



Nove vrste dvojenoga (Myriapoda, Diplopoda) iz podzemnih staništa Hrvatske

Slika 1. | Dvojenoga roda *Egonpretneria*. Do danas su poznate samo dvije vrste, *E. brachychaeta* i *E. vudutschajldi*, endemi Velebita i Like. | Foto: Tin Rožman

Tvrtko Dražina¹, Dragan Antić²

¹ Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

² Univerzitet Beogradu, Biološki fakultet, Beograd

Živimo u vremenu kada na kopnu brojem vrsta prevladavaju sitni organizmi koje u biološkom žargonu nazivamo člankonošci. U njih ubrajamo rakove, kukce, pauke, škorpijone, stonoge i brojne druge manje poznate skupine. Upravo ove zadnje spomenute, stonoge, tema su ovog članka.

U narodu se razlikuju dvije velike skupine stonoga: brzopokretne, grabežljive strige, te znatno sporije dvojenoge (slika 1). U dvojenoge pripada sjevernoamerička vrsta *Illacme plenipes* koja nosi titulu životinje s najvećim brojem nogu – pojedine jedinke ove vrste imaju i do 750 nogu (Marek i sur. 2012). Kolutičavost tijela dvojenoga je dobro izražena, a na gotovo svakom od tjelesnih kolutića

imaju po dva para nogu, po čemu je ova skupina i dobila svoje ime. Kao detritivori, dvojenoge se hrane mrtvim biljnim materijalom te imaju važnu ekološku ulogu u razlaganju i kruženju hranjivih tvari u tlu. Za zaštitu od predatora razvile su poseban način obrane – obrambene žlijezde i u njima kemijsko oružje. Smrdi, otrovno je i ne želite ga blizu sebe. Navedeni kemijski spojevi su složene organske molekule na bazi fenola, kinona, cijanida i alkaloida, a neke od ovih tvari imaju značajan antibakterijski i fungicidni učinak.

U hrvatskoj fauni utvrđeno je oko 180 vrsta dvojenoga (Mršić 1994), od kojih je tridesetak troglobionata (organizmi u potpunosti prilagođeni životu u podzemnim staništima),

uglavnom endemičnih za Hrvatsku ili Dinaride. Iz ove skupine člankonožaca u zadnjih 15-tak godina opisano je 17 novih vrsta s područja Hrvatske. U ovom članku odlučili smo vam predstaviti nekoliko nedavno opisanih vrsta iz podzemnih staništa Hrvatske. Pričati ćemo vam o vrpčastim, kuglastim i julidnim dvojenogama.

Vrpčaste dvojenoge (Polydesmida)

Ovo je jedna od najvećih skupina dvojenoga. Do danas je opisano više od 3500 vrsta, dok je u fauni Hrvatske zabilježeno 49 vrsta (Mršić 1994; Makarov i sur. 2003a; b; Antić i sur. 2018c). Na dorzalnoj

(leđnoj) strani svojih 20tak kolutića imaju bočne nastavke, što im daje vrpčast izgled (slika 2). Za svoju kemijsku obranu odlučili su se koristiti ne odbojnim vonjom, već otrovom i to ni manje ni više nego cijanidom. U speleološkim objektima često susrećemo vrste roda *Brachydesmus* (slika 2). Recentnim istraživanjima prikupljen je materijal na temelju kojeg smo opisali 3 monotipska roda, svaki s po jednom vrstom (Antić i sur. 2014). Hrvatske nazive ovih vrsta još nemamo pa ćemo koristiti stručne, latinske: *Velebitodesmus cavernicolus* (do sada zabilježen samo u jamama na području jugoistočnog Velebita), *Balkanodesmus biokovensis* (pronađen u dubokim jamama vršnog dijela Biokova; slika 3) i *Solentanodesmus insularis* (utvrđena za podzemna staništa Šolte i središnje Dalmacije; slika 4a). Morfološki su ove vrste (zajedno s rodom *Verhoeffodesmus* iz podzemlja Istre i Hercegovine) vrlo specifične – naime, imaju red zubića na ventralnoj (trbušnoj) strani svojih kolutića (slika 4b), te je moguće kako predstavljaju posebnu grupu vezanu upravo za dinarski krš. Ovakve tvrdnje planiramo dokazati budućim molekularnim analizama.

