

Bakterie - czarna dziura w taksonomii

Wokół tajemnicy życia na Ziemi

Do tej pory poznaliśmy około 4500 gatunków bakterii, tymczasem prawdopodobnie należą do nich miliony gatunków (Torsvik et al. 1990). Dlaczego tak mało wiemy o świecie bakterii? Przyczyna jest prosta, bakterie są *incommunicando* - nie chcą z nami rozmawiać. Wyobraźmy sobie taką sytuację. Między dwa palce bierzemy szczyptę (jeden gram) gleby leśnej. Zawiera ona około 10 miliardów komórek bakteryjnych (Rosello-Mora i Amman 2001). Teraz bierzemy zaledwie jedną milionową część tej szczypty gleby i rozprowadzamy ją równomiernie na pożywkach umieszczonych w standardowych szalkach. Powinniśmy otrzymać 10 tysięcy kolonii, tymczasem wyrośnie nam zaledwie 10 do 100 kolonii (Wilson 1999). Niestety większość bakterii się nie rozmnoży i ich obecność nie będzie dla nas zauważalna. Każdy gatunek bakterii wymaga specyficznych warunków do życia - odpowiedniej temperatury, pH, ciśnienia powietrza, określonego zestawu cukrów, tłuszczów, białek i soli mineralnych. Mikrobiolog musiałby oferować poszczególnym gatunkom bakterii ogromną liczbę kombinacji pożywek zapewniających określone warunki życia. Nie sposób tego osiągnąć dla większości z nich. Standardowe techniki hodowli pozwalają ujawnić obecność 1% lub mniej gatunków bakterii w większości próbek środowiskowych (Handelsman 2004). Zresztą sami mikrobiolodzy najczęściej nie starają się porozumieć z tymi milczącymi bakteriami, o ile nie wydają się interesujące z powodów praktycznych lub naukowych.



Ile gatunków bakterii czeka na odkrycie?

Trójka norweskich naukowców obliczyła, że w jednym gramie gleby leśnej żyje kilka tysięcy gatunków bakterii (Torsvik et al. 1990). Jak do tego doszli? Pobrali minimalną ilość gleby w lesie bukowym w miejscowości, gdzie znajdowało się ich laboratorium. Następnie oddzielili bakterie od gleby, wydobyli i oczyścili DNA tych organizmów. Później, stosując wysokie ciśnienie, spowodowali podział nici na pojedyncze nici składowe. Po ostudzeniu, nici DNA łatwo skupiają się razem, tworząc podwójną helisę. Im więcej jest w roztworze nici komplementarnych, tym szybciej następuje łączenie (hybrydyzacja). Jeżeli mieszanina pochodzi od różnych gatunków i szczepów, łączenie przebiega wolno. W sytuacji, gdy mamy do czynienia z DNA pochodzącym od jednego gatunku, proces hybrydyzacji jest szybki. Tempo, w jakim przebiega hybrydyzacja, został zmierzony i wyskalowany. Odsetka zgodnego DNA autorzy użyli jako pośredniego sposobu policzenia gatunków bakterii. W innych badaniach w 1 gramie płytkowodnego osadu u wybrzeży Norwegii znaleziono podobną liczbę gatunków. Ile zatem gatunków czeka na odkrycie na naszej planecie, jeżeli w dwóch szczyptach materii organicznej pochodzącej z zaledwie dwóch stanowisk w Norwegii znaleziono ponad dwa razy więcej gatunków niż poznano do tej pory na całej planecie?

Bakterie są często odkrywane w zaskakujących miejscach. Wiemy, że występują one głęboko w skałach litosfery (DŻ grudzień 2013 / styczeń 2014). W 1998 r. badacze rosyjscy przewiercili się przez niemal trzykilometrową warstwę lodolodu nad jeziorem Wostok (wschodnia część Antarktydy). Do głębokości 2,5 km w lodzie znajdowano mikroorganizmy - przetrwalnikowe formy bakterii, grzybów i glonów (Jouzel et al. 1999). Pod koniec stycznia 2013 r. do jeziora Whillansa na Antarktydzie dowierciła się grupa amerykańskich badaczy i jako pierwsza stwierdziła obecność bakterii na dnie podlodowcowego jeziora (Life Found Deep...).

W *Dzikim Życiu* z lipca i sierpnia 2013 r. zwróciłem uwagę na to, w jak ogromnej liczbie bakterie występują w i na naszym ciele oraz jak kluczowa jest ich rola w życiu każdego z nas. O ogromnej

większości gatunków stanowiących mikrobiotę jelitową lub zasiedlających naszą skórę nie wiemy niemal nic. W życiu roślin rola bakterii jest także kluczowa. Okazało się, że rośliny wypełnione są bakteriami. Bakterie te, nazywane endofitami, kolonizują wnętrza komórek lub występują w przestworach międzykomórkowych. Najnowsze badania potwierdzają, że w świecie roślin nie występują gatunki, które byłyby pozbawione specyficznych bakterii endofitycznych (Klama 2004). Endofity silnie wpływają na witalność rośliny. Rośliny ich pozbawione chorują i często w naturze nie są w stanie przeżyć. Jostein Goksøyr powiedział: „To oczywiste, że mikrobiologom nie zabraknie roboty przez paręstuleci” (Wilson 1999).

Piotr Skubała

Literatura:

- Handelsman J. 2004. *Metagenomics: Application of genomics to uncultured microorganisms*. Microbiology and Molecular Biology Reviews 68: 669-685.
- Jouzel J. , Petit J.R., Souchez R., Barkov N.I., Lipenkov V. Ya., Raynaud D., Stievenard M., Vassiliev N.I., Verbeke V., Vimeux F. 1999. *More than 200 meters of lake ice above subglacial Lake Vostok, Antarctica*. Science 286: 2138-2141.
- Klama J. 2004. *Współżycie endofitów bakteryjnych z roślinami*. Acta Scientiarum Polonorum, Agricultura 3: 19-28.
- *Life Found Deep Under Antarctic Ice For First Time?* National Geographic, February 6, 2013.
- Rossello-Mora R., Amman r. 2001. *The species concept for prokaryotes*. FEMS Microbiology Letters 25: 39-67.
- Torsvik V., Goksøyr J., Daae F. L. 1990. *High diversity in DNA of soil bacteria*. Applied and Environmental Microbiology 56:782-787.
- Wilson E.O. 1999. *Różnorodność życia*. PIW, Warszawa.