



Beskralješnjaci

Veternice



Jana Bedek | Hrvatsko biospeleološko društvo

*Skokun veternički krović
Pseudosinella dalai,
endem špilje Veternice
Autor: Marko Lukić*

Duga je povijest istraživanja beskralješnjaka Veternice. Prema trenutnim spoznajama, prvi istraživač bio je Egon Pretner, poznati slovenski entomolog i biospeleolog. On je Veternicu posjetio u nekoliko navrata 1936. godine. Uz trčka *Anophthalmus kaufmanni weingaertneri* (Winkler, 1912; Pretner, 1973), Pretner skuplja i ostalu faunu. Tako je skupio dvojenogu *Schubartia lohmanderi* Verhoeff, 1927 i rakušca *Niphargus likanus* Karaman, 1952 (Strasser, 1937; Karaman, 1952). Sljedeće poznato biospeleološko istraživanje provodi francuski entomolog Henry Coiffait, koji skuplja skokune *Heteromurus nitidus* (Templeton, 1835) i *Pseudosinella dallaii* Gisin et Gama, 1970, naknadno opisanog iz Veternice (Gisin and Gama, 1970). U sedamdesetima studentica biologije Diana Audy (1977) istražuje rakušce u svrhu izrade diplomskog rada. Prilikom speleoloških istraživanja u sedamdesetim i osamdesetim godinama podzemnu faunu skuplja i zagrebački biospeleolog Branko Jalžić, koji, između ostalog, skuplja i lažištipavca iz roda *Chthonius*. Lažištipavac je naknadno opisan pod imenom *C. jalzici* (Čurčić, 1988), no 2014. je taksonomskom analizom utvrđeno da se radi o ranije opisanoj vrsti *C. raridentatus* (Hadži, 1930) (Gardini, 2014). U devedesetima podzemnu faunu skuplja zagrebački biospeleolog Roman Ozimec, pa tako i jednakonožnog raka *Mesoniscus graniger* (Frivaldszky, 1865) (Bedek i dr., 2011) te špiljskog konjica *Troglophilus cavicola* (Kollar, 1833) (Karaman i dr., 2011). Tijekom 2001. i 2002. Udruga studenata biologije BIUS provodi prva sustavna biospeleološka istraživanja s velikim brojem istraživača, prvenstveno studenata biologije te speleologa. Biospeleološka istraživanja nastavljaju članovi Hrvatskog biospeleološkog društva 2003. i 2004., a financira ih JU PP Medvednica (Ozimec i Bedek, 2004; 2005). Istraživanja podzemne faune nastavljena su u okviru projekata praćenja stanja staništa u Veternici, koje su provodili članovi Hrvatskog biospeleološkog društva od 2005. do 2012. (Ozimec i Bedek, 2006; 2007; 2010; Ozimec i dr., 2012). Od 2013. nadalje praćenje stanja Veternice provodi ADIPA – Društvo za istraživanje i očuvanje prirodoslovne raznolikosti Hrvatske. U ovom se članku prikazane samo špiljske vrste faune te one koje špilje koriste barem tijekom dijela životnog ciklusa, dok su vrste koje u

podzemlju borave rijetko ili slučajno izostavljene iz ove analize. Budući da su istraživanja Veternice i dalje u tijeku, prikazane su vrste koje su određene barem do razine roda, a neodređene vrste izostavljene su s popisa.

