
Kinga Sántha

Diverzitet kolembola Nacionalnog parka Fruška gora

Kolebole čine jednu od najvećih potklasa zglavkara (Arthropoda). Žive u stelji i zemlji, gde svojim detritivornim načinom ishrane učestvuju u procesu kruženja materije. Za sada je otkriveno oko 8600 vrsta kolembola, dok je na području Srbije dokumentovano samo 243, što ukazuje da je diverzitet ove grupe nedovoljno istražen. Cilj ovog rada bio je proučavanje diverziteta faune kolembola u Nacionalnom parku Fruška gora. Uzorkovanje je izvršeno tokom 2017. godine u periodu april–jun, metodom kvadrata na tri lokaliteta: Popovica, Ledinci i Iriški venac. Determinisano je ukupno 26 taksona (19 vrsta i 7 rodova) iz 11 familija i 3 reda. Najbrojniji red je Poduromorpha, dok je najbrojnija familija Hypogastruridae. Familija Bourletiellidae ima najmanji broj determinisanih jedinki. Familije Entomobryidae i Tomoceridae su najfrekventnije – predstavnici ovih dveju familija prisutni su na sva tri lokaliteta. Najčešće dokumentovan rod i vrsta, sa najvećim brojem jedinki su *Folsomia* sp. i *Lepidocyrtus lanuginosus*. Korišćene statističke analize ukazuju na različitost u brojnosti i rasprostranjenosti familija po lokalitetima. Dalja istraživanja je potrebno nastaviti na više lokaliteta i tokom različitih sezona, radi boljeg uvida u diverzitet ove grupe Arthropoda.

Uvod

Kolebole (Arthropoda: Collembola Lubbock, 1870) čine jednu od najvećih podklasa zglavkara (Arthropoda). U svetu je poznato oko

8600 vrsta, dok je u Srbiji do sada zabeleženo samo 243 (Lučić 2006).

Telo kolembola čine tri regiona – glava, toraks i abdomen. Entognatne su, što znači da im se delovi usnog aparata nalaze unutar glavene kapsule. Prepoznatljive su po karakterističnoj strukturi pomoću koje skaču – odskočnoj viljušci (furki), koja se nalazi na trbušnoj strani četvrtog abdominalnog segmenta (Brajković 2004).

Kolebole su kosmopoliti, žive u zemljištu i stelji, mada neke vrste naseljavaju gnezda mrava i površinski sloj slanah i slatkih voda. Čine jednu od glavnih komponenti zemljišne faune, gde su predstavnici mezofaune (Lavelle i Spain 2003). Sastav zajednica kolembola u zemljištu zavisi od mnogo faktora: vlažnosti, temperature, kiselosti, tipa zemljišta, tipa vegetacije, itd. (Makarov *et al.* 2013). Hrane se biljnim materijalom u raspadanju, hifama gljiva i polenom i svojim načinom ishrane doprinose stvaranju humusa u zemljištu (Tomanović *et al.* 2013). Poznate su i vrste koje se navode kao štetočine u poljoprivredi, kao što je *Sminthurus viridis*, koja se hrani lucerkom. Ne postoje dokazi o tome da kolebole izazivaju bolesti kod ljudi (Hopkin 1997).

Diverzitet ove grupe artropoda je nedovoljno istražen na teritoriji Srbije. Poslednja istraživanja faune kolembola na teritoriji Nacionalnog parka Fruška gora vršena su 1967. godine (Stevanović 1967), i stoga ovo istraživanje predstavlja nastavak proučavanja diverziteta kolembola na ovom prostoru.

