

Ostrogony nie są naprawdę "żywymi skamieniałościami"

Autor tekstu: **Jerry Coyne**

Tłumaczenie: **Małgorzata Koraszewska**

Na świecie istnieją cztery gatunki ostrogonów (ang. *horseshoe crab*), a Amerykanie najlepiej znają skrzypłocza, *Limulus polyphemus*. Tutaj jest ich grupa w trakcie kopulacji:

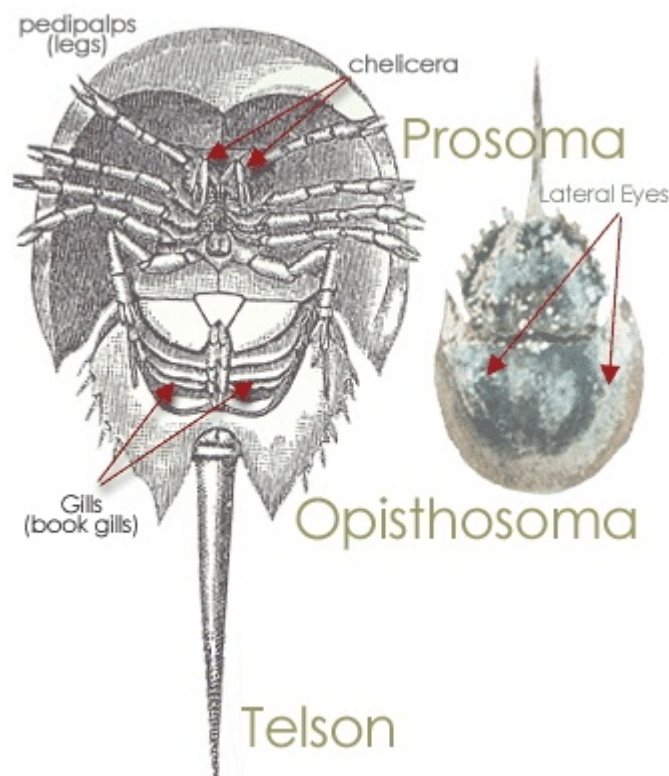


Są stawonogami, ale nie są „prawdziwymi” krabami, które należą do podtypu skorupiaki. Ostrogony znajdują się w innym podtypie, szczękoczułkowców (Chelicerata), bliżej spokrewnionym z pajakami i skorpionami niż z krabami.

[Dobra witryna internetowa o tej grupie](http://www.dnr.state.md.us/education/horseshoecrab/) (<http://www.dnr.state.md.us/education/horseshoecrab/>) opisuje ich morfologię, zachowanie i użycie medyczne (tak, są użyteczne w laboratoriach; patrz [tutaj](http://www.dnr.state.md.us/education/horseshoecrab/) (<http://www.dnr.state.md.us/education/horseshoecrab/>)). Poza tym są naprawdę śliczne. Tutaj jest opis odnóży współczesnych zwierząt:

Ostregon ma sześć par odnóży w tylnej części głowotułowia. Pięć par to odnóży kroczone, które umożliwiają ostregonowi łatwe poruszanie się po dennych osadach. Każde ma na końcu małe szczypce poza ostatnią parą. Ostatnia para odnóży ma budowę przypominającą liść i służy do popychania i usuwania z drogi osadu, kiedy ostregon ryje w morskim dnie. Podstawa każdego odnóży pokryta jest skierowanymi do środka kolcami, które popychają pokarm do otworu gębowego umieszczonego między odnóżami. Znajduje się tam również para szczękoczułek, które pomagają kierować pokarm do gęby.

