



POSZUKUJEMY DŹDŻOWNIC W MARTWYM DREWNI

Frank Ashwood^{1*}, Elena I. Vanguelova¹, Sue Benham¹ et Kevin R. Butt²

¹ Forest Research, Alice Holt Lodge, Farnham, United Kingdom

² Earthworm Research Group, University of Central Lancashire, Preston, United Kingdom

MŁODY RECENZENT



MARIA

WIEK: 14

Opadłe gałęzie, kłody i pnie drzew stanowią cenne siedlisko w lasach, dając pożywienie i schronienie wielu organizmom, w tym dżdżownicom. Niestety **martwe drewno** jest często usuwane z lasów, ponieważ jego wartość nie jest w pełni doceniana. Chcieliśmy temu zaradzić, opracowując metodę pobierania próbek dżdżownic żyjących w martwym drewnie. Testując naszą nową metodę pobierania próbek w lasach dębowych, stwierdziliśmy, że uwzględnienie martwego drewna w badaniach dżdżownic poprawia naszą wiedzę o populacji dżdżownic leśnych. Większą liczbę młodych dżdżownic stwierdziliśmy również w martwym drewnie, w którym warunki były cieplejsze i wilgotniejsze niż w glebie. Badając posusz w poszukiwaniu bezkręgowców, takich jak dżdżownice, możemy lepiej zrozumieć ważną rolę, jaką martwe drewno odgrywa w utrzymaniu różnorodności biologicznej w lasach.

MARTWE DREWNO

Jest to martwy materiał drzewny w lasach, w tym opadłe gałęzie, kłody, pniaki i stojące martwe drzewa.

DŹDŹOWNICE EPIGEICZNE

Dżdżownice żyjące na powierzchni gleby w siedliskach bogatych w materię organiczną, takich jak ściółka.

Rycina 1

Epigeiczna dżdżownica znaleziona w martwym drewnie. Jasny pasek („siodelko”) po prawej mówi nam, że jest osobnikiem dorosłym.

DŹDŹOWNICE ENDOGEICZNE

Dżdżownice, wykonujące płytkie, poziome norki i żywią się materią organiczną występującą w glebie

MATERIA ORGANICZNA

Materia złożona ze związków organicznych pochodzących ze szczątków organizmów, takich jak rośliny i zwierzęta.

DŹDŹOWNICE W DREWNIĘ?

Dżdżownice są ważne dla utrzymania zdrowych ekosystemów: ich nory pomagają powietrzu i wodzie dostać się do gleby. Rozkładają martwy materiał roślinny, zwracając zgromadzone w nim składniki pokarmowe z powrotem do środowiska. Dżdżownice żyją nie tylko w glebie. Można je znaleźć w najróżniejszych nieoczekiwanych miejscach — nawet w martwych drzewach i kłodach! Kłody i powalone drzewa nazywane są zwykle posuszem. Są ważnym siedliskiem dla wielu różnych gatunków dżdżownic, zapewniając im schronienie i pożywienie (ryc. 1). Istnieją trzy główne grupy dżdżownic: **epigeiczne** (żyjące na powierzchni gleby), **endogeiczne** (wykonujące płytkie chodniki w glebie) i **aneiczne** (głęboko ryjące w glebie) [1]. Dżdżownice w lesie mogą wpływać na szybkość rozkładu posuszu, przy czym poszczególne grupy i gatunki różnią się w zależności od etapu rozkładu [2]. To rozkładające się drewno jest źródłem składników odżywczych i **materii organicznej** (związków organicznych będących pozostałościami organizmów, takich jak rośliny), a jego rozkład jest ważny dla utrzymania zdrowych gleb.



