



POTRAGA ZA GUJAVICAMA U TRULOM DRVEĆU

Frank Ashwood^{a*}, Elena I. Vangelova^a, Sue Benham^a et Kevin R. Butt^b

^a Centre Alice Holt, Forest Research, Farnham, Surrey, Royaume-Uni, GU10 4LH

^b Groupe de recherche sur le ver de terre, Université du Lancashire central, Preston, Royaume-Uni, PR1 2HE

MLADI RECENZENT



MARIA

Dob: 14

Oborene grane, trupci i panjevi stabala su vrijedni staništa u šumama, pružajući hranu i sklonište mnogim organizmima, uključujući i gujavice. Nažalost, trulo drvo se često uklanja iz šuma jer njegova vrijednost nije u potpunosti prepoznata. Željeli smo prevladati ovaj problem razvojem metode uzorkovanja za gujavice koje žive u trulom drvetu u šumama. Testirajući našu novu metodu uzorkovanja u hrastovim šumama, otkrili smo kako uključivanje trulog drva u istraživanja gujavica poboljšava naše znanje o populacijama šumskih gujavica. Također smo u trulom drvetu pronašli veći broj mladih gujavica, gdje su uvjeti bili topliji i vlažniji, nego u tlu. Pretraživanjem trulog drva za beskralježnjacima, poput gujavica, možemo bolje razumjeti važnu ulogu koju trulo drvo igra u šumama u održavanju biološke raznolikosti.

TRULO DRVEĆE

Drvenasti materijal u šumama koji više nije živ, a uključuje otpale grane, drvene trupce, panjeve i uspravna mrtva stabla.

EPIGEJNE

Gujavice koje žive na površini tla u staništima bogatima organskom tvari kao što je listinac.

Slika 1

Epigejna gujavica pronađena u trulom drvetu. Svjetlija traka (ili "sedlo") prema prednjem dijelu tijela (prema desno) govori nam kako je ovo odrasla gujavica.

ENDOGEJNE

Gujavice koji prave plitke, horizontalne hodnike i hrane se tlom.

ANECIČNE

Gujavice koje grade duboke okomite hodnike i hrane se organskim materijalom na površini tla.

ORGANSKA TVAR

Tvar sastavljena od organskih spojeva koji potječu od ostataka organizama, poput biljaka i životinja.

GUJAVICE U DRVEĆU?

Gujavice su važne za održavanje zdravih ekosustava: njihovi hodnici pomažu zraku i vodi da prodru u tlo, a također razgrađuju mrtve biljne materijale, reciklirajući njihove hranjive tvari natrag u okoliš. No, gujavice ne žive samo u tlu, mogu se naći na svakakvim neočekivanim mjestima - čak i u drveću i unutar trupaca! Trupci i oborena stabla nazivaju se **trulo drvo** i važno su stanište za mnoge različite vrste gujavica, pružajući im sklonište i hranu (Slika 1). Postoje tri glavne skupine gujavica: **epigejne** (žive nadzemno), **endogejne** (plitko se zakopavaju u tlo) i **anecične** (duboko se zakopavaju u tlo) [1]. Populacije gujavica u šumi mogu utjecati na brzinu raspadanja trulog drveta, pri čemu su u različitim fazama različite skupine i vrste važnije [2]. Trulo drvo koje se raspada izvor je hranjivih tvari i **organske tvari** (organski spojevi koji su ostaci organizama, poput biljaka), a njegova razgradnja važna je za održavanje zdravih šumskih tala.



Slika 1

TRULO DRVO JE VAŽNO, ALI SLABO ISTRAŽENO STANIŠTE

Unatoč tome što je ključni izvor organske tvari u tlu i važno stanište, trulo drvo se često uklanja iz šuma kada se stabla sijeku zbog drveta i ogrjeva, što dovodi do rizika da mnoge vrste životinja izumru [3]. Zaštita šumske **bioraznolikosti** je važna. Bioraznolikost je raznolikost života u staništu, a mi ovisimo o uslugama koje pružaju zdrave i visoko bioraznolike šume, kao što su skladištenje ugljika i zaštita tla. Što više informacija možemo saznati o količini bioraznolikosti prisutnoj u trulom drvetu, to bolje možemo shvatiti važnost očuvanja tog staništa u šumama. Nemamo potpunu predodžbu o tome koje se gujavice nalaze unutar trulog drva, jer trenutno nemamo znanstveni način traženja

BIORAZNOLIKOST

Raznolikost života u staništu, velika bioraznolikost obično je poželjna.