Kvrgaste dvojenoge (Chordeumatida)

Rekli smo vam kako sve dvojenoge imaju obrambene žlijezde i kemijsku obranu od predatora? E, ova skupina ih nema pa je zbog toga razvila jedan drugačiji pristup – štiti se od predatora preživljujući u ekstremnim uvjetima: vole kada je hladno, pa su u tlu često aktivne i ispod snježnog pokrivača. Ako volite hladno, mračno mjesto, nema boljeg staništa od špilja. Ova skupina dvojenoga zbog toga pokazuje veliku raznolikost u podzemnim staništima. Dali smo im naziv kuglaste jer u većini slučajeva na dorzalnoj strani imaju kuglasta izbočenja s dobro razvijenim dlakama. Predstaviti ćemo vam tri vrste iz tri roda, ovaj put s hrvatskim nazivima: egonpretneriju, biokovielu i dalmatozomu.

Rodovi egonpretnerija (slika 1) i



Slika 2. | *Brachydesmus inferus*, troglobiontna vrpčasta dvojenoga, endem Dinarida
Foto: Tin Rožman

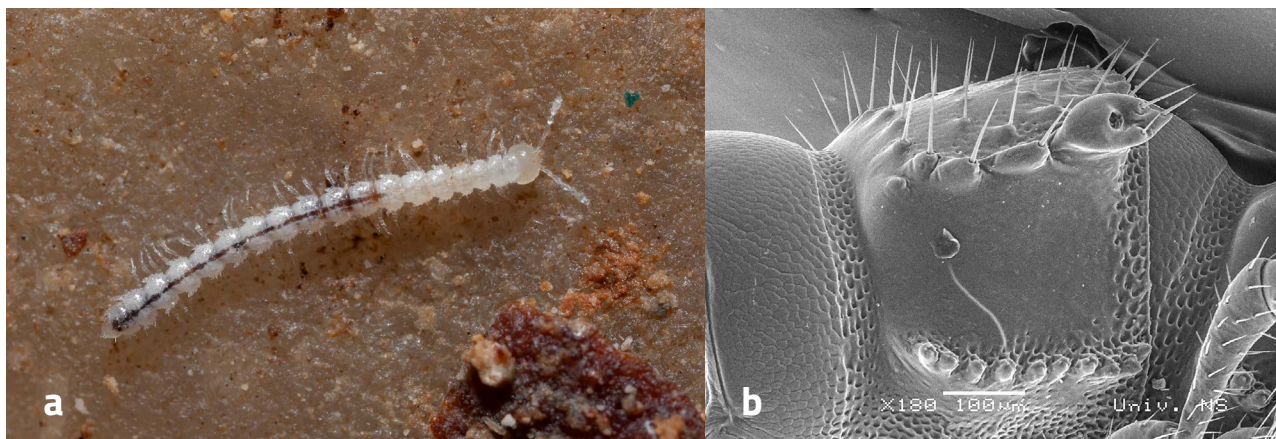


Slika 3. | *Balkanodesmus biokovensis*, endemični rod i vrsta jama vršnog dijela Biokova
Foto: Tamara Čuković

biokoviela dugo vremena su imali samo po jednu poznatu vrstu. Kratkodlaka egonpretnerija (*Egonpretneria brachychaeta*) opisana je na temelju samo jednog mužjaka sakupljenog davne 1955. godine u Budinoj ledenici kraj sela Studenci kod Perušića u Lici (Strasser 1966). Kako se radi o izrazito rijetkoj vrsti u Crvenoj knjizi špiljske faune Hrvatske dodijeljen joj je status osjetljive svojte. Maurièsova biokoviela (*Biokoviella mauriesi*) je troglobiontna vrsta, endem jama vršnog dijela Biokova. Recentnim istraživanjima utvrdili smo još dvije vrste ovih rodova.

