

## KIŠNE GLISTE SVETA

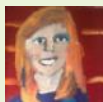
**Helen R. P. Phillips**<sup>1,2,3\*</sup>, **Erin K. Cameron**<sup>3</sup> i **Nico Eisenhauer**<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Ekologija eksperimentalne interakcije, Nemački centar za integrativna istraživanja biodiverziteta (iDiv), Hale-Jena-Lajpcig, Lajpcig, Nemačka

<sup>2</sup>Institut za biologiju, Univerzitet u Lajpcigu, Lajpcig, Nemačka

<sup>3</sup>Nauri institut za ivotnu sredinu, Univerzitet Saint Mari, Halifaks, NS, Canada

### MLADI RECENZENTI:



**ANNA-MARIE**

STAROST: 16



**KAYTLIN**

STAROST: 14

Naučnici su decenijama znali gde se može naći najveći broj nadzemnih vrsta. Tako su napravili mape sveta koji pokazuje ove obrasce. Za većinu kopnenih grupa, najveći broj vrsta se javlja u tropima i broj se smanjuje prema polovima. Međutim, do nedavno, nismo razumeli takve globalne obrasce distribucije za mnoge organizme koji žive u zemljištu. Zato smo odlučili da napravimo globalne mape biodiverziteta kišnih glista. Kišne gliste pružaju ljudima mnoge korisne usluge, kao što su pomeranje tla i poboljšanje njihovog kvaliteta što može povećati količinu hrane koja se uzgaja. Ukoliko želimo da zaštitimo gliste i usluge koje pružaju, ove globalne mape glista su važne jer treba da razumemo gde se nalaze i zašto baš tamo žive.

## MAPIRANJE ŽIVOTINJA SVETA

Na Zemlji postoji oko 150 miliona km<sup>2</sup> zemljišta. To je tako ogromna površina da ju je teško zamisliti. Sa toliko zemljišta, kako da znamo gde se životinje nalaze i koliko ih ima? Zašto bismo uopšte želeli da znamo broj životinja i njihove obrasce rasprostranjenja širom sveta? Pa, na primer, možda bismo želeli da znamo gde da napravimo **prirodne rezervate** kako bismo zaštitili većinu vrsta. Ili smo možda jednostavno zainteresovani da znamo kakav je opšti obrazac rasprostranjenja životinjskih i biljnih populacija i da li je taj obrazac konzistentan za različite vrste. Na primer, tropske šume su poznate po velikom broju različitih vrsta ptica, ali da li to važi i za druge životinje?

Kako bi saznali broj životinja, ljudi (naučnici i nenaučnici) obično rade **inventarisanje**. Inventarisanja su jednostavna brojanja broja vrsta (ili broja prisutnih jedinki) koristeći odgovarajuću tehniku za tu vrstu. Na primer, ako želimo da prebrojimo leptire, koristimo ručnu mrežu i pokušavamo da uhvatimo što više leptira što je moguće koristeći dosledne metode, istražujući određene površine zemljišta u određenom vremenskom periodu. Međutim, za izvođenje inventarisanja zahteva vreme, a može i da košta mnogo novca. Osim toga, nikada nećemo biti u mogućnosti uraditi inventarisanje na svakoj lokaciji u celom svetu. Pa, kako da znamo koliko ima životinja širom sveta?

Možemo koristiti matematiku! Konkretno, možemo koristiti nešto što naučnici nazivaju **Statistički modeli**, ili samo modeli. Decenijama, naučnici kreiraju modele kako bi procenili koliko vrsta ptica, biljaka ili drugih nadzemnih vrsta ima širom sveta. Nažalost, ova metoda nikada nije korišćena za mnoge organizme ispod naših nogu. Dakle, odlučili smo da napravimo model za kišne gliste. Kišne gliste su posebno hladne „cool” (Slika 1). Ova organizmi tla pružaju ljudima mnoge **usluge ekosistema** [1]. One pomažu u razgradnji opalog lišća kako bi se hranljive materije vratile u zemljišta, oni pomažu da naši usevi bolje rastu i pomažu da se zadržimo klimu kakva nam je potrebna. Takođe, za jedan organizam u zemljištu, gliste su prilično jednostavne za istraživanje jer ih možemo videti! Osim toga, ima dosta dostupnih informacija o kišnim glistama.