Rycina 1

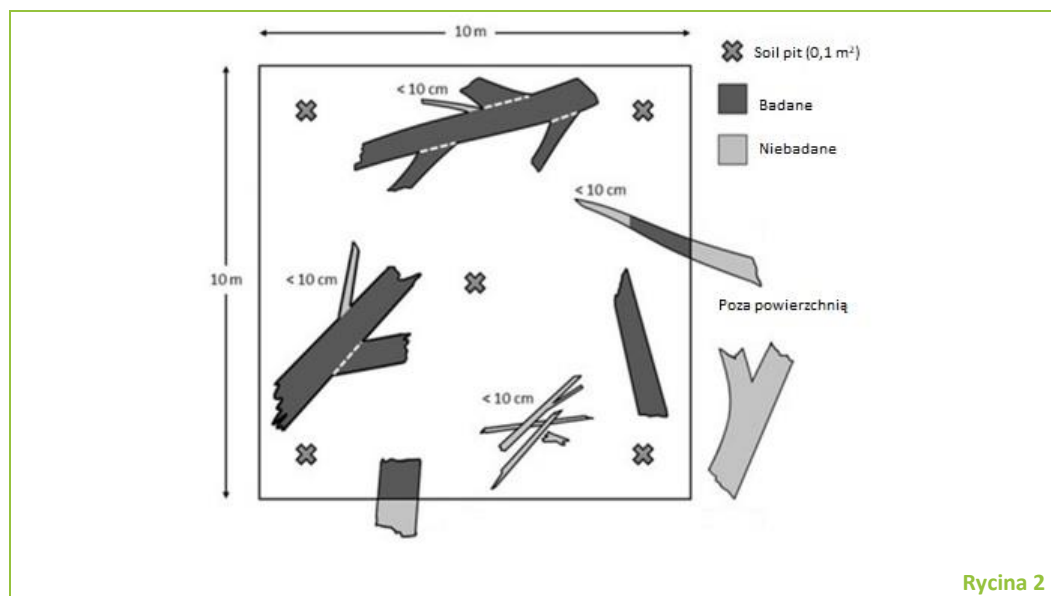
MARTWE DREWNO JEST WAŻNYM ALE NIEDOSTATECZNIE POZNANYM ŚRODOWISKIEM

Pomimo tego, że jest kluczowym źródłem materii organicznej gleby i ważnym siedliskiem, posusz jest często usuwany z lasów podczas wycinania drzew na drewno opałowe, narażając wiele gatunków zwierząt na ryzyko wyginięcia [3]. Ochrona różnorodności biologicznej lasów jest ważna.

Różnorodność biologiczna to różnorodność życia w siedlisku, a my jesteśmy zależni od usług, jakie zapewniają zdrowe i wysoce bioróżnorodne lasy, takich jak magazynowanie węgla i ochrona gleby. Im więcej informacji możemy uzyskać na temat ilości bioróżnorodności obecnej w posuszu, tym lepiej możemy zrozumieć, jak ważne jest zachowanie go w lasach. Nie mamy pełnego pojęcia, które dżdżownice żyją w martwym drewnie, ponieważ obecnie nie mamy naukowego sposobu badania martwego drewna pod kątem występowania dżdżownic. Badając martwe drewno możemy dowiedzieć się więcej o cyklach życiowych dżdżownic i być może pokazać, jak ważne jest utrzymywanie posuszu w lasach. Głównym celem naszego projektu było opracowanie i przetestowanie metody badania martwego drewna na obecność dżdżownic. W celu sprawdzenia, czy nasza metoda zadziałała, porównaliśmy nasze wyniki z wynikami standardowej metody badania dżdżownic w glebie.

Rycina 2

Pobieranie dżdżownic w lesie dębowym. Przerwane białe linie w martwym drewnie oznaczają jego podział na części (oddzielne sekcje). Na każdym poletku zmierzono długość i średnicę posuszu (> 10 cm), a także losowo pobrano pięć próbek drewna w średnim i późnym stopniu rozkładu. Z pomiarów wykluczono posusz o średnicy <10 cm lub występujący poza założoną powierzchnią. Ponadto, z pięciu punktów oznaczonych krzyżykami pobrano próbki gleby z powierzchni 0,1 m² na obecność dżdżownic bytujących w glebie.



