

 Zawartość zarchiwizowana w dniu 2023-03-02

# Model matematyczny pomostem między badaniami laboratoryjnymi a warunkami rzeczywistymi

Naukowcy z Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych stworzyli model matematyczny przewidujący wynik laboratoryjnych badań dotyczących bioróżnorodności. Eksperyment miał na celu sprawdzenie możliwości zastosowania wyników doświadczeń prowadzonych w miniaturowych sztucznych ekos...



Naukowcy z Wielkiej Brytanii i Stanów Zjednoczonych stworzyli model matematyczny przewidujący wynik laboratoryjnych badań dotyczących bioróżnorodności. Eksperyment miał na celu sprawdzenie możliwości zastosowania wyników doświadczeń prowadzonych w miniaturowych sztucznych ekosystemach do zjawisk występujących w

przyrodzie.

Żeby ustalić, dlaczego w niektórych miejscach bioróżnorodność jest większa niż w innych, można spędzić dziesiątki lat w terenie badając tylko jeden element bardzo złożonego systemu. Bardziej efektywne jest stworzenie mini-ekosystemu w warunkach laboratoryjnych, w których można obserwować wiele pokoleń bakterii w różnych sytuacjach.

Z tego rodzaju uproszczoną metodą badania bioróżnorodności wiążą się jednak pewne problemy, m.in. słaby związek między doświadczeniami laboratoryjnymi a mającymi bardziej ogólny charakter pytaniami, na które mają one dać odpowiedź. Trudno stwierdzić, czy uzyskane wyniki są swoiste dla danego laboratorium, konkretnego eksperymentu, czy też są "prawdziwe" i dają się stosować do ogółu sytuacji.

Odpowiedzieć na to pytanie spróbował Dr Laurence Hurst z Uniwersytetu w Bath (Wielka Brytania), wspólnie z kolegami sprawdzając w praktyce hipotezę geograficznej koewolucji mozaikowej. Jeżeli w systemie występują trzy elementy takie jak gospodarz, pasożyt i pokarm, można mówić o bioróżnorodności. Według tej teorii zmiana jednego z tych elementów spowoduje zmianę stopnia różnorodności - zwiększenie lub zmniejszenie podawanej gospodarzowi i pasożytowi dawki pokarmu powoduje odpowiednio wzrost lub zmniejszenie się różnorodności.

W ramach pierwszej części doświadczenia naukowcy z amerykańskiego University of California, Santa Cruz hodowali bakterię E. coli razem z wirusem T7 obserwując efekty zmniejszania i zwiększania dawki cukru podawanej im w okresie 150 pokoleń (17 dni). Hodowane razem bakterie i wirusy zmuszone były do bezustannego przystosowywania się do siebie nawzajem - bakterie usiłujące zwalczyć wirusa wytworzyły trzy nowe szczepy, zaś wirus wielokrotnie mutował. Wyniki badania potwierdzały hipotezę geograficznej koewolucji mozaikowej.

W układzie zaobserwowano wzrost różnorodności w przypadku zmniejszenia ilości podawanej pożywki. W otoczeniu zasobnym w pokarm mniej odporne szczepy ulegały eliminacji, natomiast w warunkach ograniczonej ilości pokarmu dzięki mniejszej ilości wirusów przeżyć mogło więcej szczepów bakterii. Innymi słowy największą bioróżnorodność zaobserwowano w tym miniaturowym ekosystemie w warunkach ograniczonej ilości pokarmu.

Następnie dr Ivana Gudelj i dr Robert Beardmore z Imperial College London opracowali elegancki, trudny pod względem technicznym matematyczny model badanego ekosystemu. - Model ten potrafił przewidzieć wynik eksperymentu, co było niezmiernie fascynujące - powiedział CORDIS News dr Hurst. Model przewidywał, które szczepy bakterii okażą się najpospolitsze, oraz jaki stopień różnorodności zostanie zaobserwowany po zmniejszeniu lub zwiększeniu ilości podawanego cukru.

Następny etap eksperymentu polegał na sprawdzeniu, czy takie same wyniki uzyskiwane będą w przypadku wykorzystania innego rodzaju wirusa. Okazało się, że wynik całkowicie różni się od poprzedniego - większa dawka cukru skutkowałą większą różnorodnością.

Naukowcy doszli do wniosku, że w dowolnym systemie wzrost lub zmniejszenie się różnorodności w reakcji na zmiany w ilości substancji odżywczych zależą od genetycznych uwarunkowań interakcji między gospodarzem a pasożytem. Innymi słowy, bioróżnorodność nie zależy od dostępności pokarmu w środowisku, ale od niewielkich niuansów w strukturze genetycznej gospodarza i pasożyta.

- W modelu matematycznym zawsze występuje wariacja - wyjaśnia dr Hurst. - Gdziekolwiek byśmy nie popatrzyli w modelu matematycznym, różnorodność zmienia się, a to, czy wzrasta, czy też maleje, zależy od konkretnego rodzaju bakterii i

wirusów.

Jeżeli zaś chodzi o możliwości stosowania wyników laboratoryjnych do warunków rzeczywistych, z opisywanego badania wynika, że nie można przyjmować założeń na temat zależności między ilością składników pokarmowych a bioróżnorodnością. Podstawowe znaczenie dla określenia wpływu substancji odżywczych na ewolucję dowolnego ekosystemu ma szczegółowa wiedza na temat struktury genetycznej danego występującego w nim gatunku.

## Kraje

Zjednoczone Królestwo, Stany Zjednoczone

**Ostatnia aktualizacja:** 12 Września 2008

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/29856-mathematical-model-helps-bridge-gap-between-lab-and-real-world/pl>

European Union, 2025