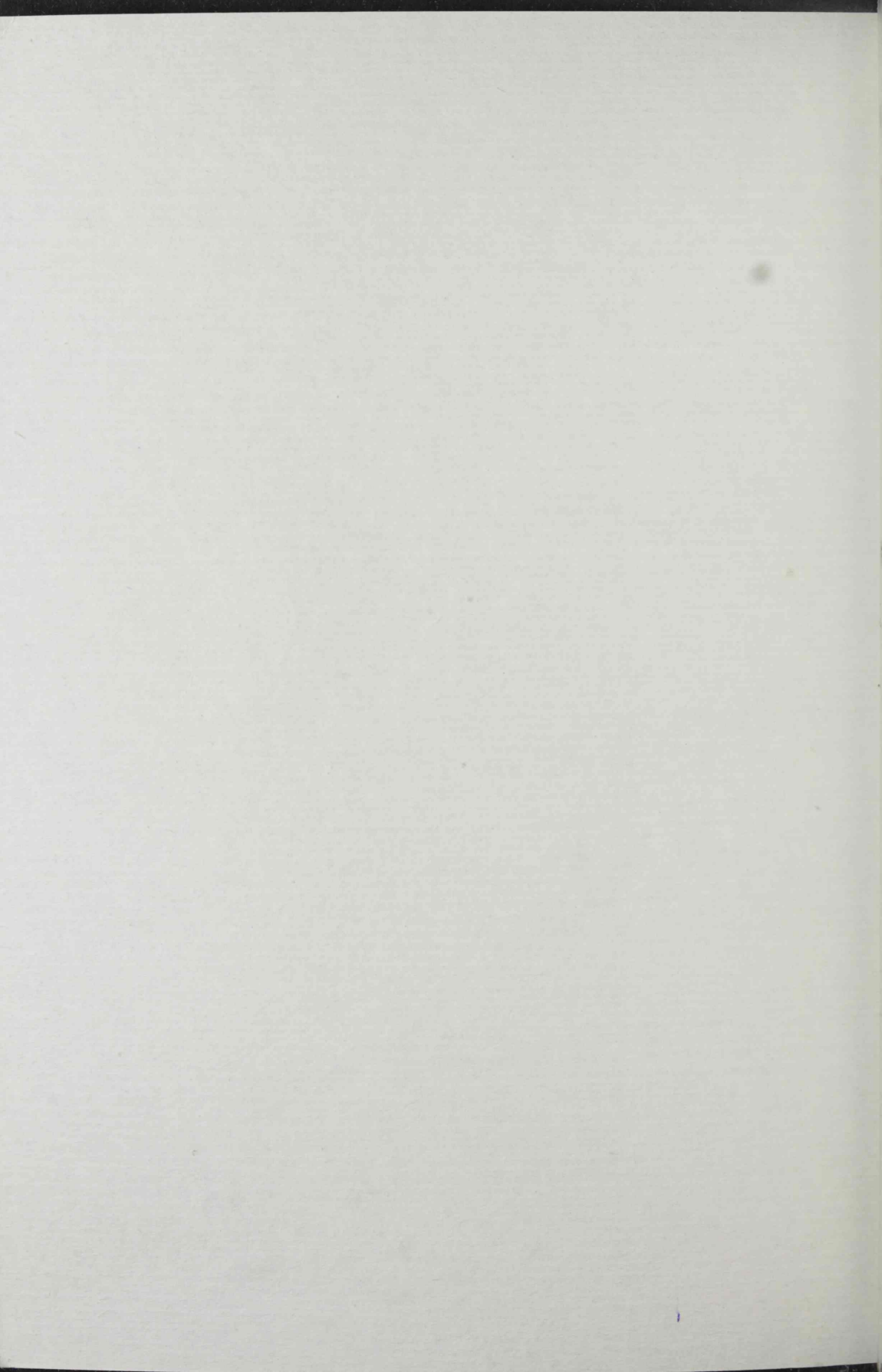




ЗБОРНИК РАДОВА ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКОГ ФАКУЛТЕТА

25

СЕРИЈА ЗА БИОЛОГИЈУ

Главни и одговорни уредник
Проф. др Душан Стевановић

Уредник
Проф. др Живојин Гавриловић

Редакција
Проф. др Десанка Марић
Проф. др Слободан Глумац
Проф. др Живко Станковић
Проф. др Ружица Ратајац
Проф. др Славка Гајин
Проф. др Вера Будак
Проф. др Љиљана Вапа
Проф. др Мирјана Вучковић

Нови Сад
1996.

uđc 7753

UNIVERSITY OF NOVI SAD
INSTITUTE OF BIOLOGY

REVIEW OF RESEARCH

FACULTY OF SCIENCES

25

BIOLOGY SERIES

Инд. бр. 3786



Editor-in-Chief
Prof. dr Dušan Stevanović

Editor
Prof. dr Živojin Gavrilović

Redaction
Prof. dr Desanka Marić
Prof. dr Slobodan Glumac
Prof. dr Živko Stanković
Prof. dr Ružica Ratajac
Prof. dr Slavka Gajin
Prof. dr Vera Budak
Prof. dr Ljiljana Vapa
Prof. dr Mirjana Vučković

Материјалну помоћ за штампање часописа пружило је Министарство
за науку и технологију Републике Србије

Издаје: Природно-математички факултет, Институт за биологију
Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 2

Штампа: ДД „ПРОСВЕТА“ Нови Сад, Стевана Сремца 13

С А Д Р Ж А Ј

Естер Поповић и Смиљка Шимић: Трематоде паразити жаба рода Рана (Amphibia: Anura) у Војводини	5
Поповић Естер, Костић Десанка и Карман И.: Налаз подврсте <i>Viperæ Verus Bosniensis</i> Boettger, 1889 на Фрушкој Гори	16
Стеван Рончевић, Зорана Бановачки и Радмила Алмаши: Ентомофауна у млиновима за пшеницу Војводине	21
Алекса Кнежевић, Љиљана Меркулов, Пал Божа и Бранко Грдинић: Екоморфолошке адаптације врсте <i>Roripa Kernerii</i> Menyh. 1877 (Capparales, Brassicaceae)	29
Алекса Кнежевић, Љиљана Меркулов, Јадранка Ивезић и Божа Пал: Еко-анатомске адаптације слатинских трава	37



C O N T E N T

Ester Popović and Smiljka Šimić: Trematoda parasites in frogs from genus <i>Rana</i> (Amphibia: Anura) in Vojvodina	5
Ester Popović, Desanka Kostić and Ivo Karman: The finding of subspecies <i>Vipera Berus Bosniensis</i> Boettger. 1889 at Fruška Gora	16
Stevan Rončević, Zorana Banovački and Radmila Almaši: Entomofauna of flour mills in Vojvodina	21
Aleksa Knežević, Ljiljana Merkulov, Pal Boža and Branko Grdinić: Ecomorphological adaptations of the species <i>Roripa Kernerii</i> Menyh. 1877 (Capparales, Brassicaceae)	29
Aleksa Knežević, Ljiljana Merkulov, Jadranka Ivezić and Pal Boža: Eco-anatomical adaptations of salina grasses	37

UDK: 597.8:595.12

Pregledni članak

TREMATODE PARAZITI ŽABA RODA RANA (AMPHIBIA: ANURA) U VOJVODINI

Ester Popović i Smiljka Šimić

Prirodno matematički fakultet, Institut za biologiju, Novi Sad

Primljeno 20. IV 1996

SAŽETAK

Nepotpunom helmintološkom pretragom, analizirana je fauna trematoda 577 primeraka tri tipično vodene vrste roda *Rana*: *Rana lessonae*, *R. kl. esculenta* i *R. ridibunda* sa područja Vojvodine (Koviljski rit, staro korito Begeja, mrtva Tisa – Biserno ostrvo i Obedska bara).

Konstatovano je 16 vrsta adultnih trematoda i metacerkarija vrste *Codonocephalus urnigerus*. Po prvi put na teritoriji jugoslovenskih zemalja, zabeleženo je prisustvo šest, a za Vojvodinu – devet vrsta. Nalazi trematoda: *Haematoloechus a. asper*, *H. odeningi*, *Skrjabinoeces similis*, *Brandesia turgida*, *Opisthodiscus diplodiscoides* i *Gorgodera paganstecheri* udomaćinu *R. lessonae* su novi za Evropu. Na svim punktovima istraživanja uočena je tendencija sličnosti faune metilja analiziranih Anura. Prisutne vrste parazita osim jedne, su širokog rasprostranjenja kosmopolitskog, holarktičkog i palearktičkog. Konstatovan je visok nivo ekstenziteta invadiranosti kako u odnosu na ukupan uzorak domaćina, tako i u odnosu na pojedine vrste.

Sa najvećom frekvencijom, intenzitetom i kvantitetom su bile prisutne trematode *Pleurogenoides medians* i *Opisthioglyphe ranae*. Paraziti digestivnog trakta, u odnosu na analizirane parametre daleko premašuju parazite pluća i mokraćne bešike. Nasuprot ekstenzitetu, intenzitet invadiranosti je bio nizak. Za domaćine prikupljene sa područja Obedska bara i Koviljski rit registrovane su najviše vrednosti, kako u odnosu na kvalitet, tako i kvantitet invazije.

Pol domaćina nije značajno uticao na razlike u ukupnoj infestiranosti, niti u infestiranosti tokom pojedinih sezona. Adultni primerci roda *Rana* su se isticali po ekstenzitetu, kvalitetu i kvantitetu invazije. Trematode *Haematoloechus asper asper* i *Gorgodera paganstecheri* su infestirale isključivo polno zrele domaćine. U invadiranosti pojedinih organa, najčešće su pojedinačne infekcije, dok su u mešovitim invazijama prisutne vrste *Pleurogenoides medians* i *Opisthioglyphe ranae*.

KLJUČNE REČI: Trematode, žabe roda *Rana*, Vojvodina

UVOD

Vodozemci su veoma značajna grupa kičmenjaka, mada često neopravdano zapostavljena. Predstavljaju važnu ekološku komponentu prirode, a u ovom slučaju posebno, zahvaljujući činjenici da učestvuju kao prelazni, dopunski i definitivni domaćini u ciklusu razvika brojnih vrsta trematoda.

Haplometra cylindracea (Zeder, 1800) je verovatno bila prva vrsta trematoda konstatovana u žabama od strane Swam m e r d a m (1737) (V o j t k o v a, 1994) na području Italije. Prvi obimniji

rad vezan za trematode Anura sa opisom i crtežima 8 vrsta iznosi Looss (1894) (po Vojtkova, 1994). Sinitzin (1905) se pored adultnih metilja bavio proučavanjem njihovih larvenih stupnjeva – crkarije, matecercarije. Na području Nemačke, Lüh e (1909) publikuje spisak faune trematoda kičmenjaka, dok Travassos (1930) pristupa problematici sa taksonomskog aspekta (po Vojtkova, 1994). Dawes (1946) izdaje monografiju vezanu za metilje – parazite kičmenjaka Evrope. U poglavlju koje se odnosi na helmintofaunu žaba daje opise i crteže 23 vrste.

Nakon drugog svetskog rata, započinje značajan razvoj u istraživanjima helmintofaune Anura Evrope. Najkompletnija, najobimnija i najsistematičnija proučavanja vezana za problematiku parazita bezrepih vodozemaca vršena su u: Bugarskoj, nekadašnjoj Čehoslovačkoj, Francuskoj, Nemačkoj, Poljskoj i nekadašnjem SSSR.

Božkov (1965 a, b); Bačvarov (1970, 1972, 1973 a, b, 1977, 1982 a, b, 1984): Bačvarov i sar. (1975 a, b, 1976 a, b, c); Bačvarov i Petrov (1978) su vršili obimne helminotološke pretrage vodozemaca Bugarske. Prema dostupnoj literaturi, faunu trematoda Anura nekadašnje ČSSR su proučavali Kozak (1966); Vojtkova (1974, 1975); Vojtkova i Vojtek (1975). U Poljskoj se ističu radovi: Grabda (1954); Grabda – Kazubska (1967, 1980 b, 1984); Bačvarov i sar. (1982). Na području nekadašnjeg SSSR-a, Markov i Rogoza (1955); Mazurmovič (1957, 1963, 1965) ispituju parazite Amphibia okoline Lenjingrada i sovjetskog dela Karpata. U kapitalnom delu „Trematode životinja i čoveka“ od 22 toma Skrjabin (1960, 1962, 1970, 1971) je obradio trematode Anura. Za svaki rod i vrstu iznete su morfološko-anatomske karakteristike, ključ za determinaciju vrsta, a za svaku vrstu izneti su podaci o domaćinima, lokalizaciji i rasprostranjenju, kao i o ciklusu razvika. Prema literarnim podacima Vojtkova (1994), na području Francuske se ističu radovi Combes (1965); Combeset et Bačvarov (1976); Combeset et Gerbeaux (1970); Combeset et Knopfler (1965); Combeset et Sarrouy (1971), dok je na području Nemačke, osnovne podatke vezane za datu problematiku sumirao Odening (1955–1956, 1957, 1958, 1960 a, b, c). Pojedinačni podaci postoje i iz drugih zemalja kao što su: Albanija – Prokopič (1960); Mađarska – Sey (1964); Murai i sar. (1983, 1986). Za područje Španije (po Vojtkova, 1994) prve podatke o fauni trematoda vodozemaca iznosi Lopez – Neyra (1947), dok Cordero del Campillo i sar. (1980) i još češće Lluch i sar. (1987), daju sumarne podatke većeg broja autora.

Ekološke aspekte infestiranosti Anura matiljima su obrađivali Markov i Rogoza (1949, 1955); Mazurmovič (1950, 1951, 1957, 1963); Božkov (1965 a, b) Kozak (1968); Ginecinskaja (1968); Bačvarov (1970, 1982 a, b, 1984, 1986); Bačvarov i sar. (1976 b); Bačvarov i Petrov (1978); Vojtkova (1982); Grabda – Kazubska i Combes (1981), prema navodima Vojtkova (1994) još i Combes (1968); Combes i sar. (1974); Galeano i sar. (1991); Lluch i sar. (1990, 1991); Navarro i Lluch (1991) i Navarro i sar. (1988). Prilog poznavanju ciklusa razvika pojedinih vrsta trematoda je iznet u radovima: Grabda – Kazubska (1960, 1967, 1969, 1970, 1971, 1974, 1980 a i 1984).

Proučavanja helmintofaune Anura jugoslovenskih zemalja su novijeg datuma. Prema literarnim navodima Babić (1965), prve podatke su izneli Molin (1858) i krajem XIX veka – Stošić (1889).

Tek u novije vreme Hristovski i Lees (1973); Hristovski i Riggio (1971, 1974); Rozman (1971, 1976); Šoti i sar. (1974, 1979) daju prikaz faune trematoda Anura Makedonije, Bosne i Hercegovine, okoline Novog Sada i područja Fruške gore i Srbije. Prva obimnija sistematska proučavanja helmintofaune, pre svega u odnosu na trematode bezrepih vodozemaca Vojvodine započeli su Mikeš i Popović (1988); Popović i Mikeš (1986, 1989 a, 1990); Popović i sar. (1990). Radovi Lees i Hristovski (1977) i Popović i Mikeš (1988); Popović (1992) prikazuju zaraženost Anura prilazeći problematici, pre svega sa ekološkog aspekta. Posebno mesto pripada radovima Popović i Mikeš (1989 b); Popović i sar. (1990); Šimić i sar. (1991, 1992); Tallosi i sar. (1991); Šimić i Popović (1994) koji obrađuju problematiku vezanu za ishranu zelenih žaba, a preko nje ukazuju na moguće puteve invazije domaćina pojedinim vrstama trematoda.

REZULTATI I DISKUSIJA PRIKAZ FAUNE TREMATODA

Na osnovu višegodišnjih istraživanja (1987–1990) trematofaune bezrepih vodozemaca Vojvodine, ustanovljeno je prisustvo velikog broja vrsta, kao i izvesne zakonomernosti njihovog pojavljivanja i učestalosti (ekstenziteta i intenziteta) u različitim vrstama domaćina i različitim tipovima vodenih ekosistema. Rezultatima je obuhvaćena analiza 577 jedinki tri vrste roda *Rana* (*Rana lessonae*, *R. kl. esculenta* i *R. ridibunda*) sakupljenih sa lokaliteta Koviljski rit (262 primerka), staro korito Begeja (116 primeraka), mrtva Tisa – Biserno ostrvo (65 primeraka) i Obedska bara (134 primerka). Konstatovano je prisustvo sledećih trematoda: *Haematoloechus variegatus variegatus* (Rudolphi, 1819) Looss, 1902; *H.*

asper asper (Looss, 1899); *H. odeningi* Boschkow, 1964; *Skrjabinocetes similis* (Looss, 1899) Sudarikov, 1950; *Haplometra cylindracea* (Zeder, 1800) Looss, 1899 (paraziti pluća); *Halipegus ovocaudatus* (Vulpi-an, 1859) Looss, 1899 i *H. kessleri* (Grebnički, 1872) (želudca); *Pleurogenoides medians* (Olson, 1876) Travassos, 1921; *Prosotocus confusus* (Looss, 1894; Loos, 1899); *Pleurogenes claviger* (Rudolphi, 1819); *Opisthioglyphe ranae* (Frolich, 1791) Loos, 1899; *Brandesia turgida* (Brandes, 1888) i *Cephalogonimus retusus* (Dujardin, 1845) Odhner, 1910 (paraziti intestinuma); *Diplo-discus subclavatus* Goeze 1872 i *Opisthodiscus diplo-discoides* Cohn, 1904 (rektuma); *Gorgodera pagenstechei* Sinicyn, 1905 (mokraćne bešike) i na zidu creva ciste matacerkarije vrste *Codonocephalus umigerus* (Rudolphi, 1819) čije adultne jedinke parazitiraju u digestivnom traktu ptica familije Ardeidae (Edelenyi, 1974). Svi paraziti pripadaju kategoriji biohelminata i većinom su karakteristični za predstavnike roda Rana.

Po prvi put na teritoriji naše zemlje registrovane su vrste *Haematoloechus odeningi*, *Haplometra cylindracea*, *Halipegus ovocaudatus*, *H. kessleri*, *Brandesia turgida*, *Opisthodiscus diplo-discoides*, a za područje Vojvodine, pored navedenih, još i trematode: *H. asper asper*, *Skrjabinocetes similis* i *Gorgodera pagenstechei*. Nalazi metilja: *Brandesia turgida*, *H. asper asper*, *H. odeningi*, *Skrjabinocetes similis*, *Opisthodiscus diplo-discoides* i *Gorgodera pagenstechei* u domaćinu *Rana lessonae* su novi za Evropu.