Rycina 2

BADANIA MARTWEGO DREWNA JAKO SIEDLISKA DŹDŻOWNIC

W celu wypróbowania naszej metody, wytypowaliśmy 12 dąbrów, tj. lasów z dominującym dębem szypułkowym (*Quercus robur*) w Surrey w Wielkiej Brytanii. W każdym lesie wyznaczyliśmy powierzchnię badawczą o wymiarach 10 × 10 m (ryc. 2). Na każdej powierzchni zmierzono wszystkie fragmenty martwego drewna oraz starano się określić, do jakiego gatunku drzewa należały. Oszacowaliśmy również stopień rozkładu posuszu w oparciu o kategorie od 1 do 5, w którym 1 oznaczał najmniej (tj. świeżo obumarłe), a 5 najbardziej rozłożone (bez widocznej struktury drewna). Ponieważ na cienkich fragmentach martwego drewna jest bardzo mało dżdżownic, wybraliśmy pięć kawałków posuszu o średnicy większej niż 10 cm, w stadium od średniego do późnego rozkładu (o luźnej korze i drewnie zaczynającym mięknąć). Przeanalizowaliśmy posusz, umieszczając go na arkuszu papieru, mierząc jego długość i średnicę w celu obliczenia jego objętości. Temperaturę posuszu mierzono, wkładając cyfrowy termometr pod korę.

Następnie, usunęliśmy mech i korę z martwego drewna oraz przebadaliśmy pod kątem występowania dżdżownic. Po zebraniu wszystkich dżdżownic martwe drewno zostało przywrócone na swoje pierwotne miejsce.

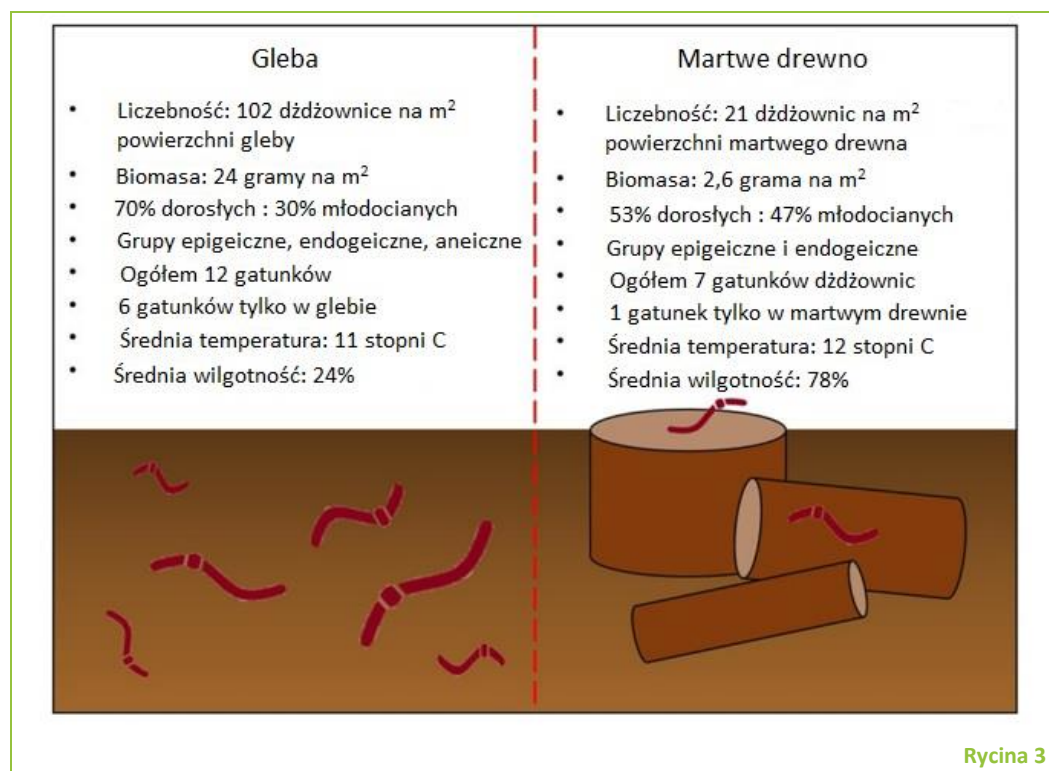
BADANIA GLEBY W CELU ODNALEZIENIA DŹDŻOWNIC

Próbki gleby w celu określenia obecności dżdżownic pobrano przy użyciu standardowej metody. Polegało to na wykopaniu dołków glebowych (30 × 30 cm szerokości i 10 cm głębokości) w pięciu miejscach na każdej powierzchni badawczej (ryc. 2). Po pobraniu, próbkę gleby umieściliśmy na arkuszu, aby ręcznie posortować dżdżownice, a następnie wialiśmy 5 litrów wody musztardowej (25 g proszku musztardowego zmieszanego z 5 l wody) do

każdego dołka, aby wypłoszyć głęboko ryjące dżdżownice, z których niektóre mogą kopać nory na głębokości 2 m! Ten proszek musztardowy podrażnia skórę dżdżownic i zmusza je do ucieczki na powierzchnię. Ponadto, wykonano pomiary wilgotności i temperatury gleby. Wszystkie dżdżownice z martwego drewna i gleby zakonserwowano w alkoholu i zważono, a następnie każdy gatunek zidentyfikowano za pomocą mikroskopu i przewodnika do identyfikacji dżdżownic [4].