## ŠTA SMO UČINILI DA RAZUMEMO GLOBALNE OBRASCE KIŠNIH GLISTA?

Kako bi se napravio model za procenu broja kišnih glista za ceo svet [2], bili su nam potrebni podaci upravo o kišnim glistama. Podaci o glistama sastoje se od broja vrsta glista, prikupljenih istraživanjem. Jedna osoba ne može svuda da sprovodi istraživanje, a mi smo želeli prikupiti što više istraživanja iz celog sveta. Zato smo pitali mnoge druge naučnike da nam pošalju podatke iz svojih istraživanja. Ti ljudi su naučnici koji se bave kišnim glistama a koje poznajemo, ili koji su već objavili rezultate svojih koje poznajemo u naučnim časopisima.

### PRIRODNI REZERVATI

Oblasti u kojima su životinje, biljke i životna sredina zaštićeni.

### INVENTARIZACIJA

Prebrojavanje broja vrsta (ili broja prisutnih jedinki) korišćenjem odgovarajućih tehnika za te vrste.

### STATISTIČKI MODELI

Proces pokušavanja korišćenja poznatih faktora (kao što je temperatura) za predviđanje faktora kojeg možda nećemo moći izmeriti (kao što je broj vrsta glista).

### USLUGE EKOSISTEMA

Prednosti koje ljudima pruža životna sredina i organizmi koji su u njoj. Usluge ekosistema mogu uključivati povećanje proizvodnje hrane, razgradnju opalog lišća i održavanje naše klime onakvom kakva nam je potrebna.

## Slika 1

Postoji oko 7000 opisanih vrsta kišnih glista širom sveta (1), a one značajno variraju u svom izgledu. (a) *Scherotheca gigas* je glista koja se često nalazi u Francuskoj i Španjolskoj (fotografiju snimila Iñigo Virto). (b) *Aporrectodea smaragdina* se nalazi u Alpima i istočnoj Europi (fotografija preuzeta od Michael Steinwandter).



Slika 1

## PH

Skala koja se koristi za određivanje koliko kiselo (limunov sok je kiseo) ili koliko alkalno (soda bikarbona je alkalna) je nešto.

Bili smo uvereni u to kako će podaci biti pouzdani, posebno podaci koji su već bili analizirani i objavljeni. Kada naučnici objavljuju radove, njihovi podaci se uvek proveravaju i recenziraju od strane drugih naučnika. Istraživanja se često sprovode korišćenjem drugačijih metoda, ali mnogi naučnici jednostavno iskopaju kvadratnu rupu u zemlji, pretraže tlo tražeći gliste i izbroje broj vrsta glista koje su pronašli. Ukupno, prikupili smo podatke od 180 istraživača širom sveta, koji sadrže preko 9.000 istraživanja kišnih glista. Broj vrsta glista koje su naučnici izbrojali u svojim istraživanjima bio je u rasponu od 0 vrsta u nekoliko istraživanja do 12 pronađenih vrsta. Takođe su nam bile potrebne informacije o klimi (npr. temperatura i količina padavina) i o zemljištu (kao što je **pH**) na svakoj lokaciji istraživanja. Te informacije smo dobili od slobodno dostupnih baza podataka.