Vrsta *Diplo-discus subclavatus* je čest parazit rektuma bezrepih vodozemaca i kao kosmopolitska vrsta širokog rasprostranjenja. Registrovana je na analiziranim lokalitetima kod sve tri vrste roda Rana. Po kvantitativnoj zastupljenosti (154 primerka) i u odnosu na ekstenzitet invadiriranosti (79.2%), ističu se domaćini starog korita Begeja, dok su sa područja Obodske bare, izolovane samo 3 trematode i to iz male vodene žabe (*R. lessonae*). Rezultati proističu iz razlika u prisustvu i gustini populacija prelaznih domaćina – barskih puževa rodova Anisus i Viviparus kao i definitivnih domaćina. Na teritoriji naše zemlje vrstu *D. subclavatus* je prvo konstatovao Rozman (1971) kod *R. esculenta* iz okoline Jajca i Novog Sada.

Trematoda *Opisthodiscus diplo-discoides* je palearktičkog rasprostranjenja. Na području naše zemlje je prvi put registrovana i kod sve tri analizirane vrste zelenih žaba. Po prvi put u Evropi ustanovili smo njeno prisustvo kod vrste *R. lessonae*. Svi primerci su izolovani iz rektuma žaba Obodske bare, starog korita Begeja i mrtve Tise – Biserno ostrvo. Najveća infestiranost domaćina (54.2%) i najveći broj primeraka (168) je utvrđen na području Obodske bara, dok izostaje sa područja Koviljskog rita. Razvojni ciklus metilja *O. diplo-discoides* nije poznat, ali Grabda – Kazabska (1980) smatra da je sličan vrsti *D. subclavatus* koja je u našem uzorku bila daleko zastupljenija. Smatramo da dobijeni rezultati ukazuju na odstupanja bilo u odnosu na prelazne domaćine, bilo u odnosu na puteve invazije. Moguće je da je u ciklusu razvika uključen i drugi prelazni domaćin kao i kod ostalih vrsta metilja – parazita bezrepih vodozemaca, što je razlog njenog diferencijalnog prisustva.

Nalaz kosmopolitske vrste *Halipegus ovocaudatus* je takode novi prilog fauni trematoda naše zemlje. Dva primerka su invadirala veliku zelenu žabu (*R. ridibunda*) Obodske bare. Za razliku od literaturnih navoda Edelenyi (1974), metilji su izolovani iz želudca.

Za faunu naše zemlje od značaja je i prvi nalaz vrste *Halipegus kessleri*. Izolovan je samo jedan primerak iz gastera *R. ridibunda* sa područja Koviljski rit.

Prvi nalaz trematode *Gorgodera pagenstechei* u Jugoslaviji potiče iz velike zelene žabe (Makedonija – Hristovski, 1977). Prema literaturnim navodima Bačvarov et al. (1976), palearktičkog je rasprostranjenja. Primerici date vrste su infestirali domaćine roda Rana na svim lokalitetima, izuzev područja Koviljski rit, a sa najviše jedinki (11) i sa najvećim ekstenzitetom (6.8%) je bila zastupljena kod žaba Obodske bare. Nalaz parazita predstavlja prilog fauni Vojvodine. *R. kl. esculenta* je novi domaćin za područje naše zemlje, a *R. lessonae* i za Evropu. Postoji više mogućih objašnjenja za malu brojnost (13) izolovanih primeraka. Moguća je slaba produkcija cercarija, njihova osetljivost i smanjenja vijabilnost, sa jedne strane, a takode tome doprinose, verovatno i ekološke karakteristike staništa koje otežavaju ciklus razvika. Na smanjenje gustine populacija cercarija utiče i činjenica da ih larve vilinih konjica, kao izuzetno velike grabljivice, proždiru (Sinicyn, 1905 – po Vojtkova, 1974). Niska invadiranost domaćina rezultuje i iz režima ishrane Anura u kojoj vilini konjici imaju mali udeo (Popović i sar., 1992; Šimić i sar. 1991, 1992; Šimić i Popović, 1994).

Hristovski i Lees (1973) prvi registruju trematodu *Haematoloechus variegatus* kod *R. temporaria* (mrka žaba) u Makedoniji, a Popović i Mikeš (1989 a) kod *R. ridibunda* i *R. esculenta* u Vojvodini (Bečej). Naši rezultati ukazuju na invadiranost sve tri vrste roda Rana, pri čemu *R. lessonae* predstavlja novog domaćina. Sve izolovane jedinke su određene kao *H. variegatus variegatus* (Vojtkova, 1974). U odnosu na rasprostranjenje, prema Bačvarov et al. (1976) spada u kosmopolite. Trematode date vrste su konstatovane na čitavom ispitivanom području. Sa najvećim ekstenzitetom invazije od 18.4% se ističu domaćini starog korita Begeja, a sa najvećim kvantitetom (64 primerka) – žabe Koviljskog rita.

Prvi nalaz palearktiske vrste *Haematoleochus asper asper* potiče iz *Rana ridibunda* sa područja Bosne i Hercegovine i Skadarskog jezera (Rozman, 1976). Na istraživanom području data vrsta je infestirala analizirane domačine, pa pored toga što naš nalaz predstavlja prilog fauni Vojvodine, *R. lessonae* i *R. kl. esculenta* predstavljaju nove domačine. Invadiranost *R. lessonae* prema našim dosadašnjim saznanjima ukazuje i na prvi nalaz u Evropi. Najviše primeraka (15) je izolovano iz žaba Koviljskog rita, dok je najveći ekstenzitet (11%) utvrđen za domačine Bisernog ostrva. Biologija metilja *H. asper asper* nije poznata, mada Odening (1958) smatra da larve vilihog konjica *Calopteryx virgo* igraju ulogu drugog prelaznog domaćina. Prema našim rezultatima pokazale su se niske vrednosti i za vrste rodova *Haliplus* i *Gorgoder* u čijem ciklusu razvija se takođe učestvuju larve vilinih konjica. Ustanovljeno je da je njihov udeo u ishrani zelenih žaba mali (Popović i sar. 1992; Šimić i sar. 1991, 1992; Šimić i Popović, 1994).

Nalaz vrste *Haematoleochus odeningi* predstavlja prilog fauni trematoda, a domaćini: *R. lessonae*, *R. kl. esculenta* i *R. ridibunda* su novi za područje naše zemlje. Podatak o invadiranosti *R. lessonae* je takođe nov i za Evropu. Primerici trematode su infestirali malu vodenu i veliku zelenu žabu Obedske bare i malu zelenu žabu Koviljskog rita. Sa 55 izolovanih jedinki zauzima treće mesto među plućnim parazitima. Dobijene razlike među analiziranim lokalitetima su uslovljene karakteristikama staništa, dinamikom i gustinom populacija faune prelaznih domaćina i režimima ishrane roda *Rana*. Prema podacima Bačvarov et al. (1976), palearktičkog je rasprostranjenja.

Prve podatke o zaraženosti *R. ridibunda* (Makedonija) trematomom *Skrjabinocercis similis* iznosi Hristovski (1977). Bačvarov et al. (1976) ukazuje na transpalearktički areal ovog plućnog parazita, koga smo utvrdili kod sve tri vrste roda *Rana*. *R. kl. esculenta* je nov domaćin za područje naše zemlje, a *R. lessonae* i za Evropu, dok nalaz *S. similis* predstavlja nov prilog fauni Vojvodine. Među parazitima pluća sa 112 izolovanih primeraka zauzima dominantno mesto. Nije registrovan na lokalitetu Bisernog ostrva. U odnosu na kvantitet (107 primeraka) i ekstenzitet (25.4%), ističu se domaćini Obedske bare.

Sa područja Koviljski rit, izolovan je jedan primerak vrste *Haplometra cylindracea* iz velike zelene žabe, što predstavlja nov prilog fauni jugoslovenskih zemalja. Minimalna invadiranost proističe iz činjenice da pomenuta trematoda predstavlja specifičnog parazita žaba *R. arvalis* i *R. temporaria*.

Trematoda *Opisthioglyphus ranae* je veoma čest parazit Anura. Pripada transpalearktičkoj grupi (Bačvarov et al., 1976). Za područje Vojvodine, kod *R. kl. esculenta* i *R. ridibunda* je prvi put navode Hristovski i sar. (1985) i Popović i Mikeš (1989 a). Registrovana je kod domaćina na svim analiziranim lokalitetima. Veoma visok ekstenzitet invazije od 92.7% je konstatovan za *R. ridibunda* Bisernog ostrva, dok su domaćini Koviljskog rita bili invadirani sa najviše primeraka – 671. Sa 2194 izolovane jedinke, zauzima drugo mesto među registrovanim vrstama metilja. Visoka kvantitativna zastupljenost je u skladu sa skraćanjem ciklusa razvija eliminisanjem drugog prelaznog domaćina, pa cirkarije penetiraju direktno u odrasle žabe. Važnu ulogu doprinosi i euritermnost cirkarija, a takođe i njihovo ponašanje (Carrera, 1935; Joyeux, Baer, 1958 – po Grabda – Kazubka, 1969).

Intestinalni parazit *Cephalogonimus reusius* je invadirao isključivo primerke velike zelene žabe (*R. ridibunda* (7.3%) na području mrtve Tise – Biserno ostrvo i sa 7 izolovanih jedinki bio je najmanje zastupljen. Rozman (1971) je registruje po prvi put kod *R. esculenta* iz okoline Novog Sada, a Popović i Mikeš (1989 a) i kod *R. ridibunda* – Bečej. Prema navodima Bačvarov et al. (1976) karakterističan je za holarktičku zoogeografsku oblast. Veoma nizak ekstenzitet i intenzitet invazije ukazuje na neznatno učešće larvi vodenih insekata u ishrani zelenih žaba.

Hristovski i sar. (1985) konstatuju infestiranost *R. ridibunda* (Vršac), a Popović i Mikeš (1989 a) i *R. esculenta* (Bečej) transpalearktičkom vrstom *Pleurogenes claviger*. Sa izuzetkom Bisernog ostrva, registrovana je na ostalim lokalitetima kod sve tri vrste roda *Rana*, pa *R. lessonae* predstavlja novog domaćina. U odnosu na kvantitativnu zastupljenost (185 primeraka), a takođe i u odnosu na ekstenzitet zaraženosti (39.3%) ističu se žabe Koviljskog rita. Prema podacima Grabda-Kazubka (1971) cirkarije metilja *P. claviger* su obično malobrojne i slabo pokretne, što utiče na manju invaziju prelaznih domaćina.

Trematoda *Pleurogenoides medians* je rasprostranjena u palearktičkoj i Etiposkoj oblasti (Bačvarov et al., 1976). Invadira predstavnike repatih i bezrepih vodozemaca, neke gmizavce (*Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*) (Vojtkova, 1974), a ustanovljena je čak i kod štuke (Edelenyi, 1974). Prvi nalaz je vezan za *R. ridibunda* i *R. esculenta* (kanal DTD) i saopšten je od strane Rozman (1976). Prema našim rezultatima izolovano je 2350 primeraka date vrste, što ukazuje na ubedljivu dominaciju među konstatovanim trematomama. Registrovana je na čitavom području istraživanja, kod sve tri vrste roda *Rana*. Najviše jedinki (1179) je invadiralo domaćine Obedske bare, dok je najveća zaraženost (62.5%) utvrđena na lokalitetu Koviljski rit. Širok krug grupe drugih prelaznih domaćina, koje čine predstavnici Aranea, Odonata, Coleoptera, Megaloptera i Lepidoptera i njihovo učešće u ishrani žaba su svakako doprineli velikoj kvantitativnoj zastupljenosti ovog intestinalnog parazita (Popović i sar., 1992; Šimić i sar. 1991, 1992; Šimić i Popović, 1994).

Rozman (1971, 1976) registruje prvi nalaz vrste *Prosotocus confusus* kod *R. esculenta* (Novi Sad) i *R. ridibunda* (kanal DTD). Prema Bačvarov et al. (1976) pripada transpalearktičkoj grupi helminata. Konstatovan je na svim punktovima istraživanja i kod sve tri vrste zelenih žaba. Sa 36.2% zaražena domaćina i sa 614 izolovana primerka ističe se područje Koviljskog rita.

Nalaz intestinalnog parazita *Brandesia turgida* je nov za faunu jugoslovenskih zemalja, a kod *R. lessonae* je prvi put zabeležen u Evropi. Izolovano je svega 4 primerka sa lokaliteta Koviljski rit.

Metacerkarije vrste *Codonocephalus umigerus* prvi put konstatuje Rozman (1976) za *R. ridibunda* i *R. esculenta* (Bosna i Hercegovina). Ciste sa metacerkarijom smo registrovali na crevnom zidu *R. kl. esculenta* Koviljskog rita. Nalaz predstavlja prilog fauni trematoda Vojvodine, a mala zelena žaba – novog domaćina.

EKSTENZITET I INTENZITET INVADIRANOSTI DOMAĆINA

Naša istraživanja ukazuju na visok nivo ekstenziteta infestiranosti, kako u odnosu na ukupan uzorak Anura (71.8%), tako i u odnosu na pojedine vrste domaćina. Konstatovane vrednosti su bile visoke i ujednačene na lokalitetima Obedska bara (88.1%), Koviljski rit (85.5%) i Biserno ostrvo (84.6%), dok je srednji ekstenzitet zabeležen u uzorku sa područja starog korita Begeja (66.4%). Dobijene vrednosti proističu iz uticaja veličine, protočnosti, dubine i stepena izolovanosti vodenih biotopa na zaraženost mekušaca – prelaznih domaćina u razviću trematoda (Ginecinskaja, 1968). Ukoliko se radi o manjoj, izolovanoj i plićoj vodi slabije protočnosti, veći je stepen invadiranosti, kako prelaznih, tako i definitivnih domaćina. Među punktovima istraživanja, Obedska bara i Koviljski rit se odlikuju bogatom, raznovrsnom i specifičnom vegeracijom, koja pruža povoljne uslove za opstanak i razviće mnogih beskičmenjaka i kičmenjačkih vrsta.

Mada i Obedska bara i staro korito Begeja pripadaju kategoriji stajaćih voda, utvrđene su razlike u ekstenzitetu zaraženosti analiziranih vrsta roda *Rana*. Međutim, kako na stepen invadiranosti prelaznih i definitivnih domaćina ne utiče samo abiotički, već i biotički ekološki faktori, odstupanja su posledica postojećih razlika u sastavu, uzrasnoj strukturi i gustini njihovih fauna, kao i razlika u režimima ishrane žaba.

Poređenjem ekstenziteta infestiranosti pojedinih vrsta domaćina, konstatovane su veće razlike među *R. lessonae* i druge dve vrste, što se dovodi u vezu sa činjenicom da je van perioda parenja mala vodena žaba manje vezana za vodenu sredinu (Arnold and Burton, 1978). Dok s druge strane kao najmanja među zelenim žabama, unosi i znatno manju količinu hrane.

U odnosu na ukupan uzorak trematoda 15 vrsta je registrovano za *R. ridibunda*, a 12 kod *R. kl. esculenta* i *R. lessonae*. Fauna roda *Rana* je bila veoma bliska što je u skladu sa njihovom sličnom biologijom. Trematode *Haematoloechus v. variegatus*, *H. a. asper*, *H. odenin-gi*, *Skrjabinoeces similis* – paraziti pluća; *Pleurogenoides medians*, *Prosotocus confusus*, *Pleurogenes claviger*, *Opisthioglyphe ranae* – paraziti intestinuma; *Diplodiscus subclavatus* – paraziti rektuma i *Gorgodera pagenstecheri* – parazit mokraćne bešike su infestirale sve tri vrste domaćina. *Brandesia turgida* je registrovana kod *R. lessonae*, a *Cephalogonimus retusus*, *Haplometra cylindracea*, *Halipegus ovocaudatus* i *H. kessleri* isključivo kod *R. ridibunda*.

Intestinalne vrste trematoda, daleko premašuju ostale, kako u odnosu na ekstenzitet, tako i u odnosu na intenzitet invadiranosti (55.1% – 92.7%; 178–1179 primeraka). Paraziti pluća su bili zastupljeni sa nižom frekvencijom ikvantitetom (11% – 25.4%; 8–64 primerka), dok su najniže vrednosti registrovane za vrstu *H. cylindracea*, *B. turgida*, *H. kessleri* (0.4% – 1–4 primerka) na području Koviljski rit i *H. ovocaudatus* (1.7% – 2 primerka) – Obedska bara.

Pojedinačnom analizom ekstenziteta i kvantiteta infestiranosti predstavnika familije Rannidae, uočena je dominacija trematode *P. medians*. Sa najvećom frekvencijom i kvantitetom je zaražavala sve tri vrste domaćina na lokalitetima Koviljski rit (*R. lessonae*: 64.1% – 271 jedinka; *R. kl. esculenta*: 58.8% – 553 jedinke; *R. ridibunda*: 76.7% – 223 jedinke) i Obedska bara *R. lessonae*: 57.7% – 833 jedinke; *R. kl. esculenta*: 63.5% – 264 jedinke). Najniže

vrednosti od 19.2% i 32 izdvojena parazita, su vezane za *R. ridibunda* Bisernog ostrva. Vojtkova (1974) navodi široki krug drugog prelaznog domaćina (larve Odonata, Coleoptera, Lepidoptera, Megaloptera i predstavnici klase Aranea) u ciklusu razvića *P. medians*. Prema podacima Popović i sar. (1992); Tallosi i sar. (1991); Šimić i sar. (1991, 1992) od unete hrane, insekti su zastupljeni sa preko 75%. Među insektima dominiraju vrste iz reda Coleoptera, a zastupljene su i larve i imaga Lepidoptera, Odonata, kao i Aranea.

Po ekstenzitetu invadiranosti vrste *O. ranae* isticali su se primerci male (100% – 62 trematode) i velike zelene žabe (92.3% – 1139 trematoda) Bisernog ostrva i *R. lessonae* (58.5% – 226 trematode) Koviljskog rita. Izuzev domaćina Obedske bare i starog korita Begeja, na ostalim lokalitetima zauzima drugo mesto, odmah iza trematode *P. medians*. Visoka zaraženost *R. ridibunda* Bisernog ostrva je uslovljena klimatskim karakteristikama datog područja kao i veličinom vodene površine, što utiče na veću koncentraciju populacije domaćina. Ukoliko je populacija koncentrisana na manjoj površini, veća je invadiranost prelaznih domaćina (mekušaca), a preko njih i žaba.

Kod sve tri vrste roda *Rana* starog korita Begeja, po ekstenzitetu je dominirao rektalni parazit *D. subclavatus*: *R. lessonae* 73.3%; *R. kl. esculenta* – 84.3%; *R. ridibunda* – 63.6%. Osim područja Obedska bara, daleko je zastupljenija u odnosu na vrstu *O. diplodiscoides*. Izostaje jedino iz uzorka male i velike zelene žabe Obedske bare i iz uzorka *R. kl. esculenta* Bisernog ostrva.

Na području Obedska bara svi analizirani domaćini su se odlikovali srednjim ekstenzitetom i kvantitetom invadiranosti vrstom *O. diplodiscoides* (*R. lessonae*: 42.3% – 48 trematoda; *R. kl. esculenta*: 63.5% – 64 trematode; *R. ridibunda*: 57.1% – 56 trematoda). Minimalne vrednosti od 2% i 1 trematode (*R. kl. esculenta*) i 5.8% – 3 trematode (*R. ridibunda*) utvrđene su na lokalitetu starog korita Begeja, odnosno na Bisernom ostrvu.

