojem vrsta, ali to su samo iznimke. Kada se sistematičari susretnu s »enigmatskim« rodovima, oni ih obično uključe u onu porodicu s kojom imaju neke vanjske sličnosti s napomenom, ili bez nje, da se radi o nesigurnom sistematskom položaju (što se odnosi na veliki broj rodova unutar *Goneplacidae* u smislu B a l s s a, 1957) ili pak ih podignu na stupanj podporodice ne izjašnjavajući se o kojoj se porodici radi (npr. *Trogloplacinae*). Na ovaj način problem klasificiranja uopće nije riješen, jer je samo nepoznanica »x« zamijenjena nepoznanicom »y«. Poznato je više rodova koji su »kandidati« za porodice kao naprimjer *Acidops*, *Notonyx*, *Typhlocarcinodes* (starijih autora) i drugi. Postoji još veliki broj enigmi u sistemu brahiura koji čekaju rješenje odgovarajućom klasifikacijom.

Poseban problem su »povratnici«. Naime, zbog posebnog načina života, ili drugim rječima: udaljenost subzone, pojedine svojte izmijenile su oblik tijela i strukture pojedinih organa, ali ustrojstvo porodice je ipak prepoznatljivo. Kao primjer navest ćemo ranije spomenuti rod *Pliosoma*. Taj je rod ranije bio uvrštavan u porodicu *Corystidae*, ali je G u i n o t (1977) ustanovila da se radi o pripadniku porodice *Majidae*. U tom slučaju jedino što preostaje je to da se taj rod »vrati« u svoju ishodnu porodicu *Majidae*. Međutim, time se stvara jedan problem, jer se ne može uvrstiti niti u jednu postojeću podporodicu i jedino što preostaje je to da se uspostavi nova majidska podporodica *Pliosominae*. Sličan je odnos i roda *Eurynolambrus*, koji je bio uvrštavan u porodicu *Parthenopidae*, a kasnije »vraćen« u porodicu *Majidae*. Rod *Kraussia* bio je ranije u porodici *Thiidae*, ali se

pokazalo da se mora uvrstiti u *Xanthidae* s.s. vjerojatno kao pleme ili podporodica, što još očekuje detaljniju obradu. Takvih slučajeva ima još mnogo i bit će poteškoća da se sve ispravno klasificira.

Iz svega navedenoga jasno se vidi da je cijeloj skupini kratkorepih rakova potrebna jedna temeljita i cjelovita revizija sa redeskripcijom i reklasifikacijom svih viših suprageneričkih svojti. Pri tome se mora voditi računa ne samo o strukturi nego isto tako i o načinu života i staništu, koji u velikoj mjeri utječu na oblik tijela i mnoge strukture.

LITERATURA

A l c o c k, A. (1895): Materials for a carcinological fauna of India. No. 1. The Brachyura Oxyrhynga. *Journ. Asiat. Soc. Bengal.* 64 (2): 157-291.

B a l s s, H. (1957): Decapoda. In: Dr. H.G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. *Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig. Band 5, Abteilung 1, Buch 7, Lief. 12:* 1506-1672.

B o t t, H. (1970): Die Süßwasserkrabben von Europa, Asien, Australien und ihre Stammesgeschichte. *Abh. senckenb. naturforsch. Ges.* 526, 338 pp.

G l a e s s n e r, M. F. (1969): Decapoda. In: R.C. Moore (Ed.): *Treatise on vertebrate paleontology. Part. R. 2:* R399-R533, R626-R628.

G u i n o t, D. (1977): Données nouvelles sur la morphologie, la phylogénèse et la taxonomie des Crustacés Décapodes Brachyours. (Doktorska disertacija na Université de Paris). 2 vol. XV + 468, XVI - XXIX + 56.

Š t e v č i ć, Z. (1983): Revision of the Calappidae. *Austr. Mus. Men.* 18: 165-171.

Š t e v č i ć, Z. and R. H. G o r e (1981): Are the Oxyrhynga a natural group? *Thalassia Jugosl.* 17: 1-16.

PROBLEMS OF HIGHER SYSTEMATIC UNITS IN THE BRACHYURAN CRABS

Z. Štević

Institut »Ruđer Bošković«, Centar za istraživanje mora, Rovinj

SUMMARY

The species is the basic unit of the biological systematics and consequently it has been, and remains, in the focus of interest of the systematics. Less attention is paid on taxa at higher or lower categorial rank. This practice refers in particular on the brachyuran crabs (Crustacea Decapoda Brachyura). In this group the knowledge of species and genera is in permanent rise, whereas that of higher taxa, in the first place the families, is in stagnation. The descriptions of families almost originate from the end of last and the beginning of current century, and last complete revision of the Brachyura was made by B a l s (1957). Later some attempts to revise the brachyuran system have been made, but they were incomplete and being ignored by the majority of carcinologists. Accordingly, in the brachyuran system some artificial groups (e.g. Oxyrhyncha, Calappidae etc.), or some natural groups, such as Potamidae, have been inadequately reclassified (B o t t, 1970). At present, when the knowledge of the crabs is increased considerably, it is necessary to undertake a new revision and to re-describe completely and re-classify the whole brachyuran system before all at the family level. The new system must be properly corroborated by facts so that it could be acceptable by all systematists.

BIOSISTEMATIKA I RASPROSTRANJENOST RODA LEUCISCUS U JUGOSLAVIJI, SA POSEBNIM OSVRTOM NA DOSADAŠNJU ISPITANOST VRSTE *LEUCISCUS SOUFFIA* RISSO, 1826.

VUKOVIĆ, Nadežda, A. SOFRADŽIJA
 Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Vuković, N., Sofradžija, A. (1991): *Biosystematics and distribution of the genus Leuciscus in Yugoslavia, with a special reference to the foregoing knowledge on the species Leuciscus souffia* Risso, 1826. Bilten Društva ekologija Bosne i Hercegovine, serija B, br. 5:

The review of numerous representation and spatial distribution of the species of genus Leuciscus in the fresh waters of Yugoslavia is given in this work. A critical review of the status of some forms in the subgeneric categorization of the genus Leuciscus is also presented, as well as a special reference to the knowledge on the species L. souffia Risso, 1826 in the waters of Yugoslavia.

Među ciprinidnim vrstama riba, rod *Leuciscus* pokazuje široko geografsko rasprostranjenje. Mnogobrojne vrste ovoga roda naseljavaju vode Evrope, severne i zapadne Azije i Severne Amerike. Prema brojnosti vrsta rod *Leuciscus* zauzima značajno mesto i među slatkovodnim ribama Jugoslavije. Do sada je u našoj zemlji registrovano 19 različitih vrsta i podvrsta ovoga roda, od kojih veliki broj isključivo živi u vodama Bosne i Hercegovine, gde čine znatan deo naše endemične ihtiofaune. Nasuprot tome, ostali pripadnici roda *Leuciscus* imaju šire rasprostranjenje i naseljavaju različite slivove u našoj zemlji. Tako, *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758) i *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) naseljavaju isključivo vode Crnomorskog sliva. Vrsta *Leuciscus souffia* R i s s o, 1826, zastupljena sa tri podvrste, živi u vodama Crnomorskog i Jadranskog sliva, dok su brojni oblici (pet podvrsta) vrste *Leuciscus cephalus* (L. 1758) najrasprostranjeniji naseljavajući sva tri sliva: Jadranski, Crnomorski i Egejski. Ostale vrste ovoga roda, *Leuciscus turskyi* Heckel, 1834 (zastupljen sa tri podvrste) te vrste *Leuciscus illyricus* (Heckel et Kner, 1858), *Leuciscus ukliva* (Heckel, 1843) i *Leuciscus polylepis* (S t e i n d a c h n e r, 1886) prema svom ograničenom rasprostranjenju predstavljaju naše endeme karakteristične za vode Jadranskog sliva.

Potrebno je istaći da među pripadnicima roda *Leuciscus* postoje velike morfološko-taksonomske razlike, što je opredelilo njihovu subgeneričku kategorizaciju. Tako se, prema postojećim literaturnim podacima (B e r g, 1848. i B ä n ä r e s c u, 1964), rod *Leuciscus* deli na četiri podroda: *Squalius*, *Idus*, *Leuciscus* i *Telestes* (tab. 1.).

Tab. 1. Subgenerička kategorizacija vrsta roda *Leuciscus*
 Tab. 1. Subgeneric categorization of species of genus *Leuciscus*

Rod	Podrod	Vrsta
L E U C I S C U S	SQUALIUS	CEPHALUS
		SVALLIZE
		UKLIVA
	ILLYRICUS	
	IDUS	IDUS
	LEUCISCUS	LEUCISCUS
	TELESTES	SOUFFIA
		POLYLEPIS
		TURSKYI

Respektujući opravdanost takve subgeneričke diferencijacije, smatramo da još uvek njsu do kraja razjašnjeni kriterijumi na osnovu kojih bi se sa sigurnošću mogla izvršiti takva podela.

Pristalice ovakve subgeneričke podele za osnovni kriterijum uzimaju građu ždretnih zuba. Prema toj klasifikaciji u podrod *Telestes* zajedno su svrstane forme *souffia*, *polylepis* i *turskyi*. Međutim, rezultati novih istraživanja, koja u ovoj oblasti uključuju niz drugih biosistematskih karakteristika, sve više dovode u sumnju opravdanost postojećeg statusa navedenih formi.

Stepen proučenosti vrsta roda *Leuciscus* je relativno nizak. U ovom radu dat je poseban osvrt na ispitano vrste *Leuciscus souffia* R i s s o, 1826. za koju se u ihtiolološkoj literaturi, pored podataka o rasprostranjenju i osnovnim taksoniomijskim karakteristikama, u zadnje vreme mogu naći i podaci o njenim citološkim, kariološkim, ekološkim i drugim karakteristikama.

U radu Thiemann-a (1950) o rasprostranjenju *Leuciscus souffia* sakupljeni su podaci iz postojeće literature, gde se ističe njeno veoma široko i diskontinuirano rasprostranjenje u srednjoj i zapadnoj Evropi. Osim voda Jugoslavije, kako je to već istaknuto, ova riblja vrsta naseljava gornje tokove evropskih reka, a ima je i u nekim jezerima Austrije, Švajcarske, Italije, Francuske i Nemačke. Razmatrajući opšte probleme vezane za biogeografiju raznih vrsta riba i istoriju njihovog naseljavanja, citirani autor donosi i izvesne zanimljive podatke i o ovoj vrsti. Autor konstatuje da se vrsta *Leuciscus souffia* u slatke vode Evrope »doselila« u postglacijalnom periodu sa istoka, iz Levantinskih jezera. Na osnovu toga autor zaključuje da se u vodama Evrope javlja kao mlada vrsta, a da je njen sadašnji diskontinuirani areal posledica sekundarnih promena u hidrološkoj mreži Evrope.

Prve podatke o rasprostranjenju ove ribe u vodama Jugoslavije saopštava Vuković, T. (1963). Pomenuti autor je analizom materijala iz gornjeg toka reke Drine utvrdio njeno prisustvo u ovom delu Dunavskog sliva. Takođe je zabeležio prisustvo ove riblje vrste i u reci Morači. Ističe da populacija iz gornjeg toka reke Drine pripada podvrsti *Leuciscus souffia agassizi* Valenciennes, 1844., u narodu poznate kao jelšovka, a populaciju iz reke Morače isti autor je, dve godine kasnije (Vuković, T. 1965), na osnovu nekih merističkih karakteristika, opisao kao novu podvrstu *Leuciscus souffia montenegrinus*. Prema navodima Vukovića, T. (1963), u vodama naše zemlje živi i treća podvrsta ove vrste *Leuciscus souffia muticellus* Bonaparte, 1837., koju je Taler (1953) našao u reci Soči.

Vuković, T. i Ivanović (1971) daju neke osnovne taksonomske i ekološke karakteristike podvrste *Leuciscus souffia agassizi*.

Studijom morfologije mozga slatkovodnih riba Bosne i Hercegovine, gde su za većinu vrsta dati prvi opisi tog anatomskog svojstva Vuković, N. (1973) je obuhvatila i dve podvrste *Leuciscus souffia* (*Leuciscus souffia agassizi* iz reke Drine i *Leuciscus souffia montenegrinus* iz reke Morače).

Razmatrajući osobenosti spoljašnje morfologije mozga nekih ciprinida iz voda Jugoslavije, Vuković, N. i Vuković, T. (1974) navode podatke i za četiri forme roda *Leuciscus*: *Leuciscus cephalus* iz Zujevine, *Leuciscus svallize* iz Neretve i dve podvrste vrste *Leuciscus souffia*, iz reke Drine i Morače. Osim sličnosti među ispitivanim vrstama, odnosno podvrstama, autori su utvrdili i izvesne specifičnosti u razvijenosti pojedinih delova mozga. Pri tome ističu da su razlike među podvrstama evidentno manje od razlika među srodnim vrstama, što je u saglasnosti sa sistematskim statusom tih formi u okviru roda *Leuciscus*.