Tako je kratkodlaka egonpretnerija dobila prvog srodnika znanstvenog naziva *Egonpretneria vudutschajldi*, s područja Velebita, a Maurièsova biokoviela je dobila prvog srodnika i to na Mosoru – *Biokoviella mosorensis* tj. mosorsku biokovielu (Antić i sur. 2015; 2016).

Dalmatozoma (službenog naziva *Dalmatosoma agaricum*; Slika 5a) je po mnogo toga specifična dvojenoga, toliko specifična da je smještena u zasebnu porodicu Dalmatosomatidae (Antić i sur. 2018b). Rod i porodica imenovani



Slika 4. | a) *Solentanodesmus insularis*, još jedan endemični rod i vrsta, rasprostranjena na području središnje Dalmacije | Foto: Tvrtko Dražina
b) SEM prikaz karakterističnih zubića na ventralnoj (trbušnoj) strani kolutića | Preuzeto iz Antić i sur. 2014.



Slika 5. | a) *Dalmatosoma agaricum*, jedini za sad poznati predstavnik porodice Dalmatosomatidae, Veličina skale 1 mm | Preuzeto iz Antić i sur. 2018b
b) Detalj bočnih izbočenja (pleurotergalnih) dijelova kolutića | Preuzeto iz Antić i sur. 2018b

su po Dalmaciji, koja je *terra typica* ove zanimljive vrste. Uz jedinstvene spolne strukture kod mužjaka ove vrste (koje su primarno i uvjetovale uspostavu nove porodice dvojenoga) vanjska morfologija je također prepoznatljiva i jedinstvena: posteriorni (stražnji) dijelovi bočnih izbočenja posjeduju kratke i oštre zubiće (slika 5b). Ova je vrsta za sada jedino pronađena u jami Golubinka kod Brajnovića, u blizini Obrovca. Nadamo se i u budućim istraživanjima pronaći još vrsta koje će dodatno potvrditi raznolikost podzemne faune Dalmacije i Dinarida.

Julidne dvojenoge (Julida)

Ova skupina dvojenoga je najbrojnija u hrvatskoj fauni (Mršić 1994), a u podzemnim staništima relativno

često susrećemo rod špiljulida (*Typhloiulus*; slika 6) – to su depigmentirane dvojenoge bez omatidija (organa vida), koje nastanjuju špiljska staništa, ali neke vrste se mogu naći i u faunu dubokog tla (edafska fauna). Do nedavno je bilo poznato 6 vrsta na području Hrvatske, a potom su u opširnom radu koji obuhvaća cijeli rod *Typhloiulus* na području Dinarida, Antić i sur. (2018a) udvostručili taj broj: opisali su čak 4 nove vrste špiljulida (*T. clavatus*, *T. gracilis*, *T. opisthonodus* i *T. parvulus*), a dvije od ranije poznate vrste su po prvi put zabilježene za Hrvatsku. I ovim istraživanjem ponovo se ukazalo na specifičnost i veliku raznolikost podzemne faune Dinarida. Naime, rod špiljulida se po najnovijim podjelama može razdijeliti u pet grupa, odnosno u pet podrodova (Antić i sur. 2018a), a četiri od pet podrodova nalazimo

upravo na dinaridskom kršu.

Špiljulide nisu zabilježene na području visokih dinaridskih planina te ih ne nalazimo na Velebitu, Dinarskom masivu, Durmitoru i Prokletijama. Ova područja su tijekom godine izrazito hladna sa smrznutim tlom. Pretpostavljamo da je većina vrsta špiljulida primarno vezana za duboko tlo, i nisu potpuno prilagođeni pravim podzemnim staništima te su nepovoljni ekološki uvjeti tijekom zime i zamrzavanje tla uzrok odsutnosti ove skupine u planinskim područjima. S druge strane, relativno ih često nalazimo na području Istre, Dalmacije i nekih jadranskih otoka, gdje su im okolišni uvjeti povoljniji.

Iz svega što smo do sada naveli, očigledno je da fauna dvojenoga Hrvatske, ali i šireg dinaridskog



Slika 6. | *Typhloiulus parvulus*, nova vrata špiljulide. Tipiski lokalitet je Kaverna 781 u Tunelu Konavosko polje-more. | Foto: Roman Ozimec

područja nije ni približno do kraja upoznata te se nadamo u budućim istraživanjima pronaći novu i zanimljivu faunu.

