

## [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)  
[.net](#)  
[Innowacje](#)  
[Nauka](#)  
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Jak rozgryźć drewno?

Zdecydowana większość materii organicznej, wytwarzanej na świecie, przechowywana jest w drewnie. Dlaczego więc, mimo corocznej produkcji ogromnych ilości tego kłopotliwego do rozłożenia surowca, nie zasypują nas stopy martwego drewna? Zagadnieniem tym zajmuje się dr Michał Filipiak z Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego, który bada mechanizmy rządzące naturalnym recyklingiem.

Drewno stanowi przeważającą część materii organicznej produkowanej w przyrodzie. Po obumarciu ogromne ilości **martwego drewna** zasilają co roku środowisko. W czym tkwi problem? „Drewno jest materiałem niezwykle odpornym na rozkład. Na dodatek, jest ubogie w składniki odżywcze. Nie tylko nie stanowi dobrego źródła pożywienia dla organizmów je rozkładających, a wręcz może im szkodzić

przez brak odpowiednich składników potrzebnych do wzrostu, rozwoju i osiągnięcia dojrzałości. Jedyne czego mu nie brakuje to cukier - celuloza i hemiceluloza. Ale na samym cukrze niestety nie da się przeżyć!" - opowiada dr Michał Filipiak.

Zjedzone i strawione drewno może być źródłem energii, ale nie materii potrzebnej do budowy ciała i rozwoju. Dlatego organizmy rozkładające martwe drewno zmagają się z problemem braku substancji odżywczych.

Mimo wszystko są śmiałkowie, którzy godzą się na takie życie, drążąc korytarze w martwym drewnie - i nieźle sobie w tych warunkach radzą. Jak to jest możliwe?



Larwa drewnojada - chrząszcza z rodziny kózkowatych, żerująca w zdekomponowanym pniaku sosnowym.

Fot. Michał Filipiak.

**Drewnojady** (zwane też ksylofagami), bo o nich tu mowa, to owady, których larwy potrafią poważnie podziurawić drewno, także to wykorzystywane przez człowieka, np. do budowy domów. Jednak funkcje, jaką pełnią w przyrodzie, są nieocenione. Gdyby nie one, utonęlibyśmy w masie martwego drewna. Drewnojady pełnią bowiem kluczową rolę w procesie dekompozycji, czyli rozkładu martwej materii organicznej. Dzięki dekompozycji możliwy jest obieg materii, a więc dostarczanie składników do budowy, wzrostu i rozwoju rodzących się młodych organizmów: od bakterii, przez pszczoły, ptaki, koty, ludzi po słońce. Organizmy dekomponujące martwą materię po prostu pożerają ją. Pozyskany w ten sposób materiał - atomy pierwiastków - używają do budowy żywych tkanek tworzących ich własne ciała.

## Brakujący element

Żywe organizmy same są ekosystemami: ich przewody pokarmowe zamieszkują **symbionty** czyli inne żywe organizmy, takie jak pierwotniaki, grzyby czy bakterie, mogące przynieść korzyści swoim gospodarzom. Zgodnie z powszechnym przekonaniem, to właśnie te symbionty produkują związki odżywcze potrzebne drewnojadom. Jednak martwe drewno, nawet symbiontom, nie dostarcza budulca, z którego możliwe byłoby stworzenie tych odżywczych substancji. Problem ten odnosi się do **prawa zachowania masy**, zgodnie z którym, aby wyprodukować pożądaną związek organiczny, trzeba dysponować cegiełkami, które się na niego składają - atomami konkretnych pierwiastków chemicznych. Martwe drewno składa się z cukrów, ligniny i żywic. Cegiełkami tworzącymi wszystkie te związki są atomy tylko trzech pierwiastków: węgla, wodoru i tlenu. To nie wystarcza do produkcji związków odżywczych, nawet biorąc pod uwagę fakt, że niektóre symbionty potrafią pozyskać z powietrza atomy czwartego pierwiastka - azotu.

Skąd więc drewnojady biorą niezbędne substancje odżywcze? Rozwiązaniem tej zagadki są **grzyby**.

Podczas pierwszych kilku lat rozkładu martwego drewna, jego skład chemiczny zmieniany jest za pomocą grzybów. **Plecha** grzyba, wrastająca do wnętrza martwego drewna, jest połączona ze środowiskiem zewnętrznym, skąd czerpie i wprowadza do drewna substancje odżywcze, których mu brakuje, i w których skład wchodzi atomy pierwiastków innych, niż węgiel, wodór i tlen. Środowisko zewnętrzne może być źródłem materii organicznej, na przykład białek, ale również nieożywiona część przyrody tj. minerały i skały, może dostarczać potrzebnych pierwiastków. Grzyby, w procesie wietrzenia, potrafią „trawić” skały, a pozyskane atomy wbudowują w związki tworzące ich własną plechę. Potrafią one również „polować” na żywe organizmy glebowe. Substancje pozyskane w ten sposób są ze środowiska zewnętrznego transportowane do wnętrza martwego drewna.

Larwy drewnojadów drążą korytarze w drewnie i zjadają drewno przerośnięte pożywną grzybową plechą. Dzięki temu mogą rosnąć, rozwijać się i osiągnąć dojrzałość. Jednak nawet wtedy ich rozwój jest spowolniony przez niską jakość odżywczą drewniano-grzybowej mieszanki.