Kažić et al. (1975) u istraživanju mešovitog populacijskog sastava riba sliva reke Pive među ciprinidama, nalaze samo jelšovku *Leuciscus souffia agassizi*, i to u donjem toku ove reke (Šćepan Polje). Na osnovu samo 13 sakupljenih primeraka ovih riba, citirani autori daju samo elementarne podatke o njenoj uzrasnoj strukturi, odnosu polova, te dužinskom i »težinskom« rastu.

Sofradžija, A. (1977) je detaljno ispitao hromozomske garniture sedam pripadnika roda *Leuciscus*, među kojima i *Leuciscus souffia agassizi*. (Tabela 2.).

Tab. 2. Usporedni pregled podataka o morfološkim i numeričkim osobinama hromozomskih garnitura ispitanih oblika roda *Leuciscus*.

Tab. 2. Comparative review of informations on morphological and numerical characteristics of chromosome sets of investigated forms of genus *Leuciscus*.

Oblik	n	2n	M(sm)	t(T)	NF
<i>Leuciscus svallize</i>	25	50	32	18	82
<i>Leuciscus turskyi tenellus</i>	25	50	34	16	84
<i>Leuciscus cephalus cephalus</i>	25	50	36	14	86
<i>Leuciscus cephalus albus</i>	25	50	36	14	86
<i>Leuciscus idus</i>	-	50	38	12	88
<i>Leuciscus leuciscus</i>	25	50	40	10	90
<i>Leuciscus souffia agassizi</i>	-	50	42	8	92

Kod svih ispitivanih oblika autor nalazi isti diploidni broj hromozoma koji iznosi 50 ($2n=50$). Međutim, u pogledu karioloških osobenosti, koje se očituju u različitom broju hromozomskih krakova, utvrđuje značajne razlike među njima. Pri tome je konstatovao da *Leuciscus souffia agassizi* ima najveći broj krakova 92 (NF=92), za razliku od ostalih ispitivanih oblika ovoga roda kod kojih se broj hromozomskih krakova kretao od 82 (kod endemičnih oblika *Leuciscus svallize svallize* i *Leuciscus turskyi turskyi*) do 90 (kod vrste *L. leuciscus*). Komparacijom literaturnih podataka o strukturi hromozomske garniture *L. souffia muticellus*, sa svojim podacima o hromozomima *L. souffia agassizi*, isti autor zaključuje da između ove dve podvrste takođe postoje relativno značajne kariološke razlike. Prema dobijenim rezultatima izvesno je da rod *Leuciscus* obuhvata heterogenu grupu riba u kojoj je, prema mišljenju autora, vrsta *L. souffia* posebno zanimljiva. Složena kariološka struktura ove ribe, kako se dalje ističe u ovom radu, ukazuje na specifičnost njene evolucije, pa autor preporučuje da bi sistematski položaj ovog oblika u okviru roda *Leuciscus* trebalo preispitati.

Guzina, N. i Vuković, T. (1978) su izvršili komparativna serološka proučavanja podvrsta *L. souffia agassizi* iz reke Drine i *L. cephalus albus* iz Neretve. Autori su utvrdili da eritrociti *L. souffia agassizi* ne stvaraju aglutinine sa serumom *L. cephalus albus*. Međutim, aglutinacija eritrocita ovih dveju podvrsta, prema stepenu i titru, različito reaguju sa serumom kokoši, ovce, svinje i govečeta. Na osnovu sličnosti i razlika u eritrocitarnim antigenima konstatovanih u ovom radu (kao i kod drugih vrsta riba), autori ukazuju na određenu mogućnost korišćenja ovih karakteristika u kompleksnom proučavanju odnosa među različitim taksonomskim kategorijama.

Vuković, N. (1979) je saopštila podatke svojih ispitivanja o variranju nekih merističkih i morfometrijskih

karakteristika *L. souffia agassizi* iz gornjeg toka reke Drine. Utvrdila je da su se svi analizirani karakteri, izuzev dužine glave, pokazali stabilnim u odnosu na dužinsku strukturu ispitivanih riba.

Guzina et al. (1979), vršeći eksperimentalnu hibridizaciju između nekih ciprinidnih vrsta riba, navode da su iz ukrštanja *L. souffia agassizi* x *Alburnus alburnus*, obadve iz reke Drine, dobijeni hibridi živeli 50 dana, a hibridi *L. souffia agassizi* x *Alburnoides bipunctatus* živeli su nešto kraće, oko mesec dana.

Vuković, N. (1982) je proučavanjem težinskih odnosa unutrašnjih organa (srca, mozga, oka, jetre i gonada) kod 17 slatkovodnih riba Bosne i Hercegovine obuhvatila i podvrste *Leuciscus souffia agassizi* iz reke Drine i *Leuciscus cephalus cephalus* iz Čehotine, Crne rijeke, Željeznice i Ukrinskog Luga. Autor konstatuje da se u pogledu analiziranih morfoloških karakteristika ove dve podvrste bitno razlikuju. Nasuprot tome, četiri lokalne populacije *L. cephalus cephalus*, iako znatno udaljene jedna od druge, pokazuju relativnu stabilnost analiziranih karakteristika.

U radovima Vuković, N. (1987) i (1990) je u studiji morfološko-taksonomskih osobenosti *Leuciscus souffia agassizi* iz gornjeg toka reke Drine, varijaciono-statističkom analizom, obuhvatila 8 merističkih i 7 morfometrijskih karakteristika. Za svaki karakter proučene su sezonske i uzrasne promene u biosistematskim istraživanjima ove ribe, a kod morfometrijskih karakteristika proučena je i njihova podobnost u određivanju polnog dimorfizma. Autor zaključuje da se u subspecijskim istraživanjima ove podvrste mora voditi računa o sezonskoj varijabilnosti sledećih merističkih karaktera:

1. broj branhiospina na obadva dela škržnog luka,
2. broj krljušti u bočnoj liniji, te
3. broj zrakova u dorzalnom peraju.

Od morfoloških karaktera, samo predočni prostor ima veći značaj u ovim istraživanjima, a da je polni dimorfizam dobro izražen u najvećoj visini tela i, samo kod polno zrelih jedinki, u rastojanju između grudnog i trbušnog peraja.

Od ekoloških istraživanja na ovim ribama, u radu Vuković, N. (1986) izneti su iscrpni podaci o ishrani jelšovke, *Leuciscus souffia agassizi* iz gornjeg toka reke Drine. Na osnovu dobijenih podataka o kvalitativnom i kvantitativnom sastavu hrane autor konstatuje da je ova riba omnivor-polifag, sa izrazitom dominacijom hrane animalnog porekla u svim sezonama, izuzev u jesenjoj. U životinjskoj komponenti ishrane uglavnom učestvuju organizmi faune dna, kao larve i lutke raznih grupa vodenih insekata, u prvom redu *Trichoptera* i *Diptera*. Hranu biljnog porekla čine pretežno cijanofita i razne grupe algi, naročito *Diatomophyceae*, mnogo rede delove makrofitske vegetacije.

U pogledu dinamike režima ishrane, utvrđeno je za ovu ribu da se najraznovrsnije i najintenzivnije hrani u letnjem i jesenjem periodu.

I najzad u radu Vuković, N. (1988) detaljno je proučena biologija razmnožavanja jelšovke, *Leuciscus souffia agassizi* iz gornjeg toka reke Drine. Autor zaključuje da su prirodna plodišta ovih riba najčešće područja šljunkovito-peskovite podloge, sa umerenim

tokom i dubinom vode od 30 cm. U matičnom toku mresti se samo pri obali, ali isto tako vrši i migracije u manje pritoke. Sezona mresta može da varira iz godine u godinu. Najčešće od aprila do kraja maja. Mrešćenje obavlja porciono. Jelšovka polno sazreva u četvrtoj godini života. U strukturi mresne populacije dominiraju mužjaci; njihovo ranije uključivanje u mrešćenje autor tumači različitim tempom sazrevanja mužjaka i ženki. Dijametar zrelih jaja jelšovke varira sa uzrastom ženki i iznosi od 1,73 do 1,77 mm.

Za plodnost jelšovke utvrđena je zavisnost kako od uzrasta (sa godinama starosti povećava se broj ikre) tako i od povećanja dužine, a osobito mase tela, što je u saglasnosti sa rezultatima koji su mnogi autori dobili kod drugih vrsta riba.

Gonosomatički odnos (masa gonada izražena u procentima od totalne mase tela) varira po sezonama i starosti ovih riba. Kod ženki maksimalna vrednost tog odnosa konstatovana je u proleće, kada su jaja u jajnicima u završnoj fazi sazrevanja.

REZIME

Rod *Leuciscus* naseljava vode Evrope, severne i zapadne Azije i Severne Amerike, a prema broju vrsta i podvrsta (19) zauzima značajno mesto i među slatkovodnim ribama Jugoslavije. Neke od njih čine znatan deo endemične ihtiofaune posebno u vodama Bosne i Hercegovine (*L. turskyi* Heckel, 1834, zastupljen sa tri podvrste, *L. illyricus* (Heckel et Kner, 1858), *L. ukliva* (Heckel, 1843) i vodama Hrvatske (*L. svallize* Heckel et Kner, 1858. i *L. polylepsis* (Steindachner, 1886)).

U radu je prema postojećim literaturnim podacima (Berg, 1848. i Bănărescu, 1964), tabelarno prikazana i subgenerička kategorizacija roda *Leuciscus* izvedena na osnovu građe ždrelnih zuba, te je dat i kritički osvrt na opravdanost postojećeg statusa navedenih formi.

U radu je takođe dat i poseban osvrt na istraženost vrste *L. souffia* Risso, 1826. za koju se u ihtiolškoj literaturi, osim rasprostranjenja, posebno za podvrstu *L. s. agassizi* Valenciennes, 1844, mogu naći i brojni podaci o njenim morfo-taksonomskim, citološkim, kariološkim, ekološkim i drugim karakteristikama.

LITERATURA

- Bănărescu, P. (1964): Fauna Republicii populare Romine, *Pisces-Osteichthyes*. Vol. XIII, Bucuresti.
- Berg, L. S. (1948): Ryby presnih vod SSSR i saprodelnih stran. Moskva-Leningrad.
- Guzina, N., Vuković, T. (1978): Serološka proučavanja nekih ciprinida iz voda Bosne i Hercegovine. *Ichthyologia* 10 (1): 55 - 65. Beograd.
- Guzina, N., Vuković, T., Seratlić, D., Kapetanović, N. (1979): Nova tri hibrida iz familije *Cyprinidae* (podfamilija *Leuciscinae*). *Ichthyologia* 11 (1): 1 - 3. Beograd.
- Kažić, D., Kosorić, Đ., Kavarić, M., Knežević, B., Vuković, T., Bajbaša, M., Petković, S., Nedić, D., Karaman, G. (1975): Komparativna studija životnih uslova akvatičnih or-

ganizama u vodama sliva rijeke Pive prije i poslije izgradnje HE »Piva« sa posebnim osvrtom na populaciju riba. Naučnoistraživački projekat. Biološki zavod Titograd.

Sofradžija, A. (1977): Kariologija i citotaksonomija vrsta roda *Leuciscus* iz voda Bosne i Hercegovine. *Godišnjak Biol. inst. Univ. u Sarajevu*, 33: 113 - 211.

Thienemann, A. (1950): Verbreitungsgeschichte der Süwassertierwelt Europas. Die Binnengewässer, 18. Stuttgart.

Vuković, N. (1973): Spoljašnja morfologija mozga kod nekih vrsta slatkovodnih riba. Magistarski rad. PMF, Sarajevo.

Vuković, N., Vuković, T. (1974): Morfologija mozga nekih ciprinida iz voda Jugoslavije. *Ichthyologia*, Vol. 6. No 1: 125 - 141. Beograd.

Vuković, N. (1979): Morphological-taxonomic characteristics of *Leuciscus souffia agassizi* (Cyprinidae, Pisces) from the river Drina. *Third European ichthyological Congress, Warszawa, 18 - 25, September, 1979. Abstracts* (240).

Vuković, N. (1982): Neka morfološka svojstva različitih vrsta nižih kičmenjaka Bosne i Hercegovine. Anatomske specifičnosti populacija i vrsta nižih kičmenjaka Bosne i Hercegovine, III: 1 - 47. PMF u Sarajevu.

Vuković, N. (1986): Ishrana jelšovke *Leuciscus souffia agassizi Valenciennes, 1844.* iz gornjeg

toka reke Drine. *Godišnjak Biol. inst. Univ. u Sarajevu*, Vol. 39: 175 - 187.

Vuković, N. (1987): Morfološko-taksonomske karakteristike *Leuciscus souffia agassizi Valenciennes, 1844.* iz gornjeg toka reke Drine. Meristički karakteri. *Godišnjak Biol. inst. Univ. u Sarajevu*, Vol. 40: 117 - 136.