Rycina 3

Podsumowanie wyników badań gleby i posuzu w dąbrowach w celu odnalezienia dżdżownic.



Rycina 3

CO WYJAŚNIŁY BADANIA?

W sumie znaleźliśmy 1012 dżdżownic należących do 13 gatunków. Liczba gatunków dżdżownic była różna w glebie i martwym drewnie. Siedem gatunków znaleziono w martwym drewnie, dwanaście w glebie (ryc. 3). Jeden gatunek, *Eisenia fetida*, został znaleziony tylko w martwym drewnie.

BIOMASA

Masa organizmu lub zespołu organizmów na danym obszarze lub w ekosystemie.

Jest to dżdżownica epigeiczna, często spotykana w hałdach kompostu. Sześć gatunków stwierdzono tylko w glebie: dwa gatunki epigeiczne, trzy endogeiczne i jeden gatunek aneiczny. Pozostałe gatunki dżdżownic znaleziono zarówno w martwym drewnie, jak i w glebie. Znacznie więcej młodych dżdżownic stwierdzono w martwym drewnie niż w glebie. Martwe drewno było znacznie wilgotniejsze niż gleba i cieplejsze o około 1°C. Sumaryczna liczebność dżdżownic (liczba osobników) i **biomasa** (masa wszystkich dżdżownic) była znacznie wyższa w glebie niż w martwym drewnie (ryc. 3). Średnio badania posuszu wykazały obecność 81 osobników dżdżownic i 209 g biomasy dżdżownic na 10 m² powierzchni leśnej.

KORZYŚCI Z BADANIA MARTWEGO DREWNA

Badając martwe drewno znaleźliśmy zarówno większą liczebność, jak i więcej gatunków dżdżownic, niż byśmy znaleźli, wykonując tylko badania gleby. Znacznie większy udział młodocianych dżdżownic występował w martwym drewnie, w którym warunki temperaturowo-wilgotnościowe były korzystniejsze. Dżdżownice są bardzo wrażliwe na ekstremalne temperatury i wilgoć, więc ochrona rozkładającego się drewna pozwala dżdżownicom pozostać aktywnymi przez cały rok, zwłaszcza podczas letniej suszy i mroźnej zimy. Usuwanie martwego drewna z lasów może zatem mieć negatywny wpływ na wiele gatunków dżdżownic, które polegają na nim jako schronieniu i pożywieniu. Na podstawie naszych wyników możemy powiedzieć, że badania dżdżownic w lasach, które nie obejmują martwego drewna, prawdopodobnie zaniżają populacje dżdżownic, a lasy bez posuszu będą miały mniej dżdżownic. Nasza metoda badań mogłaby zostać wykorzystana do badania innych ważnych bezkręgowców żyjących w martwym drewnie np. owadów [3]. Mamy nadzieję, że uda nam się wykorzystać te informacje do poprawy praktyk zarządzania lasami, aby upewnić się, że posusz pozostaje na miejscu w celu ochrony różnorodności biologicznej lasów.

ŹRÓDŁO

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.

WYKAZ POZYCJI LITERATURY

[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. Cáliz, 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.

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

CYTOWANIE: 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

KONFLIKT INTERESÓW: Autorzy oświadczają, że badanie zostało przeprowadzone przy braku jakichkolwiek powiązań handlowych lub finansowych, które mogłyby być interpretowane jako potencjalny konflikt interesów.

COPYRIGHT © 2020 Ashwood, Vanguelova, Benham and Butt. 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.