„Dlatego rozwój tych owadów jest bardzo długi – spędzają kilka lub nawet kilkadziesiąt lat w stadium larwalnym! A powolny wzrost w długim czasie pozwala na zebranie odpowiedniej ilości cegiełek – atomów budujących ciało dorosłego owada. Długi czas rozwoju jest możliwy także ze względu na wyjątkowe warunki panujące we wnętrzu martwego drewna: zabezpieczenie przed drapieżnikami i łagodny mikroklimat.” – wyjaśnia naukowiec z UJ.

## Najsprawniejszy system recyklingu na planecie



Dr Filipiak bada jeden z podstawowych procesów zachodzących w przyrodzie: **obieg materii** budującej żywe organizmy. Innymi słowy: naturalny recykling. W ten sposób stara się zrozumieć jak środowisko, w którym żyjemy, kształtowane jest przez dostępność materiałów, potrzebnych do budowy żywych organizmów, jak niedostatek jednych związków odżywczych, a nadmiar innych, wpływa na funkcjonowanie przyrody oraz jakie konsekwencje przynoszą zmiany w jakości dostępnej bazy pokarmowej. Następstwem tych zmian jest np. zanik liczebności i różnorodności pszczół, i innych zapylaczy – owadów o dużym znaczeniu ekonomicznym.

W przypadku drewna i drewnojadów badania polegały na poznaniu **stechiometrii biologicznej**, to znaczy proporcji, w jakich atomy poszczególnych pierwiastków tworzą ciała owadów żywiących się drewnem oraz ich potencjalnego pokarmu – drewna. W ciągu 4 lat, w Puszczy Niepołomickiej z kilku ton martwego drewna sosnowego wydobyto kilkaset dorosłych osobników i larw chrząszczy-drewnojadów. Następnie pozyskane próbki poddano analizom chemicznym. Okazało się, że stechiometria drewna, czyli proporcje pierwiastków, jest ekstremalnie różna od stechiometrii drewnojada. Ta różnica jest tak wielka, że wyklucza możliwość rozwoju tego owada przy

wykorzystaniu drewna, jako jedyne go źródła pożywienia. Okazało się też, że stechiometria martwego drewna zmienia się podczas zasiedlania drewna przez grzyby, co wpływa korzystnie na rozwój drewnojadów. Szczególnie ważne jest zwiększenie w pożywieniu zawartości azotu, fosforu, potasu, sodu, magnezu, cynku i miedzi.

To właśnie atomy tych pierwiastków są kluczowymi „cegiełkami”, których brakuje w drewnie, a które są potrzebne do budowy rosnącego ciała oraz do utrzymania organizmu w dobrej kondycji. Plecha grzyba jest dla drewnojada odżywczą pigułką, pozwalającą na życie w ubogim środowisku martwego drewna. Ta pigułka uruchamia kaskadę procesów prowadzących do całkowitego zaniku twardego pnia martwych drzew w ciągu kilkadziesiąt lat.

Grzyby wykorzystują martwe drewno jako źródło energii, a podczas penetrowania go i rozprzestrzeniania własnej plechy wewnątrz drewna, wprowadzają do jego wnętrza odżywcze molekuly pobrane z zewnątrz. Dzięki temu grzyby przetwarzają odżywczo ubogie środowisko, w miejsce umożliwiające drewnojadom wzrost, rozwój i osiągnięcie dojrzałości.

Z kolei drewnojady przekształcają martwe drewno mechanicznie: drążą w nim korytarze i rozdrabniają je na milimetrowe fragmenty. Dzięki temu tworzą warunki przyspieszające dekompozycję drewna i ułatwiające grzybom i innym mikroorganizmom dalszą penetrację.

„Dzięki skomplikowanym zależnościom pomiędzy martwym drewnem, grzybami i drewnojadami, ogromne ilości tego surowca są bez przerwy rozkładane i nie zalegają na powierzchni planety. Tak wygląda najsprawniejszy system recyklingu na Ziemi.” – podsumowuje dr Filipiak.

Źródło: [www.nauka.uj.edu.pl](http://www.nauka.uj.edu.pl)

-----  
Zdjęcie górne: Autor: Nemo5576/ Wikipedia, Licencja: CC-BY SA 3.0

-----  
*Projekt badawczy był finansowany przez Narodowe Centrum Nauki (grant nr 2011/01/B/NZ8/00103) oraz Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (granty nr DS/WBiNoZ/INoŚ/DS 756, DS/MND/WBiNoZ/INoŚ/9/2012 oraz DS/MND/WBiNoZ/INoŚ/11/2013). Zbiór materiałów do badań (drewna i drewnojadów) był możliwy dzięki uprzejmości Nadleśnictwa Niepołomice.*

<http://laboratoria.net/felieton/27537.html>

**Informacje dnia:** [Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14 Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14 Zdrowych i Pogodnych Świąt Bożego Narodzenia Zapraszamy na wyjątkową edycję Targów PCI Days 2025! Zawał już dawno przestał być chorobą mężczyzn Świąteczna apteczka Radioaktywny pluton się nie ukryje Złoty Medal Chemii przyznany po raz 14](#)

## **Partnerzy**