Vuković, N. (1988): Biologija razmnožavanja jelšovke *Leuciscus souffia agassizi Valenciennes, 1844.* iz gornjeg toka reke Drine. Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine. *Zbornik referata naučnog skupa »Minerali, stijene, izumrli i živi svijet BiH«.* Sarajevo, 7 - 8. oktobar 1988.

Vuković, N. (1990): Morfološko-taksonomske karakteristike *Leuciscus souffia agassizi Valenciennes, 1844.* iz gornjeg toka reke Drine. Morfološke karakteristike. *Godišnjak Biol. inst. Univer. u Sarajevu*, Vol. 43: 63 - 81.

Vuković, T. (1963): Prilog poznavanju rasprostranjenja *Leuciscus souffia* Risso 1826. u vodama Jugoslavije i opis podvrste *Leuciscus souffia montenegrinus* i ssp. *Godišnjak Biol. inst. Univ. u Sarajevu*, 16: 205 - 207.

Vuković, T., Ivanović, B. (1971): Slatkovodne ribe Jugoslavije. Zem. muz. BiH u Sarajevu (Posebno izdanje).

BIOSYSTEMATICS AND DISTRIBUTION OF GENUS *LEUCISCUS* IN YUGOSLAVIA, WITH A SPECIAL REFERENCE TO THE FOREGOING KNOWLEDGE ON THE SPECIES *LEUCISCUS SOUFFIA* RISSO, 1826.

Nadežda VUKOVIĆ, A. SOFRADŽIJA

Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

SUMMARY

Genus *Leuciscus* inhabits the waters of Europe, northern and eastern Asia, and North America, and according to the number of species and subspecies (19) takes an important place among the freshwater fish of Yugoslavia. Some of them make a considerable part of the endemic ichthyofauna, especially in the waters of Bosnia and Herzegovina: *L. turskyi* Heckel, 1834. (represented by three subspecies), *L. illyricus* (Heckel et Kner, 1858.), *L. ukliva* (Heckel, 1843), as well as *L. svallize* Heckel et Kner, 1858. and *L. polylepis* (Steindachner, 1886.) from Croatia.

According to the corresponding literature information (Berg, 1848. and Bănărescu, 1964.), the subgeneric categorization of genus *Leuciscus*, derived on the basis of the pharynx teeth constitution, presented and also a critical review of the justification of the existing status of the observed forms.

Also, the work makes a special reference to the foregoing knowledge on the species *L. souffia* Risso, 1826. Ichthyological literature brings data on its distribution (especially of the subspecies *L. s. agassizi Valenciennes, 1844.*) as well as many informations on its morpho-taxonomic, cytological, kariological, ecological and other characters.

POVEZANOST DISTRIBUCIJE FREKVENCIJA DIPLOIDNOG BROJA SA STAROŠĆU I STANIŠTEM (ŽIVOTNOM FORMOM) RODOVA EUTHERIA

Pavlović, B.

Prirodno-matematički fakultet, 71000 Sarajevo

Pavlović, B. (1990): Relationship of diploid number frequency distribution to age and habitat (living form) of genera in *Eutheria*. Bilten Društva ekologa Bosne i Hercegovine, ser. B, br. 5:

Geological time of genus emergence, and genus adaptation level for different habitat were taken into account for analyses of 2n distributions in Eutheria with known karyotypes (1364 diploid chromosome numbers data in 1034 species of placental mammals).

Living members of elder genera have narrow ranges and stabilized distributions of 2n. The ranges of 2n are increasing from Eocene to Pliocene genera, while the modal 2n values are decreasing from genera of Eocene to Miocene ages (Eocene 2n=58, Oligocene 2n=44, Miocene 2n=36). Members of Pliocene genera have very high frequencies of 2n=38 and 2n=48, while the other are lower and about to disappear for marginal values. The range of 2n frequency distribution in Pleistocene genera seems to have a widening tendency. A modal value is 2n=44.

Central tendencies and broader 2n ranges could be seen in the genera groups »typical inhabitants«: (1) terrestrial (upground), (2) terrestrial-underground, and (3) arboreal habitats. The frequencies are decreasing to marginal value directions. These indicate that there are the optimization of 2n related with the habitat. The lower modal diploid numbers of 2n=32, and 2n=38 could be assumed as adaptive one in the aquatic, or aquatic-terrestrial groups of genera. The typical volant genera group has modal 2n at values 44, and 30, 32. An adaptive 2n of genera has been decreased in genera inhabitants of marginal eutherian adaptive zones. Distributions of 2n are as broader as the genera groups have mixed adaptations for two or more of habitats.

UVOD

Kada ne bi bilo optimalizacije i ograničenja, raspon diploidnog broja sisara mogao bi početi i od 2 hromosoma, a pogotovu bi se moglo očekivati da postoje kariotipovi sa preko 128 hromosoma. Ustanovljeni raspon je 6 do 92. Prvi nivo provjere tog očekivanja treba ostvariti analizom odnosno broja i varijantnosti hromosoma u kariotipu (Pavlović, 1987). Ovaj pristup bi ulazio u skupinu »neutralnih hipoteza« koje se sa različitim uspjehom uvode u mnoge oblasti biologije (Thomas, Foin, 1982).

Jedan primjer paralelnog razmišljanja je postavljanje pitanja, da li je pozicija centromere duž hromosoma slučajna. Tražeći odgovor na ovo pitanje Imai (1972a) je ispitivao distribuciju frekvencija lokalizacije centromera u 16817 hromosoma posmatranih kod 723 sisara. Pokazalo se da distribucija nije slučajna, nego da ima V-oblik sa antimodom na distanci 0,6 procenata (ukupne težine haploidne garniture) od kraja hromosoma ($Sw=0,6$). Smatra se da je to unutrašnja (*intrinsic*) karakteristika hromosoma sisara (Imai, 1972a). Biološko značenje ove neslučajne distribucije nije poznato, ali je to pogodan kriterijum za klasifikaciju hromosoma praktično primijenjen i prije nego je pojava statistički potvrđena (Imai, 1971, 1972b).

Akam (1989) ističe da se homeoboksovi, koji su prisutni kod širokog spektra regulatornih gena eukariota, ispoljavaju po istom redoslijedu. Ustaljenost organizacije struktura svakog hromosoma ima ulogu u

toku razvika sukcesivnim uključivanjem pojedinih BX-C kompleksa kod drozofile u sukcesivnim segmentima larve: geni su poredani u hromosomu (proksimo-distalno) tačno kao segmenti (metatoraks, abdominalni 1, 2, 3...) u kojima se uključuju i nastavljaju da djeluju (Struhsaker, 1984). Proučavanje HOM-C (homeotičnog kompleksa) gena insekata i Hox skupina gena kičmenjaka dovode do zaključka o homologim familijama gena čiji su se glavni članovi izdvojili kada su se razdvojile linije insekata i vertebrata (Akam, 1989).

Prilikom proučavanja kvantitativnog odnosa rasporeda hromosomskog materijala po centromerama u kariotipovima sisara i riba upravo se očekivalo da postoji veliki broj homologih skupina gena kod kičmenjaka i da postoji neki oblik optimalizacije međusobnog vezivanja tih skupina (Pavlović, 1977; Pavlović, Berberović, 1978). Ta optimalizacija bi takođe uključivala optimalan broj centromera na koje se vezuju skupine gena i kombinaciju ova dva oblika optimalizacije. U to vrijeme nije se vladalo pojmovima familije gena i homeoboksova, ali je jasno da arsenali, citološki uočenih i teorijski zasnovanih, mogućnosti promjene kariotipa nemaju očekivani širinu lepeze varijacije kariotipa kod sisara i riba.

Imai et al (1986) koristeći se računarskom simulacijom razmatraju ulogu nekih činilaca (veličina jedra, razmjere genoma, broj i dužinu hromosoma, stepen njihove spiralizacije) na evoluciju kariotipa eukariota, na primjerima kariotipova mrava. Veličina jedara i veličina

hromosoma je mjerena procentima dužine haploidne garniture. Iz takvog modela proističu dosta jasne relacije između vjerovatnoće nekih tipova hromosomskih promjena zaviso od veličina radiusa jedra, hromosoma i hromosomskih krakova (mjenjen relativnom dužinom datog haploidnog kariotipa - jedinični genom) i broja hromosoma. Pri većoj izdijeljenosti hromosomskog materijala na više centromera i pripadajućih telomera u takozvanoj strukturi suspenzije lukova (*suspension-arch structure*) vjerovatnoća kontakta hromosoma (=vjerovatnoća promjena) postaje mala ako je jedro dovoljno veliko (Imai et al, 1986; Imai et al, 1986). Proističe da daljnje povećavanje parcijalizacije hromosomskog materijala ne bi imalo odgovarajuću nadoknadu u smanjenju promjena kariotipa.

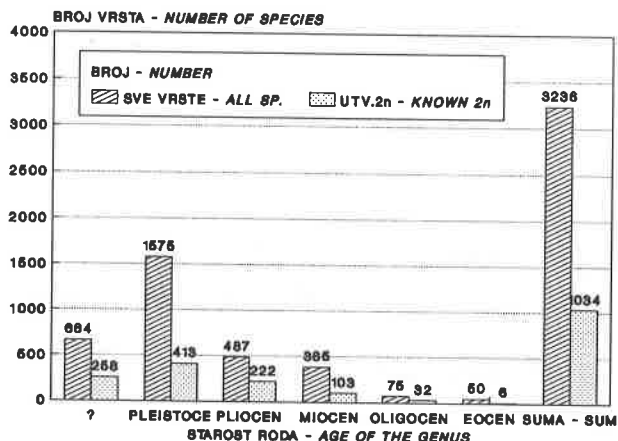
Pavlović (1987) nagovještava matematičku relaciju između broja hromosoma (stepena izdijeljenosti hromosomskog materijala), varijantnosti hromosoma i varijantnosti populacije, te uspostavlja vezu između skokovitog rasta diploidnog broja i jediničnog povećanja broja generacija u kojoj nužno dolazi do isključenja prisustva nekih predaka u hromosomskoj garnituri potomka.

Iz pobrojanog se vidi da postoje neki oblici optimalizacije izdijeljenosti kariotipa u vezi sa strukturalnim i funkcionalnim odlikama gena i ćelije. Pored toga potrebno je razmotriti da li i u kojoj mjeri odlike bioloških sistema (podsystema), te njihova uloga u ekološkim sistemima, imaju uloge u toj optimalizaciji, odnosno u evoluciji kvantitativnih odlika kariotipa. Konceptualna integracija kompleksnih procesa može se najbolje efektivirati hijerarhijskim analizama frekvencija odgovora (Schindler et al, 1980).

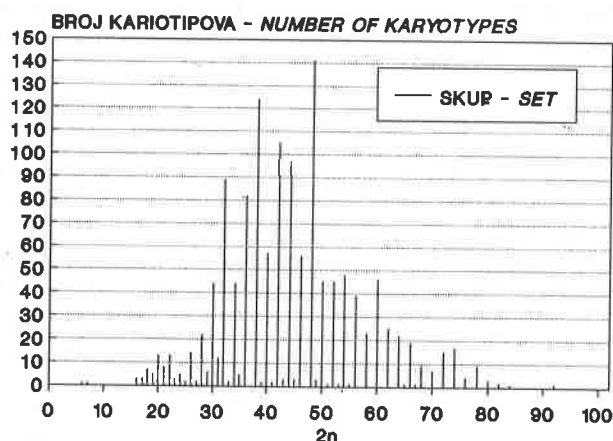
Frekvencije diploidnog broja i karakteristike rodova *Eutheria*

Literaturni izvori daju širok obuhvat podataka o diploidnom broju hromosoma i drugim relevantnim karakteristikama rodova sisara, koje su interesantne za ispitivanje veze sa evolucijom hromosomskih garnitura. U toku je širi istraživački projekat u kojem se: (1) klasične morfološke, reproduktivne, ekološke i biogeografske odlike rodova sisara (Walker et al, 1968), te (2) geološka starost roda (Romér, 1955), povezuju sa (3) karakterističnim diploidnim brojem pripadajućih vrsta i podvrsta, odnosno kariotipskih formi (Sharma n, 1973; Mathey, 1973). Na osnovu toga ispituju se veze pojedinačnih odlika roda sa učestalošću $2n$ u infraklasi *Eutheria*. Analiza treba da obuhvati, na tom nivou, skupove dostupnih podataka, a takođe, da bude prilagođena za proširenje ili produbljenje, sagledavanja evolucionih tendencija.