njihovog prisustva tamo. Istraživanja gujavica obično se provode samo u tlu i mogu propustiti gujavice koje žive na drugim mjestima. Razvijanjem načina za istraživanje trulog drva u potrazi za gujavicama, možemo saznati više o životnim ciklusima gujavica i možda pokazati koliko je važno zadržati trulo drvo u šumama. Glavni cilj našeg projekta bio je razviti i testirati metodu za istraživanje gujavica u trulom drvetu. Kako bismo provjerili radi li naša metoda, usporedili smo rezultate istraživanja trulog drva s rezultatima standardnog istraživanja gujavica u tlu.

ISTRAŽIVANJE GUJAVICA U TRULOM DRVETU

Kako bismo isprobali našu metodu, posjetili smo 12 šuma u kojima prevladava hrast (*Quercus robur*) u Surreyju, Ujedinjeno Kraljevstvo. U svakoj šumi smo označili kvadratno polje od 10 × 10 m (Slika 2). U svakom polju zabilježena je ukupna količina trulog drveta, a pokušali smo utvrditi kojoj vrsti drveta trulo drvo pripada. Također smo procijenili koliko je trulo drvo, temeljem sustava ocjenjivanja od 1 do 5, pri čemu je 1 najmanje trulo (svježe palo drvo), a 5 najtrulije (trulo drvo potpuno razgrađeno u tlo). Budući da male grane imaju vrlo malo gujavica, odabrali smo pet komada trulog drva koji su bili veći od 10 cm u promjeru i u srednjoj do kasnoj fazi truljenja (labava kora i drvo počinje omekšavati). Analizirali smo trulo drvo tako da smo ga stavili na papir i izmjerili njegovu duljinu i promjer, kako bismo mogli izračunati njegov volumen. Temperatura trulog drveta mjerena je umetanjem digitalnog kuhinjskog termometra ispod labave kore. Zatim smo uklonili mahovinu i labavu koru i pregledali ga, a preostalo drvo je rastavljeno i pregledano. Nakon što su sve gujavice prikupljene, trulo drvo je vraćeno na svoje izvorno mjesto, a mahovina i labava kora su ponovno postavljeni što je najbolje moguće.

TRAŽENJE GUJAVICA U TLU

Uzorkovali smo i tlo za gujavice koristeći standardnu metodu. To je uključivalo iskopavanje tla (30 × 30 cm široko i 10 cm duboko) na pet lokacija u polju (Slika 2). Prvo smo stavili tlo na podlogu kako bismo ga ručno prebrali za gujavice, a zatim smo u svaku iskopanu rupu ulili 5 L otopine gorušice (25 g praha gorušice pomiješano s 5 L vode), kako bismo izvukli gujavice koje se duboko zakopavaju, neke od kojih mogu kopati čak 2 m duboko! Ovaj prah od gorušice iritira kožu gujavica i potiče ih da dođu do površine. Također su izmjerene vlaga i temperatura tla. Nakon što su sve gujavice prikupljene, tlo je vraćeno natrag u rupe. Sve gujavice iz trulog drveta i tla su konzervirane u alkoholu, zatim su vagane, a svaka vrsta je identificirana pomoću mikroskopa i ključa za identifikaciju gujavica [4].

ŠTO SU ISTRAŽIVANJA OTKRILA?

Ukupno smo pronašli 1,012 gujavice i 13 različitih vrsta gujavica. Broj vrsta gujavica razlikovao se između tla i trulog drveta, sa sedam vrsta pronađenih u trulom drvetu i dvanaest vrsta pronađenih u tlu (Slika 3). Jedna vrsta, *Eisenia fetida*, pronađena je samo unutar trulog drveta. To je epigejna vrsta gujavica koja se često nalazi u kompostu. Šest vrsta pronađeno je samo u tlu: dvije epigejne, tri endogejne i jedna anecična vrsta. Sve ostale vrste gujavica

Slika 2

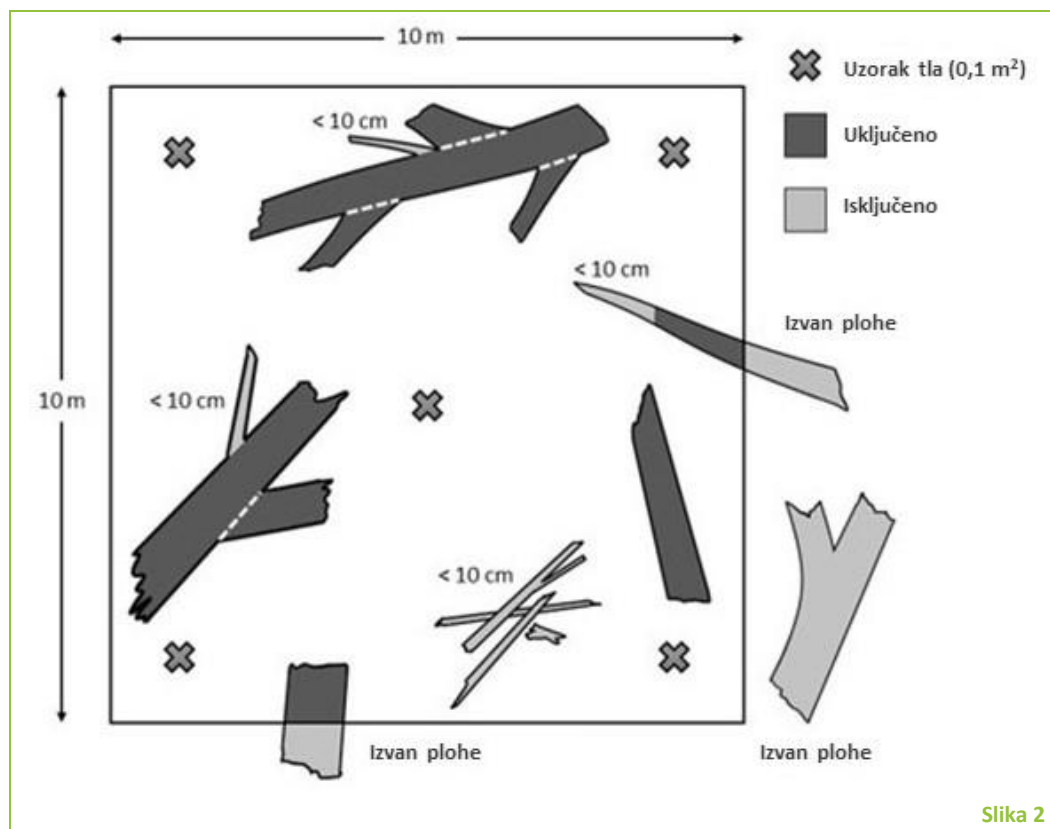
Uzorkovanje gujavica na plohi u hrastovoj šumi. Isprekidane bijele linije unutar odumrlog drva označavaju dijelove podijeljene na odvojene komade. Sva odumrla drva unutar plohe i >10 cm u promjeru (tamnosiva) izmjerena su za ukupnu duljinu i promjer, te je uzeto pet nasumično odabranih komada u srednjem ili kasnom stadiju truljenja za uzorkovanje gujavica. Sva odumrla drva <10 cm u promjeru ili izvan plohe isključena su iz istraživanja (svijetlosiva). Na pet mjesta su gujavice uzorkovane u tlo površine 0,1 m² (označeno križevima), zbog vrsta koje žive u tlu.

GUSTOĆA

Broj jedinki vrste ili zajednice u ekosustavu, kao što je broj jedinki po površini.

BIOMASA

Ukupna masa organizma ili zajednice organizama u području ili ekosustavu.



Slika 2

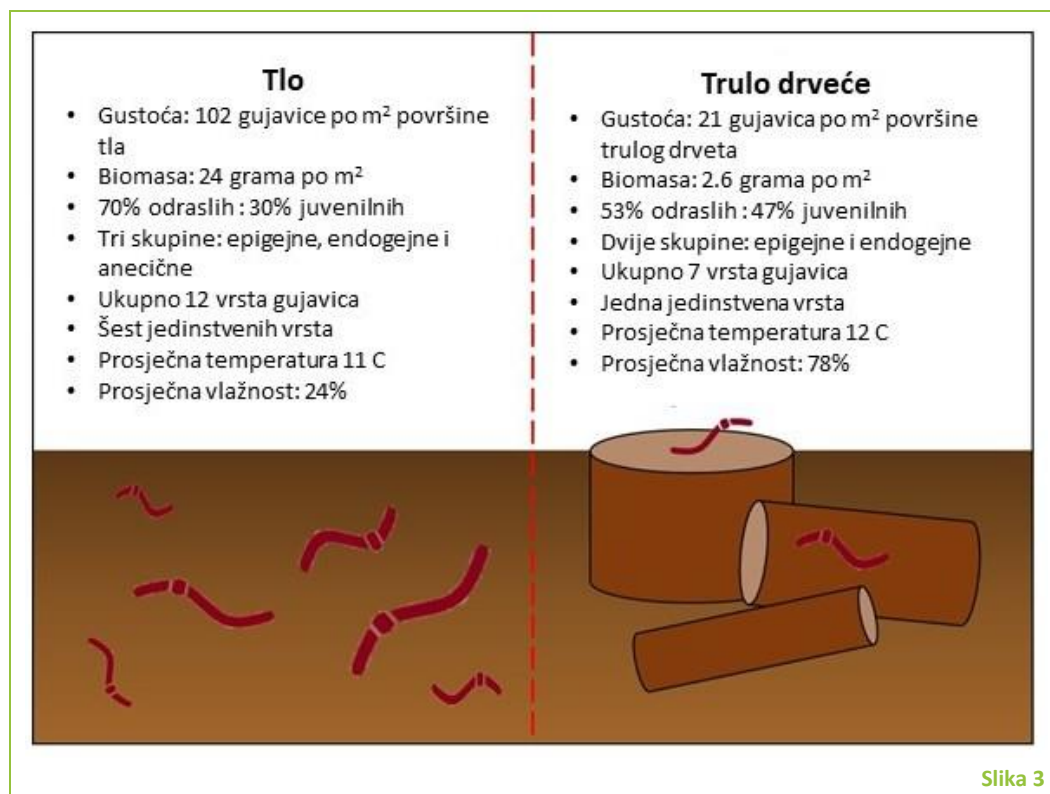
pronađene su i u trulom drvetu i u tlu. Puno više mladih gujavica pronađeno je u trulom drvetu nego u tlu, a trulo drvo je bilo puno vlažnije od tla i toplije za otprilike 1°C. Ukupna **gustoća** gujavica (broj jedinki) i **biomasa** (biomasa svih gujavica) bila je puno veća u tlu nego u trulom drvetu (Slika 3). U prosjeku je pretraživanje trulog drveća doprinijelo dodatnom 81 gujavicom i 209 g biomase gujavica po 10 m² šumske površine.

KORISTI ISTRAŽIVANJA TRULOG DRVEĆA

Uključivanjem trulog drva našim istraživanjima gujavica u šumi, pronašli smo veću gustoću gujavica i više vrsta gujavica nego što bismo pronašli samo istraživanjem tla. Postojao je znatno veći udio mladih gujavica unutar trulog drveta, gdje su uvjeti temperature i vlage bili povoljniji. Gujavice su vrlo osjetljive na ekstremske temperature i vlage, pa boravak u trulom drvetu omogućava gujavicama da ostanu aktivne tijekom cijele godine, posebno tijekom ljetne suše i hladnih zimskih uvjeta. Uklanjanje trulog drveta iz šuma stoga može imati negativan utjecaj na mnoge vrste gujavica koje se oslanjaju na njega za sklonište i hranu. Na temelju naših rezultata, možemo reći da istraživanja gujavica u šumama koja ne uključuju trulo drvo vjerojatno podcjenjuju populacije gujavica, a šume bez trulog drveta će imati manje gujavica. S daljnjim razvojem, naša metoda istraživanja mogla bi se koristiti za proučavanje drugih važnih beskraljčnjaka koji žive u trulom drvetu, kao što su kukci [3]. Nadamo se da ćemo ove informacije moći iskoristiti za unapređenje praksi upravljanja šumama kako bismo osigurali da trulo drvo ostane na svom mjestu i štiti bioraznolikost šuma.

Slika 3

Sažetak rezultata istraživanja gujavica u tlu i trulom drveću u hrastovim šumama.



Slika 3

IZVOR ČLANKA ORIGINAL

F. Ashwood, E.I. Vanguelova, S. Benham, et K.R. Butt, 2019, « Developing a systematic sampling method for earthworms in and around deadwood », *Forest Ecosystems*, 6(1), pp. 1-12.

BIBLIOGRAFIJA

[1] P.F. Hendrix (1996), « Earthworms, biodiversity, and coarse woody debris in forest ecosystems of the southeastern U.S.A. », dans *Proceedings of the Workshop on Coarse Woody Debris in Southern Forests: Effects on Biodiversity*, Athens, Géorgie, pp. 43-48.

[2] M.B. Bouché (1977), « Stratégies lombriciennes », dans U. Lohm, T. Person (éd.), *Organisms as components of ecosystems*, *Ecological Bulletin*, Stockholm, pp. 122–132.

[3] M. Cálix, K.N.A. Alexander, A. Nieto, B. Dodelin, F. Soldati, D. Telnov, X. Vazquez-Albalate, O. Aleksandrowicz, P. Audisio, P. Istrate (2018), « European red list of saproxylic beetles », UICN, Bruxelles.

[4] E. Sherlock (2018), *Key to the Earthworms of the UK and Ireland*, 2^{de} edition, Field Studies Council, Telford.

EDITED BY: Malte Jochum, German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv), Germany

CITATION: Ashwood F, Vanguelova EI, Benham S and Butt KR (2020) Looking for Earthworms in Deadwood. *Front. Young Minds* 8:547465. doi: 10.3389/frym.2020.547465

CONFLICT OF INTEREST: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

COPYRIGHT © 2020 Ashwood, Vanguelova, Benham et Butt. Cet article en libre accès est diffusé selon les conditions de la licence d'attribution Creative Commons (CC BY). L'utilisation, la diffusion ou la reproduction dans d'autres tribunes est permise sous réserve d'une mention des auteurs originaux et des détenteurs du copyright ainsi que d'une citation de la publication originale dans cette revue, conformément aux pratiques académiques communément admises. Toute utilisation, distribution ou reproduction ne respectant pas ces conditions est prohibée.

MLADI RECENZENT



MARIA, DOB: 14

Bok, zovem se Maria i živim u Poljskoj. Apsolutno volim biologiju, osobito rješavanje zadataka iz genetike i staničnog metabolizma. U slobodno vrijeme uživam čitati knjige i igrati se sa svojom mačkom Roxi. Volim balet. Redovito treniram u plesnom konzervatoriju. Stvarno to volim!

AUTORI



FRANK ASHWOOD

Strast prema prirodi potaknula me da studiram biologiju na sveučilištu, gdje sam volontirao u istraživačkim projektima o ekologiji beskraljeznjaka u Škotskoj i Meksiku. Nakon što sam nekoliko godina radio kao konzultant za okoliš, vratio sam se na sveučilište i doktorirao proučavajući gujavice na obnovljenim odlagalištima. Sada imam odličan posao kao ekolog tla u istraživačkom centru Forest Research, gdje proučavam biološku raznolikost tla u šumama Velike Britanije. U slobodno vrijeme predajem biologiju tla i bavim se makrofotografijom (fotografiranje malih životinja koje žive u tlu). *francis.ashwood@forestresearch.gov.uk



ELENA I. VANGUELOVA

Oduvijek sam voljela boraviti na otvorenom i provoditi puno vremena u planinama u Bugarskoj kao dijete. Na sveučilištu sam studirala šumarsko inženjerstvo, ali nisam bila potpuno zadovoljna sve dok nisam doktorirala iz utjecaja atmosferskog zagađenja na šumske ekosustave. Tada sam shvatila da me zapravo zanima okolišna strana šumarstva i tla. Radim u Forest Research kao biogeokemičarka (malo svega: biologija, geologija i kemija) i istražujem

učinke pošumljavanja, upravljanja šumama i promjena okoliša na biogeokemiju šumskog tla.



SUE BENHAM

Oduvijek sam voljela prirodu i provodila djetinjstvo penjući se po drveću i promatrajući prirodni svijet u šumama oko svoje kuće. Sada sam znanstvenica u Forest Researchu i plaćena sam da isto to radim! Provodim vrijeme radeći kako bih shvatila kako naše šume rastu i kakav utjecaj mijenjanje klime ima na njihovo stanje. Za to proučavam sve aspekte okoliša drveća, od tla oko korijena do zraka oko listova i životinja koje se oslanjaju na to.



KEVIN R. BUTT

Kevin je ekolog na Sveučilištu Central Lancashire. Već više od 30 godina proučava gujavice i zanima ga kako ovi inženjeri ekosustava mogu pomoći čovječanstvu kroz svoje svakodnevne aktivnosti, poput kopanja rupa i konzumiranja organske tvari. Proučavao je gujavice diljem Britanije i proveo istraživanja diljem Europe i SAD-a. Jedan od njegovih trenutnih projekata je istraživanje djelovanja gujavica na imanju Charlesa Darwina, rekreirajući eksperimente velikog znanstvenika, dok na drugom istražuje divovske kišne gujavice u planinama Njemačke.

PREVODITELJ

Davorka Hackenberger

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).