Opis lokaliteta

Fruška gora je ostrvska planina koja se nalazi u Vojvodini u severnom delu Srema, nedaleko od Novog Sada (slika 1). Proglašena je nacionalnim parkom 1960. godine i time je postala prvo

Kinga Sántha (1998), Jovana Popovića 7, učenica 4. razreda Medicinske škole „7. april” u Novom Sadu

MENTOR: Vladimir Pejčić, diplomirani biolog zaštite životne sredine



Slika 1. Lokaliteti na Fruškoj gori (slika preuzeta sa Google Earth aplikacije)

Figure 1. Sampling sites at Mt. Fruška Gora (picture taken from the Google Earth application)

područje sa tim statusom u Srbiji. Na teritoriji Fruške gore se nalazi oko 1500 biljnih vrsta. Fauna beskičmenjaka nije dovoljno dobro istraжена, dok se procenjuje da kičmenjaka ima oko 280 vrsta (Zavod za zaštitu prirode Srbije).

Uzorkovanje je vršeno na sledećim lokalitetima:

L1. Popovica (45°11'0.51" N; 19°49'12.51" E): Pored mesta uzorkovanja nalazi se Popovičko jezero. Vegetacija je šumska sa dominacijom bukve (*Fagus* sp.), belog graba (*Carpinus betulus*), hrasta (*Quercus* sp.), javora (*Acer* sp.) i bršljana (*Hedera helix*).

L2. Ledinci (45°10'37.13" N; 19°47'57.00" E): Nedaleko od mesta uzorkovanja nalazi se naselje Ledinci. Edifikator šumske zajednice je beli grab (*Carpinus betulus*), a dominantne vrste su i javor (*Acer* sp.) i bagrem (*Robinia pseudoacacia*). Sem drveća prisutni su beli glog (*Crataegus monogyna*), kopriva (*Urtica dioica*) i bršljan (*Hedera helix*).

L3. Iriški venac (45°9'4.48" N; 19°50'25.50" E): Vegetaciju u najvećem delu čini lipa (*Tilia* sp.), a prisutni su i beli grab (*Carpinus betulus*), hrast (*Quercus* sp.) i javor (*Acer* sp.). U nižem

spratu dominiraju vrste kao što su kopitnjak (*Asarum europaeum*), žuta šumarica (*Anemone ranunculoides*) i ledinjak (*Ranunculus ficaria*).

Materijal i metode

Jedinke kolembola uzorkovane su tokom tri izlaska na teren (1. aprila, 27. maja i 30. juna 2017). Uzorkovanje je vršeno standardnom metodom kvadrata površine 1 m² (Krpó-Četković *et al.* 2014). Kvadrati su bili položeni duž jedne transektne linije dužine 25 m.

Jedinke su izdvojene iz zemljišta pomoću Tulgren-Berlezovog aparata i konzervirane u 70% etanolu. Determinacija je izvršena pomoću ključeva (Bellinger *et al.* 1996-2017; Fjellberg, 2007; Hopkin 2007), na osnovu morfoloških karakteristika uočenih pomoću binokularne lupe (Leica EZ4 HD) i invertnog mikroskopa (Zeiss Primo Vert). Sve jedinke su zatim fotografisane, konzervirane u 70% etanolu i sačuvane u zbirci Istraživačke stanice Petnica.

Alfa diverzitet za sve lokalitete određen je izračunavanjem vrednosti sledećih indeksa diverziteta: Shannon-Weaverov indeks (H), indeks

ekvitabilnosti (E), Simpsonov indeks diverziteta (1-D) i Berger-Parkerov indeks (d). Za procenu beta diverziteta, odnosno za upoređivanje diverziteta između lokaliteta, korišćen je Sorensenov indeks sličnosti (Cs) (Krpó-Četković *et al.* 2014). Indeksi diverziteta i sličnosti su izračunati u programu PAST na nivou familije.

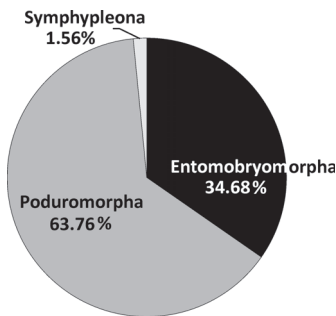
Za statističku analizu razlike u brojnosti između lokaliteta korišćen je Kruskal-Wallis test, a za određivanje povezanosti između lokaliteta i faune kolembola korišćena je korespondentna analiza u programu PAST. Taksoni su prikazani na nivou familije (Hammer *et al.* 2001).