Kako u razviću parazita rektuma *D. subclavatus*, a veruje se i vrste *O. diplodiscoides*, učestvuju jedino puževi rodova *Anisus* i *Viviparus*, invadiranost žaba zavisi od prisustva i gustine njihovih populacija, kao i populacija definitivnih domaćina. Takođe važnu ulogu igra veličina vodene površine i njena protočnost.

Intestinalni paraziti *P. confusus* i *P. claviger* su u manjoj meri bili prisutni kod predstavnika roda *Rana*. Uglavnom zauzimaju treće ili četvrto mesto. Kod analiziranih domaćina, utvrđeni su sledeći rasponi: *R. lessonae*: 7.1% – 28.8% (Obedska bara); *R. kl. esculenta*: 5.9% (staro korito Begeja) – 36.2% (Koviljski rit); *R. ridibunda*: 1.9% (Biserno ostrvo) – 53.3% (Koviljski rit). Dobljene vrednosti proističu iz nižeg intenziteta zaraženosti prelaznih domaćina. Cerkarije vrste *P. claviger* su malobrojne i slabo aktivne (Vojtkova, 1974).

Paraziti pluća su na svim punktovima istraživanja bili zastupljeni sa niskom frekvencijom i kvantitetom. Po zaraženosti vrstom *H. v. variegatus*, izdvajaju se *R. kl. esculenta* (17% – 42 trematode) Koviljskog rita, *R. lessonae* (13.3%) i *R. ridibunda* (27.3%) starog korita Begeja. Konstatovan je nizak nivo infestiranosti domaćina trematodom *H. a. asper* i to: *R. lessonae* – 1.9% (Obedska bara, Koviljski rit); *R. kl. esculenta* – 5.7% (Koviljski rit) i *R. ridibunda* – 11.5% (Biserno ostrvo). Smatra se da vilini konjici predstavljaju drugog prelaznog domaćina u ciklusu razvića date vrste (Odening po Vojtkova, 1974). Prema navodima Šimić i sar. (1991, 1992) na području Bisernog ostrva, Odonata su bile zastupljene sa 11.3% (*R. ridibunda*), dok kod *R. lessonae* i *R. kl. esculenta*, Koviljskog rita, čine 1.1%, odnosno 1.4% unete hrane (Tallosi i sar., 1991).

U odnosu na vrste *H. odeningi* i *S. similis*, izdvajaju se domaćini Obedske bare. Trematoda *H. odeningi* je invadirala 15.4% (40 pr.) primeraka *R. lessonae* i 42.8% (11 pr.) jedinki *R. ridibunda*. Za malu zelenu žabu je konstatovana niska vrednost od 2.1% (4 trematode) na području Koviljski rit. U slučaju invazije vrstom *S. similis*, ističu se *R. lessonae*: 30.8% (72 trematode), *R. kl. esculenta*: 25% (31 trematoda) i *R. ridibunda*: 7.1% (4 trematode). Rezultati su uslovljeni karakteristikama staništa i velikim bogatstvom vrsta Odonata koje predstavljaju drugog prelaznog domaćina u razviću metilja. Adamović i Andjus (1983) iznose da Odonata Obedske bare čine 61.8% u odnosu na broj vrsta u Srbiji.

MEĐUSOBNI ODNOSI RAZLIČITIH VRSTA TREMATODA

Analiza učestalosti broja vrsta trematoda u invaziji pojedinih organa pokazuje da su pluća i retkum uglavnom bili invadirani po jednom vrstom metilja. Istovremeno prisustvo dve vrste u oba organa je registrovano samo kod uzorka Obedske bare (7.7%) i Koviljskog rita (8.7%). Mokraćna bežika je bila zaražena isključivo jednom vrstom parazita. Sem domaćina Koviljskog rita, gde je sa 36.2% utvrđena istovremena prisutnost dve vrste u intestinum, na ostalim područjima je dominirala invadiranost jednom vrstom. Maksimalan broj vrsta, istovremeno prisutnih u intestinum, iznosio je četiri, a registrovane su kod domaćina Obedske bare (5.9%) i Koviljskog rita (13%). Osim uzorka sa Biseranog ostrva, gde je u pojedinačnoj invaziji najzastupljenija trematoda *O. ranae*, na ostalim lokalitetima je to *P. medians*. Najčešće vrste prisutne u mešovitoj invaziji su *P. medians* i *O. ranae*, a u manjem stepenu i *P. medians* i *P. confusus*, kao i *O. ranae*, *P. confusus*, *P. medians* (Koviljski rit).

Uzajamna zavisnost pojedinih članova faune trematoda još nije razjašnjena. Prema literarnim podacima Mazurmović (1957, 1963), postoje antagonistički odnosi između izvesnih vrsta plućnih trematoda i nematoda, pa prisustvo jednog od helminata uvek isključuje drugog. Ne raspolazemo literaturnim podacima o uzajamnom odnosu različitih vrsta trematoda parazita Anura. Rezultati nas upućuju na pretpostavku da je i među parazitima intestinuma, u izvesnoj meri prisutno isključivanje.

ZAVISNOST FAUNE TREMATODA OD UZRASTA DOMAĆINA

U uzorku Anura Obedske bare i starog korita Begeja bile su zastupljene dve uzrasne klase: juvenilne i adultne jedinke. Na oba područja, sa 90.5% i 73.9% infestiranosti isticali su se polno zreli primerci. Mazurmović (1963) i Božkov (1965 b) ukazuju na razlike u fauni helminata među uzrasnim kategorijama, uslovljene pre svega razlikama u režimu ishrane. Oba autora konstatuju veću zaraženost starijih jedinki, dok su punoglavci bili najmanje zaraženi. Adultni primerci su se odlikovali i većim kvalitetom, kvantitetom invazije, kao i većim prosečnim brojem trematoda po domaćinu. Važno je istaći prisustvo dominantnih vrsta metilja kod obe uzrasne klase roda Rana. Kod polno zrelih primeraka je registrovano 12, a kod juvenilnih 8 vrsta (Obedska bara), odnosno 10 i 2 kod domaćina starog korita Begeja. Od ukupno 2445 izolovane trematode sa 12.4% (314 primerka) je bila zastupljena fauna trematoda polno nezrelih Anura.

Kao i u ukupnom uzorku, kod obe uzrasne klase, sa najvećom frekvencijom i kvantitetom su bile prisutne vrste: *P. medians*, *O. ranae* i *P. confusus*, a među parazitima rektuma, *D. subclavatus* i *O. diplodiscoides* (Obedska bara). Kod adultnih domaćina zastupljenost pojedinih vrsta trematoda, oba područja, se poklapa sa rezultatima ukupnog uzorka. Uočena je tendencija većeg stepena invadiranosti polno zrelih Anura, plućnim vrstama metilja. Trematode *H. a. asper* i *G. pagenstecheri* su registrovane jedino kod polno zrelih domaćina, što je svakako povezano sa promenom režima ishrane koji prati sazrevanje, a ustanovljeno je učešćem larvi i imaga vilinih konjica i vodenih vrsta insekata u ishrani.

Sračunavanjem ekstenziteta invadiranosti pojedinih vrsta trematoda u odnosu na ukupan broj zaraženih domaćina, kod obe uzrasne klase, uočavaju se veće vrednosti za juvenilne primerke u odnosu na vrste *O. ranae*, *D. subclavatus* i *O. diplodiscoides*. Cerkarije vrste *D. subclavatus* se incistiraju na biljkama, na dnu vodenog basena ili na koži žaba (Vojtkova, 1974; Grabda – Kazubska, 1980). Punoglavci se infestiraju prilikom uzimanja hrane, a žabe gutanjem orožalog sloja kože. Kako se preko hrane unosi veća količina metacerkarija, očigledna je i veća zaraženost mladih primeraka. Sličan je i put invazije vrste *O. diplodiscoides*. Cerkarije trematode *O. ranae* najaktivnije prodiru kroz kožu punoglavaca i mladih žaba. Znatna količina metacerkarija je registrovana i kod puževa *Lymnaea stagnalis*, *Radix ovata* i *R. auricularia* (Vojtkova, 1974). Moguće je da mekušci učestvuju u većem stepenu u obrocima hrane mladih primeraka, a kasnije se deo zamenjuje insektima i drugim beskičmenjacima.

Konstatovan je i veći intenzitet invadiranosti adultnih domaćina. Dok su zaraženi juvenilni primerci pripadali kategoriji od 1–13 trematoda, dotle su kod polno zrelih domaćina bile prisutne kategorije od 1–25, odnosno 1–123 trematode. Adultni domaćini su se odlikovali i većim vrednostima prosečnog broja izolovanih metilja uslovljeno promenama kvantiteta, kvaliteta i učestalosti uzimanja hrane. Među analiziranim vrstama žaba za polno zrele primerke *R. ridibunda* su dobijene najveće vrednosti za prosečan broj izolovanih trematoda (7.1). Kao najveća među zelenim žabama, ističe se po halapljivosti i proždrljivosti.

ZAKLJUČAK

Na osnovu analize faune trematoda tri tipično vodene vrste roda *Rana*, sa 4 različita akvatična područja Vojvodine, mogu se izvesti sledeći zaključci:

- Konstatovana je invadiranost sa 16 adultnih vrsta trematoda i metacerkarijom vrste *Codonocephalus umigerus*.

- Po prvi put na teritoriji jugoslovenskih zemalja zabeleženi su paraziti: *Haematoloechus odeningi*, *Haplometra cylindracea*, *Halipegus ovocaudatus*, *H. kessleri*, *Brandesia turgida* i *Opisthodiscus diplodiscoides*.

- Za područje Vojvodine, pored navedenih, nove su i trematode *Haematoloechus asper asper*, *Skrjabinocetes similis* i *Gorgodera pagenstecheri*.

- Kod vrste *Rana lessonae* je po prvi put u Evropi zabeleženo prisustvo metilja: *Haematoloechus asper asper*, *H. odeningi*, *Skrjabinocetes similis*, *Brandesia turgida*, *Opisthodiscus diplodiscoides* i *Gorgodera pagenstecheri*.

- Među konstatovanim metiljima vrste *O. diplodiscoides* i *H. odeningi* su specifične za analizirane domaćine.

- Vrsta *H. ovocaudatus* je registrovana jedino na području Obedska bara, a vrste *H. cylindracea*, *H. kessleri*, *Brandesia turgida* i metacerkarija *C. umigerus* kod Anura Koviljskog rita.

- Najveće vrednosti u odnosu na ekstenzitet, kvalitet i kvantitet invazije su zabeležene kod domaćina Obedske bare i Koviljskog rita.

- Sa najvećom frekvencijom, intenzitetom i kvantitetom su bile prisutne vrste *Pleurogenoides medians* i *Opisthoglyphe ranae*, a među parazitima pluća *S. similis*.

- Paraziti digestivnog trakta, u odnosu na analizirane parametre daleko premašuju parazite pluća i mokraćne bešike.

- Konstatovana je veća invadiranost adultnih primeraka domaćina.

- U invadiranosti pojedinih organa, najčešće su pojedinačne infekcije.

- Rezultati dosadašnjih istraživanja daju značajan doprinos poznavanju i inventarizaciji faune trematoda bezrepih vodozemaca. Nadalje upoznavanje intenziteta invadiranosti u odnosu na mesto, vreme, sezonu, a takođe i odnosa direktne, ili indirektno povezanosti pojedinih članova biocenoza, u odnosu na njihove fenofaze, imaće veliki značaj u rešavanju niza problema iz oblasti opšte biologije i parazitologije.

LITERATURA

- ADAMOVIĆ, Z., ANDJUS, LJ. (1983): Odonata na području Obedske bare, Zaštita, unapređenje Obedske bare, Pokrajinski Zav. za zaštitu prirode, pp 47–50, N. Sad
- BAČVAROV, G. K. (1970): Helmintofauna na bezopasatite zemnovodni Plovdivsko, Avtoreferat na disertacije, Viš. ped. instit. „P. Hilendarski“, pp 1–16, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K. (1972): Prinos km helmintofauna na bezopasatite zemnovodni (Amphibia: Ecaudata) u nas, Naučni trudove, vol. 10, kn. 3, Biologia, pp 139–144, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K. (1973 a): Prinos km helmintofauna na bezopasatite zemnovodni (Amphibia: Ecaudata) u nas, Naučni trudove, vol. 11, kn. 3, Biologia, pp 132–136, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K. (1973 b): Prinos km helmintofauna na bezopasatite zemnovodni (Amphibia: Ecaudata) ot severoiztočna Blgaria, Naučni trudove, vol. 11, kn. 4, Biologia, pp 71–77, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K. (1977): Katalog na helmintite po zemnovodnite v Blgaria, Univ. „P. Hilendarski“, Plovdiv

- BAČVAROV, G. (1982 a): Prinos km izučavane helmintofaunata na bezopašatite zemnovodni (Anura: Ecaudata) v severozapadna Blgaria, Naučni trudove, t. 20, kn. 4, Biologia, pp 239–254, Plovdiv
- BAČVAROV, G. (1982 b): Prinos km izučavaneto na helmintofaunata na bezopašatite zemnovodni (Anura: Ecaudata) ot zapadna Sredna Blgaria, Naučni trudove, t. 20, kn. 4, Biologia, pp 254–270, Plovdiv
- BAČVAROV, G. (1984): Prinos km izučavaneto na trematodofaunata na bezopašatite zemnovodni (Amphibia: Anura) ot jugoistočna Blgaria, Naučni trudove, t. 22, kn. 1, Biologia, pp 117–124, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K., PETROV, P., ČOČEV, B. (1975 a): Prinos km izučavane helmintofaunata na bezopašatite zemnovodni (Amphibia: Ecaudata) of Plovdivsko, TT, Naučni trudove, t. 13, kn. 4, Biologia, pp 41–51, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K., PETROV, P., ČOČEV, B. (1975 b): Prinos km helmintofaunata na bezopašatite zemnovodni (Amphibia: Ecaudata) ot Velingradsko, Naučni trudove, t. 13, kn. 4, Biologia, pp 53–64, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K., ČOČEV, B., PETROV, P. (1976 a): Prinos km izučavaneto na helmintofaunata na bezopašatite zemnovodni (Anura-Ecaudata) ot severna Blgaria, Naučni trudove, t. 14, kn. 4, Biologia, pp 29–39, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K., ČOČEV, B., PETROV, P. (1976 b): Prinos km izučavaneto na helmintofaunata na bezopašatite zemnovodni (Anura: Ecaudata) ot centralna čast na severna Blgaria, Naučni trudove, t. 14, kn. 4, Biologia, pp 51–59, Plovdiv
- BAČVAROV, G. K., PETROV, P., ČOČEV, B. (1976 c): Prinos km izučavaneto na helmintofaunata na bezopašatite zemnovodni ot porečieto na R. mesta, Naučni trudove, t. 14, kn. 4, Biologia, pp 15–28, Plovdiv
- BAČVAROV, G., PETROV, P. (1978): Prinos km izučavaneto nahelmintofaunata na bezopašatite zemnovodni (Anura: Ecaudata) ot sredna Gora, Naučni trudove, t. 16, kn. 4, Biologia, pp 251–260, Plovdiv
- BAČVAROV, G., PETROV, P., BARTKOVSKA, K. (1982): Prinos km proučavaneto na trematodofaunata na bezopašatite zemnovodni (Amphibia: Ecaudata) ot zapadna Polša, Naučni trudove, t. 20, kn. 4, Biologia, pp 271–282, Plovdiv
- BOŽKOV, D. (1965 a): Helminti po zemnovodni v Trakij, Blgarska Akad. na naukite, Zool. insitut s muzei, pp 169–181, Sofia
- BOŽKOV, D. (1965 b): Vrh helmintofaunata na Rana ridibunda Pall. ot rezervata „Srebna“ (Silistrensko), Blgarska akad. na naukite, Izvestija na Zool. institut s muzei, pp 151–165, Sofia
- EDELENYI, B. (1974): Metelyek II – Trematodes, Kozvetett fejlodesu metelyek – Digenea-, Akad. kiado, Budapest
- GINECINSKAJA, T. A. (1968): Trematodi, ih žizneni cikl, biologija i evolucia, L., „Nauka“, 411
- GRABDA, B. (1954): Nowe stanowisko Cephalogonimus retusus (Dujardin, 1845) – przywry pasozytujacej u zaby wodnej (Rana esculenta L.), Acta parasitologica Polonica, Vol. II, Fasc. 14, pp 300–301, Warszawa
- GRABDA, B. (1960): Life cycle of Haematoloechus similis (Looss, 1899) (Trematoda – Plagiorchiidae), Acta paras. Polonica, Vol. VIII, Fasc. 23, pp 357–366, Warszawa
- GRABDA-KAZUBSKA, B. (1967): Morphological variability of adult Opisthioglyphe ranae (Frolich, 1971) (Trematoda, Plagiorchiidae), Acta paras. Polonica, Vol. XV, Fasc 3, pp 15–34, Warszawa
- GRABDA-KAZUBSKA, B. (1969): Studies on abbreviation of the life cycle in Opisthioglyphe ranae (Frolich, 1791) and O. rastellus (Olsson, 1876) (Trematoda: Plagiorchiidae), Acta paras. Polonica, Vol. XVI, Fasc. 27, Warszawa
- GRABDA-KAZUBSKA, B. (1970): Studies on the life-cycle of Haplometra cylindracea (Zeder, 1800) (Trematoda: Plagiorchiidae), Acta paras. Polonica, Vol. XVIII, Fasc. 45, pp 497–512, Warszawa
- GRABDA-KAZUBSKA, B. (1971): Life cycle of Pleurogenes claviger (Rudolphi, 1819) (Trematoda, Pleurogenidae), Acta paras. Polonica, Vol. XIX, Fasc. 29, pp 337–348, Warszawa
- GRABDA-KAZUBSKA, B. (1974): Observations on penetration of cercariae and further development of Haplometra cylindracea (Zeder, 1800) (Trematoda, Plagiorchiidae) in final host, Acta paras. Polonica, Vol. XXII, Fasc. 36, pp 393–400 Warszawa
- GRABDA-KAZUBSKA, B. (1980 a): Observations on the life cycle of Diplodiscus subclavatus (Pallas, 1760) (Trematoda, Diplodiscidae), Acta paras. Polonica, Vol. XXVII, Fasc. 30, pp 261–271, Warszawa
- GRABDA-KAZUBSKA, B. (1980 b): Opisthodiscus diplodiscoides Cohn, 1904 (Trematoda, Diplodiscidae) in Rana Esculenta s. 1. in Poland, Vol. XXVII, Fasc. 17, pp 141–151, Warszawa