Modeli na kraju koriste određeni faktor (kao što je klima, pH tla) kako bi procenili broj vrsta glista na nekom području. Kako bi razumeli kako modeli rade, zamislite ovo: istražujemo mnogo plaža i pitamo prodavce sladoleda koliko su korneta sladoleda prodali. Zatim prikupimo informacije o prosečnoj temperaturi na svakoj plaži. Tada možemo da kreiramo model koji pokazuje kako temperatura utiče na broj korneta sladoleda koji se prodaju na svakoj plaži. Kao što možete očekivati, što je temperatura toplijavija, više se prodaje korneta sladoleda. Koristeći ovaj model, onda bismo mogli da procenimo po koliko će se sladoleda prodavati bilo kojoj temperaturi, što nam daje ideju o prodaji korneta sladoleda na plažama gde ne možemo sprovesti istraživanje. Nešto slično možemo da napravimo za gliste kako bismo videli kako se broj vrsta pronađenih u istraživanju menja sa promenom faktora sredine kao što je temperatura.

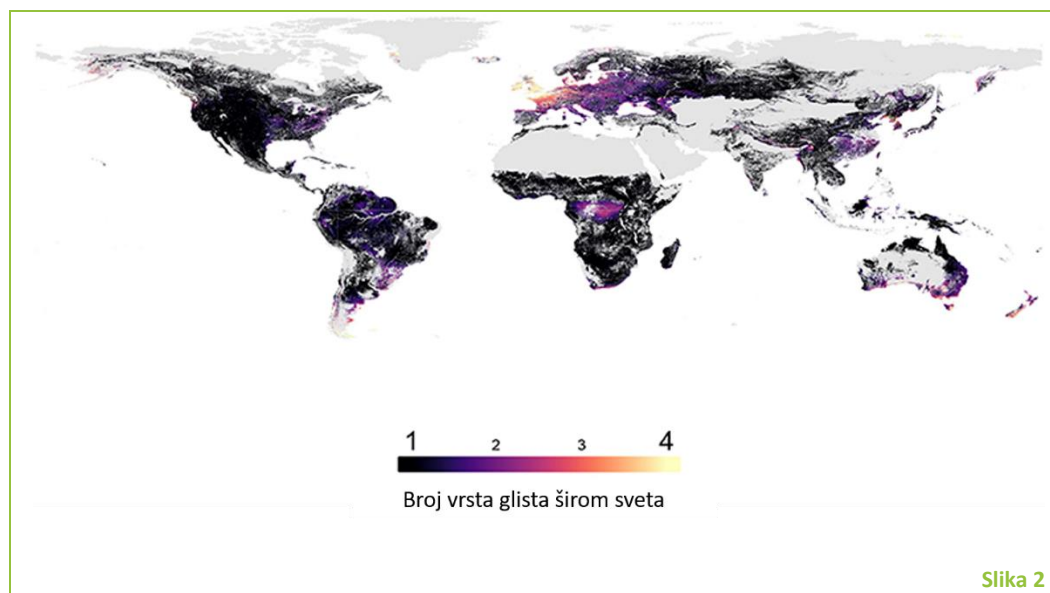
Na model kišne gliste sadre mnogo detalja o okruženju – ukupno 12 različitih aspekata—ali osnovni princip ostaje isti. 12 detalja o životnoj sredini uključivalo je informacije o zemljištu, vrsti vegetacije koja pokriva tlo i klimi. Koristeći naš model, onda smo procenili koliko se vrsta kišnih glista nalazi na svakoj tački sveta, pa smo od toga napravili mapu (Slika 2).

## Slika 2

Broj vrsta glista širom sveta, kreirano pomoću našeg modela. Ukupno je 180 istraživača dalo podatke iz preko 9000 istraživanja. Ovi podaci iz istraživanja su bili u kombinaciji sa podacima o životnoj sredini, kao što je pH, kako bismo mogli predvideti broj vrsta glista u svim oblastima sveta — čak i tamo gde nisu istraživanja urađena. Obično, broj vrsta glista u bilo kojem mestu je varirao između 1 (oblasti tamno ljubičaste boje) i 4 (jarko žute boje), ali oblasti umerene klime, npr. kao što je Evropa imala je najveći broj vrsta glista (prikazano žutim nijansama).

## PODRUČJE UMERENE KLIME

Područje srednjih geografskih širina na zemlji koje se proteže između tropskih krajeva i polarnih područja. Područja umerene klime imaju više različitih godišnjih doba (proleće, leto, jesen i zimu) u poređenju sa tropskom klimom.