Rezultati i diskusija

Sakupljene su ukupno 2122 jedinke u okviru 3 reda, 11 familija, 7 rodova i 19 vrsta. Najveći broj determinisanih vrsta pripada redu Entomobryomorpha, familijama Entomobryidae i Tomoceridae, što se može objasniti velikim dimenzijama ovih taksona, čiji se taksonomski karakteri zato lakše uočavaju. Spisak determinisanih taksona se nalazi u prilogu 1.

Najbrojniji red je Poduromorpha sa ukupno 1353 jedinke, što čini 64% uzoraka, zatim sledi Entomobryomorpha sa 736 jedinki (35%). Red sa najmanjim brojem determinisanih jedinki je Symphyleona: 33 jedinke (1.6%) (slika 2).

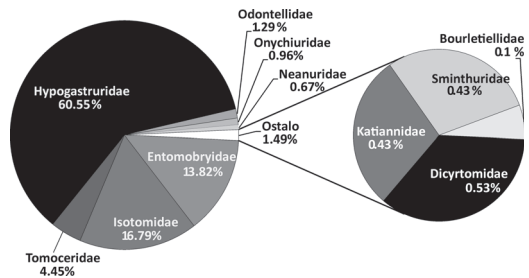
Najbrojnije familije su Hypogastruridae (1266 jedinki, 61%), Isotomidae (351 jedinke; 17%) i Entomobryidae (289 jedinki, 14%). Familije sa najmanjim brojem jedinki su Kati-



Slika 2. Procentualna zastupljenost redova kolembola u uzorku

Figure 2. Abundance of springtail orders in total sample

annidae (9 jedinki, 0.4%), Sminthuridae (9 jedinki, 0.4%) i Bourletiellidae (2 jedinke, 0.1%) (slika 3). Familije Entomobryidae i Tomoceridae su najfrekventnije – predstavnici ove dve familije prisutni su na sva 3 lokaliteta.



Slika 3. Procentualna zastupljenost familija kolembola u uzorku

Figure 3. Abundance of springtail families in total sample

Najrasprostranjeniji i najbrojniji rod je *Folsomia* (313 jedinki, 15%), a najrasprostranjenija i najbrojnija vrsta *Lepidocyrtus lanuginosus* (130 jedinki, 6, 13%). Rod *Folsomia* je važna komponenta zajednica kolembola (Matić *et al.* 2006), a *L. lanuginosus* je euritična vrsta, tj. poseduje široku ekološku valencu prema tipovima staništa (Cvijović 1974).

Na lokalitetu Popovica su prisutne sve zabeležene familije izuzev familije Bourletiellidae. Broj jedinki na ovom lokalitetu je 1600, što je ujedno i najveći broj pronađenih jedinki na jednom lokalitetu. Najviše jedinki je sakupljeno tokom drugog uzorkovanja, u maju mesecu (933). Na ovom lokalitetu dominira familija Hypogastruridae (1168 jedinki). Taksoni koji su se javili tokom sva tri uzorkovanja su: *Entomobrya muscorum*, *Lepidocyrtus lanuginosus*, *Orchesella multifasciata*, *Folsomia* sp. i različiti predstavnici familije Hypogastruridae.

Lokalitet Ledinci karakteriše 9 familija (sa odsustvom Odontellidae i Onychiuridae) i 446 jedinki, sa najvećim brojem tokom uzorkovanja u maju (176). Najviše determinisanih jedinki

Tabela 1. Vrednosti Shannon-Weaverovog, Simpsonovog, Berger-Parkerovog indeksa ekvitabilnosti po lokalitetima

Lokalitet	Indeks			
	Shannon-W. (H)	Ekvitabilnost (E)	Simpson (1 - D)	Berger-Parker (d)
Popovica	0.94	0.408	0.419	0.751
Ledinci	1.444	0.657	0.711	0.406
Iriški venac	1.378	0.663	0.653	0.508

pripada familiji Isotomidae (179) i Entomobryidae (120). Karakteristični taksoni ovog lokaliteta su: *Folsomia* sp., *L. lanuginosus*, *Tomocerus* sp. i različiti predstavnici familije Hypogastruridae.