- GRABDA-KAZUBSKA, B. (1984): *Prosotocus mirabilis* B. Grabda, 1958 – new host and locality records, host induced variation; remarks on variation in *Prosotocus confusus* (Looss, 1894) (Digenea, Pleurogenetidae), *Acta paras. Polonica*, Vol. XXIX, Fasc. 32, pp 299–312, Warszawa
- HRISTOVSKI, D. D., RIGGIO, S. (1971): On some Helminths from two toad species (*Bufo bufo* and *B. viridis*) collected in localities of Macedonia, Serbia (Yugoslavia), and Sicily (Italy), *Musei Macedonici scientiarum naturalium*, T. VIII, No 3 (181), pp. 17–25, Skopje.
- HRISTOVSKI, N. D., RIGGIO, S. (1974): Some data on the parasitic Helminthofaunas in populations of *Hyla arborea* Laur. from Yugoslavia, Greece and the island of Corsica, *Acta paras. Iugoslavica*, Vol. 5, no. 1, pp 21–23, Zagreb
- HRISTOVSKI, N. D., LEES, E. (1973): The Helminth fauna of *Rana temporaria* in relation to that of Europe generally, *Acta paras. Iugoslavica*, Vol. 4, no 2, pp 93–98, Zagreb
- KOZAK, A. (1966): Khelmintofaune žiab širšieho okolia Košic, *Biologia*, 21, 8, pp 606–611, Bratislava
- MARKOV, G. S., ROGOZA, M. L. (1955): Godovie različija parazitofauni travnoj laguški (*Rana temporaria* L.) *Zoologičeski žurnal*, T. XXXIV, no 6, pp 1203–1208, Leningrad
- MAZURMOVIĆ, B. N. (1957): O vzaimootnoženijah meždu parazitičeskijh čevjami amfibii, *Trudi Leningradskogo opštest. est. t. LXXIII*, Vp. 4, Leningrad
- MAZURMOVIĆ, B. N. (1963): Gelmintofauna amfibii Karpat, *Problemi parazitologii*, pp 219–222, Kiev
- MAZURMOVIĆ, B. N. (1965): Parazitičeskie červi amfibii Sovetskih Karpat i prilenažostih rajonov, *Paraziti i parazitizi čeloveka i životnih*, Akad. nauk. Ukr. SSR, Kiev
- MIKES, M., POPOVIĆ, E. (1988): Infestiranost nekih vrsta Anura helmintima duž reke Tise, *Zb. rad. Prir. mat. fak. Univ. N. Sad, Ser. biol. br. 18*, pp 35–47, N. Sad
- MURAI, E. et al. (1983): Parasitic helminths of vertebrates (fishes, amphibians, reptiles and birds) in the Hortobagy National Park. In: Mahunka, S. Ed. *The fauna of the Hortobagy National Park Volume II*. Akademiai Kiado, Budapest, 15–30.
- MURAI, E. et al. (1986): Parasitic helminths of vertebrates (fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals) in the kiskunsag national Park. In: Mahunka, S. Ed. *The fauna of the kiskunsag National Park. Volume I* Budapest; 61–78.
- ODENING, K. (1958): Zur Systematik von Haematoloechus (Trematoda, Plagiorchidae) Mitt. aus dem Zoologischen museum in Berlin, Akademie – verlag – Berlin
- POPOVIĆ, E., MIKES, M. (1986): Helminthofauna nekih vrsta Anura, XVII Anketa o istraživanjima reke Tise, pp 22, Szeged
- POPOVIĆ, E., MIKES, M. (1989 a): Infestation of tailless Amphibians of genus *Rana* by Trematodes in the valley of the Tisa river (Yugoslavia), *Tiscia*, Vol. XXIII, pp 77–85, Szeged
- POPOVIĆ, E., MIKES, M. (1989 b): Ishrana nekih vrsta roda *Rana* (Amphibia: Anura) u Vojvodini, Naučni skup „Josif Pančić i naučni rad”, Beograd
- POPOVIĆ, E., MIKES, M. (1990): Fauna trematoda bezrepih vodozemaca (Anura: Amphibia) doline reke Tise, XXI Anketa o istraživanjima reke Tise, Szeged
- POPOVIĆ, E., MIKES, M., BAČVAROV, G. (1990): Novi podaci o trematofauni predstavnika roda *Bombina* (Amphibia: Anura) sa područja Fruške gore, „Biosistematika”, Beograd
- POPOVIĆ, E., ŠIMIĆ, S., TALLOSI, B. (1990): Kvantitativna i kvalitativna analiza ishrane roda *Rana* (Amphibia: Anura) sa Carske bare, XXI Anketa o istraživanjima reke Tise, Szeged
- POPOVIĆ, E., ŠIMIĆ, S., TALLOSI, B. (1992): Food analysis of some *Rana* species in the habitat of Carska bara (Yu). *Tiscia* 26; pp. 1–3. Szeged.
- PROKOPIĆ, J. (1960): Kgelmintofaune amfibii Albanii, *Ceskoslovensko parasitologie VII*, pp 151–157, Praga
- ROZMAN, M. (1971): Prilog poznavanju helminata u žabe *Rana esculenta* L. I, *Acta parasitologica Iugoslavica*, Vol. 2, pp 67–77, Zagreb
- ROZMAN, M. (1976): Prilog poznavanju endohelminata Anura iz nekih područja Bosne i Hercegovine, kao i Jugoslavije, Izvod iz doktorske disertacije, *Veterinaria* 25, 3, pp 449–476, Sarajevo
- SEY, O. (1964): Tanulmányok a Magyarországi parazita feregfaunáról. Trematodák keteltuekból, hullókból, Pesci tanárképző foiskola közleményeiből, pp 413–437, Pecs
- SKRJABIN, K. I. (1960): Trematodi životnih i čeloveka, Akad. nauk SSSR, Tom XVII, Moskva
- SKRJABIN, K. I. (1962): Trematodi životnih i čeloveka, Akad. nauk SSSR, Tom XX, Moskva
- SKRJABIN, K. I. (1970): Trematodi životnih i čeloveka, Akad. nauk SSSR, Tom XXIII, Moskva
- SKRJABIN, K. I. (1971): Trematodi životnih i čeloveka, Akad. nauk SSSR, „Nauka”, Tom XXIV, Moskva

ŠIMIĆ, S., POPOVIĆ, E., GLUMAC, S., VUJIĆ, A. (1991): Učešće insekata u ishrani vrste *Rana kl. esculenta* L. (Amphibia: Anura) Koviljskog rita, Zb. radova Prir. mat. fak. Univ. N. Sad; pp. 85–89, N. Sad

ŠIMIĆ, S., TALLOSI, B., POPOVIĆ, E. (1992): Seasonal changes in feeding of *Rana ridibunda* Pallas (Amphibia: Anura) from Backwater Tisza. Tiscia 26; pp. 5–7, Szeged.

ŠIMIĆ, S., POPOVIĆ, E. (1994): Analysis of feeding habits of three species of *Rana* (Amphibia: Anura) in Vojvodina (Yu). Zbornik Matice srpske za prirodne nauke br. 87; pp. 29–34. Novi Sad.

ŠOTI, J., HRISTOVSKI, N. D., MIKES, M. (1974): Parazitski endohelmini žaba roda *Bombina* u Vojvodini, IV Kongres biologa Jugoslavije, Rezime i referata pp 31, Sarajevo

ŠOTI, J., MIKES, M., KRŠMANOVIĆ, LJ. (1979): Pregled dosadašnjih istraživanja, stanje proučenosti, problemi i perspektive faunističkih istraživanja helminata tetrapoda iz slobodne prirode u SR Srbiji, Arhiv bioloških nauka, 28, 1–2, pp 59–68, Beograd

VOJTKOVA, L. (1974): Motolice oboživelniku CSSR, I – Dospele motolice, Univerzita J. E. Purkyne, Brne

VOJTOVA, L. (1975): The importance of the Amphibia for the lifecycle of the Trematoda, Scripta Fac. Sci. Nat. Ujpe Brunensis, Biologia 2, 5: 127–136, Brne

VOJTKOVA, L., VOJTEK, J. (1975): Motolice oboživelniku CSSR, II Larvalni stadia, III Trematodofauna jednotlivých druhů hostitelů, Folia facul. sci. natur. Univ. Purkynianae Brunensis, Biologia 2, Vol. XVI, Brne

VOJTKOVA, L. and ROCA, V. (1994): Parasites of the frogs and toads in Europe. Part II: Trematoda. Rev. Esp. Herp. 8; pp. 7–18.

TREMATODA PARASITES IN FROGS FROM GENUS RANA (AMPHIBIA: ANURA) IN VOJVODINA

Ester Popović, Smiljka Šimić

Summary

By partial helminthological search, trematoda fauna was analyzed in 577 specimens of three typically aquatic species from genus *Rana*: *Rana lessonae*, *R. kl. esculenta* and *R. ridibunda* from Vojvodina area (Koviljski rit, stari Begej, mrtva Tisa – Biserno ostrvo and Obedska bara).

Presence of 16 species of adult trematodes was found, as well as *Codonocephalus urnigerus* metacercaria. For the first time in Yugoslavian countries presence of six species was found and for Vojvodina – nine species. Findings of *Haematoloechus a. asper*, *H. odeningi*, *Skrjabinocercis similis*, *Brandesia turgida*, *Opisthodiscus diplodiscoides* and *Gorgoderia pagenstecheri* in host *R. lessonae* are new for Europe. At all investigation points, trematoda fauna has similar tendencies in analyzed Anura. Present parasite species, except one, have wide dispersion – cosmopolitan, holarctic and palearctic. High level of invasion extensity was found, due to total hosts sample, and also to certain species.

Trematodes *Pleurogenoides medians* and *Opisthioglyphe ranae* had highest frequency, intensity and quantity. Digestal parasites, due to parameters analyzed, are far more numerous than lung and urinal bladder parasites. On the contrary to extensity, invasion intensity was low. For hosts from Obedska bara and Koviljski rit, highest values were found for quantity and quality of invasion.

Host sex did not significantly influence differences in total infestation, nor infestation in certain seasons. Adult specimens from genus *Rana* had high invasion extensity, quality and quantity. Trematodes *Haematoloechus asper asper* and *Gorgoderia pagenstecheri* infested only sexually mature hosts. In certain organs invasion, individual infections were most frequent, while in mixed invasions were present *Pleurogenoides medians* and *Opisthioglyphe ranae*.



UDC 598.12

Prethodno saopštenje

NALAZ POVRSTE VIPERA BERUS BOSNIENSIS Boettger, 1889 NA
FRUŠKOJ GORI

Popović, E., Kostić, D., Karman, I.

Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju, Novi Sad

Primljeno 20.IV 1996

SAŽETAK

Šarka (*Vipera berus*) je na području jugoslovenskih zemalja zastupljena prvenstveno na višim planinama, ali se javlja i u oblasti Fruške gore. Primerici koji su ranije registrovani na ovom području pripadali su tipičnoj i crnoj formi podvrste *Vipera berus berus* (Živković, 1955 i Prša, 1959).

Jedinka uhvaćena 29. maja 1993. na Iriškom vencu je determinisana kao podvrsta *Vipera berus bosniensis*, što ujedno predstavlja i njen prvi nalaz.

KLJUČNE REČI: *Vipera berus*, Fruška gora

UVOD

Na području jugoslovenskih zemalja, šarka je zastupljena prevashodno u višim planinama. Međutim, u severnim delovima njenog rasprostranjenja naseljava močvarne krajeve ravnica i brežuljkaste terene. Javlja se na području Fruške gore, Srema, Podunavlja (Živković, 1955; Prša, 1959; Radovanović, 1964), Vršačkim plainama (leg. dr Branka Božić – 1985), Posavini (Džukić, 1986; Džukić i Purger, 1988). U ovom delu ostala je zaštićena jer jedna druga otrovnica, veća i snažnija – poskok (*Vipera amodytes*) u svojoj rasprostranjenosti prema severu, nije mogao da savlada barijeru koju čini reka Sava, pa je ostao ograničen na doline i brda južno od nje. Šarka nastanjuje šume sa poljanama i dobro razvijenim spratom zeljaste vegetacije. Svaki primerak poseduje svoju teritoriju na kojoj boravi celog života i udaljava se od nje samo 60–100 m.

Na području Fruške gore šarka se javlja kao tipiča i kao crna forma podvrste (*Vipera berus berus* L. 1758). Obe forme su većinom prisute jedna pored druge. Vrlo je česta u Bosni kao podvrsta *Vipera berus bosniensis* Boettger 1889, ograničena samo na više planinske oblasti (Radovanović, 1964).

OPIS LOKALITETA

Svojim specifičnim geografskim položajem, kao visoko ostrvo usred nnizije Fruške gore predstavlja, u pogledu celokupe faune, jedino karakteristično područje.

Fruška gora leži između Save i Dunava na južnom obodu Panonske nizije. Pruža se lučno, od zapada ka istoku, te povezuje slavonske i šumadijske planine. Po geološkom sastavu ima svoj ekvivalent sa Vršačkim planinama. I Fruška gora i Vršački breg predstavljaju prelaznu zonu od planinske oblasti ka niziji. Najveća nadmorska visina Fruške gore iznosi 539 m, a Iriškog venca, 444 m. Po biljnogeografskoj karti veći deo Fruške gore pripada ilirskoj provinciji (Obradović, 1966).

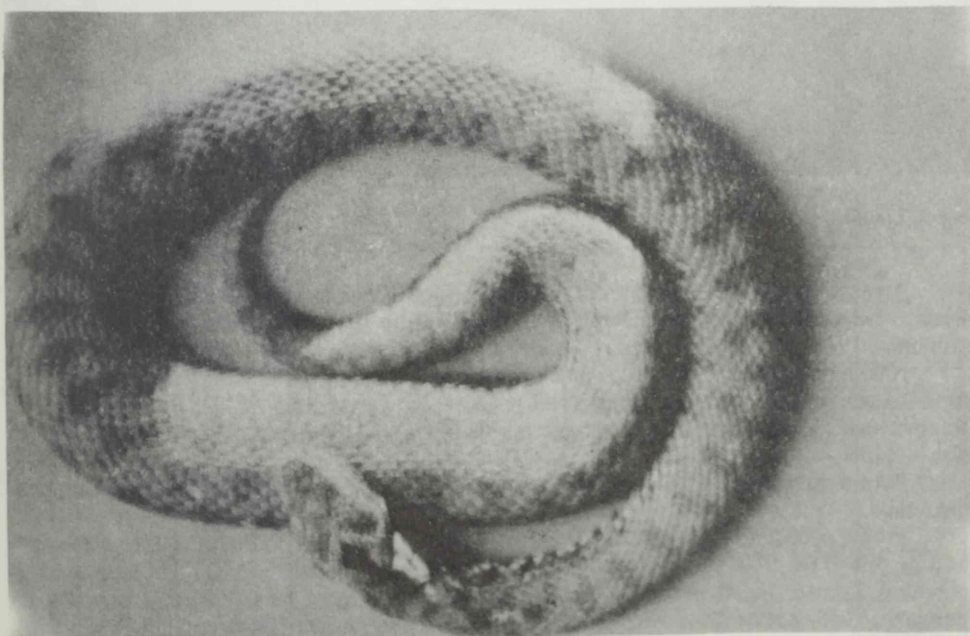
REZULTATI I DISKUSIJA

Primerak podvrste (*Vipera berus bosniensis*) – bosanski šargan je uhvaćen 29. maja 1993. na Iriškom vencu u okviru terenskog rada studenata Biologije na Prirodo-matematičkom fakultetu u Novom Sadu¹ (Sl. 1).

Tab. 1. Biometrijski karakteri bosanskog šargana *Vipera berus bosniensis*

Tab. 1. Biometric characters of *Vipera berus bosniensis*

Totalna dužina tela	650 mm
Dužina tela	575 mm
Dužina repa	75 mm
Dužina glave	31.3 mm
Širina glave	18.5 mm
Dužina glave/širina glave	1.69
Dužina tela/dužina repa	7.67
Broj krljušti sa ventralne strane do kloake	148
Broj krljušti sa ventralne strane od kloake	33

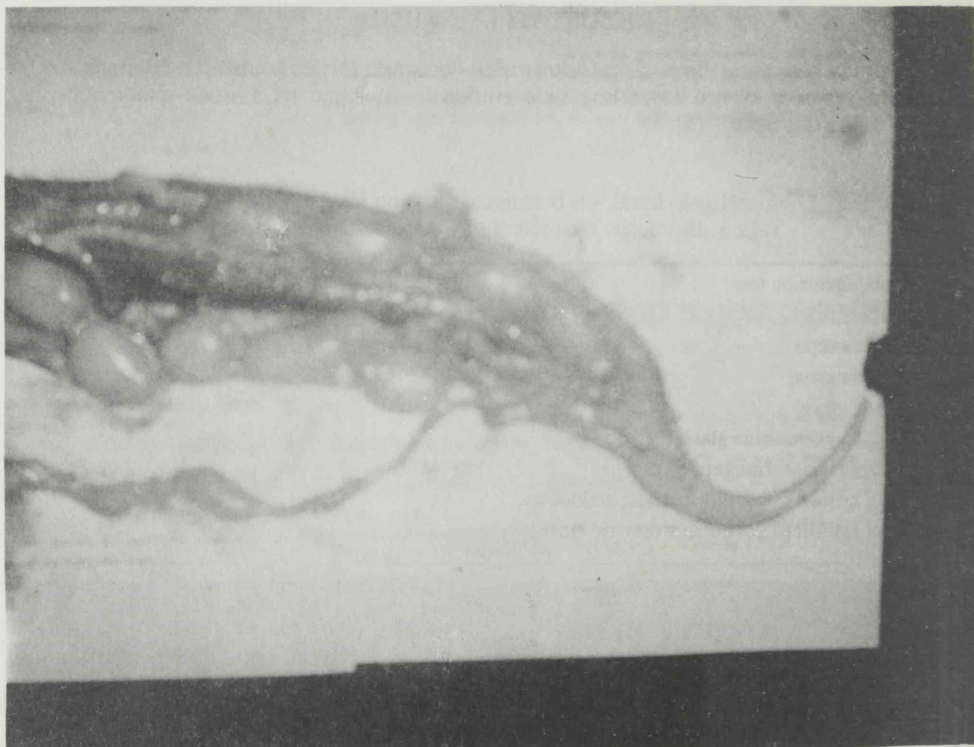


Sl. 1. *Vipera berus bosniensis* Boettger, 1889. Iriški venac

Fig. 1. *Vipera berus bosniensis* Boettger, 1889, Iriški venac

1

Za pronalaženje ovog primerka zahvalnost dugujemo studentkinji Uram Žaklini, a za ulov asistentu mr Ivi Karamanu



Sl. 2. Embrioni *Vipera berus bosniensis* Boettger, 1889

Fig. 2. Embria *Vipera berus bosniensis* Boettger, 1889

Analizirani parametri sem broja krljušti sa ventralne strane do kloake, pokazuju veće vrednosti u odnosu na navode Dely (1978), što ukazuju na činjenicu da se radi o starijem primerku.

Nakon premeravanja i prebrojavanja krljušti, izvršena je disekcija i utvrdio je da se radi o ženki sa ukupno deset embriona od kojih je jedan bio resorbovan (sl. 2). Prema podacima Radovanović (1951) u starijim ženkama se razvija deset, pa i više embriona, a u mladim pet do šest.

Parazitološkom pretragom jednjaka, želuca, creva i pluća nije konstatovana ifestiranost helmitima.

Prema podacima koje je sredio dr Mihaly Mikeš, (Tab. 2) na području Fruške gore šarka je u razdoblju od 1954 do 1988. godine konstatovana samo jedanaest puta, od čega je nalaz potvrđen 5 puta. Jedan primerak crne forme podvrste *Vipera berus berus* je uhvaćen na Paragovu 1955. godine (Živković, 1956), a drugi na Iriškom vencu 1956. godine (Prša, 1959). Prša (1959) navodi i nalaz tipične forme podvrste *Vipera berus berus* u blizini sela Irig iste godie, a Mikeš, 1988 u kamenolomu severno od manastira Vrdnik.

Podvrsta *Vipera berus bosniensis* je česta na području Bosne, gde je ograničena samo na više planinske oblasti, a naseljava i niže predele Slavonije (Radovanović, 1951). Za Vojvodinu je prvi put registrovana na Obedskoj bari (Džukić, 1986) gde je ovaj autor uključuje u sastav herpetofaune. Nalaz primerka bosanskog šargana na Iriškom vencu 29. maja 1993. godine je

nov za faunu Fruške gore. Nalaz ide u prilog mišljenju da promeuta podvrsta poseduje širi areal rasprostranjenja, nego što je naučno potvrđeno. Obuhvata neuporedivo šire regione Slavonije i Vojvodine, redukujući rasprostranjenje samo na severo-zapadne delove nekadašnje Jugoslavije.

Tab. 2. Nalazi Vipera berus L. na Fruškoj gori (Podatke sredio MIKEŠ, M. 1989)
Tab 2. Findings of Vipera berus L. at Fruška gora (Data classified by MIKEŠ, M. 1989)

Lokalitet Locality	Stanište Habitat	Datum Date	Autor Author	Ulov Catch	Osmatranje Observation	Dokumentacioni materijal Dokumentation	Napomena Note
Vrdnička kula	Ojekat	1954	Molčko		+		Usmeno saopštenje
Paragovo	Osulina kamenjara uz potok	maj 1955	Živković, S.	+		Zool. zavod PMF, Beograd	Publikacija „Priroda”, god. XLIII, br. 5
Irig	Voćnjak	1956	Prša, A.		+		Zbornik MS za prirodne nauke br. 17
Iriški venac		1956	Prša, A.	+			Zbornik MS za prirodne nauke br.17
Vrdnička kula	Prilazni put objektu	1961	Mikeš, M.		+		
Vrdnička kula	U blizini objekta	1963	Radovanović, M.		+		Usmeno saopštenje
Osovlje	Livada	maj 1965	Terenska nast. stud. biol. N. Sad		+		
Osovlje	Livada blizu objekta	1966	Mikeš, M.		+		
Vrdnik	Livada iznad rudnika	mart 1984	Frank, S.	+		PMF, Inst. za biol. N. Sad	Fotos Mikeš, M.
Vrdnik	Livada iznad manastira Ravanica	1988	Kostić, S.		+		Usmeno saopštenje
Vrdnik	Kamenolom, severno od manastira	1988	Mikeš, M.	+		PMF, Inst. za biol. N. Sad	

Pregledani primerak sa Iriškog venca se nalazi na PMF-u u zoološkoj laboratoriji Instituta za biologiju u Novom Sadu.

ZAKLJUČAK

- Primerak šarke ulovljen na lokalitetu Iriški venac pripadao je podvrsti *Vipera berus bosniensis* – bosanski šarga.
- Ovo je prvi nalaz za područje Fruške gore.
- Biometrijska analiza, kao i broj embriona ukazuju da se radi o starijoj ženki.

LITERATURA

- DELY, O. (1978): Hüllök – Reptilia, Magyarorszag dlatvilaga. Akad. kiado, XX kotet, 4. füzet, pp. 101–109. Budapest.
- DŽUKIĆ, G. (1986): Smanjeje staišta faune šireg područja Obedske bare usled izgradnje objekata za odbranu od poplava a levoj obali Save. Elaborat Pokrajinskog zavoda za zaštitu prirode. Novi Sad.
- DŽUKIĆ, G., PURGER, J. (1988): Significance of adder – *Vipera berus* (Linnaeus, 1758) presence in Vojvodina. Arh. biol.nauka, 40 (1–4); pp 13–14. Beograd.
- OBRADOVIĆ, M. (1966): Biljnogeografska analiza Fruške gore. Matica sprska. Novi Sad.
- PRŠA, A. (1959): Prilog poznavanju herpetofaune Fruške gore. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, br. 17; str. 90–101.
- RADOVANOVIĆ, M. (1951): Vodozemci i gmizavci naše zemlje. Naučna knjiga. Beograd.
- RADOVANOVIĆ, M. (1964): Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Jugoslawien. Senek biol. br. 45, 3/5; pp. 553–561. Frankfurt am Mein.
- ŽIVKOVIĆ, S. (1956): Crna šarka u Fruškoj gori. „Priroda”, god. XLIII, br. 5, str. 152–153.

THE FINDING OF SUBSPECIES *VIPERA BERUS BOSNIENSIS*

Boettger, 1889 AT FRUŠKA GORA

Popović, E., Kostić, D., Karman, I.

Faculty of Science, Institute of Biology, Novi Sad

SUMMARY

Adder (*Viepra berus*) is in Yugoslav countries area present mostly on higher mountains, but it also occurs in Fruška gora area. Previously described specimens belonged to typical and black form of subspecies *Vipera berus berus* (Živković, 1955 and Prša, 1959).

Specimens caught on My 29, 1993 on Iriški venac is determined as subspecies *Viepra berus bosniensis* which is it's first finding.

UDC: 595.76: 595.78: 664.77

Pregledni članak

ENTOMOFAUNA U MLINOVIMA ZA PŠENICU VOJVODINE

Rončević Stevan, Zorana Banovački i Radmila Almaši

Institut za biologiju, PMF Novi Sad

*Poljoprivredni faultet, Novi Sad

Primljeno 20.III 1996

REZIME

U radu se iznose rezultati višegodišnjih proučavanja kvantitativnog i kvalitativnog sastava entomofaune mlinova u Vojvodini (1955-1995.). U ovom periodu, u mlinovima na području Vojvodine, registrovano je prisustvo 30 vrsta insekata iz 24 roda, 17 familija i 3 reda (Coleoptera, Lepidoptera i Dytioptera). Kao dominantne vrste konstatovane su: *Tribolium confusum*, *Ephestia kühniella*, *Cryptolestes spp.*, *Tenebrio molitor*, *Palorus ratzeburgi* i *Tenebrioides mauritanicus*.

KLJUČNE REČI: entomofauna, Coleoptera, Lepidoptera, Dytioptera, Vojvodina

UVOD

O fauni insekata u skladištima i mlinovima postoji veliki broj radova. U nekim zemljama (Engleska, Francuska, Nemačka, Italija, Danska) ova fauna je detaljno proučena i stalno se prate promene koje u njoj nastaju, a koje su posledica međunarodne razmene proizvoda. Podatke o fauni insekata u skladištima i mlinovima u našoj zemlji nalazimo u radovima niza autora: Vukasović (1952, 1960), Freemann (1959), Ilić (1958), Stojanović (1955, 1960, 1965). Međutim, najpotpuniju sliku o fauni insekata u mlinovima nalazimo u radovima Rončević (1974, 1979, 1981, 1984, 1985, 1986) i Rončević i Banovački (1991).

Većina autora nije pratila faunu neprekidno, već se podaci odnose na pojedine vremenske periode. Najstarije podatke o fauni tvrdokrilaca u skladištima i u mlinovima, u domaćoj literaturi, navodi Košanin (1904) (cit. Stojanović, 1965). U periodu od 1958. do 1962., Stojanović (1965). U periodu od 1958. do 1962., Stojanović (1965) je pregledao 96 objekata u SR Srbiji, a među njima i 43 mlina. Između deset najčešćih vrsta tvrdokrilaca u mlinovima autor navodi *Tenebrioides mauritanicus*, *Tribolium confusum*, *Tendrebrio molitor*, *Palorus ratzeburgi*, *Oryzophilus surinamensis*, *Attagaeus piceus*, *Tribolium castaneum*, *Cryptolestes turcicus*, *Tribolium madens*, *Typhea stercorea* i *Stegobium paniceum*, *Cryptolestes turcicus*, *Tribolium madens*, *Typhea stercorea* i *Stegobium paniceum*. Prve četiri vrste je našao u više od 80% pregledanih mlinova, sledeće tri u više od 50%, a preostale dve u više od 30% mlinova. Drugi, veoma začajan period istraživanja, je od 1972, do današnjih dana kada je Rončević sa saradnicima pratio entomofaunu mlinova u Vojvodini.

SASTAV ENTOMOFAUNE MLINOVA ZA PŠENICU VOJVODINE

Dpsadašnjim istraživanjima faune štetnih insekata u mlinovima za pšenicu u Vojvodini, registrovano je prisustvo 30 vrsta štetnih insekata iz tri reda: *Dyctioptera*, *Coleoptera* i *Lepidoptera*. Red *Coleoptera* (tvrdokrilci) zastupljen je sa 27 vrsta iz 21 roda i 14 familija. U okviru reda *Dyctioptera* registrovana je samo jedna vrsta, a *Lepidoptera* su zastupljene sa dve vrste iz dve familije.

RED COLEOPTERA

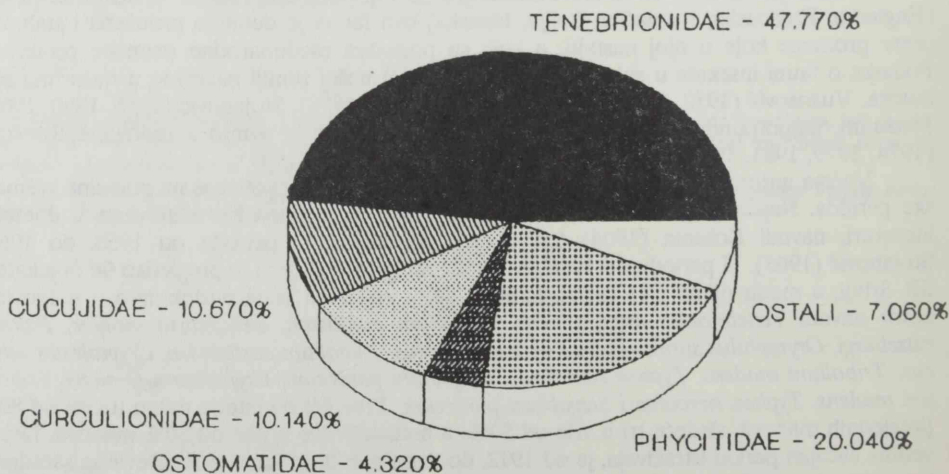
fam. Curculionidae	2 sp.	fam. Mycetophagidae	1 sp.
fam. Cucujidae	2"	fam. Ptinidae	1"
fam. Tenebrionidae	8"	fam. Anobiidae	1"
fam. Bostrychidae	1"	fam. Nitidulidae	2"
fam. Ostomatidae	1"	fam. Histeridae	1"
fam. Lathridiidae	1"	fam. Dermestidae	4"
fam. Cryptophagidae	1"	fam. Colydiidae	1"

RED LEPIDOPTERA RED DYCTIOPTERA

fam. Phycitidae	1 sp.	fam. Blattidae	1 sp.
fam. Gelechiidae	1 "		

U regionima Vojvodine vrste su uglavnom ravnomerno rasprostranjene. U regionu Srema zastupljeno je 27 vrsta, a u regionima Banata i Bačke po 24 vrste.

ZASTUPLJENOST RAZLIČITIH FAMILIJA U ENTOMOFAUNI MLINOVA ZA PŠENICU VOJVODINE



DOMINANTNE VRSTE U MLINOVIMA PŠENICE

Iako se u mlinovima pšenice sreće relativno bogata entomofauna, može se reći da samo osam vrsta iz dva reda čine najveći deo populacije prisutne entomofaune. U ukupnoj populaciji ove vrste su zastupljene sa čak 92.95%, dok ostale 22 vrste čine samo 7.05% populacije štetnih insekata.

Dominantne vrste u mlinovima su: *Tribolium confusum* i *Cryptolestes* spp. (Coleoptera) i *Ephestia kühniella* (Lepidoptera) i to u svim regionima Vojvodine.

RED LEPIDOPTERA

FAM. Phycitidae

genus *Ephestia*

Ephestia kühniella (Zell. 1879) – brašneni plamenac (moljac)

Ova vrsta registrovana je u mlinovima pšenice svih regiona Vojvodine. U regionu Banata čini najprisutniju štetčinu (30.48%), dok je u regionima Srema i Bačke a drugom mestu po rasprostranjenju. Ne nalazi se u skladištima žitarica.

RED COLEOPTERA

FAM. TENEBRIONIDAE

genus *Tenebrio* Linee, 1758

Tenebrio molitor L., 1758 – veliki brašnar

Ova vrsta je relativno česta u mlinovima pšenice Srema i Banata gde čini približno 5% registrovane populacije štetnih insekata. Samo u regionu Bačke ova vrsta je slabo rasprostranjena.

genus *Tribolium* M'Laey, 1825

Tribolium confusum DuVall, 1868 – mali brašnar

Mali brašnar je najčešća i najbrojnija vrsta štetnih insekata u mlinovima Vojvodine. U regionu Banata čini 34.12% registrovane populacije štetnih insekata, a u regionu Bačke čak 62.79%. Samo u regionu Banata ova vrsta je po rasprostranjenju (23.98%) iza brašnenog plamenca (30.48%).

genus *Palorus* Mulsant, 1854 (Caenocorse Thoms.)

Palorus ratzeburgi Wissman, 1848

Ova vrsta, koja spada u ekonomski važne štetočine, zastupljena je u mlinovima pšenice Srema i Banata sa oko 5%. Samo u regionu Bačke rasprostranjenje ove vrste je sveta 1.5%.

FAM. CUCUJIDAE

genus *Cryptolestes* Ganglbauer, 1899 (*Leamophloeus* Steph.)

Cryptolestes spp.

Grupa ovih vrsta spada među najrasprostranjenije skladišne štetočine u svetu uopšte. U mlinovima pšenice čini relativno veliki deo populacije štetnih insekata. Po rasprostranjenosti u Vojvodini dolazi na treće mesto sa učešćem od oko 10% u ukupno registrovanoj populaciji.

FAM. OSTOMATIDAE

genus *Tenebrioides* Piller et Mitt.

Tenebrioides mauritanicus (Linne, 1758) - mauritanski brašnar

Vrsta je relativno česta u mlinovima Srema, gde je u populaciji štetnih insekata zastupljena sa oko 7,5%, dok se u ostalim regionima sreće ređe (3% od prisutne populacije štetnih insekata).

FAM. CURCULIOIDAE

genus *Sitophilus* Schohn. (Calandra Clairville)

Sitophilus granarius (Line, 1758) – žitni žižak

Sitophilus oryzae (Linne, 1758) – pirinčani žižak

Ove vrste su, po svom rasprostranjenju, učestalosti i masovnosti pojave, kao i po štetama koje prouzrokuju, ispred svih vrsta štetnih insekata u skladištima Vojvodine. U mlinovima međutim, ove vrste su zastupljene mnogo manje. U regionu Banata žitni žižak čini 10.44% populacije štetnih insekata, a u Bačkoj i Sremu zastupljen je sa oko 2,5%. Po rasprostranjenju nalazi se na četvrtom mestu u entomofauni mlinova pšenice Vojvodine. *

Pirinčani žižak je po rasprostranjenju i učestalosti sličan žitnom žižku. U mlinovima pšenice Srema ova vrsta je rasprostranjenija (9%) od žitnog žižka (2,25%).

OSTALE VRSTE U ENTOMOFAUNI MLINOVA PŠENICE

RED DYCTIOPTERA

FAM. BLATTIDAE

genus *Blatta*

Blatta orientalis L. – crna bubašvaba

Ova vrsta sreće se kao redovan stanovnik mlinova pšenice, ali u malobrojnim populacijama.

RED COLEOPTERA

FAM. TENEBRIONIDAE

genus *Tenebrio* Lince, 1758

Tenebrio obscurus Fabricius, 1792. – veliki tamni brašnar

Ova vrsta, koja je mikofagna, registrovana je u veoma malom broju regionima Banata i Bačke.

genus *Tribolium* M'Laey, 1825

Tribolium castaneum (Heb., 1797) – kestenjasti brašnar

Tribolium madens (Charp., 1825) – mali crni brašnar

U svim regionima Vojvodine sreću se ove dve vrste, i to uglavom u mešanim populacijama sa malim brašnarom, koji je dominantna vrsta za mlinove pšenice Vojvodine.

genus *Gnathocerus* Thunbg.

Gnathocerus cornatus Fabricius, 1798. – rogati brašnar

Registrovan je u svim regionima Vojvodine kao malobrojan i u mešanim populacijama sa ostalim brašnarima.

genus *Blaps* Fabr.
Blaps spp. Fabricius

Vrste ovog roda su raširene u palearktičkoj regiji, ali su bez većeg ekonomskog značaja. U malom broju, registrovane su u svim regionima Vojvodine.

FAM. CUCUJIDAE

genus *Oryzaephilus* Gangleb. (Silvanus Lat.)
Oryzaephilus surinamensis (Linne, 1758) – surinamski brašnar

Registrovan je u mlinovima pšenice svih regiona Vojvodine.

FAM. DERMESTIDAE

genus *Attagenus* Latr.
Attagenus piceus Olivier, 1790 – tamni krznaš

Malobrojne populacije registrovane su u svim regionima Vojvodine.

genus *Anthrenus* Geoffroy, 1762

Anthrenus scrophulariae L.

Anthrenus spp. Geoffroy. – muzejski štetnici

Ove vrste, karakteristične kao štetočine proizvoda životinjskog porekla, registrovane su u svim regionima, ali u veoma malom broju.

genus *Dermestes* Linne, 1758

Dermestes maculatus De Geer, 1774 – kožojed

Prisustvo ove vrste utvrđeno je u mlinovima pšenice Srema i Banata.

FAM. ANOBIIDAE

genus *Stegobium* Thoms.

Stegobium paniceum L. – hlebna buba

Ova vrsta sreće se pojedinačno u mlinovima pšenice svih regiona u Vojvodini.

FAM. BOSTRYCHIDAE

genus *Rhizopertha* Stephens

Rhizopertha dominica (Fabricius, 1792) – žitni kukljičar

Ova vrsta, koja je najopasnija i ekonomski najvažnija štetočina u skladištima, registrovana je u mlinovima pšenice Banata i Bačke.

FAM. LATHRIDIIDAE

genus *Enicmus* Thomson

Enicmus minutus (Line, 1767) – enikmus

Mikofagna vrsta, registrovana u svim regionima Vojvodine, ali u veoma malom broju.