A tak wyglądają do góry nogami. Proszę zauważyć pięć par odnóży kroczone, które są jednogązłowe i składają się z szeregu połączonych segmentów:



Ostrogony słyną z tego, że niewiele zmieniło się w ich morfologii od czasu, kiedy po raz pierwszy pojawiły się w zapisie kopalnym ponad 400 milionów lat temu (!): są więc nazywane „żywymi skamieniałościami”. (W rzeczywistości tytuł nowej książki Richarda Forteya o żywych skamieniałościach brzmi [Horseshoe Crabs and Velvet Worms](http://www.amazon.com/Horseshoe-Crabs-Velvet-Worm-s-Animals/dp/0307263614) ([http://www.amazon.com/Horseshoe-Crabs-Velvet-Worm s-Animals/dp/0307263614](http://www.amazon.com/Horseshoe-Crabs-Velvet-Worm-s-Animals/dp/0307263614)). No cóż, żyjące gatunki mają zadziwiająco podobne ogólne cechy zewnętrzne do swoich dawno zmarłych (i wymarłych) krewnych, ale istnieją wyraźne różnice. I oczywiście nie wiemy niczego o różnicach wewnętrznych cech ani w budowie DNA pradawnych gatunków (zajrzyj [tutaj](http://www.amazon.com/Horseshoe-Crabs-Velvet-Worm-s-Animals/dp/0307263614) ([http://www.amazon.com/Horseshoe-Crabs-Velvet-Worm s-Animals/dp/0307263614](http://www.amazon.com/Horseshoe-Crabs-Velvet-Worm-s-Animals/dp/0307263614)), żeby poznać krytykę koncepcji, że ostrogony są żywymi skamieniałościami). Niemniej istnieje zaskakująca „stasis” morfologii przez bardzo długi okres czasu, a my nie jesteśmy pewni, dlaczego.

[Nowa praca w „Proceedings of the National Academy of Sciences” Briggisa i in.](http://www.pnas.org/content/early/2012/09/07/1205875109.abstract) (<http://www.pnas.org/content/early/2012/09/07/1205875109.abstract>) (odnośnik poniżej, „Briggs” to Derek Briggs słynny z powodu odkrycia skamieniałości z Burgess Shale) rzuca dalsze wątpliwości na status „żywych skamieniałości” ostrogonów, bowiem nawet ich zewnętrzna morfologia nie pozostała specjalnie podobna. Szczególnie ich odnóża zmieniły się w radykalny sposób.

Autorzy badali skamieniałego ostrogoną znalezionej w Herefordshire (Wielka Brytania) datowanego na mniej więcej 425 milionów lat. To jest ten okaz, który nie wygląda zbyt obiecująco, ale byli w stanie zobaczyć wiele mówiące szczegóły odnóży:

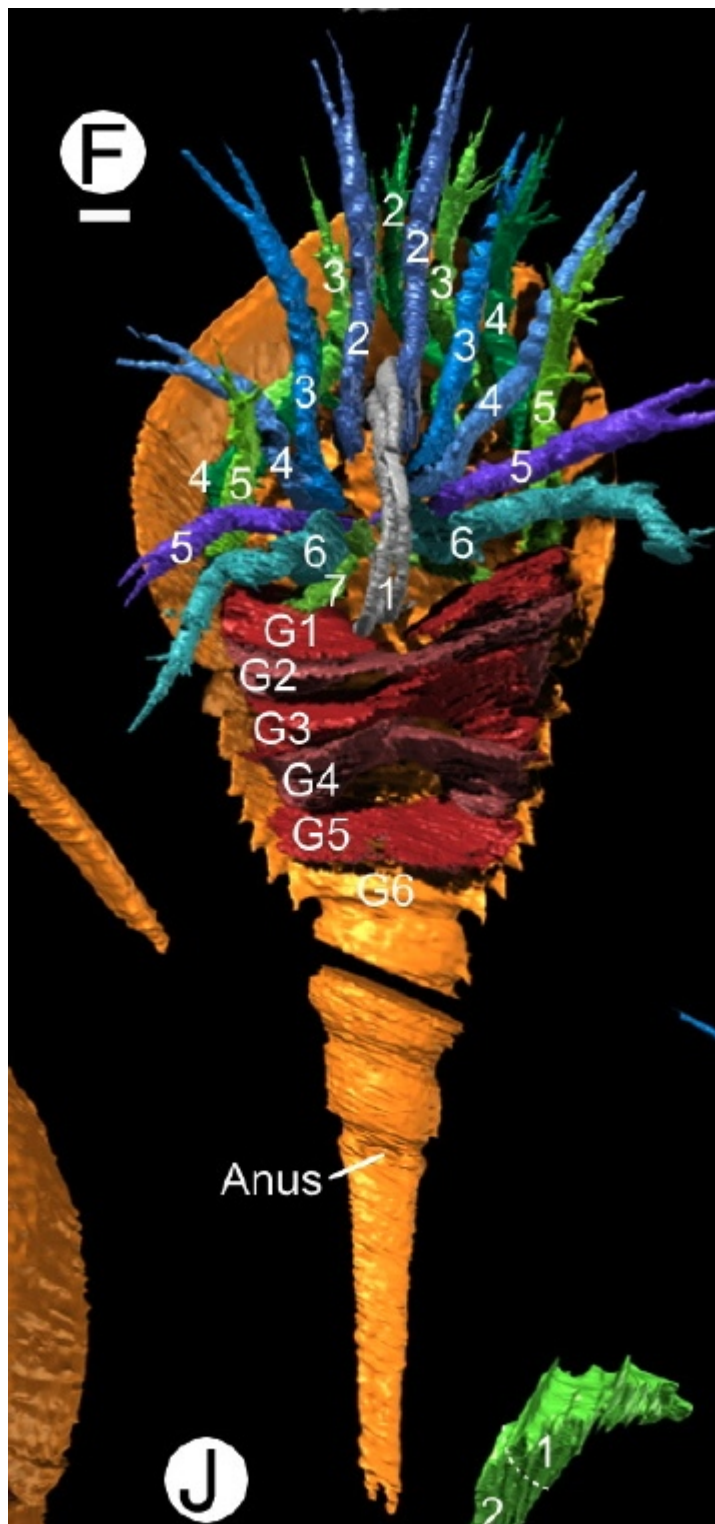


Stwierdzili, że każde odnóże — w odróżnieniu od *jednogałęziowych*, składających się z wielu segmentów odnóży współczesnych ostrogonów — jest *dwugałęziowe*: każda kończyna rozgałęzia się na dwie części, a każda część składa się z segmentów. Jak piszą w artykule:

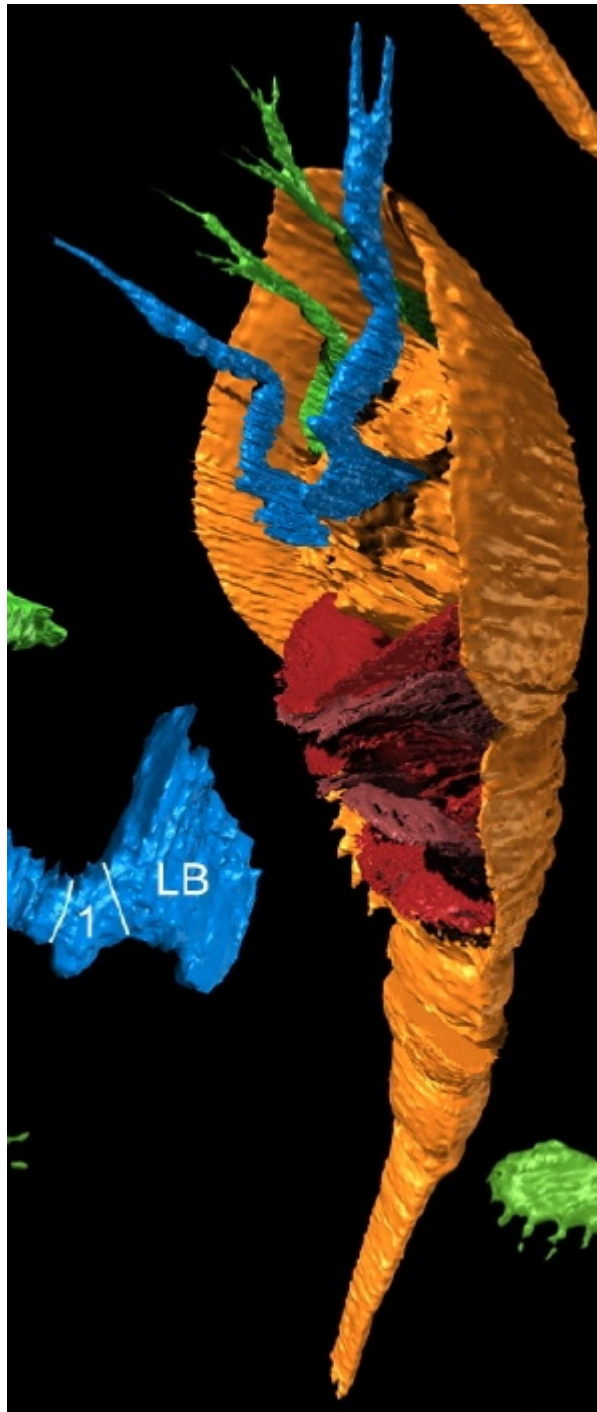
Odnóże 2 do 6 wystają tuż poza pancerz głowowy (Rys. 1 F i H). Odnóże 2 do 5 są dwugałęziowe (Rys. 1 F i I). Wewnętrzne gałęzie (endopody) ułożone są w szeregu tuż za szczękoczułkami, otaczając centralną przestrzeń, gdzie znajduje się otwór gębowy. Zewnętrzne gałęzie przyczepione są do zewnętrznego krańca brzusznej ściany ciała. Nie ma dowodów, by te dwa odgałęzienia były połączone członem nasadowym odnóża, jak to ma miejsce u *Limulus*. Niemniej odgałęzienia wyraźnie przedstawiają element tej samej kończyny, o zmieniającej się morfologii.