Najmanje jedinki je pronađeno na Iriškom vencu – 76 iz 8 familija. Najviše jedinki je sakupljeno takođe u maju (50), a najbrojnije familije su Entomobryidae (34) i Tomoceridae (19).

Prilikom istraživanja diverziteta kolembola na Fruškoj gori 1967. godine pronađeno je ukupno 27 vrsta, od kojih je sada zabeleženo 7: *Parisotoma notabilis*, *Entomobrya muscorum*, *Orchesella flavescens*, *Orchesella multifasciata*, *Lepidocyrtus curvicolis*, *Lepidocyrtus lanuginosus* i *Sminthurinus elegans*. Vrste koje su prvi put zabeležene za ovo područje su: *Entomobrya marginata*, *Heteromurus nitidus*, *Lepidocyrtus violaceus*, *Pogonognathellus longicornis*, *Tomocerus minor*, *T. minutus*, *T. vulgaris*, *Neanura muscorum*, *Deuterosminthurus bicinctus*, *Dicyrtomina ornata*, *Allacma fusca* i *Caprainea marginata*.

Vrednosti indeksa diverziteta ukazuju na to da je najveći diverzitet familija kolembola na lokalitetu Ledinci (H = 1.44; E = 0.66; 1 - D = 0.71; d = 0.41), dok najmanji diverzitet karakteriše Popovicu (H = 0.94; E = 0.41; 1 - D = 0.42; d = 0.75). Podaci o vrednostima indeksa mogu se naći u tabeli 1.

Prema Sorensenovom indeksu sličnosti, lokaliteti sa najbližim diverzitetom, na nivou familija su Popovica i Iriški venac, dok su Ledinci i Iriški venac međusobno najrazličitiji (tabela 3).

Tabela 2. Vrednosti Sorensenovog indeksa sličnosti

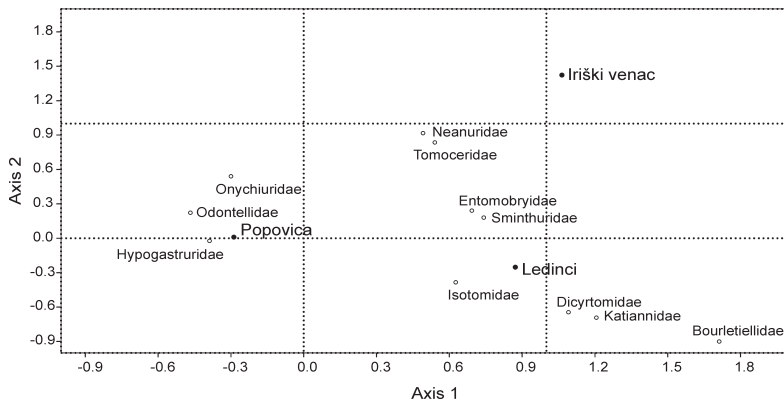
	Ledinci	Iriški venac
Popovica	0.842	0.889
Ledinci	1	0.706

Ukupan broj pronađenih jedinki je 2122. Najmanje kolembola je pronađeno na Iriškom vencu (76), dok ih je najviše bilo na Popovici (1600). Prosek sakupljenih jedinki po lokalitetu varira od 7 jedinki/m² (Iriški venac) do 145 jedinki/m² (Popovica) (tabela 3).