FAM. CRYPTOPHAGIDAE

genus *Cryptophagus* Herbst, 1792

Cryptophagus spp. Herbst.

Vrste iz ovog roda registrovane su samo u mlinovima pšenice Banata.

FAM. MYCETOPHAGIDAE

genus *Typhaea* Curtis

Typhaea stercorea (Linne, 1785)

Mikofagna vrsta, registrovana u mlinovima pšenice svih regiona Vojvodine.

FAM. PTINIDAE

genus *Ptinus* Linee, 1766

Ptinus fur Linne, 1758 – kradljivac

Vrsta je, do sada, uglavnom registrovana u skladištima. U mlinovima pšenice registrovana je u regionu Banata.

FAM. NITIDULIDAE

genus *Carphophilus* Leach.

Carphophilus hemipterus – voćni kusokrilac

Carphophilus dimidiatus

Vrste se, pojedinačno, sreću u svim regionima Vojvodine.

FAM. HISTERIDAE

genus *Carcinops* Mars.

Carcinops quattuordecimstriata Steph.

Registrovano je po nekoliko primeraka u mlinovima pšenice u svim regionima Vojvodine.

FAM. COLYDIIDAE

genus *Aglenus*

Aglenus bruneus Gyll.

Ovo je jedan od najsitnijih članova entomofaune u mlinovima pšenice. Registrovan je u regionu Banata u malobrojnoj populaciji.

RED LEPIDOPTERA

FAM. GELECHIDAE

genus *Sitotroga*

Sitotroga cerealella (Olivier, 1789) – žitni moljac

Žitni moljac je jedan od najrasprostranjenijih primarnih štetočina u skladištima, posebno u skladištima kukuruza. U mlinovima pšenice u Vojvodini je registrovana samo u regionu Srema i to u malom broju.

ZAKLJUČAK

Na osnovu višegodišnjih istraživanja faune u mlinovima Vojvodine mogu se doneti sledeći zaključci:

Mlinove Vojvodine naseljava veliki broj insekata iz redova tvrdokrilaca (Coleoptera), leptira (Lepidoptera) i bubašvabe (Dyctiotera).

Bogatstvom vrsta izdvaja se red Coleoptera, familija Tenebrionidae (7 vrsta). Sledi familija Dermestidae (4 vrste), dok su ostale familije zastupljene sa manjim brojem vrsta.

Drugi red (ne maje važan u ekonomskom smislu od prethodnog) je Lepidoptera sa familijom Phycitidae i vrstom *Ephestia kühniella*.

Najzastupljenije vrste su *Tribolium confusum* i *Ephestia kühniella*, a u značajnom broju prisutne su i vrste: *Cryptolestes spp.*, *Tenebrioides mauritanicus*, *Tenebrio molitor*, *Sitophilus granarius* i *Sitophilus oryzae*.

Poznavanje entomofaune u mlinovima pšenice ima veliki fundamentalni i praktični značaj. Fundamentalni značaj ogleda se u stvaranju reale slike entomofaune u mlinovima, a na osnovu ovih podataka mogu se preduzeti pravovremene i efikasne mere zaštite.

Da bi se dobila kompletna slika entomofaune u pogonima za preradu žita i proizvoda od njega, u Vojvodini treba izvršiti još i analizu pogona za preradu brašna i pogona za preradu stočne hrane.

LITERATURA

- Freeman, J., 1959.: Some records of the occurrence of storage insects and mites in Yugoslavia. Ges. Vorratsschutz. E. V. Berlin Steglitz.
- Ilić, B., 1958.: Najvažnije štetočine skladišta. Hemizacija poljoprivrede, 21, Beograd.
- Ilić, B. 1961.: Štetočine skladišta, Beograd.
- Rončević, S., 1974.: Entomofauna u mlinским mašinama nekih mlinova u Vojvodini. Žito-Hleb, 5, 167–178, Novi Sad.
- Rončević, S., 1979.: Entomofauna u mlinovima pšenice u Bačkoj. Zbornik radova PMF-a, 9, 569–576, Novi Sad.
- Rončević, S., 1981.: Entomofauna u mlinovima pšenice Severnog Banata. Zbornik radova PMF-a, 11, 137–148, Novi Sad.
- Rončević, S., 1984.: Entomofauna u nekim mlinovima pšenice Banata. Zbornik radova PMF-a, 14, 53–60, Novi Sad.
- Rončević, S., M. Ćuk, 1985.: Entomofauna u novim mlinovima pšenice Srema. Žito-Hleb, 5–6, 165–171, Novi Sad.
- Rončević, S., M. Ćuk, 1986.: Entomofauna u starim mlinovima pšenice Srema. Zbornik radova PMF-a, 16, Novi Sad.
- Rončević, S., Z. Baunovački, 1991.: Promena gustine populacija insekata tokom godine u mlinovima za pšenicu. Žito-Hleb, (18) 4, 123–126, Novi Sad.
- Stojanović, T., 1955.: Prilog poznavanju štetočina naših životnih namirnica. Zašt. bilj., 27, Beograd.
- Stojanović, T., 1960.: Pojava pšeničnog kukličara-Rhizopertha dominica F. (Col. Bostrichidae) u skladištima i mlinovima. Let nauč. rad. Pol. fak. Novi Sad, 5.
- Stojanović, T., 1965.: Fauna Coleoptera (tvrdokrilaca) u skladištima žita i mlinovima u SR Srbiji. Zbor. rad. MS., 28, 105–144, Novi Sad.
- Stojanović, T., 1967.: Fauna insekata i grinja na uskladištenoj hrani i značaj faunističkih istraživanja. Hrana i ishrane, (VII) 6–7, 393–398, Beograd.
- Vuksanović, P., 1952.: Insekti kao najčešće štetočine životnih namirnica u nas i mogućnost njihovog suzbijanja. Gals. Hig. ins., 1, Beograd.
- Vuksanović, P., Stojanović, T., 1960.: Štetočine pšenice i brašna, gubici od istih i mere za njihovo suzbijanje. Proiz. i prer. brašna, 10–11, Beograd.

SUMMARY

ENTOMOFAUNA OF FLOUR MILLS IN VOIVODINA

Rončević S., Z. Banovački, R. Almaši

Faculty of Natural Sciences & Mathematics, Novi Sad, Yugoslavia

Faculty of Agriculture, Novi Sad, Yugoslavia

During last hundred years, a lot of scientific papers are published about insects and their distribution in mills and storages in world. References about insects and their distribution in

Yugoslavia were given by Vukasović (1952, 1960), Freeman (1959), Ilić (1958), Stojanović (1955, 1960, 1965), Rončević (1974, 1979, 1981, 1984, 1985, 1986) and Rončević & Banovački (1991).

Our intention was to accomplish Voivodina flour mills entomofauna studies, considering period between 1955. and 1995.

In this period 30 species of insects were registered in Voivodina regions. These species are determined as 24 genera, 17 families and 3 ordo (Coleoptera, Lepidoptera and Dytioptera). Distribution and abundance were recorded for each registered species. Majority of species assemble ordo Coleoptera, fam. Tenebrionidae (7 sp.) and fam. Dermestidae (4 sp.). Species: *Tribolium confusum* DuVall., *Ephestia kuhniella* Zell., *Cryptolestes* spp., *Tenebrio molitor* L., *Palorus ratzeburgi* Wissman and *Tenebrioides mauritanicus* L. were established as predominant flour-mills insects species in Voivodina. Other, frequently found species, are: *Oryzophilus surinamensis* L., *Attagenus piceus* Ol., *Tribolium cataneum* Herbst., *Tribolium madens* Charp., *Typhea stercorea* L. i *Stegobium paniceum* L.

UDC: 581.5

Naučni članak

EKO-MORFOLOŠKE ADAPTACIJE VRSTE *RORIPA KERNERI* MENYH. 1877
(*CAPPARALES, BRASSICACEAE*)

Aleksa Knežević, Ljiljana Merkulov, Pal Boža, Branko Grdinić

Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju,
Trg Dositeja Obradovića 2, 21000 Novi Sad

Učiteljski fakultet, Podgorička 4, 25000 Sombor

Primljeno 20.III 1996.

SAŽETAK

Na osnovu sinekologije sastojina zajednica *Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae* (Reps. 1927) Wendelbg. 1943 i *Agrostio-Alopecuretum pratensis* Soo (1933) 1947, perioda razvoja, trajanja životnog ciklusa i morfo-atomskih karakteristika izdanka konstatovano je da subpanonska vrsta *Roripa kernerii* Menyh pripada prolećim efemeroidnim fakultativnim halofitama sa sukulenitnim listovima i kseromorfnim stablom.

Ključne reči: autekologija, efemeroida, fakultativna halofita, sukulenitnost, kseromorfost.

UVOD

Na području Vojvodine *Roripa kernerii* Menyh, je bila predmet istraživanja većeg broja florističkih (Prodan 1915, 1916; Slavnić, 1964; Jovanović-Dunjić, 1972; Knežević, 1994), biljno-geografskih (Slavić, 1953; Godač, 1980; Budak, 1986; Knežević, 1990; Budak et al. 1990; Budak i Knežević 1994) i vegetacijskih (Slavnić, 1948, 1950; Parabućki, 1979; Knežević, 1980, 1981, 1984; Kujundžić, 1980; 1981, 1984; Kujundžić, 1980; Vučković, 1982, 1984) radova.

Međutim, eko-morfološke adaptacije ove subpanonske vrste (Gajić, 1980) na specifične uslove slatinskih staništa nisu dovoljno proučene.

Ovim radom želeli smo da tumačenjem sinekologije sastojina u kojima se uspešno razvija i proučavanjem ekoloških i morfoanatomskih adaptacija dorpinesemo detaljnijem poznavanju autekologije vrste *Roripa kernerii*.

MATERIJAL I METODIKA

Materijal za proučavanje vrste *Roripa kernerii* je iz okoline naselja Budisava (Bačka). Potiče iz sastojina slatinskih zajednica *Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae* (Raps. 1927) Wendelbg. 1943 (stanište I) i *Agrostio-Alopecuretum pratensis* Soo (1933) 1947 (stanište II). Sakupljen je sredinom proleća (27. V 1994. godine) u periodu bujnog razvoja biljnog pokrivača, odnosno u fazi cvetanja i plodonošenja istraživane vrste.

Na biljkama su vršena morfološka merenja i proučavana njihova anatomija.

Od morfoloških karaktera, na po pedeset biljaka sa oba staništa, merena je visina izdanka, dužina perasto deljenog lista sa srednjeg dela izdanka i dužina njegovog srednjeg bočnog režnja.

Sa sljuštenog epidermisa lica i naličja istih režnjeva određena je brojnost stoma na mm^2 i njihove dimenzije.

Poprečni preseći srednjih režnjeva lista i stabla iznad tih listova pravljani su mikrotomom koji radi na principu zamrzavanja biljnog materijala pomoću ugljen dioksida. Na njima su pored širine i debljine režnja liske i prečnika stabla merene još i dimenzije pojedinih tkiva i ćelija.

REZULTATI I DISKUSIJA

Roripa keneri je dvogodišnja zeljasta hemikriptofita sa jednim ili rede više uspravnih pretežno cilindričnih i u gornjem delu granatih izdanaka (Slavnić 1964, Jovanović-Dunjić, 1972). Njeni neparno perasto deljeni listovi formiraju u donjem delu izanka prizemnu rozetu, a na ostalim delovima imaju naizmeničan raspored. Većinom su sa pet, ili u vršnom delu manje, bočnih pretežno naspramnih režnjeva. Režnjevi su pri osnovi klinasto suženi, obodom celi ili rede sa jednim do dva zuba. Vršni režanj većinom je nešto duži.

Sastojine iz kojih je *Roripa keneri* uzeta za analizu su, zbog čestih vazdušnih strujanja i intenzivnog sunčevog zračenja, izložene znatnom uticaju vazdušne suše.

Na staništima teorofitsko-hemikriptofitske zajednice *Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae* razvijaju se na kraće vreme atmosferskom vodom plavljenim slatinskim depresijama.

Nasuprot njima sastojine hemikriptofitske zajednice *Agrostio-Alopecuretum pratensis* obrastaju, usled visokog nivoa podzemnih voda, duže vreme plavljena slatinska staništa.

Rezultati indikacione geobotanike ukazuju da se staništa sastojina zajednice *Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae* osim bržim prosušivanjem karakterišu i znatnijom zaslanjenošću, težim mehaničkim sastavom, izraženijom baznom reakcijom i nešto manjim sadržajem hranljivih materija i humusa (Knežević 1990).

Navedene specifičnosti staništa uslovljavaju razlike u fenologiji i gradi ispitivane vrste.

Od uočenih fenoloških razlika to su ranije sušenje listova prizemne rozete i ranije cvetanje i plodonosenje biljaka sa staništa I.

Posle stanja anhidrobioze u polusušnom, odnosno sušnom, periodu, dolazi ponekad, tokom vlažnijeg jesenjeg perioda do reviviscencije biljaka istraživane vrste. Ta pojava je češća kod biljaka sa staništa II.

Od merenih karaktera biljke sa staništa I se odlikuju razvojem nižih izdanaka (13,95 cm: 28,15 cm), sa kraćim listovima srednjeg dela stabljike (2,65 cm : 3,28 cm) i manjom dužinom njihovog srednjeg režnja (1,2 cm : 1,5 cm).

Poprečni presek režnja lista ima izgled postepeno sužene, na krajevima zaobljene, i prema licu blago povijene trake (sl. 1.).

Ćelije njegovog epidermalnog tkiva su krupne. Među njima krupnoćom se posebno ističu pojedinačne ćelije na bočnim delovima režnja i grupe ćelija u predelu glavnog rebra. One verovatno imaju ulogu rezervisanja vode, odnosno učestvuju u motorici režnjeva. Dobro razvijena kutikula je moćnija na naličju gde joj je u predelu glavnog rebra vrlo izražena naboranost. Ona predstavlja jedini vid periferne zaštite. Stome su sa obe strane režnjeva razmeštene u nivou epidermisa. Ispod njih su krupni podstomini intercelulari.

Mezofil je građen od tri sloja krupnih ćelija palisadnog tkiva i tri do četiri sloja takođe krupnih ćelija sunderastog tkiva. Bliže naličju režnja, pretežno u sunderastom tkivu, obavijeni jednoslojnom sarom, smešteni su veoma sitni provodni snopići. Glavni nerv režnja je slabo izražen. U njemu je formiran samo jedan provodni snopić kolateralnog zatvorenog tipa sa manjim grupama sklerenhimskog tkiva iznad ksilema i floema. Obavijeni je takođe jednoslojnom parenhimskom sarom. Ćelije oko snopića glavnog nerva bogate su hloroplastima.

Konstatovane anatomske karakteristike ukazuju na sukulентnu građu liski ispitivane vrste. To se ogleda u voluminoznosti režnjeva, položaju stoma, krupnoći ćelija pokoričnog, palisadnog i sunderastog tkiva, odnosno u slaboj razvijenosti provodnog i mehaničkog tkiva.



Sl. 1. Poprečni presek srednjeg bočnog reznja lista
Fig. 1. Cross section of the leaf central lateral lobe

Osim sukulenčnih karaktera razvijena je pod uticajem vazdušne suše i jedna slabije izražena odlika kseromorfnosti. Ona se ogleda u dobro razvijenoj kutikuli koja je moćnija na, ekološkim uticajima izloženijem, naličju listova.

Poređenjem građe reznjeva liski sa ispitivanih staništa konstatovane su samo kvantitativne razlike.

Kod biljaka sa staništa I brojnost stoma na mm^2 epidermisa je manja (lice – 217:352; naličje – 335 : 381), a njihove dimenzije nešto veće (lice – 26,4x15,1: 19,7x13,4; naličje – 21,2x13,8: 20,7x13,8) – Tab. 1.

Tab. 1. Broj (na mm²) i dimenzije (u μm) stoma lista *Roripa kernerii* Menyh
Tab. 1. Leaf stomata number (mm²) and size (μm) of *Roripa kernerii* Menyh

Budisava	Stanište I Habitat I	Stanište II Habitat II
Broj stoma Stomata number		
lice adaxial surface	217	352
naličje abaxial surface	335	381
Dimenzije stoma (d x š) Stomata size (l x w)		
lice adaxial surface	26,4 x 15,1	19,7 x 13,5
naličje abaxial surface	21,2 x 13,8	20,7 x 13,8
(d x š) – (dužina x širina) (l x w) – (length x width)		

Srednji režanj tih listova je širi (2264 : 1654) i deblji (na glavnom nervu – 372 : 360; 1/4 liske – 308 : 304).

Ćelije njegovog epidermalnog (lice – 26,5x29,7 : 24,7x24,3; naličje – 26,2x28,9 : 25,8x28,7) i palisadnog tkiva (53,3x22,7: 46,4x19,3) su krupnije.

Provodni snopić glavnog rebra je sitniji (149x120 : 159x124), a broj snopića u režnju veći (12 : 10) – Tab. 2.

Navedene karakteristike ukazuju na znatniju sukulenost listova sa staništa I.

Međutim, zbog moćnije razvijene kutikule (lice – 4,7 : 4,5); naličje – 6,9 : 6,7) oni su istovremeno i kseromorfiji.

Tab. 2. Anatomske osobine lista *Roripa kernerii* Menyh. (u μm)
Tab. 2. Leaf anatomical characteristics of *Roripa kernerii* Menyh. (in μm)

Budisava	Stanište I Habitat I	Stanište II Habitat II
Širina srednjeg bočnog režnja Central lateral lobe width	2264	1654
Debljina srednjeg bočnog režnja Central lateral lobe thickness		
na glavnom nervu main vein	371	360
1/4 liske 1/4 of width	308	304
Ćelije epidermisa (v x š) Epidermal cells (h x w)		

lice (kutikula)	26,5 x 29,7	24,7 x 24,3
adaxial surface (cuticle)	(4,7)	(4,5)
naličje (kutikula)	26,2 x 28,9	25,8 x 28,7
abaxial surface (cuticle)	(6,9)	(6,7)
Palisadne ćelije (v x š)	53,3 x 22,7	46,4 x 19,3
Palisade cells (h x w)		
Provodni snopić glavnog nerva (v x š)	149 x 120	159 x 124
Main vein vascular bundle (h x w)		
Broj snopića	12	10
Vascular bundles number		

(v x š) – (visina x širina)
(h x w) – (height x width)



Sl. 2. Poprečni presek stabla
Fig. 2. Cross section of the stem

Stablo je na poprečnom preseku okruglastog do ovalnog oblika sa najčešće šest slabo izraženih zaobljenih rebara (Sl. 2.). Dosta krupne ćelije njegovog epidermalnog tkiva su sa veoma moćno razvijenom kutikulom. Kora je relativno tanka i izgrađena od manjeg broja slojeva ćelija. U njenom perifernom delu ćelije parenhima su znatno sitnije i bogatije hloroplastima. Usled toga se taj deo, u odnosu na unutrašnji, izdvaja kao nešto svetlija zona. Od centralnog cilindra kora je odvojena jasno izraženom skrobnom sarom. Nju čini sloj behlorofilnih u tangencijalnom pravcu izduženih ćelija. Kolateralni otvoreni provodni snopići formirani u perifernom delu cilindra nešto su krupniji naspram rebara. Iznad njihovih floemskih delova razvijene su manje grupe sklerenhimskog tkiva. Ćelije cilindra između ksilemskih delova snopića imaju jako zadebljale zidove pa zajedno sa elementima ksilema obrazuju kontinuirani mehanički prsten. Ostali deo cilindra je izgrađen od parenhimskih ćelija koje ponekad sadrže skrob. U perimedularnoj zoni one su sitnije a njihovi ćelijski zidovi nešto deblji. Stablo je većinom ispunjeno ćelijama parenhima ali se ponekad u njemu formira manja centralna šupljina.

Na osnovu uočene građe jasno je da se stablo ispitivane vrste odlikuje dominacijom kseromorfnihih osobina. To su mali prečnik stabla, dobro razvijena kutikula, mehaničko i provodno tkivo, kao i sitne ćelije kore i cilindra.

Tab. 3. Anatomske karakteristike stabla *Roripa kernerii* Menyh. (u μm)
Tab 3. Stem anatomical characteristics of *Roripa kernerii* Menyh. (in μm)

Budisava	Stanište I Habitat I	Stanište II Habitat II
Prečnik stabla Stem diameter	1458	1916
Debljina kore Cortex thickness	125,5	135,5
Ćelije epidermisa (v x š)(kutikula) Epidermal cells (h x w) (cuticle)	26,4 x 24,8 (8,3)	22,7 x 22,8 (7,3)
Ćelije paranhima kore (v x w) Cortex perenchyma cells (h x w)	18,0 x 22,8	18,5 x 23,5
Ćelije parenhima centralnog cilindra (v x š) Central cylinder perenchyma cells (h x w)	51,5 x 44,9	59,8 x 49,6

(v x š) – (visina x širina)
(h x w) – (height x width)

Tab. 4. Karakteristike provodnih snopića stabla *Roripa kernerii* Menyh. (u μm)
Tab. 4. Stem vascular bundle characteristics of *Roripa kernerii* Menyh. (in μm)

Budivasa	Stanište I Habitat I	Stanište II Habitat II
Broj provodnih snopića (v x š) Vascular bundles number (h x w)	10	13
Veličina provodnih snopića (v x š) Vascular bundles size (h x w)	184 x 191	202 x 204
Traheje (v x š) Tracheae (h x w)	30,8 x 22,2	34,5 x 27,7
Mehaničko tkivo Mechanical tissue		
iznad snopića (v x š) above bundles (h x w)	36 x 167	34 x 162
između snopića between bundles	113	131
(v x š) – (visina x širina) (h x w) – (height x width)		

Odlike kseromorfnosti stabla jače su izražene kod biljaka sa staništa I. Kod njih je prečnik stabla manji ($1458 \mu\text{m}$: $1916 \mu\text{m}$), kutikula moćnija ($8,3 \mu\text{m}$: $7,3 \mu\text{m}$), parenhimske ćelije kore ($18,0 \times 22,8 \mu\text{m}$: $18,5 \times 23,5 \mu\text{m}$) i cilindra ($51,5 \times 44,9$: $59,8 \times 49,6 \mu\text{m}$) sitnije (Tab. 3) a provodno i mehaničko tkivo, u odnosu na prečnik stabla, bolje razvijeno (Tab. 4).

ZAKLJUČAK

Subpanonska hemikriptofita *Roripa kernerii* s obzirom na period razvoja i trajanja životnog ciklusa pripada prolećnim efemeroidama.

Uspešan rast na staništima sa promenljivim stepenom zaslanjenosti podloge svrstava je među fakultativne halofite.

Morfo-anatomske karakteristike njenog izdanka ukazuju na sukulenost listova i kseromorfnost stabla.

Poređenjem prilagođenosti biljaka sa staništa I i staništa II konstatovane su samo kvantitativne razlike. One se ogledaju u razvoju sukulenijih listova, odnosno kseromorfnijih stabala kod biljaka sa zaslanjenijih i sušnijih staništa zajednice *Pholiuro-Plantaginietum tenuiflorae* (stanište I).

LITERATURA

1. Budak, V. (1986): Biljnogeografske karakteristike flore slatina Bačke. Doktorska disertacija, pp. 311. Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
2. Budak, V., Boža, P., Igić, R. (1990): Neke florističke i fitogeografske specifičnosti potamišja. Zbornik radova PMF, ser. biol., 20: 27–41.
3. Budak, V., Knežević, A. (1994): Postglacijalni relikti u flori slatina Bačke. Zbornik radova PMF, ser. biol., (in press).
4. Gajić, M. (1980): Pregled vrsta Flore SR Srbije sa biljnogeografskim oznakama. Glasnik Šumarskog fakulteta, serija A „Šumarstvo“, 54: 111–141.
5. Janković, M. (1971): Fitogeografija. Naučna knjiga, Beograd.

6. Jovanović-Dunjić, R. (1972): Rod *Roripa* L. in Josifović, M. (ed.): Flora SR Srbije, III: 228–242, SANU Beograd.
7. Knežević, A. (1980): Slatinska vegetacija stepsko-livadskog karaktera u okolini Krušića. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 59: 101–129.
8. Knežević, A. (1981): Zajednica *Bolboschoenetum martini continentale* Soo na slatinama u okolini Krušića. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 60: 35–43.
9. Knežević, A. (1984): Zajednica *Puccinellietum limosae* (Rapcs. 1927) Soo 1930. na slatinama jugoistočnog Banata. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 66: 45–56.
10. Knežević, A. (1990): Ekološka i biljnogeografska analiza flore slatina Banata. Doktorska disertacija, pp. 339, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Novom Sadu.
11. Knežević, A. (1994): Monografija flore vaskularnih biljaka na slatinama u regionu Banata (Jugoslavija). Matica srpska, Novi Sad.
12. Kujundžić, M. (1980): Slatinska vegetacija u okolini Ruskog Krstura. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 58: 99–112.
13. Parabučki, S. (1979): Zajednice *Peucedano Asteretum punctati* Soo i *Trifolietum subterranei* Slavnić na nekim lokalitetima Bačke i njihov sintaksonomski položaj. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke, 56: 17–43.
14. Prodan, Gy. (1915): Bacs-Bodrog varmegye sziki novenyei. MBL, 13: 96–138.
15. Prodan, Gy. (1916): Bacs-Bodrog varmegye florasja. MBL, 14: 120–269.
16. Slavnić, Ž. (1948): Slatinska vegetacija Vojvodine. Arhiv za poljoprivredne nauke i tehniku, 3/4: 76–155.
17. Slavnić, Ž. (1950): Ekološke i cenološke studije nekih panonskih endema. Arhiv bioloških nauka, 2: 134–145.
18. Slavnić, Ž. (1953): Odnos asocijacije *Camphorosmetum annuae* prema nekim asocijacijskim kompleksima u Vojvodini. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, 1–2: 417–428.
19. Slavnić, Ž. (1964): Rod *Roripa* Scop. u flori Bosne i Hercegovine. Naučno društvo SR Bosne i Hercegovine, odeljenje prirodno-tehničkih nauka, 7: 163–179.
20. Vučković, R. (1982): Jedna nova asocijacija sveze *Festucion pseudovinae* Soo 1933. Ekologija, 17/1: 15–23.
21. Vučković, R. (1984): Vegetacija sveze *Puccinellion limosae* istočnog Potamišja. Bilten društava ekologa B i H, ser. B., 2/1: 305–309.

ECO-MORPHOLOGICAL ADAPTATIONS OF THE SPECIES *RORIPA KERNERI* MENYH. 1877 (*CAPPARALES, BRASSICACEAE*)

Aleksa Knežević, Ljiljana Merkulov, Pal Boža

Faculty of Natural Sciences, Institute of Biology, Novi Sad

Summary

According to its development period and duration of life span a subpannonian hemicyptophyte *Roripa kernerii* Menyh belongs to vernal short-lived plants. Its successful growth in habitats with varying soil salt content designates it as a facultative halophyte.

Morpho-anatomical characteristics of its shoot point to succulent leaves and xeromorphic stem of this plant species.

Only quantitative differences are found by comparing the adaptation of plants from I and II habitat. These differences are recognized through the development of succulent leaves, namely more xeromorphic stem of plants from more alkaline and more arid habitats (I) of the association *Pholiuro-Plantaginietum tenuiflorae*.

UDK: 581.5

Naučni članak

EKO-ANATOMSKE ADAPTACIJE SLATINSKIH TRAVA

Knežević, A., Merkulov Ljiljana, Ivezić Jadranka, Boža, P.

Institut za biologiju, PMF, NoviSad

Primljeno 20. II 1996

SAŽETAK

Ispitivane su adaptivne karakteristike u građi vrsta *Agrostis alba* L., *Puccinellia limosa* Schur (Holmb.) i *Beckmannia eruciformis* (L.) Host na specifične uslove zaslanjenog staništa. Promene ekoloških faktora tokom vegetacionog perioda pre svega sadržaj soli i vode u podlozi omogućavaju na istom staništu, razvoj ekološki različitih biljaka i osobenosti u njihovoj građi. One su najbolje izražene u strukturi liske i ispoljavaju se u specifičnim načinima smanjenja transpiracione površine. Prema karakteristikama građe *Agrostis alba* pripada mezohigrofitama, *Puccinellia limosa* halokserofitama, *Beckmannia eruciformis* halomezofitama.

KLJUČNE REČI: slatina, trave, ekologija, anatomija, list, stablo

UVOD

Familija *Poaceae* Bernh. je prilagođena izuzetno raznovrsnim ekološkim uslovima razvojem brojnih i specifičnih vrsta ali sa gotovo identičnim i izuzetno jednostavnim tipom vegetativnog tela. Ta široka adaptiranost objašnjava se, najvećim delom raznovršnošću morfoloških i anatomskih mikro i mezo adaptacija (Janković i Dimitrijević, 1986).

U Banatu, na zaslanjenim staništima, sa većim ili manjim sadržajem soli i vode u podlozi, rastu vrste *Agrostis alba* L., *Puccinellia limosa* Schur (Holmb.), *Beckmannia eruciformis* (L.) Host (Knežević, 1994).

Utvrđivanje adaptivnih strukturnih karakteristika ovih vrsta na specifične uslove zaslanjenih staništa, predstavlja cilj ovog rada.

MATERIJAL I METODE

Biljni materijal i uzorci zemljišta uzeti su sa slatine u okolini Rusande (Banat) koja prema pedološkoj karti Vojvodine pripada solončakastom solonjecu (Živković i sar. 1972).

Biljke su sakupljene u junu mesecu i determinisane prema Flori SR Srbije (Cincović i Kojić, 1976). Za anatomsku analizu izdvojeni su list sa srednjeg nodija i internodija iznad njega. Materijal je fiksiran u 50% etil-alkoholu, a zatim su mikrotomom na zamrzavanje pravljeni poprečni preseki kroz srednji deo liske, rukavca i stabla. Na mikroskopskim preparatima analizirana je građa i izmerena debljina liske, rukavca, prečnik stabla, debljine tkiva i veličine ćelija ovih organa.

Fizičko-hemijskom analizom rizosfernog sloja zemljišta određeni su njegova hemijska svojstva, mehanički sastav i salinitet – sastav soli.

REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA

Ispitivano stanište predstavlja mikrodepresiju, te se usled toga u toku vegetacionog perioda odlikuje znatnim sadržajem vode koja se delimično povlači tek nastupanjem većih suša. Zahvaljujući visokom nivou podzemnih i slivanju atmosferskih voda, ovo stanište i u tom razdoblju zadržava povoljnu vlažnost.

Zemljište se odlikuje baznom reakcijom, znatnim sadržajem CaCO_3 i humusa. Snažbenost lako pristupačnim fosforom i naročito kalijumom je veoma dobra. Po mehaničkom sastavu je teška glina (Tab. 1). Podloga je umereno zaslanjena. Od katjona sadrži najviše natrijuma a od anjona sulfata (Tab. 2).

Tab. 1. Hemijska svojstva i mehanički sastav zemljišta
Tab. 1. Chemical and mechanical composition of the soil

pH H ₂ O	CaCO ₃ %	Humus	N %	P ₂ O ₅	K ₂ O	Pesak Sand %	Glina Clay %	Teksturna oznaka Texture
				mg/100g zemlje (soil)				
9.48	7.96	6.30	0.414	125	206	27.76	72.24	teška glina heavy clay

Tab. 2. Salinitet zemljišta – sastav soli
Tab. 2. Soil salinity – composition of salts

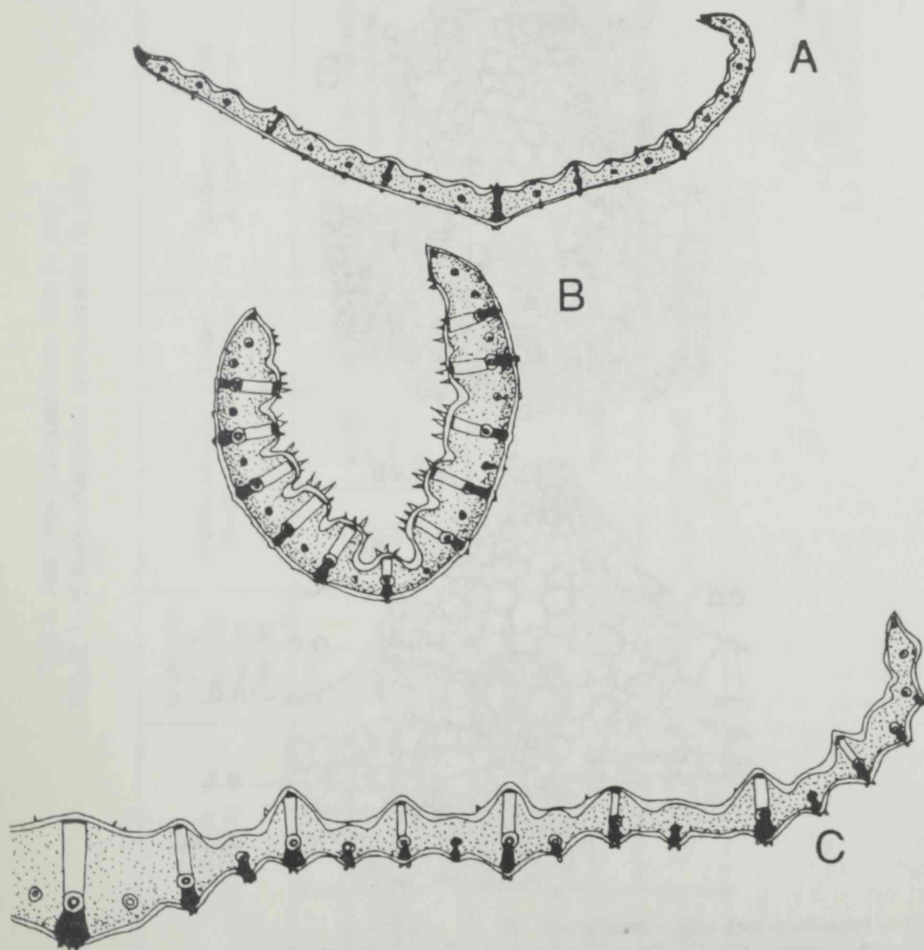
Ukupne soli % Total Salts %	Analize saturisanog vodnog ekstrakta zemljišta Analysis of saturated water extract of the soil									
	El. kondukt. Mmhos/cm El. cond	pH	Katjoni/Cations meq/l				Anjoni/Anions meq/l			
			Na ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	CO ₃ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻
0.21	3.22	8.63	33.12	0.97	1.42	1.36	0.0	3.0	3.8	29.0

Topografski položaj, promenljivost sadržaja vode i soli u podlozi i stepena vazdušne suše tokom vegetacionog perioda uslovi su različit period razvoja i specifičnosti u građi ispitivanih vrsta. Povećana vlažnost u podlozi, smanjena koncentracija soli u zemljišnom rastvoru, kao i slabije izražena vazdušna suša u ranoprolećnom periodu pružaju povoljne uslove za razvoj vrste *Agrostis alba*. Povlačenjem vode, koncentracija soli se povećava, zemljište intenzivnije zagreva, pojačavaju uslovi vazdušne suše što uslovljava obrastanje obodnih delova mikrodepresije vrstom *Puccinellia limosa*. Na najnižim delovima depresije, gde se zbog visokog nivoa podzemnih voda, povoljna vlažnost i smanjen sadržaj soli održavaju tokom većeg dela vegetacionog perioda razvija se *Beckmannia eruciformis*.

U građi liske ispitivanih vrsta od festukoidnih karakteristika ispoljene su – odsustvo radijalnog rasporeda ćelija mezofila oko provodnih snopića i dvojna sara snopića (Metcalf, 1960).

Adaptivne karakteristike na specifične uslove u kojima se svaka od navedenih vrsta razvija najbolje su izražene u građi ovog dela lista.

A. alba se odlikuje liskom koja na adaksijalnoj strani ima široka, blago zaobljena rebra između kojih su plitka dubuljenja (Sl. 1A, Sl. 2A). Liska je pokrivena tankom kutikulom, a stome su raspoređene sa obe strane bočno od nerava. Grupe motornih ćelija manjih dimenzija nalaze se u udubljenjima između adaksijalnih rebara (Sl. 1A, Sl. 2A, Tab. 3). Sa obe strane u epidermisu javljaju se retke čekinjaste kratke dlake, široke osnove i zašiljenog vršnog dela. U zoni nerava, posebno na abaksijalnom epidermisu, zapaža se jedna ili više krupnih, okruglih do eliptičnih, debelozidnih isturenih ćelija. Liska je relativno tanka i izgrađena od svega nekoliko slojeva ćelija koje su orijentisane horizontalno na poprečnom preseku. Grupe mehaničkih elemenata pružaju se iznad ksilema i floema krupnijih snopića sve do epidermisa, dok se u zoni malih snopića obrazuju malobrojni subepidermalni sklerenhimski elementi.

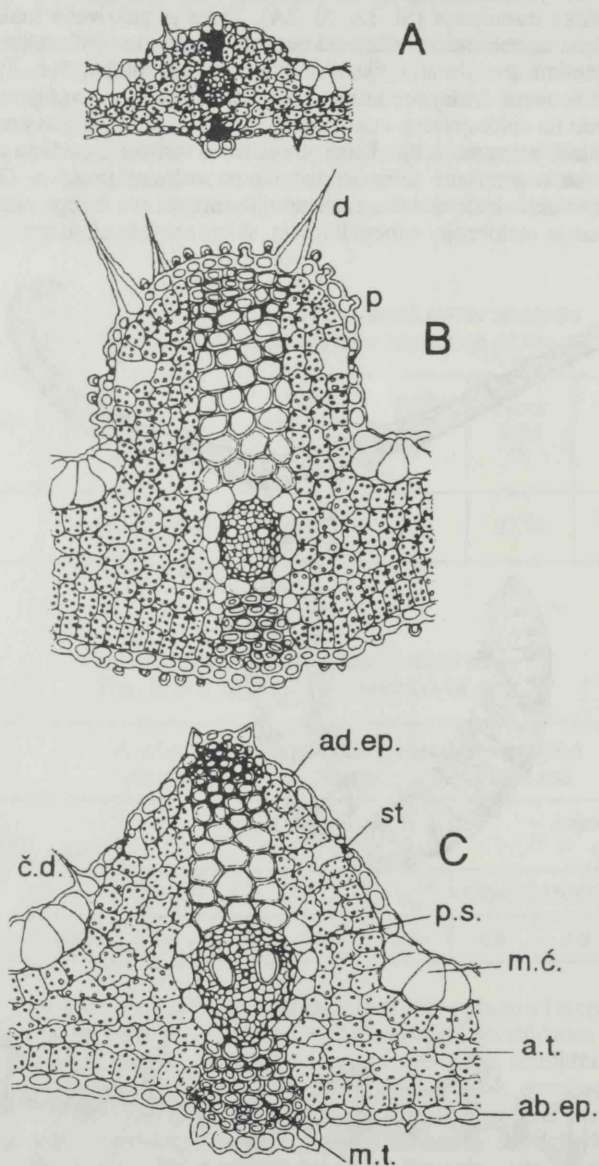


Sl. 1. – Poprečni presek liske – šematski prikaz

A – *Agrostis alba*, B – *Puccinellia limosa*, C – *Beckmannia eruciformis*

Fig. 1. Leaf blade transverse section – schematic review

A – *Agrostis alba*, B – *Puccinellia limosa*, C – *Beckmannia eruciformis*



Sl. 2. – Poprečni presek liske – detalj grade

A – *Agrostis alba*, B – *Puccinellia limosa*, C – *Beckmannia eruciformis*

ad. ep. – adaksijalni epidermis, č.d. – čekinjasta dlaka, d. – dlaka, p. – papila, st. – stoma, m.ć. – motorne ćelije, m. t. – mehaničko tkivo, a. t. – asimilaciono tkivo, p. s. – provodni snopić, ab. ep. – abaksijalni epidermis

Fig. 2. – Leaf blade transverse section – structure detail –

A – *Agrostis alba*, B – *Puccinellia limosa*, C – *Beckmannia eruciformis*

ad. ep. – adaxial epidermis, č.d. – prickly hair, d. – macro hair, p. – papilla, st. – stoma, m.ć. – bulliform cells, m. t. – mechanical tissue, a. t. – assimilatory tissue, p. s. – vascular bundle, ab. ep. – abaxial epidermis

Tab. 3. Anatomske karakteristike liske (u μm)
Tab. 3. Leaf blade anatomical characteristics (in μm)

Vrsta Species	Debljina Thickness			Snopić glav. rebra Main rib vascular bundle	Veličina snopića Bundles size		Traheje Tracheae	Adaksialni epidermis Adaxial epidermis		Abaksialni epidermis Abaxial epidermis	Ćelije mezofila Mesophyll cells
	glavno rebro Main rib	bočno rebro Lateral rib	između rebara Between ribs		veći large v x š h x w	manji small v x š h x w		motorne ćelije bulliform cells v x š k h x w c	epidermalne ćelije epidermal cells v x š k h x w c		
<i>Agrostis alba</i>	178	133	76	64 x 65	57 x 58	34 x 32	15 x 15	28 x 17 1.9	14 x 13 2.0	11 x 12 3.0	12 x 16
<i>Puccinellia limosa</i>	208	354	204	97 x 84	103 x 97	50 x 43	19 x 19	40 x 22 3.2	15 x 16 3.8	10 x 13 5.0	36 x 19
<i>Beckmannia eruciformis</i>	525	287	151	152 x 140	124 x 113	72 x 65	30 x 29	59 x 34 3.8	18 x 19 3.2	16 x 19 4.0	34 x 24

v – visina / h – height
š – širina / w – width
k – debljina kutikule / c – cuticule thickness

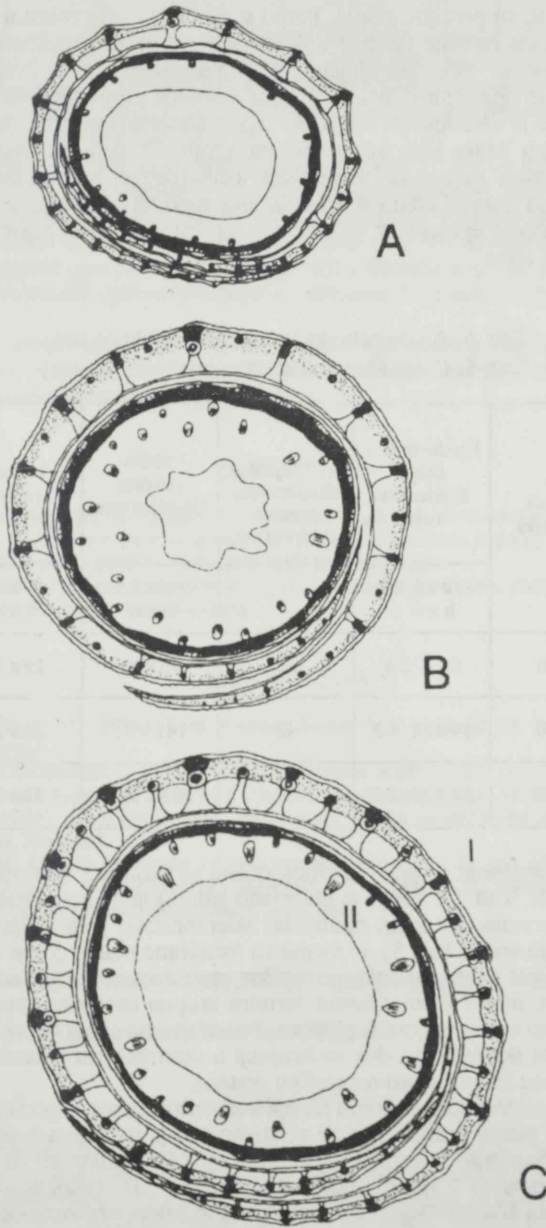
Tab. 4. Anatomske karakteristike lisnog rukavca (u μm)Tab. 4. Leaf sheath anatomical characteristics (in μm)

Vrsta Species	Debljina Thickness		Epidermis		Veličina snopića Bundles size	Traheje Tracheae	Mehaničko tkivo Mechanical tissue
			spoljašnji outer	unutrašnji inner			
	rebro rib	1/4 širine 1/4 width	v x š k h x w c	v x š k h x w c	v x š h x w	v x š h x w	v x š h x w
<i>Agrostis alba</i>	186	141	15 x 21 4.5	15 x 34 2.5	52 x 60	16 x 17	39 x 71
<i>Puccinellia limosa</i>	246	204	17 x 16 5.0	14 x 29 2.9	88 x 97	19 x 18	50 x 65
<i>Beckmannia eruciformis</i>	401	283	22 x 23 5.5	30 x 45 3.5	93 x 103	29 x 28	62 x 147

U gradi liske *P. limosa* glavni nerv je slabo izražen, a bočno od njega su dva duboka žljeba u kojima su motorne ćelije što omogućava uzdužno savijanje liske duž glavnog nerva. Liska je znatne debljine i na njenoj adaksijalnoj strani javljaju se rebra između kojih su plići žljebovi na čijem su dnu smeštene motorne ćelije, dok je abaksijalna strana ravna (Sl. 1B, Sl. 2B, Tab. 3). Zahvaljujući takvom tipu građe omogućeno je potpuno uvrtnje liske u cev adaksijalnom rebrastom stranom ka unutrašnjosti. Stome se javljaju sa obe strane liske, bočno na nervima. Čelije oba epidermisa obrazuju brojne papile karakterističnog zaobljenog oblika. Na adaksijalnim rebrima javljaju se kratke, krute, debelozidne, na vrhu zašiljene dlake. Čelije mezofila, ispod abaksijalnog epidermisa, imaju pravilan raspored, kompaktno su spojene i bogatije hloroplastima od unutrašnjih. Provodni snopići postavljeni bliže abaksijalnom epidermisu krupniji su u rebrima a između njih sitniji. Iznad ksilema većih snopića ka adaksijalnom epidermisu proteže se višeslojni stub od krupnih, debelozidnih, tesno spojenih i bezbrojnih ćelija koje se spajaju sa manjom grupom subepidermalnih sklerenhimskih elemenata. Ispod floemskog dela snopića sve do abaksijalnog epidermisa su grupe ćelija mehaničkog tkiva.

Na poprečnom preseku liske *B. eruciformis* ima karakterističan oblik uslovljen pojavom kupastih ispupčenja u zoni nerava. Ona se javljaju sa obe strane liske ali su krupnija na adaksijalnoj strani. Naizmenično se smenjuju krupnija i sitnija rebra (Sl. 1C, Sl. 2C). U udubljenjima između adaksijalnih rebra nalaze se krupne motorne ćelije. Ovih ćelija nema bočno od glavnog nerva što onemogućava uvrtnje liske. Stome su sa obe strane liske, na bočnim stranama rebra. U epidermisu se javljaju veoma retke čekinjaste dlake, a na istaknutim delovima rebra debelozidne, okruglaste ili nešto izdužene ćelije. Liska je znatne debljine u zoni glavnog nerva, dok je između nerava relativno tanka (Sl. 1C, Sl. 2C, Tab. 3). Provodni snopići su postavljeni bliže abaksijalnom epidermisu. Grupe ćelija mehaničkog tkiva nalaze se subepidermalno u zoni snopića i jače su izražene na abaksijalnoj strani i u krupnijim rebrima. Položaj mehaničkog tkiva uslovljava karakterističan kupast oblik rebra. Iznad krupnijih snopića ka adaksijalnoj strani pružaju se nizovi krupnih, bezbojnih, debelozidnih, tesno spojenih ćelija. One zajedno sa provodnim snopićima i mehaničkim tkivom čine sistem subepidermalnih rebra koji pruža potporu mekom tkivu liske. Čelije mezofila su nepravilnog oblika, između njih su krupni intercelulari, a samo subepidermalne slojeve čine ćelije koje su nešto izdužene u radijalnom pravcu, tesno spojene i bogatije hloroplastima.

Lisni rukavac ispitivanih vrsta ima građu tipičnu za trave. Na poprečnom preseku ima oblik trake koja se postepeno sužava ka obodu (Sl. 3I). Njegova debljina varira i na 1/4 širine je najmanja kod *A. alba* (141 μm), a najveća kod *B. eruciformis* (283 μm) - Tab. 4. Spolja je prekriven epidermisom sa debljim slojem kutikule. Kod *P. limosa* spoljašnji epidermis obrazuje



Sl. 3. I – Poprečni presek lisnog rukavca II – Poprečni presek stabla

A – *Agrostis alba*, B – *Puccinellia limosa*, C – *Beckmannia eruciformis*

■ mehaničko tkivo, ▨ hlarenhim, □ parenhim

Fig. 3. I – Leaf transverse section II – Culm transverse section

A – *Agrostis alba*, B – *Puccinellia limosa*, C – *Beckmannia eruciformis*

■ mechanical tissue, ▨ chlorenchyma, □ parenchyma

brojne papile. U njemu su prisutne stome. Pored snopića srednjeg rebra u rukavcu se nalazi i veći broj bočnih snopića različite veličine i složenosti koji se naizmenično smenjuju (Sl. 3 I, Tab. 4). Oni su postavljeni bliže spoljašnjem epidermisu i obavljani su dvojnomo sarom. Iznad snopića, ka spoljašnjem epidermisu, nalaze se veće ili manje grupe mehaničkih elemenata i na tim mestima rukavac je više-manje ispupčen. Ispod snopića formiran je stub od krupnih, poligonalnih, bezbojnih ćelija koje su u tesnom spoju. U delu rukavca između snopića, subepidermalne spoljašnje slojeve čini hlorenhim, a unutrašnje, krupne tankozidne ćelije bez hloroplasta koje se kod vrsta *A. alba* i *B. eruciformis* raskidaju pa se na tom mestu formiraju šupljine. Ćelije unutrašnjeg epidermisa su izdužene u tangencijalnom pravcu, pokrivne tanjom kutikulom a stome su retke.

Tab. 5. Anatomske karakteristike stabla (u μm)Tab. 5. Culm anatomical characteristics (in μm)

Vrsta Species	Prečnik Diameter	Epidermalne ćelije Epidermal cells	Debljina sklerenhim. prstena Schlerenhyma ring thickness	Veličina snopića Bundles size	Traheje Tracheae	Ćelije perenhima cilindra Cylinder parenchyma cells
		v x š k h x w c		v x š h x w	v x š h x w	v x š h x w
<i>Agrostis alba</i>	1130	9 x 8 2.6	28	96 x 91	19 x 19	47 x 41
<i>Puccinellia limosa</i>	1590	14 x 11 4.5	42	141 x 91	23 x 21	36 x 35
<i>Beckmannia eruciformis</i>	2700	14 x 16 3.8	47	183 x 112	33 x 28	58 x 53

Stablo je na poprečnom preseku kružnog oblika sa različitim vrednostima prečnika kod pojedinih vrsta (Sl. 3 II, Tab. 5). Spolja je obavijeno jednoslojnim epidermisom izgrađenim od sitnih ćelija. Subepidermalno se nalazi mehanički sklerenhimski prsten čija se debljina znatno razlikuje kod ispitivanih vrsta (Tab. 5). U njemu su formirane manje grupe ćelija asimilacionog parenhima. Unutrašnjost stabla ispunjavaju tipične parenhimske ćelije, od kojih se središnje raskidaju pa se kod *A. alba* i *B. eruciformis* formira krupna centralna šupljina dok je kod *P. limosa* stablo ispunjeno ili sa manjom šupljinom. Prsten veoma sitnih provodnih snopića nalazi se u subepidermalnom sklerenhimu dok su krupniji u unutrašnjem parenhimu oko centralne šupljine u obliku jednog ili dva, često nepravilna prstena.

Uslovi dobre snabdevenosti vodom i manje koncentracije soli u podlozi, u fazi razvoja *A. alba* ispoljavaju se u njenoj građi. Liska je relativno tanka sa malim brojem slojeva ćelija i slabije razvijenim mehaničkim tkivom. Pokrivena je tankom kutikulom. Ima blago naglašena rebra sa plitkim žljebovima i sitnim motornim ćelijama. To omogućava samo delimično savijanje oboda liske ka adaksijalnoj strani kada nastupe uslovi nepovoljnog vodnog režima. U lisnom rukavcu i stablu javljaju se šupljine, a u stablu je manje učešće mehaničkog i provodnog tkiva.

P. limosa raste u uslovima najveće koncentracije soli u podlozi i istovremeno vazdušne i zemljišne suše. U građi pre svega liske ima kombinaciju kseromorfni i halomorfni osobina. Kseromorfne su jače izražene i ispoljavaju se u formiranju uske, rebraste liske sa sposobnošću potpunog uvrtaanja u cev, čime se znatno smanjuje transpiraciona površina. Osim toga, zaštitna

funkcija pokoričnog tkiva pojačana je pojavom papiloznog epidermisa, dlaka, deblje kutikule (posebno na abaksijalnom epidermisu) kao i zaštitnim položajem stoma. Debela liska u čijem sastavu su krupne ćelije asimilacionog tkiva su osobine koje ukazuju na halomorfnost. Stablo je malog prečnika, ispunjeno sitnim parenhimskim ćelijama zadebljanih zidova sa dobro razvijenim provodnim i mehaničkim tkivom.

Stalna vlažnost i umerena zaslanjenost podloge utiču na pojavu karakterističnih adaptivnih osobina kod vrste *B. eruciformis*. Široka liska ima izražena rebra sa obe strane, što omogućava njeno poprečno nabiranje u slučaju smanjenja turgora, imajući u vidu veoma izraženu razliku između mekih i tvrdih tkiva (rebara) – model harmonike. Liska je relativno tanka, ispunjena krupnim ćelijama nepravilnog oblika između kojih su prostrani intercelulari. Zaštitne periferne tvorevine epidermisa slabo su izražene. U rukavcu i stablu nalaze se krupne šupljine.

Zahvaljujući izmeni ekoloških faktora tokom vegetacionog perioda, na istom staništu omogućen je razvoj ekološki različitih biljaka sa izraženim specifičnim adaptacijama a pre svega načinima smanjenja transpiracione površine.

ZAKLJUČAK

Na osnovu komparativne anatomske analize vegetativnih organa vrsta *Agrostis alba* L., *Puccinellia limosa* Schur (Holmb.) i *Beckmannia eruciformis* (L.) Host. ustanovljeno je da su strukturne specifičnosti na različit sadržaj vode i soli u podlozi najbolje izražene u građi liske.

Prema karakteristikama građe *Agrostis alba* pripada mezohigrofitama, *Puccinellia limosa* halokserfitama, *Beckmannia eruciformis* halomezofitama.

LITERATURA

- Cincović, T., Kojić, M. (1976): Fam *Poaceae* Bernh. In : Josifović, M. (ed.). Flora SR Srbije 8: 299-410, SANU, Beograd
- Janković, M., Dimitrijević, J. (1986): Familija *Poaceae* u SR Srbiji i specifičnosti njene adaptivne radijacije, I Simp. o flori i vegetaciji SR Srbije, Zbornik izvoda saopštenja, 54-55, Beograd
- Knežević, A. (1994): Monografija flore vaskularnih biljaka na slatinama u regionu Banata (Jugoslavija), Matica srpska, Novi Sad
- Metcalf, C. R. (1960): Anatomy of the monocotyledons I. At the Clarendon press, Oxford
- Živković, B., Nejgebauer, V., Tanasijević, Đ., Miljković, D., Stojković, Ž., Drezgić, P. (1972): Zemljišta Vojvodine, Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad

ECO-ANATOMICAL ADAPTATIONS OF SALINA GRASSES

Knežević, A., Merkulov Ljiljana, Ivezić Jadranka, Boža, P.

SUMMARY

The adaptive characteristics of anatomy of species *Agrostis alba* L., *Puccinellia limosa* Schur (Holmb.) and *Beckmannia eruciformis* (L.) Host, on salinas in the surroundings of Rusanda (Banat) were analyzed. Since the habitat where they were found is a microdepression, its characteristics include higher water content over a greater part of the vegetation period partially decreasing only with the beginning of more serious drought. Owing to a high level of subterranean and flow of atmospheric waters, this habitat also in such period retains favourable moisture. Topography, changeable water and salt contents in substratum, and the air drought degree during the vegetation period influence the development of ecologically different plant species and also specificities of their anatomy. The most evident it is in the lamina structure and various modes of reduction in the transpiration area. According to the morphology characteristics, *A. alba* belongs to mesohygrophytes, *P. limosa* to haloxerophytes, while *B. eruciformis* to halomesophytes.