U Veternici obitavaju životinje s različitim biologijom, odnosno prilagodbom na podzemna staništa. Prave špiljske životinje (tzv. troglobionti) cijeli životni ciklus provode isključivo u špiljama, a ukoliko posjećuju nadzemna staništa (npr. radi hrane), u njima ne mogu dulje obitavati niti zatvoriti životni ciklus. Većina je špiljskih životinja bez pigmenta i očiju te ima promijenjeno ponašanje i fiziološke procese u odnosu na nadzemne srodnike. Pravi podzemni stanovnik veterničkog potoka je rakušac *Niphargus likanus*, opisan iz sustava Đulin ponor – Medvedica u Ogulinu (Karaman, 1952). Novijim molekularnim istraživanjima uspostavljeno je da je vrsta zapravo kompleks od četiri morfološki vrlo slične vrste (Delić i dr., 2017). Nažalost, populacija iz Veternice nije bila obuhvaćena navedenim istraživanjima, stoga je tek potrebno utvrditi o kojoj se vrsti radi. Od kopnenih životinja utvrđene su dvije prave špiljske vrste. Skokun veternički krović *Pseudosinella dalai* dosadašnjim istraživanjima nije zabilježen ni na jednom drugom lokalitetu, niti u podzemnim niti u nadzemnim staništima, stoga se danas smatra endemom Veternice. S obzirom na vrlo ograničen areal i ugroženost staništa, veternički krović procijenjen je kao kritično ugrožena vrsta (eng. *critically endangered* – CR) prema kategorijama Međunarodne unije za zaštitu prirode (eng. *International Union for Conservation of Nature* – IUCN) (Lukić i Ozimec, 2009). U Veternici obitava i trčak *Anophthalmus kaufmanni weingaertneri*, endem Medvednice. Podvrsta je opisana iz klanca kod Podsuseda (danas nepoznati lokalitet) i Bizečke špilje u Bizeku na neponcima Medvednice (Winkler, 1912). Bizečka špilja je u potpunosti zatrana prilikom gradnje obližnje kuće (Ozimec i dr., 2009). Za još dvije vrste pronađene u Veternici pretpostavlja se da su prave špiljske vrste jer su utvrđene isključivo u špiljama i karakteriziraju ih špiljska morfološka obilježja. Radi se o strigi *Lithobius* sp. i dvorepcu *Plusiocampa* cf. *nivea* (Joseph, 1882).

U Veternici žive i vrste koje obitavaju u nadzemnim i sličnim staništima, a koje mogu cijeli

životni vijek provesti u podzemlju, odnosno tvore stabilne špiljske populacije (tzv. eutroglofili). Takve vrste često tvore veće populacije u špiljama u odnosu na ostala staništa, pretpostavlja se zbog manje kompeticije za resurse, slabijeg utjecaja grabežljivaca te stabilnijih uvjeta koji vladaju u špiljama. Takva je vrsta jednakonožni rak *Mesoniscus graniger*, koji je u Veternici jedna od najčešćih životinja – upravo u Veternici boravi najveća poznata populacija u Hrvatskoj. Osim u špiljama, obitava i u dubokom tlu, odnosno živi isključivo u podzemlju te je u potpunosti bez pigmenta i očiju. Vrsta je rasprostranjena u središnjoj i istočnoj Europi (Giurginca, 2009). Česti stanovnik Veternice je i lažištipavac *Chthonius raridentatus*. Također je stanovnik podzemnih i nadzemnih staništa, a rasprostranjen je u SI Italiji, Austriji i Sloveniji (Gardini, 2014). Slično rasprostranjenje ima i balдахinski pauk *Troglohyphantes excavatus* (Fage, 1919) (Pavlek i dr., 2022), također česti stanovnik dubljih dijelova Veternice. Osim u špiljama, obitava i u mračnim i vlažnim nadzemnim staništima, gdje plete nježne mreže s kojih visi naopačke čekajući sitne beskralješnjake. Dvojenoga *Schubartia lohmanderi*, osim na Medvednici, rasprostranjena je i u podzemnim i nadzemnim staništima Mađarske, Slovenije te Italije (*Schubartia lohmanderi* Verhoeff, 1927, n.d.). Skokun *Heteromurus nitidus* široko je rasprostranjena površinska vrsta u Euroaziji i Sjevernoj Americi. Česti je stanovnik špilja na cijelom području rasprostranjenja (Lukić i dr., 2020). Tako je i na Medvednici utvrđen u tlu i u većem broju špilja. Nekima od utvrđenih veteričkih svojti koje nisu određene do razine vrste teško je pretpostaviti stanište, odnosno ekološku pripadnost. Tako je, na primjer, česti stanovnik grinja *Rhagidia* sp., vjerojatno pripadnik faune tla, kao i lažipauk *Eukoenuia* sp.