Zahvala

Veliko hvala svim autorima što su nam dopustili korištenje njihovih fotografija. Također, veliko hvala svim prijateljima i kolegama koji marljivo prikupljaju vrijedni materijal podzemne faune.

Literatura

- Antić D.Ž., Dražina T., Rađa T., Lučić L., Makarov S.E. 2016. Taxonomic status of the family Biokoviellidae Mršić, 1992 (Diplopoda, Chordeumatida) : reconsideration, with a description of one new species. *European Journal of Taxonomy* 205: 1–23.
- Antić D.Ž., Dražina T., Rađa T., Lučić L.R., Makarov S.E. 2018a. Review of the genus *Typhloiulus* Latzel, 1884 in the Dinaric region, with a description of four new species and the first description of the male of *Typhloiulus insularis* Strasser, 1938 (Diplopoda: Julida: Julidae). *Zootaxa* 4455: 258–294.
- Antić D.Ž., Rađa T., Makarov S.E. 2018b. Dalmatosomatidae, a new monotypic family, and *Dalmatosoma agaricum* gen. et sp. nov. (Diplopoda: Chordeumatida: Craspedosomatidea) from Croatia, Balkan Peninsula. *Zootaxa* 4403: 289–306.
- Antić D.Ž., Vagalinski B., Stoev P., Golovatch S. 2018c. Two new species of the millipede genus *Metonomastus* Attems, 1937 from the Balkan Peninsula (Diplopoda, Polydesmida, Paradoxosomatidae). *ZooKeys* 786: 43–57.
- Makarov S.E., Lučić L.R., Mitić B., Rađa T. 2003a. On two new species of millipedes (Diplopoda, Myriapoda) from Croatia. *Periodicum Biologorum* 105 (4): 461–464.
- Makarov S.E., Mitić B., Rađa T. 2003b. On some endemic dipolods from Croatia (Polydesmida, Diplopoda). *Periodicum Biologorum* 105 (2): 163–166.
- Marek P.E., Shear W.A., Bond J.E. 2012. A redescription of the leggiest animal, the millipede *Illacme plenipes*, with notes on its natural history and biogeography (Diplopoda, Siphonophorida, Siphonorhinidae). *ZooKeys* 241: 77–112.
- Mršić N. 1994. The Diplopoda (Myriapoda) of Croatia. Dvojenoge (Diplopoda: Myriapoda) *Hrvatske Razprave IV. razreda SAZU* 35: 219–296.
- Strasser K. 1966. Neue Diplopoden aus Höhlen Jugoslawiens *Senckenbergiana Biologica* 47: 379–398.

New species of diplopods (Myriapoda, Diplopoda) from subterranean habitats in Croatia

During last decade several new interesting species of diplopods were described from caves and pits in Croatia. In this short article we presented ten new species from three different diplopod orders:

Balkanodesmus biokovensis Antić and Reip, 2014,

Solentanodesmus insularis Antić and Reip, 2014,

Velebitodesmus cavernicolus Antić and Reip, 2014 (all order Polydesmida),

Egonpretneria vudutschajldi Antić and Dražina, 2015,

Biokoviella mosorensis Antić & Dražina, 2016,

Dalmatosoma agaricum Antić and Makarov, 2018 (all order Chordeumatida),

Typhloiulus clavatus Antić, 2018,

T. gracilis Antić, 2018,

T. opisthonodus Antić, 2018, and

T. parvulus Antić and Dražina, 2018 (all order Julida).

Almost all of these new species (except *T. parvulus*) are endemic to Croatia, and represent specific phyletic lines connected with Dinaric region. Endemism is not strictly connected only to species level – *Balkanodesmus*, *Solentanodesmus*, *Velebitodesmus*, *Egonpretneria*, *Biokoviella* and *Dalmatosoma* are endemic genera to Croatia. Furthermore, because of some unique morphological details found in *D. agaricum*, a new monotypic family was established – Dalmatosomatidae. All these findings confirm Dinaric Karts as important hotspot of subterranean biodiversity.