Distribucija poznatih diploidnih brojeva koji su uključeni u razmatranje (Mathey, 1973) je data na slici 1. Taj skup predstavlja samo dio postojeće raznovrsnosti, od 3236 vrsta (sl. 2), koliko se može nabrojati (Walker et al, 1968; Sokolov, 1984) u rodovima kod kojih se pristupilo proučavanju kariotipa, a to je nadalje samo jedan dio svih rodova, pa prema tome, i vrsta postojećih sisara. Primjena termina skup odnosi se na obuhvaćeni broj podataka o $2n$ koji je rezultat, do datog trenutka, ostvarene spoznaje, a u suštini je to uzorak iz ukupnog skupa karakterističnih diploidnih brojeva vrsta i podvrsta *Eutheria*. Premda su istraživači birali (organizme) taksonne kod kojih će proučavati hromosomaske garniture,



SL.1:VRSTE,KARIOTIPOVI I STAROST RODOVA
FIG.1:SPECIES,KARYOTYPES & AGE OF GENERA



SL.2:STRUKTURA SKUPA - FREKVENCije 2n
FIG.2:SET STRUCTURE - FREQUENCIES OF 2n

može se očekivati upliv velikog broja faktora izbora, što, i u statističkom pogledu, pruža dobru reprezentovanost svih *Eutheria*.

Ako je skup podataka o kariotipovima 1034 vrste (od kojih su neke zastupljene sa više diploidnih brojeva (podvrste, ili varijante kariotipa) dobar reprezentant sadašnjeg stanja biološkog sistema *Eutheria*, onda učestalije varijante $2n$ bi se mogle proglasiti za povoljnije, manje učestale, manje povoljne za taj sistem. Očita je manja učestalost neparnih vrijednosti $2n$, što potvrđuje da haploidno stanje nije pogodno za postojanje ovih skupina bioloških sistema, iako je zastupljeno i sa samo jednim hromosomom.

Među parnim vrijednostima $2n$, ranije konstatovana veća učestalost središnjih u odnosu na rubne varijante, bila je osnova hipoteza i shvatanja o evoluciji $2n$ u ovoj skupini sisara (Mathey, 1973; Imai, Crozier, 1980). Više modalnih vrijednosti $2n$ ukazuje na nehomogenost skupa. To znači da bi podatke trebalo razdvojiti po nekim kriterijumima.

Razdvajanje po sistematskim grupama (redovima, familijama; Mathey, 1973) pokazalo se da ne daje uvijek jednoznačan rezultat. Zbog toga se prišlo razlučivanju članova skupa prema karakteristikama roda. Moguće je da neki od evolucionih činilaca ima u određenim uvjetima dominirajuću ulogu u održavanju

učestalosti $2n$ i njegovom povezivanju sa vremenom pojave biološkog sistema, sa uslovima staništa, sa razmjera ma jedinke, sa ritmom njihove aktivnosti, sa načinom ishrane, odnosno vrstom hrane, sa socijalnošću, sa karakteristikama životnog ciklusa (trajanje pojedinih životnih pojava), ili reprodukcijom karakteristikama.

Ako se razdvajanje podataka o $2n$ obavi prema odgovarajućem evolucionom kriterijumu, koji je djelovao pri ispoljavanju tendencija, onda bi se moglo doći do homogenijih podskupova, odnosno skupova koji se tiču funkcionalnosti hromosomske garniture povezane u prvom redu sa brojem njenih članova.

Početak analiza frekvencija diploidnog broja i karakteristike rodova *Eutheria* odnosi se na starost roda i dužinu tijela odrasle jedinke (Pavlović, Pavlović, 1986; Pavlović, 1986).

U izvodu saopštenja na VII kongresu biologa Jugoslavije (Pavlović, Pavlović, 1986) piše: »Analizirana je distribucija diploidnog broja hromosoma i starost rodova u okviru redova i u potklasi *Eutheria*. Ukupno su uključeni podaci o 1032 vrste i podvrste. U obuhvaćenim podacima broj članova se smanjuje sa starošću roda: pleistocenski 514, pliocenski 296, miocenski 175, oligocenski 38, i eocenski rodovi 9 članova. Diploidni broj hromosoma pojavljuje se u manjem broju varijanti kod članova starijih rodova. Pri tome pojavne vrijednosti $2n$ uglavnom zauzimaju središnji dio ukupnog područja variranja $2n$ u okviru podklase. Učestalost pojedinih varijanti $2n$ veća je u centralnom nego u rubnim dijelovima područjima variranja, kako u okviru grupa koje obuhvataju rodove iste starosti, tako i u cjelini. Kod rodova pleistocenske starosti $2n$ poprima sve vrijednosti parnih brojeva od 16 do 82, izuzev 80. Članovi rodova pliocenske starosti imaju širi raspon, od 6 do 84, ali devet parnih brojeva se ne pojavljuju kao varijante $2n$ (8, 10, 12, 14, 16, 18, 24, 76 i 82). Miocenski rodovi obuhvataju članove sa $2n$ od 22 do 78, oligocenski od 34 do 44 i eocenski od 46 do 62 (dvije posljednje skupine uključuju 6, odnosno 4 vrijednosti $2n$). Iz čestote pojave varijanti $2n$ i dužine egzistencije pojedinih rodova, može se zaključiti da hromosomski broj predstavlja adaptivnu kategoriju.«

Zakružene analize povezivanja starosti roda sa frekvencijom $2n$, ovdje se daju cjelovito dopunjeni sa podacima o različitom diploidnom broju unutar vrste, podvrste. U ovom radu se prvi put analiziraju distribucije $2n$ u vezi sa habitatom (životnom formom) rodova infraklase *Eutheria*.

MATERIJAL I METODIKA

Komplementarni podaci o karakteristikama rodova sisara (Walker et. al, 1968), o diploidnom broju hromosoma i učestalosti tog broja kod taksona (kriotipskih formi) unutar roda (Sharmann, 1973; Matheny, 1973), kao i podaci o starosti rodova sisara (Rommer, 1955), uneseni su u baze podataka. Obuhvaćeni su oni rodovi kod kojih je dat bar jedan podatak o $2n$. Frekvencije razmatranih obilježja objedinjavane su na nivou infraklase i date u obliku dijagrama distribucije. Obuhvaćena su 1364 podatka o diploidnom broju koji se odnose na 1034 vrste, odnosno 1291 takson (vrste i podvrste).

Sumirane su frekvencije pojedinih varijanti $2n$ kod rodova (1) koji pripadaju istoj geološkoj starosti i (2) čiji predstavnici dolaze u datom tipu staništa, odnosno pripadaju datoj životnoj formi. Jedna varijanta geološke starosti vezana je za sve diploidne brojeve, a može da bude (postoji) više varijanti životnog staništa (životnih formi) roda koje su pojedinačno povezana sa istim podacima o frekvencijama $2n$ tog roda.

Za svaki rod data je vezanost njegovih pripadnika sa određenim staništem, odnosno njihovom životnom formom:

- stanovnici vodenih (akvatičnih) staništa,
- stanovnici akvatično-terestričnih (prelaznih) staništa,
- stanovnici terestričnih-podzemnih staništa,
- stanovnici terestričnih-nadzemnih staništa,
- stanovnici drveća (dendrobionti) i
- volanti.

Pripadnici roda mogu da budu vezani za više tipova staništa, a stepen vezanosti roda, ili njegovih pripadnika za svaki tip staništa dat je sa najviše 4 nivoa:

STEPEN PRIPADNOSTI	ZNAK
- tipični stanovnici staništa	o
- stanovnici staništa	+
- netipični stanovnici staništa	.
- nisu stanovnici staništa	(bez znaka)

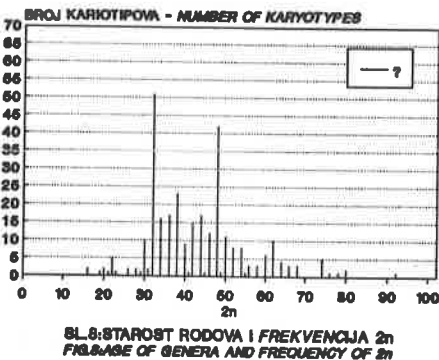
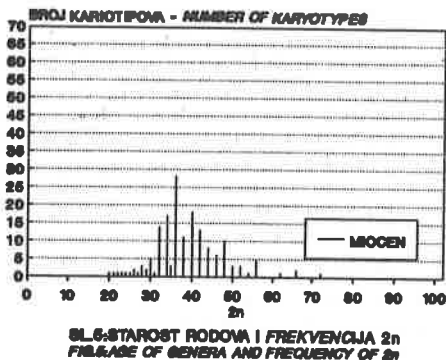
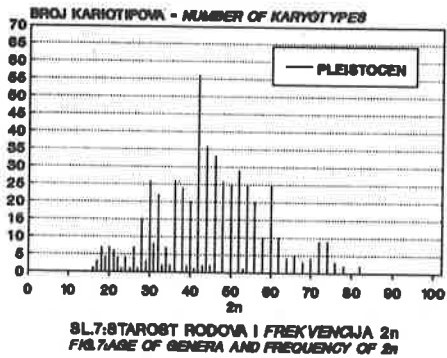
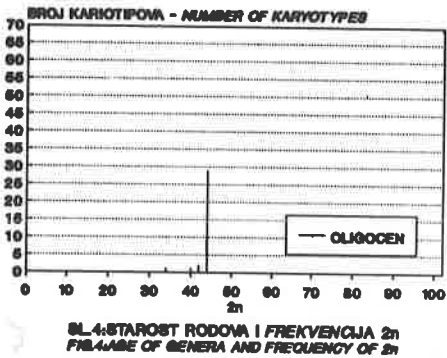
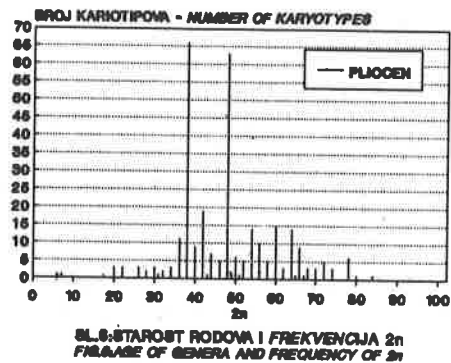
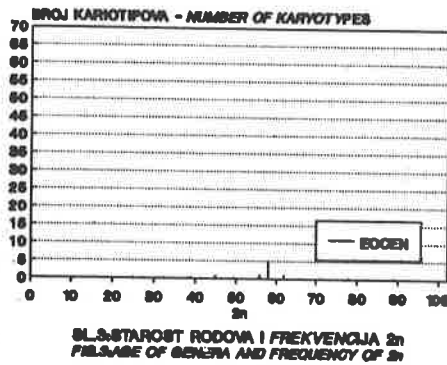
REZULTATI I DISKUSIJA

Starost roda i frekvencija $2n$

Rezultati ponovljene analize povezanosti distribucije $2n$ sa starošću roda (na formiranim bazama podataka) mogu se sagledati na slikama 1 do 8. Pored toga što je različit broj $2n$ u okviru rodova različite starosti, takođe se razlikuje stepen poznavanja diploidnog broja u tim grupama rodova (sl. 1). **Razdvajanje skupa diploidnih brojeva *Eutheria* po kriterijumu starosti roda, dovodi do smanjenja raspona variranja kod starijih rodova.** Pri tome treba imati u vidu i mali broj članova u posmatranim podskupovima.

Eocenski rodovi imaju tri varijante $2n$ sa manjom frekvencijom (56, 58, 62), mod je $2n=58$ (sl. 3). Predstavnici **oligocenskih** rodova imaju četiri varijante kariotipa $2n=34, 40, 42$ i 44 , izrazit mod je 44 (sl. 4). Kod organizama koji pripadaju rodovima miocenske starosti (sl. 5) pojavljuju se i kariotipovi sa neparnim brojem hromosoma. R u b n e vrijednosti $2n$ imaju malu učestalost. Od najmanjeg $2n=20$ do najizraženijeg moda ($2n=38$) nije konstatovan samo $2n=33$, a na drugoj strani distribucije, iznad pomenute modalne vrijednosti, ne pojavljuju se neparne vrijednosti, ali takođe ni neke parne vrijednosti $2n$. Najveći $2n$ kod ovih predstavnika je 72. Pored asimetrije, neke vrijednosti imaju izrazitije veću, ili manju frekvenciju od susjednih.

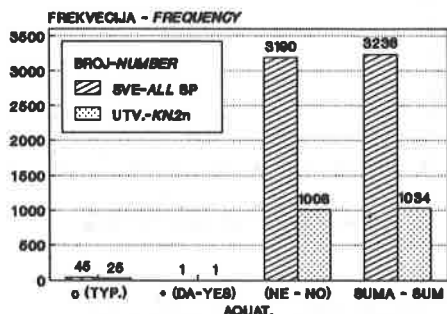
Predstavnici mlađih rodova imaju širok raspon diploidnog broja. Kod **pliocenskih** rodova od 6 do 84 (sl. 6), a kod **plaiocenskih** od 16 do 82 (sl. 7). Takođe je širok raspon i kod predstavnika rodova za koje starost nije data (?), od 16 do 92 (sl. 8). Za razliku od relativno stabilizovane distribucije podskupa - MIOCEN (sl. 5), u podskupu - PLIOCEN (sl. 6) stabilizovanost je slaba: očite su pojave niske učestalosti većine varijanti $2n$,



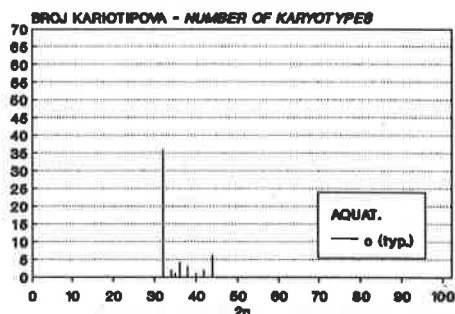
prekida distribucije, zatim pojava dva izrazita moda ($2n=38$ i 48) i više modova koji su manje izraženi. Slična nestabilnost distribucije, ali manje izražena, uočava se kod podskupa rodova sa nepoznatom starošću. Očekivati je da ovi rodovi ne pripadaju istoj starosti, što je u saglasnosti sa distribucijom $2n$.