Tabela 3. Brojnost jedinki po lokalitetima

Lokalitet	N	Prosek (m ⁻²)
Popovica	1600	145.45
Ledinci	446	40.55
Iriški venac	76	691
Ukupno	2122	64.30

Koeficijent korelacije, koji je dobijen na osnovu korespondentne analize, iznosi 0.58, što ukazuje na umerenu povezanost između familija i lokaliteta (prva dimenzija objašnjava oko 77% inercije, dok druga objašnjava oko 23% inercije). Sa lokalitetom Popovica najviše je povezana familija Hypogastruridae, dok su Odontellidae i Onychiuridae u nešto slabijoj korelaciji. Neanuridae i Tomoceridae su međusobno bliske i u korelaciji su sa svim lokalitetima. Familije Entomobryidae i Sminthuridae, kao i Dicyrtomidae i Katiannidae, su međusobno povezane i bliže su mapirane Ledincima. Nijedna familija nije bliže



Slika 4. Ordinacioni dijagram korespondentne analize (CA) zabeleženih familija kolembola na istraživanim lokalitetima

Figure 4. CA ordination diagram of found families of springtails at sampling sites

povezana sa Iriškim vencem. Bourletiellidae se izdvaja od ostalih taksona (slika 4).

Brojna su istraživanja o povezanosti faune kolembola sa tipom vegetacije i tipom zemljišta, odnosno hemijskim karakteristikama zemljišta (Cassagnau 1961; Huhta i Ojala 2006; Mateos 1988; Nosek 1967; Ponge 1993; Ponge *et al.* 1986; Ponge 1980). U ovom radu je zabeležena umerena povezanost između lokaliteta sa različitim vrstama edifikatora i sastava zajednica kolembola. Neki autori su opisali korelaciju između karakteristika zemljišta i kolembola, tvrdeći time da sastav biocenoza kolembola više zavisi od hemijskih parametara zemljišta, nego od direktnog uticaja vegetacije (npr. biljni ostaci u zemljištu kao izvor hranljivog materijala) (Ponge 1993; Ponge 1980; Cassagne *et al.* 2003; Mateos 1988). Od hemijskih parametara najviše se ističe kiselost čiji uticaj je u najvećoj meri istražen (Cassagne *et al.* 2003).

Ponge (1980, 1993) je u svojim radovima došao do zaključka da diverzitet kolembola zavisi od sledećih ekoloških faktora: tip zemljišta, vlažnost, osvetljenost i dubina. Međutim, nisu pronađene razlike u sastavu zajednica u zavisnosti od vegetacije: u hrastovoj i borovoj šumi koje se karakterišu istim tipom humusa sastav zajednica kolembola je bio isti. Prema ovim nalazima, vegetacija ne utiče direktno na zajednice kolembola, nego indirektno, utičući na fizičko-hemijske karakteristike zemljišta. Različiti autori potvrđuju povezanost tipova humusa i zajednica (Ponge *et al.* 1986; Cassagne *et al.* 2003). U radu Cassagne i saradnika (2003) nije zabeležena razlika u diverzitetu kolembola u zavisnosti od tipa vegetacijskog pokrivača (bukva i

smrča), što je u skladu rezultatima koje je dobio Ponge (1993). Slične rezultate zabeležio je i Mateos (1988), koji ispituje sastav zajednica u šumama istog edifikatora (*Quercus ilex*) sa različitim podlogom (krečnjak, granit, škrljac) i pronalazi karakteristične zajednice u zavisnosti od pomenutih podloga. Istraživanje Huhta i Ojala (2006) takođe pokazuje da je sastav zajednica kolembola sličan u listopadnim šumama različitog porekla.

U ovom radu hemijski parametri zemljišta nisu ispitani, pa se ne može utvrditi da li postoji povezanost između karakteristika zemljišta i sastava zajednica kolembola. U okviru budućih istraživanja trebalo bi da se ispita njihov uticaj na kompoziciju zajednica kolembola na teritoriji Nacionalnog parka Fruška gora.

Zaključak

Tokom uzorkovanja na tri lokaliteta u okviru teritorije Nacionalnog parka Fruška gora sakupljeno je ukupno 2122 jedinke iz 3 reda, 11 familija, 7 rodova i 19 vrsta. Najbrojniji red je Poduro-morpha (1353 jedinke, 64%), a najbrojnija familija je Hypogastruridae (1266 jedinki, 61%). Najveći diverzitet karakteriše lokalitet Ledince, dok su Popovica i Iriški venac lokaliteti najslabiji u pogledu diverziteta familija. Korespondentna analiza sličnosti pokazuje na umerenu povezanost između zajednica i lokaliteta.