Poniżej jest rekonstrukcja pokazująca najpierw dwugałęziowe kończyny (każda rozgałęziona kończyna ma część zieloną i część niebieską), a potem dwie pary kończyn z jedną częścią przyczepioną, jak napisano powyżej, do zewnętrznej krawędzi ściany ciała, a drugą przyczepioną bardziej w środku wokół wzniesionego obszaru brzuszego („wewnętrzne kończyny”, jak widać z powyższego diagramu współczesnego ostrogona, to te, które pozostały). [Phys. Org](http://phys.org/news/2012-09-fossil-discovery-clues-evolutionary-horseshoe.html) ([http://phys.org/news/2012-09-fossil-discovery-clues-evolutionary-horseshoe .html](http://phys.org/news/2012-09-fossil-discovery-clues-evolutionary-horseshoe.html)) opisuje jak zrobiono te rekonstrukcje:

Nazwa tej nowej skamieniałości, *Dibasterium durgae*, nawiązuje do podwójnych kończyn i do Durgi, bogini hinduskiej o wielu ramionach. Zrekonstruowano to w trzech wymiarach przez nakładanie cyfrowych obrazów powierzchni fizycznej odsłoniętej przez spiłowywanie małych przyrostów warstwa za warstwą.



Dwie pary kończyn. Współczesne kraby nie mają niebieskiej części z każdej pary.



Co się stało, myśląc ewolucyjnie? Najwyraźniej cały zestaw kończyn, zewnętrzne części każdej dwugałęziowej pary, zniknęły podczas ewolucji współczesnych ostrogonów. Nie wiemy dokładnie dlaczego to się zdarzyło, ani — jeśli było to wynikiem doboru — jaki dobór sprzyjałby takiej utracie. Autorzy spekulują jednak na temat *genetycznej* podstawy tej utraty.

W szczególności u nowoczesnych ostrogonów w miejscach, gdzie byłyby odnóża zewnętrzne, gen *Distal-less (Dll)* ulega ekspresji tylko przejściowo, podczas gdy odnóża wewnętrzne mają znacznie silniejszą ekspresję *Dll*. Wiadomo, że ten gen jest wymagany do tworzenia się kończyn u innych stawonogów, takich jak muszka owocowa *Drosophila*, a więc jest możliwe, że utrata zewnętrznego zestawu odnóży zdarzyła się przez utratę ekspresji *Dll* w jakiejś odległej przeszłości. Autorzy podkreślają, że ta hipoteza nie jest przetestowana, ponieważ nie mamy sposobu zbadania, jaka była ekspresja tego genu w prastarych, jednogąłęziowych skamielinach.