Određene površinske vrste koriste špilje za dio životnog ciklusa (tzv. subtroglofili) poput sklanjanja od nepovoljnih vremenskih uvjeta (hladnoća, suša, vrućina), ohranjivanja mladih, razmnožavanja i sl. Tako špiljski konjic *Troglophilus cavicola* koristi ulazne dijelove Veternice tijekom zimskih i ljetnih mjeseci kao sklonište (Karaman i dr., 2011). Špiljski konjici, osim špilja, kao sklonište koriste i razne pukotine u šumama, a ime su dobili po špiljama jer se u njima skupljaju u velikom broju i lako ih se pronalazi.

Noćni leptir vrbova cimetasta sovica *Scoliopteryx libatrix* (Linnaeus, 1758) jedan je od rijetkih leptira koji preživi zimu u umjerenom području, a preživljava je sklanjajući se u ulazne dijelove špilja, među ostalim i u Veternicu (McKillop, 1993).

Veliki speleološki objekti često predstavljaju vruće točke bioraznolikosti određenog područja, prvenstveno zbog raznolikosti staništa. Osim za špiljske vrste, špilje su često važno stanište i za faunu tla te neke kralješnjake poput šišmiša. Velike špilje posebno su značajne na području tzv. izdvojenih krških područja, gdje su speleološki objekti relativno malih dimenzija. Tako i špilja Veternica sa svojih preko šest kilometara kanala predstavlja značajno stanište faune te je podzemnom faunom najbogatija špilja Medvednice.

Literatura

- Audy, D., 1977: *Distribucija roda Niphargus (Crustacea, Amphipoda) u špilji Veternici i neki aspekti njegovog laboratorijskog uzgoja*, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb.
- Bedek, J., Gottstein, S., Taiti, S., 2011: Catalogue and atlas of cave-dwelling terrestrial isopods (Crustacea: Oniscidea) from Croatia, *Natura Croatica* 20 (2), 237–354.
- Čurčić, B. P. M., 1988: *Cave-dwelling Pseudoscorpions of the Dinaric karst*, Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti, Ljubljana.
- Delić, T., Trontelj, P., Rendoš, M., Fišer, C., 2017: The importance of naming cryptic species and the conservation of endemic subterranean amphipods, *Scientific Reports* 7 (1), 3391, DOI: 10.1038/s41598-017-02938-z.
- Gardini, G., 2014: The species of the *Chthonius heterodactylus* group (Arachnida, Pseudoscorpiones, Chthoniidae) from the eastern Alps and the Carpathians, *Zootaxa* 3887 (2), 101–137, DOI: 10.11646/zootaxa.3887.2.1.
- Gisin, H., da Gama, M. M., 1970: Notes taxonomiques et évolutives sur quatre espèces de *Pseudosinella cavernicoles* du groupe vandeli, *Revue suisse de zoologie* 77, 867–875.
- Giurginca, A., 2009: *Aspects concerning the genus Mesoniscus. Morphology, Spreading, Historical Biogeography*, Politechnica Press, Bucuresti.

*Jednakonožni rak Mesoniscus graniger
ima najveću poznatu populaciju u
Hrvatskoj upravo u Veternici
Autor: Jana Bedek*





- Karaman, I., Hammouti, N., Pavićević, D., Kiefer, A., Horvatović, M., Seitz, A., 2011: The genus *Troglophilus* Krauss, 1879 (Orthoptera: Rhaphidophoridae) in the west Balkans, *Zoological Journal of the Linnean Society* 163, 1035–1063, DOI: 10.1111/j.1096-3642.2011.00738.x.
- Karaman, S., 1952: Podrod *Stygoniphargus* u Sloveniji i Hrvatskoj, u: *Prirodoslovna istraživanja* 25 (ur. Salopek, M.), Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Zagreb, 5–38.
- Lukić, M., Ozimec, R., 2009: Veternički krović – Veternica roof-like springtail – *Pseudosinella dallaii* Gisin et Gama, 1970, u: *Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske* (ur. Ozimec, R., Katušić, L.), Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 129–130.
- Lukić, M., Delić, T., Pavlek, M., Deharveng, L., Zagamajster, M., 2020: Distribution pattern and radiation of the European subterranean genus *Verhoeffiella* (Collembola, Entomobryidae), *Zoologica Scripta* 49 (1), 86–100, DOI: 10.1111/zsc.12392.
- McKillop, B., 1993: *Scoliopteryx libatrix* (Noctuidae) and *Triphosa haesitata* (Geometridae) in caves in Manitoba, Canada, *Journal of the Lepidopterists' Society* 47 (2), 106–113.

- Ozimec, R., Bedek, J., 2004: *Ekološka analiza i inventarizacija faune špilje Veternice u Parku prirode Medvednica za 2003. godinu*, elaborat, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb.
- Ozimec, R., Bedek, J., 2005: *Ekološka analiza i inventarizacija faune špilje Veternice u Parku prirode Medvednica za 2004. godinu*, elaborat, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb.
- Ozimec, R., Bedek, J., 2006: *Godišnji izvještaj monitoringa špilje Veternice u Parku prirode Medvednica za 2005. i 2006. godinu*, elaborat, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb.
- Ozimec, R., Bedek, J., 2007: *Godišnji izvještaj monitoringa špilje Veternice u Parku prirode Medvednica za 2006. i 2007. godinu*, elaborat, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb.
- Ozimec, R., Bedek, J., 2010: *Godišnji izvještaj monitoringa špilje Veternice u Parku prirode Medvednica za 2010. godinu*, elaborat, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb.
- Ozimec, R., Bedek, J., Lukić, M., 2008: *Godišnji izvještaj monitoringa špilje Veternice u Parku prirode Medvednica za 2008. godinu*, elaborat, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb.
- Ozimec, R., Bedek, J., Kajtezović, N., 2012: *Godišnji izvještaj monitoringa špilje Veternice u Parku prirode Medvednica za 2012. godinu*, elaborat, Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb.
- Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein, S., Jalžić, B., Slapnik, R., Štamol, V., Bilandžija, H., Dražina, T., Kletečki, E., Komerički, A., Lukić, M., Pavlek, M., 2009: *Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske*, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.
- Pavlek, M., Gauthier, J., Tonzo, V., Bilat, J., Arnedo, M. A., Alvarez, N., 2022: Life-history traits drive spatial genetic structuring in Dinaric cave spiders, *Frontiers in Ecology and Evolution* 10, 910084, DOI: 10.3389/fevo.2022.910084.
- Pretner, E., 1973: Koleopterološka fauna pećina i jama Hrvatske s historijskim pregledom istraživanja, *Krš Jugoslavije* 8/6, 101–239.
- *Schubartia lohmanderi* Verhoeff, 1927, Millibase, n.d., <https://www.millibase.org/aphia.php?p=taxdetails&id=935190> (10. 12. 2023.).
- Strasser, K., 1937: Über Attemsiiiden – Dritter Beitrag (Diplopoda AscospERMOPHORA), *Zoologischer Anzeiger* 120, 193–204.
- Winkler, V. A., 1912: Die Rassen von *Anophthalmus Scopoli* Sturm und *Schaumi* Schmidt, *Entomologische Blätter* 8, 243–249.

Invertebrates of the Veternica cave

The Veternica cave with five troglobionts, seven eutroglophiles and two subtroglophiles represents an important habitat of cave fauna and is the richest cave on Medvednica in terms of underground fauna. Few Veternica species are endangered, such as the Veternica roof-like springtail *Pseudosinella dalai*, which is endemic to Veternica and is considered critically endangered according to IUCN criteria. The carabid beetle *Anophthalmus kaufmanni weingaertneri* is endemic to Medvednica, whose type locality – the cave Bizečka špilja in Bizek – was completely devastated. Veternica is also an important habitat for surface species, such as the isopod crustacean *Mesoniscus graniger* with the largest known population in Croatia found in Veternica. Veternica is also an important refuge for cave cricket *Troglophilus cavicola* and the herald moth *Scoliopteryx libatrix*, species that use the entrances as shelters.