Ovaj rad je nastavak proučavanja faune kolembola na teritoriji Nacionalnog parka Fruška gora. Za što bolji uvid u diverzitet i brojnost,

treba nastaviti istraživanje tokom različitih sezona i na što više lokaliteta.

Zahvalnost. Autor se zahvaljuje: Mitru Era-koviću za pomoć oko sastavljanja Tulgrenovih aparata; Frans Janssensu, Winkler Dánielu i Vladimiru Pejčiču za ukazanu pomoć prilikom determinacije; Vladimiru Jovanoviću i Alisi Savkov za statističku obradu podataka.

Literatura

- Bellinger P. F., Christiansen K. A., Janssens F. 1996-2017. Checklist of the Collembola of the World. <http://www.collembola.org>
- Bogojević J. 1971. Prilog poznavanju faune Collembola Deliblatske peščare. *Zbornik za prirodne nauke (Matica srpska)*, 40: 153.
- Bogojević J. 1978. Fauna Collembola područja Đerdapa (Deo Golubac-Donji Milanovac). U *Zbornik radova o entomofauni Srbije, II knjiga*. Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, str. 155-175.
- Brajković M. 2004. *Zoologija invertebrata II*. Beograd: Zavod za izdavanje udžbenika
- Brajković M., Tomanović Ž. 2000. *Entomološki praktikum: Metode sakupljanja i preparovanja insekata*. Beograd: Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu
- Cassagnau P. 1961. *Ecologie du sol dans les Pyrénées centrales. Les biocénoses des Collemboles*. Paris: Hermann
- Cassagne N., Gers C., Gauquelin T. 2003. Relationships between Collembola, soil chemistry and humus types in forest stands (France). *Biol Fertil Soils*, 37: 355.
- Cvijović M. 1974. Fauna Entomobryidae i Sminthuridae (Collembola) šireg područja planine Grmeč. *Acta entomologica Jugoslavica*, 10: 101.
- Fjellberg A. 2007. *The Collembola of Fennoscandia and Denmark Part II: Entomobryomorpha and Symphyleona*. Volume 42. Leiden: Brill Publishers
- Gudleifsson E. B., Bjarnadottir B. 2008. Springtail (Collembola) populations in hayfields and pastures in northern Iceland. *Icelandic Agricultural Sciences*, 21: 49.
- Hammer O., Harper D. A. T., Ryan P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 1.
- Hopkin S. P. 1997. *Biology of the Springtails (Insecta: Collembola)*. New York: Oxford University Press
- Hopkin S. P. 2007. *A Key to the Collembola (Springtails) of Britain and Ireland*. Telford: FSC Publications
- Huhta V., Ojala R. 2006. Collembolan communities in deciduous forests of different origin in Finland. *Applied Soil Ecology*, 31: 83-90.
- Koledin D. 1975. Prilog poznavanju faune Collembola Avale. U *Zbornik radova o entomofauni Srbije, I knjiga*. Beograd: Srpska akademija nauka i umetnosti, str. 247-250.
- Krpo-Četković J., Stamenković S., Plečaš M., Četković A., Bila-Dubaić J., Subotić S. 2014. *Ekologija životinja – praktikum*. Beograd: Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu
- Kuznetsova A. N. 2006. Long-term dynamics of Collembola in two contrasting ecosystems. *Pedobiologia*, 50: 157.
- Lavelle P., Spain A. V. 2003. *Soil Ecology*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers
- Lučić L. R. 2006. Diversity of springtails (Collembola, Insecta) in the Obedska Bara Special Nature Reserve. *Archives of Biological Sciences*, 58(3): 21.
- Makarov S., Čurčić B., Lučić L. 2013. *Pedozoologija*. Beograd: Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu
- Mateos E. 1988. Ecología de los colémbolos (Collembola, Insecta) edáficos del encinar montano del Montseny (Barcelona). *Miscellanea Zoologica*, 12: 97.
- Matić R., Stamenković S., Vukičević-Radić O., Jovanović T. 2006. The Analysis of Collembolan Species' Abundance Distribution in Beech and Spruce Forests Habitats in Jastrebac Mountain (Serbia). *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 20(1): 61.
- Nosek J. 1967. The investigation on the Apterygotan fauna of the Low Tatras. *Acta Universitatis Carolinae – Biologica*, 5/6: 349.
- Paul D., Nongmaithem A., Jha L. K. 2011. Collembolan Density and Diversity in a Forest and an Agroecosystem. *Open Journal of Soil Science*, 1: 54.