Przypuszczam, że wraz z tą hipotezą idzie koncepcja „makromutacyjna”, gdzie pojedyncza mutacja w genie *Dll* zmieniła jego ekspresję tak, że zewnętrzne odnóża zostały z miejsca

wyeliminowane. Jeśli istotnie *Dll* ma w tym udział, uznałbym scenariusz pojedynczej mutacji za nieprawdopodobny. Kiedy widzimy zmianę u zwierzęcia, która wygląda jakby spowodowała ją jedna mutacja, mająca podobny efekt u współczesnych gatunków (jak mutacja *Bithorax* u *Drosophila*, która powoduje pojawienie się czterech skrzydeł zamiast normalnych dwóch) niebezpieczne jest twierdzenie, że na przykład, utrata lub nabycie skrzydeł podczas ewolucji owadów były spowodowane pojedynczą mutacją genu takiego jak *Bithorax*. Takie zmiany równie dobrze mogą być spowodowane akumulacją mniejszych efektów kilku lub wielu genów.

Różnica w liczbie kończyn, niezależnie od przyczyny, między pradawnymi a współczesnymi ostrogonami pokazuje, że to, co uważamy za „żywe skamieniałości” może znajdować się na jednym krańcu „zmienności” wśród długo żyjących grup, ale w żadnym razie nie pozostały one zupełnie niezmienione.

Briggs, D. E. G., D. J. Siveter, D. J. Siveter, M. D. Sutton, R. J. Garwood, and D. Legg. 2012. [Silurian horseshoe crab illuminates the evolution of arthropod limbs](http://www.pnas.org/content/early/2012/09/07/1205875109.abstract) (http://www.pnas.org/content/early/2012/09/07/1205875109.abstract). Proceedings of the National Academy of Sciences, online publication, 10.1073/pnas.1205875109.

[Tekst oryginału](http://whyevolutionistrue.wordpress.com/2012/09/14/horseshoe-crabs-arent-living-fossils-2/) (http://whyevolutionistrue.wordpress.com/2012/09/14/horseshoe-crabs-arent-living-fossils-2/)

Why Evolution Is True, 14 września 2012.

Komentarz zaprzyjaźnionego biologa:

Coyne pomija jeden bardzo ważny aspekt rozważań na temat jedno- i dwugąłęziowych odnóży. Otóż powszechnie uważa się odnóży dwugąłęziowe za bardziej prymitywne i pierwotne w stosunku do jednogąłęziowych. Oznacza to, że skrzyłocze są nowoczesną formą tej grupy zwierząt, podczas gdy ich krewni sprzed 400 milionów lat posiadali cechy pierwotne. To właśnie najbardziej podważa użyteczność określenia „żywa skamieniałość”, gdyż pokazuje, że nawet organizmy tak podobne do swoich protoplastów ewoluowały zgodnie z „ogólnym trendem”. Z drugiej strony, tak jak zauważyli to czytelnicy artykułu Coyna, jest to imponujące, że przez miliony lat zmiany te były w sumie tak niewielkie.

Jerry Coyne

Profesor na wydziale ekologii i ewolucji University of Chicago, niedawno wydawnictwo Viking wydało jego książkę pt: *Why Evolution is True*. (Polskie wydanie: „Ewolucja jest faktem”, Prószyński i Ska, 2009r.)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 26-09-2012)

[Oryginał..](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,8382) (http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,8382)

Contents Copyright © 2000-2012 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2012 Michał Przech

Właścicielem portalu Racjonalista.pl jest Fundacja Wolnej Myśli.

Autorem portalu jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane

w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie elementy tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz

inne programy komputerowe są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki prezentuje.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl