



SKOKUNI - SVJETSKI SKAKAČI

Anton M. Potapov ^{1,2*}

¹ Animal Ecology, J.F. Blumenbach Institute of Zoology and Anthropology, University of Göttingen, Göttingen, Germany

² Soil Zoology and General Entomology, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

MLADI RECENZENTI



ANSHUL

DOB: 9



LUVENA

DOB: 11



MILES

DOB: 8



PRANATEE

DOB: 12

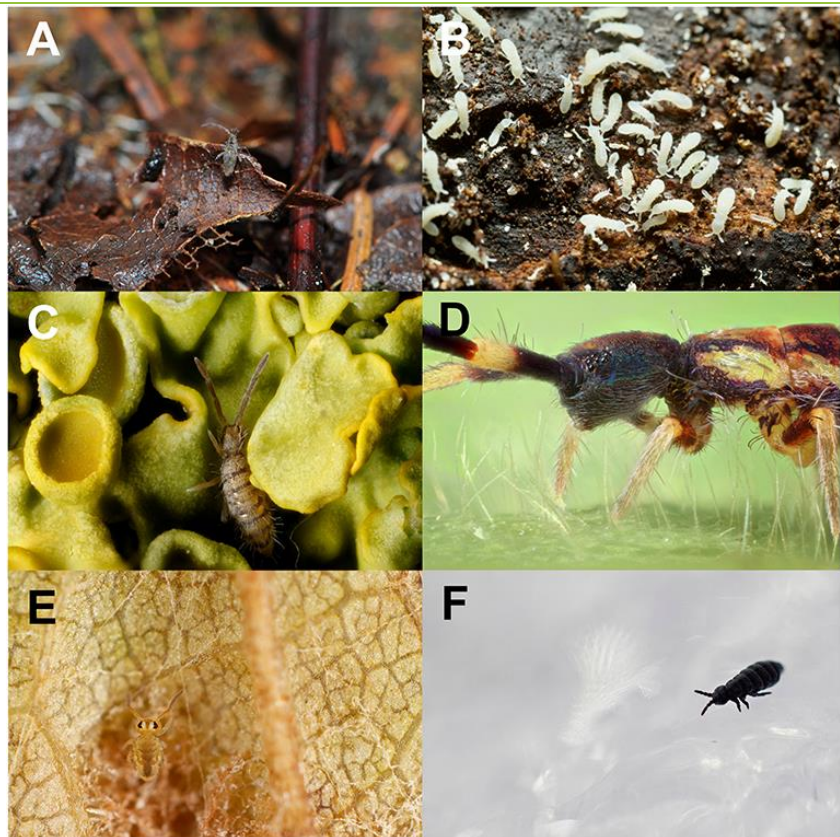
Skokuni su sitne, šesteronožne životinje s kojima se susrećete svakodnevno, ali ih jedva primjećujete. Mogu preživjeti u velikim gradovima, na ledu Antarktike, u najdubljim špiljama i u krošnjama prašuma. Neki znanstvenici nazivaju ih najstarijim poznatim i najbrojnijim kukcima na Zemlji. Skokuni su poznati po svojim skokovima - kad bi bili veličine ljudi, lako bi preskakali zgrade od deset katova. Ova sposobnost omogućava im bijeg od opasnosti. Skokuni su svakodnevno vrlo zauzeti, poboljšavajući zdravlje tla i podržavajući brojne vrste paukova, kukaca, mrava i drugih malih predatora na našem planetu. Ključni su dio bioraznolikosti tla, ali još uvijek puno trebamo naučiti o njima, a mnoge od ovih prekrasnih životinja još trebaju biti otkrivene.

PREDIVNA RAZNOLIKOST SKOKUNA

Ako izađete iz kuće, vjerojatno ćete naići na skokuna, no možda ga nećete primijetiti jer je većina ovih životinja dugačka samo jedan milimetar. Skokuni, također nazvani Collembola, srodnici su insekata koji se mogu pronaći u tlima diljem svijeta. Najbolje mjesto za život skokuna je šumski pod, gdje ih možete pronaći tisuće u šaci otpalog lišća. No mogu živjeti i u drugim okolišima, često u vlažnim mjestima gdje rastu gljive (Slika 1). Zapravo, skokuni žive gotovo posvuda: brojni su na Antarktici po snijegu i stijenama, raznoliki su u krošnjama drveća tropskih šuma, nalaze se na najvišim planinama i u najdubljim špiljama. Prije nekoliko godina znanstvenici su pronašli skokuna *Plutomurus* koji živi dva kilometra ispod zemljine površine u pećini u Kavkaskim planinama [1]. Namamili su ga uz pomoć smrdljivog sira. Zimi, neki skokuni skaču i lutaju po površini snijega, što im je donijelo ime "snježne buhe". Snježne buhe poput vrste *Hypogastrura* (Slika 1F) mogu postojati u skupinama od nekoliko milijuna, čineći snijeg sivim svojim tijelima! Kao majstori preživljavanja, skokuni žive i s nama - u vrtovima, dvorištima, parkovima i ponekad cvjetnim lončanicama.

Slika 1

Skokuni u svojim prirodnim staništima diljem svijeta. (A, B) Većina skokuna živi u mrtvom lišću ili drvu. (C–E) Neki skokuni povezani su sa živim biljkama. (F) Neki se skokuni mogu pronaći u ekstremnim okolišima, poput snježne površine prikazane ovdje (Fotografije: A—Dunmei Li iz Kine; C–E—Marie Huskens iz Nizozemske; F—Ferenc Erdélyi iz Mađarske; B—Andy Murray iz Ujedinjenog Kraljevstva).



Slika 1

MASOVNO IZUMIRANJE

Široko rasprostranjeno i brzo smanjenje bioraznolikosti na Zemlji tijekom evolucijske povijesti. Prepoznato je pet glavnih masovnih izumiranja.

Skokuni su preživljavali i napredovali na planeti daleko prije dinosaurus, te su među prvim životinjama koje su hodale po kopnu. To znamo jer su znanstvenici pronašli fosil skokuna u pretpovijesnim stijenama starim otprilike 410 milijuna godina. Taj skokun nazvan je *Rhyniella praecursor*, "najraniji poznati kukac". Zanimljivo je da neki suvremeni skokuni izgledaju vrlo slično *Rhynielli*, što znači da su skokuni preživjeli na Zemlji kroz četiri od pet **velikih izumiranja**, a nisu se puno mijenjali u izgledu. Znamo za otprilike 9.000 vrsta skokuna koji sada žive,

¹ <http://www.collembola.org>

Slika 2

Prekrasni skokuni iz Australije, Tasmanije i Novog Zelanda. **(A)** Prekrasna Katianna, s točkastom obojenošću. **(B)** Sjajni Lepidocyrtus prekriven ljuskama. **(C)** Zmaj Womersleymeria, velik i rogat. **(D)** Beba Neelides, veličine samo oko pola milimetra (Fotografije: **A, B, D**—Andy Murray iz Ujedinjenog Kraljevstva <https://www.chaosofdelight.org>; **C**—Cyrille D'Haese iz Francuske).



Slika 2

Različite vrste skokuna mogu se izgledom prilično razlikovati jedna od druge. Nekim vrstama oblik je okrugao, dok su druge izdužene. Neki nemaju boju, dok su drugi plavi, crni ili imaju šarene točke i pruge, poput kuglastog Katianna (Slika 2A). Lepidocyrtus (Slika 2B) ima sjajne ljuskice, baš kao ribe. Većina skokuna duga je otprilike 1 mm, no postoje i sitne i divovske vrste. Na primjer, Neelides (Slika 2D) je dugačak otprilike tek pola milimetra, dok Womersleymeria (Slika 2C) može biti duža od centimetra! Većina tih divovskih skokuna živi na trulom drvu divljih tropskih šuma i nazivaju ih "zmajski skokuni".

FURCA

Račvasti dodatak nalik repu pričvršćen na abdomen kod mnogih vrsta skokuna.

² Pogledajte "skokune iz kante smeća" kako prave 22 440 rotacija u minuti u sporom snimku na ovom videu:

<https://www.youtube.com/watch?v=Qu01EUeE5PM>

COLLAPHORE

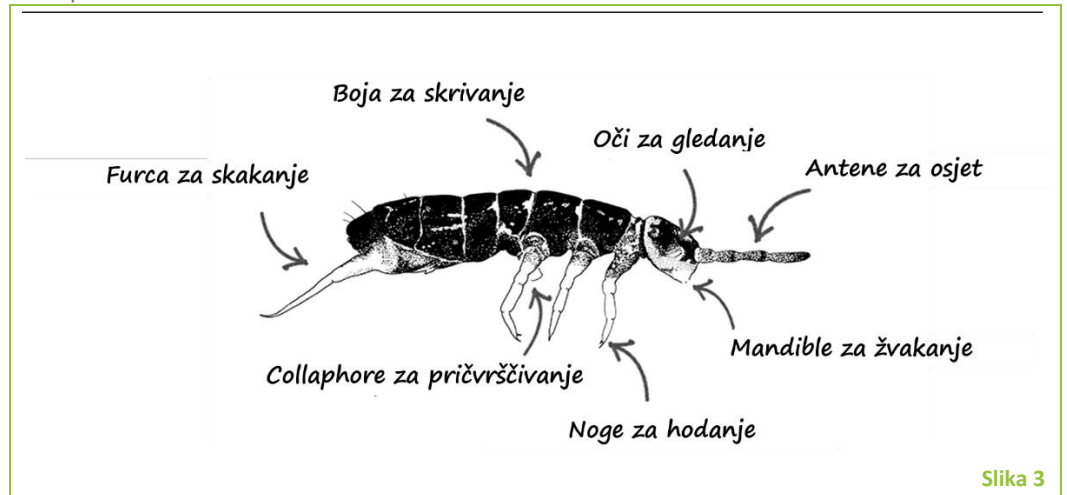
Cjevasta struktura koju skokuni koriste za pričvršćivanje na površine.

KAKO IZGLEDA SKOKUN?

Naziv "skokun" dolazi od **furce** ovog organizma, koja izgleda kao rep koji se račva i omogućuje mnogim skokunima da odskoče od opasnosti, baš kao mali skakavci (Slika 3). Furca se može pronaći ispod tijela, na abdomenu, ali je nemaju svi skokuni. Ako skokun hoda ili se hrani, furca je pričvršćena za tijelo pod velikom napetošću, poput stisnute opruge. Čim skokun želi skočiti, furca se oslobodi i životinja se katapultira dalje od predatora ili znatiželjnih znanstvenika. Tijekom skakanja, skokuni se okreću puno puta, pa izgleda kao da izvode fantastičan akrobatski trik prije nego što udare u nešto.² Skokuni su prvaci u skakanju - da su veličine ljudi, mogli bi skakati preko zgrada od deset katova! Kao što možete zamisliti, nakon takvog skoka nije jednostavno sletjeti bez padobrana. Umjesto toga, skokuni koriste posebnu cijev nazvanu "**collaphore**", koja im omogućuje da se zalijepe za površinu (na primjer, na list ili kamen) prilikom slijetanja.

Slika 3

Koji su dijelovi skokuna?
Ovu skica skokuna izradio je taksonomist Mikhail Potapov, koji je opisao više od 200 novootkrivenih vrsta skokuna za znanost.



Slika 3

Kao i insekti, skokuni su heksapodi, što znači da imaju šest nogu za hodanje. Za razliku od insekata, nikada nemaju krila. Skokuni mogu imati od dvoje do šesnaest očiju (Slika 1D), ali vrste koje žive u tlu često su slijepo. Kako bi se orijentirali u okolišu i komunicirali s drugima, mnogi skokuni koriste antene, duge organe na svojim glavama. Pomiču antene da dodirnu i provjere površine ispred sebe. Ako pronađu hranu, uhvate je i žvaču **mandibulama**.

MANDIBULAMA

Donje čeljusti koje se koriste za ugriz i žvakanje hrane. Za razliku od ljudi, člankonošci žvaču horizontalno, a ne vertikalno.

³ <https://www.inaturalist.org>

⁴ <https://www.flickr.com>

ENTOMOLOŠKI ASPIRATOR

Aspirator koji se koristi za prikupljanje malih organizama vidljivih golim okom. [[https://en.wikipedia.org/wiki/Aspirator_\(entomology\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Aspirator_(entomology))].

TULLGRENOV LIJEVAK

Uređaj koji se koristi za izdvajanje živih organizama, posebno člankonožaca, iz tla, detritusa, mahovine i drugih supstrata. [https://en.wikipedia.org/wiki/Tullgren_funnel].

KAKO UHVATITI SKOKUNA?

Ako ste dovoljno zainteresirani za potragu za pravim skokunom, morate znati gdje tražiti i kako to učiniti. Skokuni vole vlažna mjesta, poput vlažnog otpalog lišća ili mahovine. Neki veći skokuni mogu se pronaći skriveni ispod kore trulih stabala. Drugi se nalaze uz obale potoka, stijene, mahovinu ili cvijeće. Ako imate sreće, skokune možete pronaći i u cvjetnim lončanicama - ako je tako, vjerojatno će biti bijela *Folsomia candida*, jedna od najčešće korištenih životinja tla u laboratorijskim eksperimentima. Dok tražite skokuna, budite strpljivi - posvuda su, ali su majstori skrivanja i često su obojeni kao okolina oko njih (Slika 1E).

Ako pronađete skokuna, jednostavno ga možete promatrati kako se kreće ili skače, možda čak možete i fotografirati. Mrežne platforme poput iNaturalist³ ili Flickr⁴ imaju tisuće fotografija skokuna iz cijelog svijeta. Takva promatranja mogu pomoći znanstvenicima da razumiju gdje vrste žive i čak im pomoći u otkrivanju novih vrsta.

Da biste uhvatili skokuna, možete koristiti ono što se naziva **entomološkim aspiratorom**. No, ako želite zadržati skokuna, imajte na umu da skokuni ne vole suhe uvjete. Nakon nekoliko minuta u aspiratoru, neke vrste mogu umrijeti. Mnogi znanstvenici skokune prikupljaju iz otpalog lišća, tla, trulog drva i mahovine koristeći **Tullgrenov lijevak**, koji se može relativno jednostavno izraditi kod kuće. Skokune možete pažljivo pregledati pod mikroskopom. Znanstvenici također drže skokune kao kućne ljubimce u laboratoriju - trebaju trajno vlažnu površinu (npr. staklenku s otpalim lišćem, tlom ili glinom), nešto hrane (kvasac bi bio dobar izbor) i zrak (napravite rupe na poklopcu). Nažalost, samo nekoliko desetaka vrsta voli živjeti kod kuće ili u laboratoriju - i stvarno ne znamo zašto.

DETRITUS

Mrtvi organski materijal, na primjer mrtvo lišće ili drvo, tijela mrtvih životinja i izmet. Detritus je nerazdvojiv od mikroorganizama koji ga razgrađuju, poput bakterija i gljivica.

MARLJIVI SKOKUNI POKREĆU SVIJET

Što rade svi ti skokuni u prirodi i zašto bi nam trebali biti važni? Skokuni imaju važnu ulogu u ekosustavima: kao "čistači" ekosustava recikliraju mrtvi materijal zvan **detritus** te se hrane mikrobima poput bakterija i gljivica [3]. Čineći to, poboljšavaju strukturu tla i omogućuju biljkama dostupnost hranjivih tvari. Skokuni također mogu oprašivati mahovinu, baš kao što pčele oprašuju cvijeće [4]. Također je važno što su ukusna hrana za mnoge grabljivce - brojne vrste pauka, kukaca, mrava i drugih beskralježnjaka preživljavaju loveći skokune. Ponekad su skokuni i izravno korisni ljudima. Na poljoprivrednim poljima mogu pomoći biljkama hraneći se mikrobima koji uzrokuju biljne bolesti ili podržavaju druge grabežljivce koji mogu uništiti biljne štetočine. Međutim, znanstvenici su tek nedavno počeli istraživati ove funkcije skokuna i još ima puno toga za naučiti.

U suvremenom svijetu mnogi se ekosustavi mijenjaju. Gradovi se šire, tropske šume sjeku radi uzgoja hrane, a povećane temperature uzrokuju otapanje smrznutih područja poput Antarktike i sjevernih tundri. Ove promjene utječu na skokune kao i na druge organizme u tlu. Najposebnije vrste često su i najranjivije te mogu izumrijeti ako im se unište prirodna staništa. Broj skokuna na našem planetu vjerojatno će se smanjivati u budućnosti, budući da ih puno ima u hladnim polarnim regijama koje će snažno biti pogođene klimatskim promjenama. Hektar tundre može biti naseljen s toliko skokuna koliko ima ljudi na cijelom planetu. Kao majstori preživljavanja, skokuni će se prilagoditi mijenjajućem svijetu i živjeti u novim ekosustavima. Međutim, mnoge vrste vjerojatno će izumrijeti čak i prije nego što budu otkrivene. Proučavanje skokuna i dijeljenje znanja o njima kao skrivenom, ali vrlo važnom dijelu bioraznolikosti može nam pomoći da razumijemo kako je priroda organizirana i kako je mijenjamo svojim djelovanjem. Dijeljenje novog znanja s prijateljima i obitelji može pomoći u tome - što više ljudi bude znalo o važnosti skrivene bioraznolikosti, bolje ćemo moći razumjeti i zaštititi prirodu i našu budućnost kao njen dio.

ZAHVALA

Zahvaljujem svom ocu, Mihailu Potapovu, koji mi priča priče o skokunima i crta sjajne slike. Također sam zahvalan Andyju Murrayu, Cyrilleu D'Haeseu, Marie Huskens, Dunmei Li, Ferencu Erdélyiju i Fransu Janssensu, koji su pomogli u pronalasku ili pružili fotografije za ovaj članak.

REFERENCES

- [1] Sendra A, Reboleira A. The world's deepest subterranean community - Krubera-Voronja Cave (Western Caucasus). *IJS* (2012) 41:221–230. doi:10.5038/1827-806X.41.2.9
- [2] Hopkin SP. *Biology of springtails: (Insecta: Collembola)*. Oxford: Oxford Science Publications (1997).
- [3] Rusek J. Biodiversity of Collembola and their functional role in the ecosystem. *Biodiversity and Conservation* (1998) 7:1207–1219. doi:10.1023/A:1008887817883
- [4] Cronberg N, Natcheva R, Hedlund K. Microarthropods mediate sperm transfer in mosses. *Science* (2006) 313:1255–1255. doi:10.1126/science.1128707

EDITED BY: Helen Phillips, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), Germany

CITATION: Potapov A (2020) Springtails—Worldwide Jumpers. *Front. Young Minds* 8:545370. doi: 10.3389/frym.2020.545370

CONFLICT OF INTEREST: L'auteur déclare que ce travail de recherche a été conduit en l'absence de toute relation commerciale ou financier qui serait susceptible de constituer un potentiel conflit d'intérêts.

COPYRIGHT © 2020 Potapov. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

MLADI RECENZENTI

ANSHUL, DOB: 9

Pozdrav! Zovem se Anshul i imam 9 godina. Pohađam četvrti razred u North Walesu, Pennsylvaniji, što je blizu Philadelphije. Jako me zanima biologija i entomologija. Aktivan sam član John Hopkins CTY programa, a omiljeni hobi mi je čitanje.



LUVENA, DOB: 11

Pozdrav, zovem se Luvena! Obožavam glazbu, sport i hranu. Omiljeni predmeti u školi su mi matematika i jezik. U slobodno vrijeme uživam svirajući klavir i čitajući knjige sa sestrom. Kada odrastem, željela bih postati neurokirurg.



**MILES, DOB: 8**

Ja sam dječak koji živi u San Franciscu. Volim sport, igre i igranje s prijateljima. Volim jesti pomfrit i čokoladu."

**PRANATEE, DOB: 12**

Pozdrav! Volim peći, posebno pite i kolače. U školi su mi najdraži predmeti znanost, ručak i odmor. Sviđa mi se provoditi vrijeme vani i ići na planinarenje. Također obožavam ići na plažu i zanimam se za fotografiju. Gledanje svojih omiljenih TV emisija, slikanje, slušanje glazbe, pjevanje i druženje s prijateljima su mi najdraže aktivnosti u slobodno vrijeme. U budućnosti bih željela postati znanstvenica ili pjevačica/tekstopisac te glumica.

AUTOR**ANTON POTAPOV**

Ja sam ekolog tla koji radi na Sveučilištu u Göttingenu, Njemačka. Posebno uživam u proučavanju skokuna, što radim u različitim okolišima, od ruske tajge do tropskih prašuma. Želim razumjeti kako skokuni i druge male životinje tvore kompleksne prehrambene mreže i utječu na bioraznolikost i funkcionalnost ekosustava.

*potapov.msu@gmail.com

PRIJEVOD**DAVORKA K. HACKENBERGER**

Department of Biology, University of Osijek

FUNDING (TRANSLATION)

The team Translating Soil Biodiversity acknowledges support of the German Centre for integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle-Jena-Leipzig funded by the German Research Foundation (DFG FZT 118, 202548816).