Ponge J. F. 1993. Biocenoses of Collembola in atlantic temperate grass-woodland ecosystems. *Pedobiologia*, **37** (4): 223.

Ponge J. F. 1980. Les biocénoses des collemboles de la forêt de Sénart. U *Actualités d'écologie forestière* (ur. P. Pesson). Gauthier-Villars, str. 151-176.

Ponge J. F., Vannier G., Arpin P., David J. F. 1986. Caractérisation des humus et des litières par la faune du sol intérêt sylvicole. *Revue Forestière Française*, **38**: 509.

Rochefort S., Therrien F., Shetlar D. J., Brodeur J. 2005. Species diversity and seasonal abundance of Collembola in turfgrass ecosystems of North America. *Pedobiologia*, **50**: 61.


Rusek J. 1998. Biodiversity of Collembola and their functional role in the ecosystem. *Biodiversity and Conservation*, **7**: 1207.

Stevanović D. 1967. Prilog poznavanju faune Collembola u Fruškoj gori. *Zbornik za prirodne nauke (Matica srpska)*, **33**: 146.

Tomanović Ž., Žikić V., Petrović A. 2013. *Sistematika i filogenija beskičmenjaka*. Beograd: Biološki fakultet Univerziteta u Beogradu

Kinga Sántha

Diversity of Springtails (Arthropoda: Colembola) at Fruška Gora National Park (Vojvodina, Serbia)

Collembola are one of the biggest subclasses of arthropods (Arthropoda). They inhabit the forest litter and soil where they have an important role in the processes of cycles of matter due to their detritivore diet. So far, 8600 species have been discovered, while only 243 have been documented on the territory of Serbia, which indicates that the diversity of this group has not been sufficiently explored. The aim of this project was to investigate the diversity of Collembola in the Fruška gora National Park. Samples were collected during the year 2017 in the period of April–June, with the quadrant sampling method on 3 localities: Popovica, Ledinci and Iriški venac. A total of 26 taxa (19 species and 7 genera) were determined from 11 families and 3 orders. The most numerous order is Poduromorpha, while the most abundant family is Hypogastruridae. Bourletiellidae is the family with the smallest number of specimens. Families Entomobryidae and Tomoceridae are the most frequent – representatives of these taxa can be found on all 3 localities. The most frequently documented genus and species with the highest number of determinants are *Folsomia* sp. and *Lepidocyrtus lanuginosus*. Statistical analyses indicate the difference in the abundance and distribution of families between localities. Further research is necessary on more localities and during different seasons in order to gain better insight into the diversity of this group of arthropods. 