MŁODZI RECENZENCI



MARIA, WIEK: 14

Cześć, nazywam się Maria i jestem z Polski. Kocham biologię, w tym szczególnie rozwiązywanie problemów z genetyki i metabolizmu komórek. W czasie wolnym lubię czytać książki i bawić się z moim kotkiem Roxi. In my spare time I enjoy reading books and playing with my cat Roxi. Interesuję się baletem i regularnie trenuję taniec. Kocham to!

AUTORZY



FRANK ASHWOOD

Zamiłowanie do przyrody zachęciło mnie do studiowania biologii na uniwersytecie, gdzie jako wolontariusz uczestniczyłem w projektach badawczych dotyczących ekologii bezkręgowców w Szkocji i Meksyku. Po kilku latach pracy jako konsultant ds. środowiska wróciłem na uniwersytet i zrobiłem doktorat na temat dżdżownic występujących na zrekultywowanych składowiskach odpadów. Mam teraz świetną pracę jako ekolog gleby w Forest Research, gdzie badam różnorodność biologiczną gleby w lasach Wielkiej Brytanii. W wolnym czasie udzielam korepetycji z biologii gleby i zajmuję się makrofotografią (robię zdjęcia małym zwierzętom żyjącym w glebie). [*francis.ashwood@forestresearch.gov.uk](mailto:francis.ashwood@forestresearch.gov.uk)



ELENA I. VANGUELOVA

Zawsze lubiłam przebywać na świeżym powietrzu i jako dziecko spędzałam mnóstwo czasu w bułgarskich górach. Na uniwersytecie studiowałam Inżynierię Leśną, ale nie byłam w pełni szczęśliwa, dopóki nie zrobiłam doktoratu z tematyki wpływu zanieczyszczeń atmosferycznych na ekosystemy leśne. Wtedy zdałam sobie sprawę, że to, co naprawdę lubię, to środowiskowa strona leśnictwa i gleby. Pracuję w Forest Research jako biogeochemik (zajmuję się po trochu biologią, geologią i chemią). Badam wpływ zalesień, zagospodarowania lasu i zmian środowiskowych na biogeochemię gleb leśnych.



SUE BENHAM

Zawsze kochałam przyrodę i spędziłam dzieciństwo wspinając się po drzewach i obserwując świat przyrody w lasach wokół mojego domu. Teraz jestem naukowcem w Forest Research i płacą mi za robienie tego samego! Spędzam czas pracując nad zrozumieniem, jak rosną nasze lasy i jaki wpływ na ich stan ma zmieniający się klimat. W tym celu badam wszystkie aspekty środowiska drzew, od gleby wokół korzeni po powietrze wokół liści i zwierzęta, które na nim żyją.



KEVIN R. BUTT

Kevin jest ekologiem na University of Central Lancashire. Bada dżdżownice od ponad 30 lat. Interesuje się tym, w jaki sposób ci inżynierowie ekosystemów są w stanie pomóc ludzkości w jej codziennych czynnościach, takich jak rycie i jedzenie materii organicznej. Podejmował badania dżdżownic w Wielkiej Brytanii, Europie i USA. Jednym z jego obecnych projektów jest badanie występowania dżdżownic na posiadłości Karola Darwina, gdzie odtwarza eksperymenty tego wielkiego naukowca. W innym projekcie bada gigantyczne dżdżownice występujące w niemieckich górach.

TŁUMACZE



BARTŁOMIEJ WOŚ

Bartek jest leśnikiem od dziecka pasjonującym się przyrodą. Obecnie pracuje na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie. Bada, jaki wpływ poszczególne gatunki drzew mają na właściwości gleb oraz jak przystosowują się do niekorzystnych warunków panujących na terenach zdegradowanych przez przemysł. W wolnym czasie lubi czytać książki, jeździć na rowerze i podróżować.



AGNIESZKA JÓZEFOWSKA

Od małego interesowała się przyrodą, a dżdżownice poznała bliżej w trakcie wędkowania z dziadkiem. Studiowała ochronę środowiska a po studiach rozpoczęła badania nad tym jak działalność człowieka wpływa na glebę i jej mieszkańców - zwłaszcza na dżdżownice. Agnieszka poza pracą naukową chętnie prowadzi różne warsztaty z dziećmi i młodzieżą z zakresu nauk o glebie. Prywatnie jest mamą i triathlonistką (czyli pływa, jeździ na rowerze i biega).