Pored konstatovanog prisustva parnih diploidnih brojeva kod podskupa pleistocenskih rodova (Pavlović, Pavlović, 1986) u donjem dijelu intervala variranja pojavljuju se i neparne varijante $2n$. Opšta tendencija grupisanja oko modalne vrijednosti $2n=42$ narušena je grupisanjem i oko drugih modova (32; 52; 60; 72; 74; 18; 20; 36; 38).

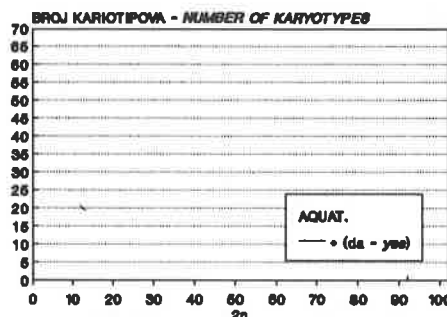
Živi predstavnici starijih rodova *Eutheria* imaju uže stabilizovano $2n$. Ta stabilizovanost opada sve do rodova koji su nastali u pliocenu. Lepeza varijacije $2n$ starijih rodova je sužavana ekstinkcijom manje adaptivnih oblika, ili isključenjem adaptivnih oblika pri nastanku novih bioloških sistema: mladih rodova i taksona višeg nivoa. Na osnovu modelnih vrijednosti, optimalizirano $2n$ opada od eocenskih preko oligocenskih do miocenskih rodova. Proces ekstinkcije i evolucije nije imao dovoljno vremena da isključi rijetke varijante $2n$ kod pripadnika rodova pliocenske starosti, a rodovi pleistocenske starosti svoju lepezu varijabilnosti $2n$ nisu do kraja razvili.



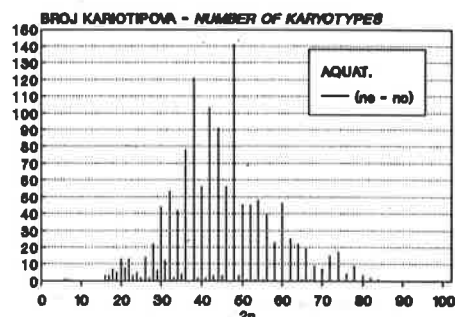
SL.9: VRSTE, KARIOTIPOVI I STANISTE
FIG. 9: SPECIES, KARYOTYPES & HABITAT



SL.10: STANISTE I FREKVENCIJA 2n
FIG. 10: HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



SL.11: STANISTE I FREKVENCIJA 2n
FIG. 11: HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



SL.12: STANISTE I FREKVENCIJA 2n
FIG. 12: HABITAT AND FREQUENCY OF 2n

Neovisno od toga da li je $2n$ perzistirao kroz bivstvovanje biološkog sistema (koji obuhvata jedinke tog taksona), od pojave do trenutka određivanja diploidnog broja, ili je podlijegao promjenama u toku vremena, sadašnje stanje je rezultat vremenskog ispoljavanja evolucionih tendencija.

Staništa roda i frekvencija $2n$

Skup posmatranih diploidnih brojeva *Eutheria* (sl. 1) je razdijeljen u okviru svakog tipa staništa prema oznaci stepena vezanosti roda za to stanište (rodu je pridruživani samo jedan stepen vezanosti).

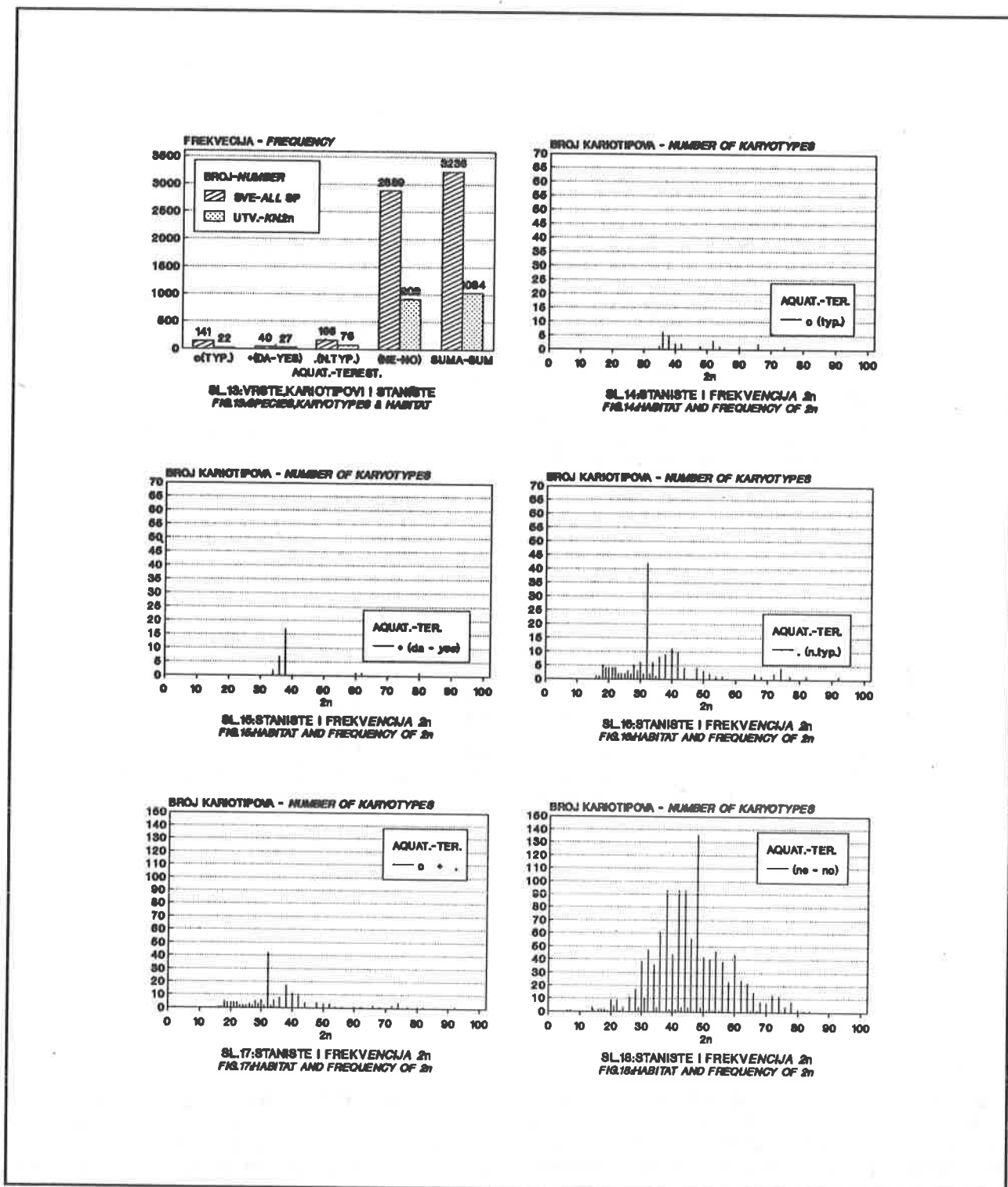
Stanovnici akvatičnih staništa. Malo je diploidnih brojeva koji se odnose na rodove čiji su pripadnici vodeni stanovnici (sl. 9). Ti rodovi čine dvije podskupine:

- o - tipični vodeni stanovnici (typ.) i
- + - stanovnici vodenih staništa (da - yes).

U podskupu tipičnih vodenih stanovnika (o) najučestalije je $2n=36$ i to je ujedno najmanje $2n$, a javlja se još 7 varijanti, zaključno sa $2n=44$ (sl. 10). Nasuprot tome, u drugoj kategoriji vodenih stanovnika (+) poznat je samo jedan $2n=92$ (sl. 11). To je ujedno najveći $2n$ u analiziranom skupu.

Treći podskup je ostatak skupa diploidnih brojeva (sl. 12), oni rodovi čiji pripadnici nisu vodeni stanovnici (ne - no), razlikuje se od skupa (sl. 1) po tome što nema izražen mod $2n=32$, zato što 36 kariotipova vrsta tipičnih vodenih sisara ima taj diploidni broj (sl. 10). Takođe u podskupu koji ne pripada vodenim stanovnicima gornja granica $2n$ se spušta na 84, zato što *Anotomys leander* Th. ima $2n=92$ (sl. 11).

Stanovnici akvatično-terestričnih staništa. Rodovi iz ove grupe obuhvataju malo vrsta kod kojih je poznat diploidni broj. Daleko je više onih koji ne pripadaju ovoj

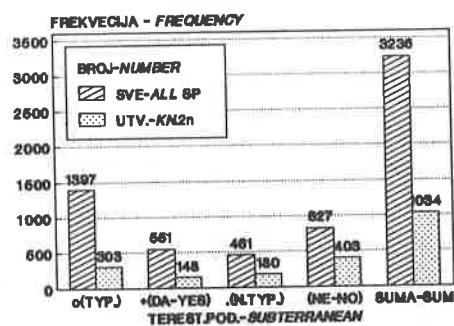


grupi (sl. 13). Skup diploidnih brojeva je razdijeljen na četiri podskupa. Vrste stanovnici akvatično-terestričnih staništa, u sva tri podskupa, imaju širok raspon $2n$: tipični stanovnici (o) 35 do 74 (sl. 14), stanovnici ovih staništa (+) 34 do 80 (sl. 15) i netipični stanovnici akvatično-terestričnih staništa (.) od 16 do 92 (sl. 16). Kod ovih skupova javljaju se jedna ili dvije vrijednosti $2n$ sa većom učestalošću 36 i 38 (sl. 14 i 15) i posebno $2n=32$ (sl. 16). Ovim modalnim vrijednostima mogle bi se pripisati adaptivne karakteristike. Kada se objedine ova tri podskupa (sl. 17), uočava se prisustvo manjih vrijednosti $2n$ sa dva moda $2n=32$ i 38. Distribucije

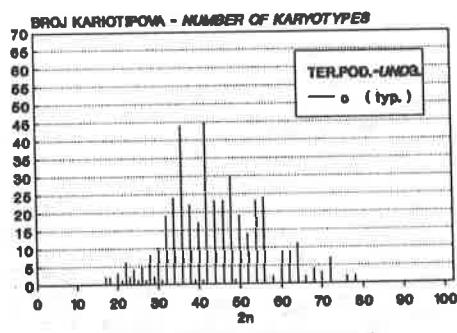
frekvencija se ovdje izrazito razlikuju od preostalog dijela skupa (sl. 18), rodovi čiji predstavnici nisu stanovnici akvatično-terestričnih staništa (ne - no).

Analiza učestalosti diploidnih brojeva među rodovima stanovnicima akvatičnih i prelaznih, akvatično-terestričnih staništa, modalni brojevi $2n=32$ i 38 mogu se smatrati adaptivnim, nasuprot tome ostale pojavne varijante, pogotovu većeg $2n$, nisu favorizovane evolucijom kariotipa u ovoj adaptivnoj zoni sisara.

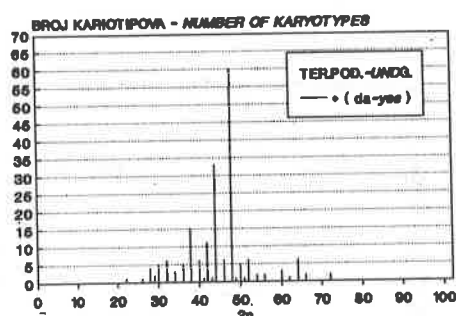
Stanovnici terestričnih-podzemnih staništa. Od ukupno 1034 vrste *Eutheria*, čiji su diploidni brojevi



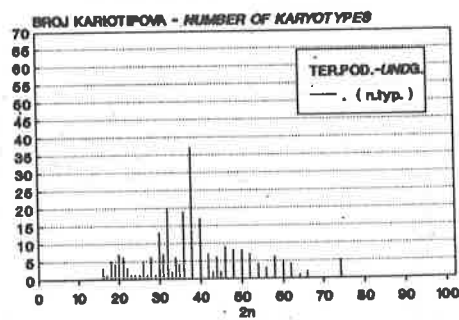
SL.19:VRSTE,KARIOTIPOVI I STANISTE
FIG.19:SPECIES,KARYOTYPES & HABITAT



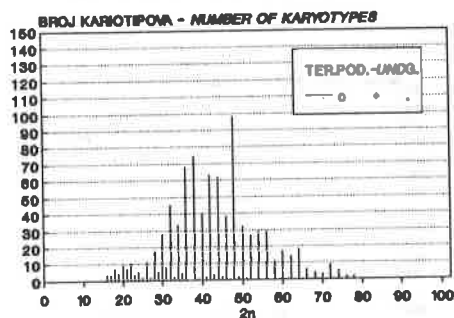
SL.20:STANISTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.20:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



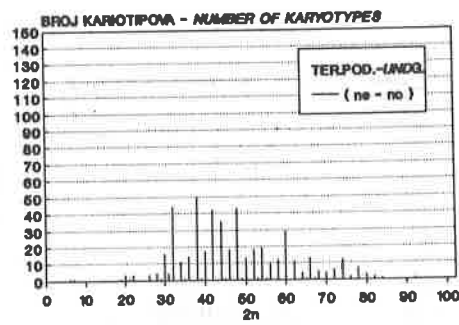
SL.21:STANISTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.21:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



SL.22:STANISTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.22:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



SL.23:STANISTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.23:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n

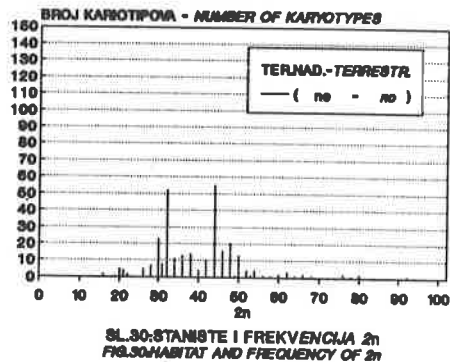
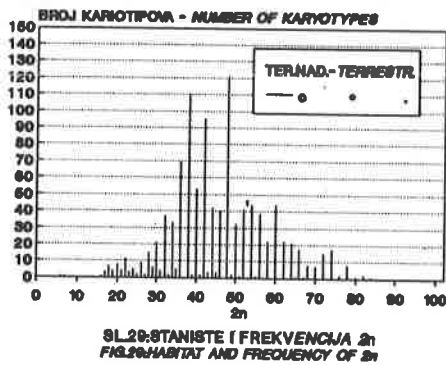
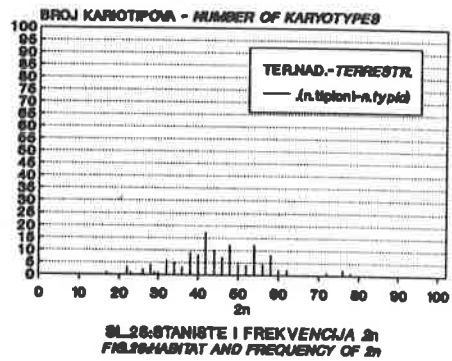
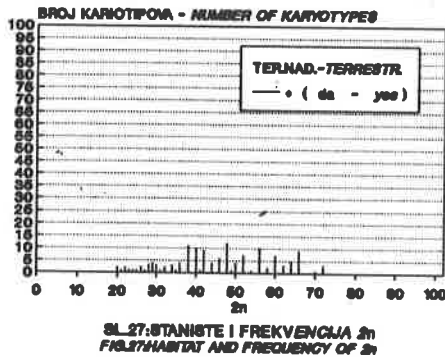
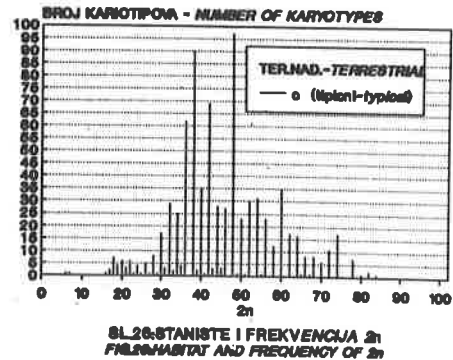
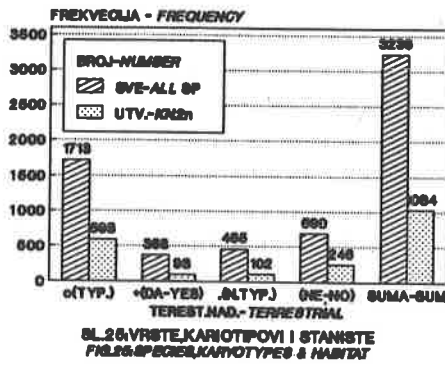


SL.24:STANISTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.24:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n

uključeni u razmatranje, 631 vrsta spada u tri podskupa: tipičnih stanovnika, stanovnika terestričnih-podzemnih staništa i netipičnih stanovnika ovih staništa. Ostatak skupa, četvrti podskup rodova koji nemaju predstavnika u ovom staništu, obuhvata kariotipove 403 vrste (sl. 19). Među prva tri, podskup diploidnih brojeva rodova tipičnih terestričnih-podzemnih stanovnika (o) je najveći (sl. 20). Raspon mu je od $2n=17$ do $2n=78$, a ima više modova ($2n=36, 42, 48, 54$ i 56). Naredni podskup, stanovnici terestričnih-podzemnih staništa (+), ima raspon $2n$ od 22 do 72 i najveću učestalost kariotipova sa $2n=48, 44$ i 38 (sl. 21). Rodovi netipični stanovnici podzemnih staništa (.), takođe imaju širok raspon

variranja $2n$, od 16 do 76, sa najvećom učestalošću $2n=38$ i još nekoliko manje izraženih modova (sl. 22). Znatno dio varijanti $2n$ u dva posljednja podskupa ima malu frekvenciju (sl. 21 i 22). Objedinjene sve tri kategorije rodova stanovnika podzemnih staništa (o + .) imaju modove $2n=48, 38, 36, 42$ i 44 , a frekvencije opadaju prema rubovima distribucije (sl. 23). Manja homogenost distribucije je u podskupu $2n$ rodova koji nisu stanovnici terestričnih podzemnih staništa (sl. 24).

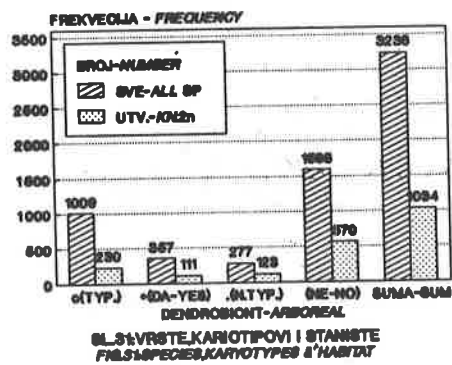
Stanovnici terestričnih nadzemnih staništa. Ovi oblici preovlađuju u sastavu posmatranog skupa (sl. 25). Tipični terestrični nadzemni stanovnici (o - typ., sl. 26) imaju distribuciju frekvencija blisku distribuciji cijelog



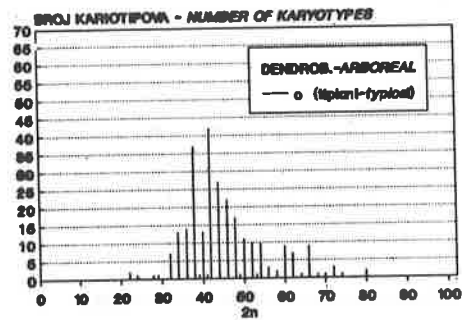
skupa. Prilično ujednačena učestalost diploidnih brojeva u području od 20 do 72 je kod terestričnih nadzemnih stanovnika (+ - da-yes, sl. 27), a kod podskupa manje tipičnih terestričnih oblika nešto izraženije grupisanje je u intervalu $2n=38$ do 58. Vidi se u cjelini da ostatak skupa (sl. 30), koji ne pripada ovoj centralno lociranoj adaptivnoj grupi sisara (sl. 29), ima izrazite modove $2n=32$ i $2n=44$, a vrijednosti bliske

njima takođe su učestalije od udaljenih. Te frekvencije prvenstveno otpadaju na oblike koji pripadaju tipičnim životnim formama koje su manje zastupljene među sisarima (akvatični stanovnici i volanti).

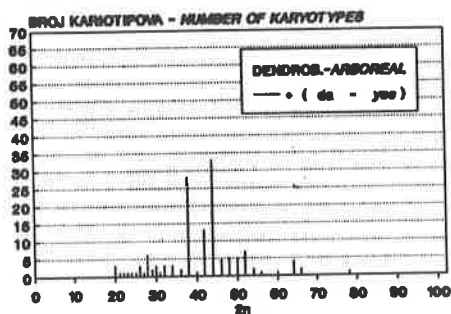
Dendrobionti. U okviru analiziranog skupa diploidnih brojeva ima dosta pripadnika rodova koji žive na drveću, odnosno koji se u većoj ili manjoj mjeri mogu smatrati



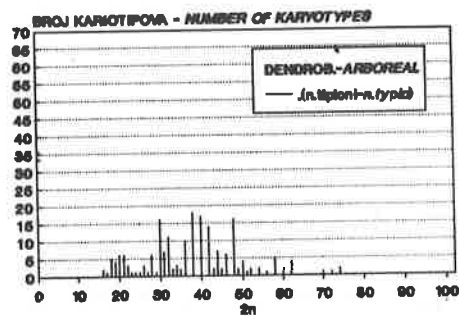
31. VRSTE KARIOTIPOVI I STANIŠTE
FIG.31 SPECIES KARYOTYPES & HABITAT



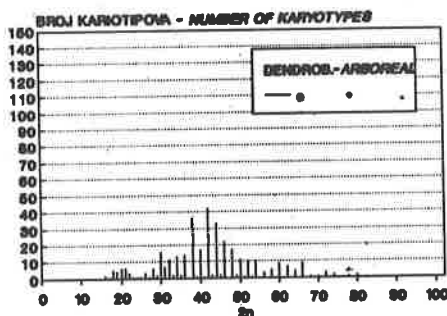
32. STANIŠTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.32 HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



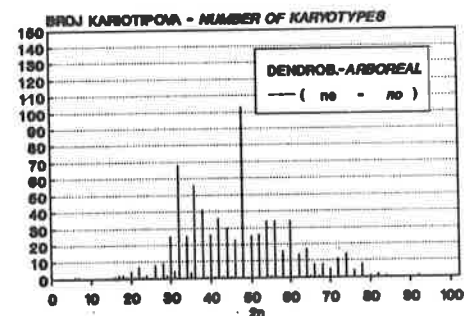
33. STANIŠTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.33 HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



34. STANIŠTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.34 HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



35. STANIŠTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.35 HABITAT AND FREQUENCY OF 2n

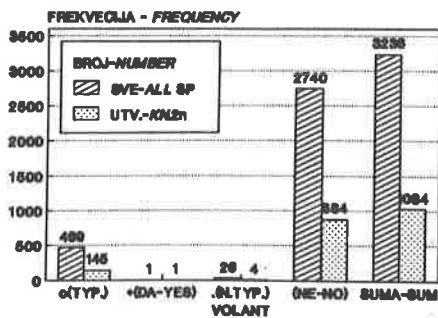


36. STANIŠTE I FREKVENCIJA 2n
FIG.36 HABITAT AND FREQUENCY OF 2n

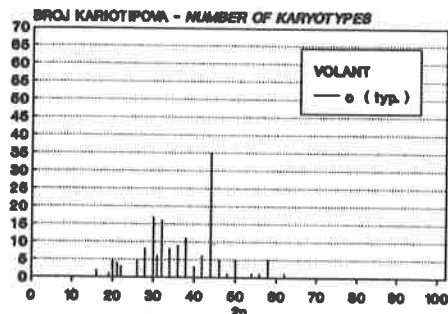
dendrobiontima (sl. 31): o - tipični (typ.), + - stanovnici drveća (da - yes) i . - javljaju se i na drveću (n. typ.). U podskupu rodova sa tipičnim dendrobiontima (o) raspon 2n je od 22 do 80, sa više modelnih vrijednosti, posebno izražene 2n=38 i 2n=42 (sl. 32). Naredni podskup stanovnika drveća (+) ima raspon 2n od 20 do 78, sa modovima 2n=38, 42 i 44 (sl. 33). Manje tipični stanovnici drveća (.) imaju raspon 2n od 16 do 74 (sl. 34). Sve

tri podskupine, objedinjeno (sl. 35), imaju nekoliko slabijih ili jačih grupa sa centralnim tendencijama. Osnovni skup nalazi se u rasponu koji karakteriše skup (sl. 36).

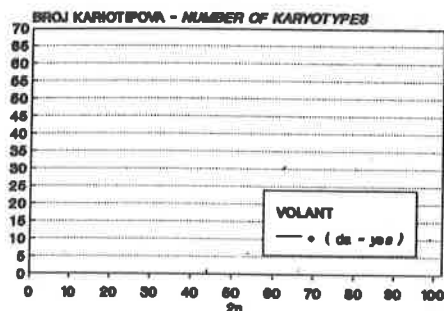
Volanti. Učestalost oblika među rodovima koji obuhvataju volante (sl. 37) nešto je veća u podskupu tipičnih predstavnika (o - typ., sl. 38), a druge dvije podskupine



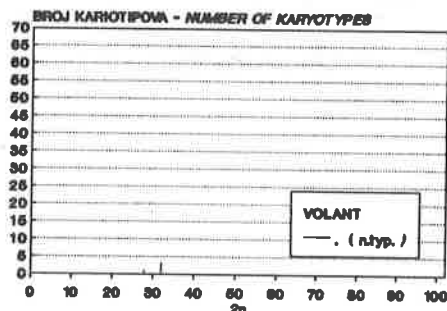
SL.37:VRSTE,KARIOTIPOVI I STANISTE
FIG.37:SPECIES,KARYOTYPES & HABITAT



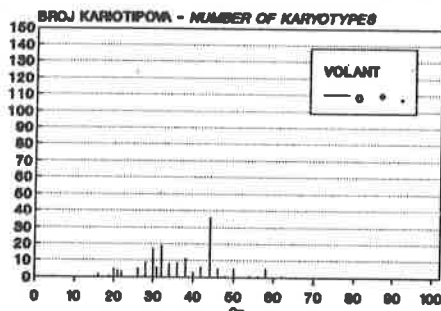
SL.38:STANISTE I FREKVENCJA 2n
FIG.38:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



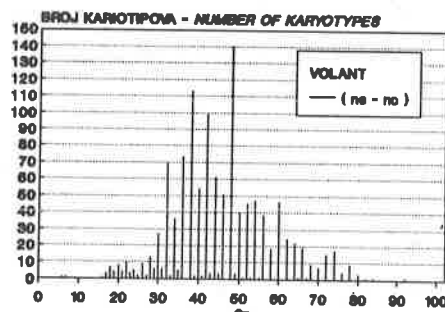
SL.39:STANISTE I FREKVENCJA 2n
FIG.39:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



SL.40:STANISTE I FREKVENCJA 2n
FIG.40:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



SL.41:STANISTE I FREKVENCJA 2n
FIG.41:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n



SL.42:STANISTE I FREKVENCJA 2n
FIG.42:HABITAT AND FREQUENCY OF 2n

(+ - da-yes, sl. 39 i - n. typ., sl. 40) samo pet kariološki ispitanih oblika. U cjelini oblici koji vode ovakav način života imaju uži raspon variranja $2n$ sa većom učestalošću $2n=30, 32$ i 44 (sl. 41). Ostatak skupa dat je na sl. 42.

Distribucija $2n$ kod različitih životnih formi u podskupovima istog nivoa adaptacije. Razmatrajući raspodjelu 1364 podatka (o diploidnom broju hromosoma kod 1034 vrste placentalnih sisara) na četiri podskupa definisana stepenom izraženosti adaptacija na jedno od ukupno 6 tipova staništa, uočena je centralna tendencija grupisanja frekvencija i široka lepeza varijanti $2n$ kod rodova sisara tipičnih stanovnika (1) terestričnih nadzemnih, (2) terestričnih podzemnih staništa, pa i kod (3) dendrobionata. Frekvencije $2n$ uglavnom opadaju ka rubnim vrijednostima. To ukazuje na postojanje optimalizacije $2n$

povezane i sa staništem rodova sisara. Podskup rodova koji obuhvataju tipične volante ima djelimično razvijenu lepezu varijanti $2n$.

Oni rodovi koji su tipični vodeni stanovnici imaju usko područje varijancije $2n$ i najveću frekvenciju na donjem rubu tog područja. Kariotipovi ovih rodova u sadašnjem evolutivnom trenutku imaju manji optimalni $2n$ (u »infra-modalnom« području; M a t t h e y, 1973). Lepeza optimalizacije im je najmanje razvijena. Kod rodova tipičnih stanovnika akvatično-terestričnih staništa (kombinovano stanište), više razdvojenih varijanti $2n$ javlja se u širem području sa malom učestalošću. Neusklađenost distribucije $2n$ postoji i kod rodova tipičnih volanta. Volanti, akvatično-terestrični i vodeni stanovnici među sisarima predstavljaju ekstremane adaptacione zone. Neskladna distribucija $2n$ među ovim rodovima logično je povezati sa malim brojem realizovanih sistema koji su

učestvovali u integraciji ekoloških uslova staništa kroz usaglašavanje svih komponenti životne forme, pa i broja hromosoma u garnituri. Pojava nekih varijanti $2n$, koje su osnova tog usaglašavanja, sporija je od njihove eliminacije uslijed drugih činilaca. Tako integracija staništa kao ekološkog faktora u životnoj formi nije moglo doći do izražaja u obliku usklađenosti distribucije prisutnih frekvencija $2n$. Za razvoj distribucije frekvencija potreban je velik skup bioloških sistema koji koevoluiraju u određenim uslovima sredine. Unutar takvog skupa može doći do optimalizacije. U sklopu ukupnih funkcija biosfere ne postoji kapacitet koji bi obezbjedio dovoljnu brojnost srodnih bioloških sistema (nivoa jedinke i više), tako da je time razvoj varijantnosti $2n$ kod rodova sisara (u rubnim adaptivnim zonama) usporen ili nemoguć.

Kombinovanim staništima (u manjoj ili većoj mjeri) pripadaju članovi podskupova »stanovnici staništa« i »netipični stanovnici staništa« kod kojih su adaptacije na nižem nivou nego kod članova odgovarajućeg podskupa »tipični stanovnici«. U tim podskupovima $2n$ uglavnom obuhvata šire područje, bez izražene pravilnosti postepenog opadanja frekvencija od centralnih ka rubnim varijantama. U ovim slučajevima ili se radi o kombinovanim faktorima optimalizacije koji usložnjavaju oblike optimalizacije, ili se u podskupovima nalaze članovi koji pripadaju različitim tendencijama optimalizacije. Posljednje (sasvim izvjesno) može da rezultira nehomogenom distribucijom frekvencija.

ZAKLJUČAK

Kada ne bi bilo optimalizacije i ograničenja, raspon diploidnog broja sisara mogao bi početi i od 2 hromosoma, a pogotovu bi se moglo očekivati da postoje kariotipovi sa preko 128 hromosoma. **Očita je manja učestalost neparnih vrijednosti $2n$, što potvrđuje da haploidno stanje nije pogodno za postojanje ovih skupina bioloških sistema, iako je zastupljeno i sa samo jednim hromosomom.**

Sumirane su frekvencije (1364 podatka hromosoma kod 1034 vrste placentarnih sisara) pojedinih varijanti $2n$ kod rodova (1) koji pripadaju istoj geološkoj starosti i (2) čiji predstavnici dolaze u datom tipu staništa, odnosno pripadaju datoj životnoj formi.

Razdvajanje skupa diploidnih brojeva *Eutheria* po kriterijumu starosti roda, dovodi do smanjenja raspona variranja kod starijih rodova. Živi predstavnici starijih rodova *Eutheria* imaju uže stabilizovano $2n$. Na osnovu modalnih vrijednosti, optimalizirano $2n$ opada od eocenskih preko oligocenskih do miocenskih rodova. Proces ekstinkcije i evolucije nije imao dovoljno vremena da isključi rijetke varijante $2n$ kod pripadnika rodova pliocenske starosti, a rodovi pleistocenske starosti svoju lepezu varijabilnosti $2n$ nisu do kraja razvili.

Razmatrajući raspodjelu 1364 podatka (o diploidnom broju hromosoma kod 1034 vrste placentarnih sisara) na četiri podskupa definisana stepenom izraženosti adaptacija na jedno od ukupno 6 tipova staništa, **uočena je centralna tendencija grupisanja frekvencija i široka lepeza varijanti $2n$ kod rodova sisara tipičnih stanovnika (1) terestričnih nadzemnih, (2) terestričnih pod-**

zemnih staništa, pa i kod (3) dendrobionata. Frekvencije $2n$ uglavnom opadaju ka rubnim vrijednostima. **To ukazuje na postojanje optimalizacije $2n$ povezane i sa staništem rodova sisara.**

Analiza učestalosti diploidnih brojeva među rodovima stanovnicima akvatičnih i prelaznih, akvatino-terestričnih staništa, modalni brojevi $2n=32$ i 38 mogu se smatrati adaptivnim, nasuprot tome ostale pojavne varijante, pogotovu većeg $2n$, nisu favorizovane evolucijom kariotipa u ovoj adaptivnoj zoni sisara.

Grupa rodova tipičnih volanta ima modelni $2n$ pri vrijednostima 44 i 30, 32.

Adaptivni $2n$ rodova je opadao kod rodova stanovnika marginalnih adaptivnih zona euterija. Distribucije $2n$ su šire ukoliko grupe rodova imaju mješovite adaptacije za dva ili više staništa.

LITERATURA

- A k a m, M. (1989): *Hox* and *HOM-C*: Homologous gene clusters in insects and vertebrates. *Cell*, 57: 347-349.
- I m a i, H. T. (1971): A new criterion for classification of mammalian chromosomes. *Annual Report of National Institute of Genetics (Japan)*, 22: P.48-50.
- I m a i, H. T. (1972a): Non-random localization of centromere in mammalian chromosomes. *Annual Report of National Institute of Genetics (Japan)*, 23: P.46.
- I m a i, H. T. (1972b): Proposal of a new criterion for the classification of mammalian chromosomes. *Annual Report of National Institute of Genetics (Japan)*, 23: P.50.
- I m a i, H. T., R. H. C r o z i e r (1980): Quantitative analysis of directionality in mammalian karyotype evolution. *American Naturalist*, 116 (4): 537-569.
- I m a i, H. T., T. M a r u y a m a, T. G o j o b o r i, Y. I n o u e, R. H. C r o z i e r (1986): Theoretical bases for karyotype evolution. 1. The minimum-interaction hypothesis. *American Naturalist*, 128 (6): 900-920.
- I m a i, H. T., R. W. T a y l o r, M. W. J. C r o s l a n d, R. H. C r o z i e r (1986): Modes of spontaneous chromosomal mutation and karyotype evolution in ants with reference to the minimum interaction hypothesis. *Jpn. J. Genet.*, 63: 159-185.
- M a t t h e y, R. (1973): The chromosome formulae of eutherian mammals. In *CYTOTAXONOMY AND VERTEBRATE EVOLUTION* (A. B. Chiarelli, E. Cappana ed.), Academic Press, London - New York: 531-616.
- P a v l o v i ć, B. (1977): Sistematski značaj morfometrijskih odnosa u hromosomskim garniturama nekih riba i sisara (Magistarski rad). Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo (nepublikovano).
- P a v l o v i ć, B. (1986): Varijacija diploidnog broja hromosoma i dužina tijela sisara. VII KONGRES BIOLOGA JUGOSLAVIJE, Plenarni referati i izvodi saopštenja, Budva: H-21.
- P a v l o v i ć, B. (1987): Number and variants of chromosomes, variants in population and ancestral participation in descendent constitution. 3-rd Congress of Yugoslav Geneticists with International Participation, Union of Yugoslav Genetic Societies, Slovenian Genetic Society, Ljubljana, ABSTRACTS, 41.

- Pavlović, B., Lj. Berberović (1978): Kariometrijski pristup proučavanju citotaksonomije nekih vrsta roda *Paraphoxinus* (Cyprinidae, Pisces). *Ichthyologia*, 10 (1): 85-113.
- Pavlović, B., Lj. Berberović (1985): Metod kariometrijske analize zasnovan na konceptu centromernog opterećenja. *Godišnjak Biol. Inst.*, 38: 85-105.
- Pavlović, B., N. Pavlović (1986): Geološka starost rodova sisara i varijabilnost hromosomskog broja. VII KONGRES BIOLOGA JUGOSLAVIJE, Plenarni referati i izvodi saopštenja, Budva: H-12.
- Romer, A. S. (1955): VERTEBRATE PALEONTOLOGY. The University of Chicago Press, Chicago - Illinois.
- Sharmán, G. B. (1973): The chromosome of non-eutherian mammals. In CYTOTAXONOMY AND VERTEBRATE EVOLUTION (A. B. Chiarelli, E. Cappana ed.), Academic Press, London - New York: 458-530.
- Schindler, J. E., J. B. Waide, M. C. Waldron, J. J. Hains, S. P. Schreiner, M. L. Freedman, S. L. Benz, D. R. Pettigrew, et al (1980): A microcosm approach to the study of biogeochemical systems. 1. Theoretical rationale. In *Microcosmos in ecological research* J. P., Jr. Giesy (ed.), Publ. by: Technical Information Center, U. S. Department of Energy, Washington, D. C. (USA). DOE Symposium Series, 52: 192-203.
- Sokolov, V. E. (1984): SLOVARI NAZVANIJ ŽIVOTINJJIH. MLEKOPITANOŠĆIE. »Ruskij jazik«, Moskva.
- Thomas, W. R., T. C. Foin (1982): Neutral hypotheses and patterns of species diversity: fact or artefact? *Paleobiology*, 8 (1): 45-55.
- Walker, E. P., F. Warnick, S. E. Hamlet, K. I. Lange, M. A. Davis, H. E. Uible, P. F. Wright (1968): MAMMALS OF THE WORLD. Second edition (Revision by J. L. Paradiso), Vol. I, II. The Johns Hopkins Press, Baltimore.

RELATIONSHIP OF DIPLOID NUMBER FREQUENCY DISTRIBUTION TO AGE AND HABITAT (LIVING FORM) OF GENERA IN EUTHERIA

B. Pavlović

Faculty of Science, 71000 Sarajevo, Yugoslavia

SUMMARY

Central questions of proposed investigations are: Why the range of diploid chromosome numbers (in Eutheria) is not greater, and why there are larger frequencies of $2n$ in central than in marginal values. Some internal (biological or karyological) factors were analysed for explanation of the »modal« (»infra-modal«, »supra-modal«) diploid number distribution (Matthey 1973, Imai 1972a, Imai et al 1986, Pavlović 1987). Beside internal, intrinsic, there must be external (environmental) and integral (systemic: ecological and evolutionary) factors which resulted in actual distribution of $2n$ in such biotic system as taxons of Eutheria. Geological time of genus emergence, and genus adaptation level for different habitat were taken into account for analysis of $2n$ distribution in Eutheria with known karyotypes (1364 diploid chromosome numbers data in 1034 species of eutherian mammals).

Living members of elder genera have narrower range and stabilized distributions of $2n$. Ranges of $2n$ are increasing from Eocene to Pliocene genera, while the modal $2n$ values are decreasing from genera of Eocene to Miocene ages (Eocene $2n=58$, Oligocene $2n=44$, Miocene $2n=36$). Members of Pliocene genera have very high frequencies of $2n=38$ and $2n=48$, while the other are smaller and near to extinct for marginal values. The range of $2n$ frequency distribution in Pleistocene genera seems to have a widening tendency. A modal value is $2n=44$.

Central adaptive zones of Eutheria are in terrestrial habitats (terrestrial on the ground surface, terrestrial-underground, arboreal), while the aquatic (aquatic, terrestrial-aquatic) and volant living forms present margins of their adaptations to the habitat. The genus adaptation have been grouped in four levels: typical, presented, not typical, and no adaptations (for each of 6 used habitats).

Central tendencies and broad $2n$ ranges could be seen in the genera groups »typical inhabitants«: (1) terrestrial (aboveground), (2) terrestrial-underground, and (3) arboreal. The frequencies are decreasing to marginal value directions. These indicate that there are the optimization of $2n$ related with the habitat. The lower modal diploid numbers of $2n=32$, and $2n=38$ could be assumed as adaptive one in the aquatic, or aquatic-terrestrial groups of genera. The typical volant genera group has modal $2n$ at values 44, and 30, 32. An adaptive $2n$ of genera has been decreased in inhabitants of marginal eutherian adaptive zones. Distributions of $2n$ are broader in the genera groups having mixed adaptations for two or more of habitats.

SADRŽAJ

	Str.
Predgovor	3
Program naučnog skupa »Populacija, vrsta i biocenoza«	5
Lakušić, R., Č. Šillić, Lijerka Kutleša, Dubravka Šoljan: Životni put i naučno djelo prof. dr Šivka Slavnića.....	9
Lakušić, R., M. Dizdarević: Ekološka valorizacija teksonomskih kategorija.....	15
Trinajstić, I.: O problemu shvaćanja širine vrste u taksonomskim i florističkim djelima.....	23
Dizdarević, M., R. Lakušić: Konkretnije i objektivnije definisanje određenih termina u vezi sa ekološkom valencom.....	29
Bosnić Tamara, Jela Grujić - Vasić: Ispitivanje tanina iz podanka vrsta <i>Potentilla tormentilla</i> Neck i <i>Fragaria vesca</i> L.....	33
Plavšić Biljana, K. Krivokapić, Lijerka Kutleša, Buturović: Preliminarna istraživanja hranljivih vrijednosti i zdravstvenog stanja nekih vrsta rodova <i>Chenopodium</i> L. i <i>Amaranthus</i> L.....	37
Erlić, Ž., Julijana Grbelja: Prikaz istraživanja izolata virusa mozaika krastavca nađenih na nekim biljnim vrstama u Bosni i Hercegovini.....	41
Gligorević - Danon, Zora: Preliminarna ispitivanja uticaja povećane koncentracije cinka i olova u zemljištu na vodni režim nekih vrsta livadskih zajednica <i>Agrosti - Thymetum serpylli cerusiticum</i> Lkšić et al. i šumske zajednice <i>Piceetum abietis cerusiticum</i> Lkšić et al.....	45
Šiljak - Yakovlev Sonja, Nada Slavnić, Delphine Cartier: Populacione citogenetičke studije vrste <i>Plantago reniformis</i> Beck.....	49
Abadžić Sabaheta, Sonja Šiljak - Yakovlev: Prilog poznavanju kariotipa kod nekih vrsta iz roda <i>Scabiosa</i> L.....	53
Berberović, Lj.: Adaptivna neutralnost odabranih recesivnih fenotipova (prvo saopštenje).....	59
Andelić Marija, Ljiljana Merkulov: Morfo-anatomske karakteristike vrste <i>Kochia prostrata</i> (L.) Schard. (Chenopodiaceae) sa Titelskog brega.....	63
Petković, B., Mirjana Illjin - Jug, Dragica Vilotić, Ana Kovačević, B. Tatić: Anatomske karakteristike drveta vrsta <i>Pinus peuce</i> Griesebach i <i>Pinus heldreichii</i> Christ sa različitih staništa.....	67
Janjatović Vera, A. Knežević, Dragica Kabić: Eko-morfološka istraživanja vrste <i>Aster tripolium</i> L. var. <i>pannonicum</i> (Jacq.) Beck.....	71
Šoljan Dubravka: Novi varijetet vrste <i>Abies alba</i> Mill.....	77
Abadžić Sabaheta, Č. Šillić: O dvjema prinovima u flori Bosne i Hercegovine.....	81
Pulević, V., Z. Bullić: Novosti iz flore Crne Gore.....	85
Rexhepi, F.: Rod <i>Potentilla</i> L. (Rosaceae) u flori Kosova.....	89
Redžić, S.: Morfološka diferencijacija populacija taksona <i>Potentilla malyana</i> Borbâs.....	93
Lovrić, A. - Ž.: Biosistematika, endemizam i sinekologija roda <i>Centaurea</i> (Asteraceae) na primorskom kršu.....	101
Šillić, Č.: Morfologija, horologija, ekologija i fenologija dviju grupa populacija vrste <i>Scilla litardierei</i> Breistr. (Syn.: <i>S. pratensis</i> Waldst. et Kit. non Bergeret).....	107
Rac, M., A. - Ž., Lovrić: Taksonomija i fitocenologija endema iz roda <i>Iris</i> (Iridaceae) na primorskom kršu jugozapadnog Balkana.....	117
Veljović, V., A. Marković, R. Ognjenović: Vegetacija sliva Gruže sa posebnim osvrtom na slivno područje akumulacionog jezera »Gruža«.....	125
Petković, B., B. Tatić, P. Marln, Jasmina Dimić: Prilog poznavanju zajednica sa <i>Edraianthus jugoslavicus</i> Lakušić sa Mokre gore (jugozapadna Srbija).....	131

Stefanović, V.: Predpanonska šuma bukve - geografska varijanta sa <i>Ruscus hypoglossum</i> L.....	137
Hadžić Azra: Korovska flora jarih strnih žita na različitim lokalitetima brdsko planinskog područja Bosne i Hercegovine.....	143
Ognjanović, R., V. Veljović: Prilog poznavanju i proučavanju korovske flore i vegetacije ozimih strnih žita u Šumadiji	147
Jovanović, S., D. Lakušić: <i>Chenopodio rubrii - Amaranthetum adscendentis</i> nova higrofilna ruderalna zajednica na području Beograda.....	153
Slobodanka Stojanović, M. Tešić, Branislava Butorac: Floristička struktura nekih okopavinskih zajednica.....	159
Stojanović Slobodanka, Branislava Butorac, P. Kilibarda: Zajednica <i>Salvinio - Spirodelletum polyrrhizae</i> Slavnić 1956 na delu kanala Dunav - Tisa - Dunav.....	163
Grgić, P., Nada Radovanović: Prilog poznavanju epilitske vegetacije bunara	171
Vukanić, D., Mirjana Dutina, N. Vuksanović: Prilog istraživanju planktonskih zajednica Kotorskog zaliva.....	175
Vuksanović, N., Mirjana Dutina, D. Vukanić: Dinamika populacija fitoplanktona u Kotorskom zalivu.....	181
Vuksanović, N., Mirjana Dutina, D. Vukanić: Prilog poznavanju fitoplanktona Tivatskog zaliva.....	185
Mučibabić Smilja: Inokulum u eksperimentalnim i terenskim populacijama protozoa	189
Pujin Vlasta, Nada Đukić, S. Maletin, Desanka Kostić, B. Miljanović: Zoocenološke karakteristike Koviljskog rita (plavno područje Dunava)	195
Pejić Snježana, S. Krek: Preliminarni rezultati proučavanja naselja <i>Psychodidae</i> (Diptera) u tekućicama Fruške gore.....	205
Vasić, K., D. Gavrilović: Prilog poznavanju faune <i>Diprionidae</i> (Hymenoptera, Tethredinoidea)	209
Tanasijević Mirjana: Opis razvojnih stupnjeva i postembrionalno razviće <i>Ephemerella ikonovoi</i> Puthz (Insecta, Ephemeroptera)	211
Živadinović Jelena, Snježana Žiher - Štrbo: Naselje <i>Collembola</i> (Poduridae, Onychiuridae i Isotomidae) u biocenozama na razvijenim zemljištima.....	217
Žiher - Štrbo, Snježana: <i>Folsomia listeri</i> Bagnall, 1939.....	221
Štević, Z.: Problemi viših sistematskih jedinica u brahiurnih rakova	223
Vuković, Nadežda, A. Sofradžija: Biosistematika i rasprostranjenost roda <i>Leuciscus</i> u Jugoslaviji sa posebnim osvrtom na dosadašnju ispitatost vrste <i>Leuciscus souffia</i> Risso, 1926	227
Pavlović, B.: Povezanost distribucije frekvencije diploidnog broja sa starošću i staništem (životnom formom) rodova <i>Eutheria</i>	231
Registar autora	245

REGISTAR AUTORA

Abadžić, S. 53, 81
Anđelić, M. 63
Berberović, Lj. 59
Bosnić, T. 33
Bulić, Z. 85
Butorac, B. 159, 163
Buturović, D. 37
Cartier, D. 49
Dimić, J. 131
Dizdarević, M. 15, 29
Dutina, M. 175, 181, 185
Đukić, N. 195
Erić, Ž. 41
Gavrilović, D. 209
Gligorević - Danon, Z. 45
Grbelja, J. 41
Grgić, P. 171
Grujić - Vasić, J. 33
Hadžić, A. 143
Ilijin - Jug, M. 67
Janjatović, V. 71
Jovanović, S. 153
Kabić, D. 71
Kilibarda, P. 163
Knežević, A. 71
Kostić, D. 195
Kovačević, A. 67
Krek, S. 205
Krivokapić, K. 37
Kutleša, L. 9, 37
Lakušić, D. 153
Lakušić, R. 9, 15, 29
Lovrić, A. - Ž. 101, 117
Maletin, S. 195
Marin, P. 131
Marković, A. 125, 147
Merkulov, Lj. 63
Miljanović, B. 195
Mučibabić, S. 189
Ognjanović, R. 125, 147
Pavlović, B. 231
Pejić, S. 205
Petković, B. 67, 131
Plavšić, B. 37
Pujin, V. 195
Pulević, V. 85
Radovanović, N. 171
Rac, M. 117
Redžić, S. 93
Rexhepi, F. 89
Slavnić, N. 49
Sofradžija, A. 227
Stefanović, V. 137
Stojanović, S. 159, 163
Šilić, Č. 9, 81, 107
Šiljak - Yakovlev, S. 49, 53
Šoljan, D. 9, 77
Štević, Z. 223
Tanasijević, M. 211
Tatić, B. 67, 131
Tešić, M. 159
Trinajstić, I. 23
Vasić, K. 209
Veljović, V. 125, 147
Vilotić, D. 67
Vukanić, D. 175, 181, 185
Vuković, N. 227
Vuksanović, N. 175, 181, 185
Žiher - Štrbo, S. 217, 221
Živadinović, J. 217