Prilog

Pregled determinisanih taksona

Vrsta	Loklilitet								
	Popovica			Ledinci			Iriški venac		
	A	M	J	A	M	J	A	M	J
Red: Entomobryomorpha	53	173	128	36	138	150	4	11	43
Entomobryomorpha indet.	–	–	–	1	–	1	–	1	–
Familija: Entomobryidae	17	38	80	1	29	90	2	9	23
<i>Entomobrya muscorum</i> Nicolet, 1842	1	4	20	–	1	3	–	–	9
<i>Entomobrya</i> sp.	–	–	1	–	–	2	–	–	–
<i>Heteromurus nitidus</i> Templeton, 1836	–	1	8	–	–	3	–	–	–
<i>Lepidocyrtus curvicolis</i> Bourlet, 1839	–	2	9	–	–	1	–	–	–
<i>Lepidocyrtus lanuginosus</i> Gmelin 1790	6	7	26	1	24	64	1	–	1
<i>Lepidocyrtus violaceus</i> Fourcroy, 1785	–	–	–	–	–	1	–	–	–
<i>Lepidocyrtus</i> sp.	–	1	2	–	–	3	–	–	–
<i>Orchesella flavescens</i> Bourlet, 1839	–	1	7	–	–	–	–	–	3
<i>Orchesella multifasciata</i> Stscherbakow, 1898	1	3	6	–	–	–	–	–	1
<i>Orchesella</i> sp.	–	–	1	–	–	4	–	1	2
<i>Willowsia nigromaculata</i> Lubbock, 1873	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Entomobryidae indet.	9	19	–	–	4	9	1	8	6
Familija: Isotomidae	35	97	36	33	100	46	1	–	3
<i>Folsomia</i> sp.	35	85	19	28	99	44	1	–	2
<i>Parisotoma notabilis</i> Schäffer, 1896	–	4	–	5	–	1	–	–	–
Isotomidae indet.	–	8	17	–	1	1	–	–	1
Familija: Tomoceridae	1	38	12	1	9	13	1	1	17
<i>Pogonognathellus longicornis</i> Müller, 1776	–	1	–	–	–	–	–	–	1
<i>Pogonognathellus</i> sp.	1	9	–	–	3	–	1	–	–
<i>Tomocerus minor</i> Lubbock, 1862	–	1	1	–	1	2	–	–	3

<i>Tomocerus minutus</i> Tullberg, 1876	–	4	6	–	1	1	–	–	–
<i>Tomocerus vulgaris</i> Tullberg, 1871	–	–	–	–	2	5	–	–	5
<i>Tomocerus</i> sp.	–	22	–	1	1	1	–	1	3
Tomoceridae indet.	–	1	5	–	1	4	–	–	5
Red: Poduromorpha	30	406	801	59	29	11	4	7	6
Poduromorpha indet.	17	–	–	1	–	–	1	4	3
Familija: Hypogastruridae	11	359	798	58	29	8	–	2	1
<i>Ceratophysella</i> sp.	–	36	9	–	27	7	–	2	1
<i>Hypogastruridae</i> indet.	11	323	789	58	2	1	–	–	–
Familija: Neanuridae	–	5	3	–	–	3	–	1	2
<i>Neanura muscorum</i> Templeton, 1835	–	5	–	–	–	–	–	–	2
Neanuridae indet.	–	–	3	–	–	3	–	1	–
Familija: Odontellidae	–	26	–	–	–	–	1	–	–
Odontellidae indet.	–	26	–	–	–	–	1	–	–
Familija: Onychiuridae	2	16	–	–	–	–	2	–	–
Onychiuridae indet.	2	16	–	–	–	–	2	–	–
Red: Symphypleona	4	1	4	10	9	4	–	–	1
Symphypleona indet.	–	–	–	–	2	–	–	–	–
Familija: Bourletiellidae	–	–	–	1	1	–	–	–	–
<i>Deuterosminthurus</i> <i>bicinctus</i> Koch, 1840	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Bourletiellidae indet.	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Familija: Dicyrtomidae	3	–	–	8	–	–	–	–	–
<i>Dicyrtomina ornata</i> Nicolet, 1842	2	–	–	8	–	–	–	–	–
Dicyrtomidae indet.	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Familija: Katiannidae	1	1	–	1	6	–	–	–	–
<i>Sminthurinus elegans</i> Schoett, 1893	1	–	–	1	2	–	–	–	–
Katiannidae indet.	–	1	–	–	4	–	–	–	–
Familija: Sminthuridae	–	–	4	–	–	4	–	–	1
<i>Allacma fusca</i> Linnaeus, 1758	–	–	–	–	–	–	–	–	1
<i>Caprainea marginata</i> Schoett, 1893	–	–	4	–	–	4	–	–	–
Sminthuridae indet.	–	–	–	–	–	–	–	–	–

A – april, M – maj, J – jun