Slika 2

## ŠTO SMO SAZNALI O KIŠNIM GLISTAMA

Kao što smo spomenuli na početku ovog članka, obično očekujemo da u tropskim oblastima ima najveći broj vrsta. To je zato, tipično jer nalazimo više vrsta na mestima sa višim temperaturama. Ono što pokazuju naše karte da to nije slučaj sa kišnim glistama. Naš model ukazuje da, ako biste uradili istraživanje u tropskom regionu i jedan u umerenom regionu, naći ćete više vrsta glista u umerenom području.

Zašto bi ovo moglo biti? Postoji mnogo aspekata životne sredine koji oblikuju broj vrsta glista pronađenih u istraživanju. I iako je tlo važno, otkrili smo da je klima (npr. temperatura i količina padavina) najvažniji faktor koji određuje broj vrsta. Pošto gliste više vole da žive u vlažnim, toplim uslovima, region umerene klime je mnogo pogodniji za njih. Više vrsta glista nalazimo gde su uslovi životne sredine idealni. Sve dok okruženje nije previše ekstremno – presuvo, prevlažno, prevruće, prehladno – vrlo je verovatno da će biti glista. Nekim vrstama glista bi se mogle svideti uslovi koji se neznatno razlikuju od većine drugih glista. Alternativno, na primer, neke vrste glista mogu tolerisati život u regionima koji su manje idealni, jer tada postoji manje vrsta koji se takmiče za hranu, ali ovo je oblast koju naučnici još uvek istražuju.

## MODELI GLISTA MOGU PROŠIRITI NAPORE ZA OČUVANJE

Gliste su zaista važne za mnoge usluge ekosistema koje su potrebne ljudima, kao što je povećanje proizvodnje hrane. Sa novim saznanjima proisteklim iz našeg modela, nadamo se da će kišne gliste biti uzete u obzir kada naučnici i konzervatori budu razmišljali o uspostavljanju rezervata prirode. Obično se predlažu rezervati prirode na osnovu broja vrsta biljaka ili drugih nadzemnih organizama. Ali, pošto veliki broj vrsta glista ne postoji u tropima (za razliku od mnogih nadzemnih biljaka i životinja), treba odvojeno razmišljati o glistama i drugim zemljišnim organizmima, i potencijalno uspostaviti rezervate prirode samo za njih.

Takođe, s obzirom da smo ustanovili da je klima glavni aspekt životne sredine povezan sa brojnošću kišnih glista, činjenica **DA** se naša klima menja je zabrinjavajuća. Naše buduće istraživanje će utvrditi kako se broj glista menja, kako se klima menja, pošto neke vrste mogu pozitivno reagovati na promene klime, dok druge možda neće. Moramo razumeti kako će klimatske promene uticati na kišne gliste i druge organizme u zemljištu, kako bi mogli da se pripremimo za zaštitu ovih vrednih organizma u budućnosti.

## ORIGINALNI ČLANAK

Phillips, H. R. P., Guerra, C. A., Bartz, M. L. C., Briones, M. J. I., Brown, G., Crowther, T. W., et al. 2019. Global distribution of earthworm diversity. *Science* 366:480–5. doi: 10.1101/587394

## REFERENCE

[1] Orgiazzi, A., Bardgett, R. D., Barrios, E., Behan-Pelletier, V., Briones, M. J. I., Chotte, J. L., et al. 2016. *Global Soil Biodiversity Atlas*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi: 10.2788/2613

[2] Phillips, H. R. P., Guerra, C. A., Bartz, M. L. C., Briones, M. J. I., Brown, G., Crowther, T. W., et al. 2019. Global distribution of earthworm diversity. *Science* 366:480–5. doi: 10.1101/587394

**UREDNIK:** Vishal Shah, Univerzitet Vest Chester, Sjedinjene Američke Države

**CITAT:** Phillips HRP, Cameron EK and Eisenhauer N (2021) Earthworms of the World. *Front. Young Minds* 9:547660. doi: 10.3389/frym.2021.547660

**SUKOB INTERESA:** Autori izjavljuju da je istraživanje sprovedeno u odsustvu bilo kakvih komercijalnih ili finansijskih odnosa koji bi se mogli protumačiti kao potencijalni sukob interesa.

**AUTORSKA PRAVA** © 2021 Phillips, Cameron i Eisenhauer. Ovo je članak otvorenog pristupa distribuiran pod uslovima licence Creative Commons Attribution License (CC BY). Upotreba, distribucija ili reprodukcija na drugim forumima je dozvoljena, pod uslovom da su originalni autor (i) i vlasnik (i) autorskih prava navedeni i da se original citira se publikacija u ovom časopisu, u skladu sa prihvaćenom akademskom praksom. Nije dozvoljena nikakva upotreba, distribucija ili reprodukcija koja nije u skladu sa ovim uslovima.

## MLADI RECENZENTI

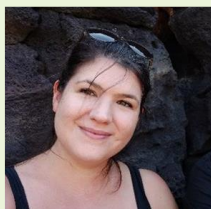
**ANNA-MARIE, STAROST: 16**

Moj omiljeni predmet je biologija, volim bioniku. U budućnosti bih volela da radim na novim materijalima, novim supstancama. Zanimaju me misterije univerzuma, postoji toliko toga da se otkrije.



**KAYTLIN, STAROST: 14**

Ja sam učenica prve godine srednje škole koji voli da putuje i istražuje različite kulture i stvari. U slobodno vreme čitam, bavim se borilačkim veštinama, učim japanski ili se prepuštam kreativnosti pisanjem priča, crtanjem ili slikanjem.

**AUTORI****HELEN R. P. PHILLIPS**

Helen je oduvijek voljela životinje, ali nikada zapravo nije uživala u terenskom radu. Nastavila je učiti o ekologiji, i na kraju shvatila da koristeći velike skupove podataka i bavljenje kompjuterskim radom, kao što je programiranje, bilo je zanimljivo. Od tada se Helen fokusirala na globalne setove podataka o biodiverzitetu, koristeći ih za istraživanje gde se nalazi biodiverzitet u svetu i kako ljudske aktivnosti mogu uticati na globalne obrasce rasprostranjenosti. Nedavno je njen rad uključio kišne gliste i ostali biodiverzitet zemljišta. Kada ne radi, Helen voli da igra igrice na kompjuteru i društvene igre, da šije, stvara muziku i da se igra sa svojim kućnim ljubimcem zecom. \*helen.phillips@smu.ca

**ERIN K. CAMERON**

Erin je kao dete uživala da se igra napolju i volela je nauku, ali nije razmišljala o tome da postane biolog. Na kraju je počela pomagati u istraživanju koje je ispitalo kako ljudske aktivnosti utiču na ptice pevačice, što joj je bilo fascinantno. Jednom kada je počela raditi na zemljišnim organizmima i kada je uvidela kako se još puno toga o njima ne zna, bila je ubeđena da želi da studira ekologiju. Sada istražuje kako ljudska aktivnost utiče na biodiverzitet zemljišta i funkcioniranje ekosistema, uživa u skijanju trčanju, biciklizmu i kajakingu u slobodno vreme.

**NICO EISENHAUER**

Nico se od ranog detinjstva interesovao za prirodu. Iskopavao je gliste, hvatao žabe i ribe i pomagao gušterima da prežive zimske mesece. On je uvek bio fasciniran lepotom prirode i vođen pitanjem zašto se određene biljne ili životinjske vrste javljaju na jednom, ali ne i na drugom mestu. U toku studiranja biologije, otkrio je svoje interesovanje za kišne gliste i njihove važne aktivnosti, koje su ključne za funkcionisanje ekosistema. Kada nije na poslu, Niko voli da igra fudbal i badminton, trči i provodi vreme sa svojom porodicom i prijateljima.

**PREVODILAC****TANJA TRAKIĆ**