

Ile jest życia pod moją stopą?

Wokół tajemnicy życia

Gleba jest najprawdopodobniej jednym z najbardziej obfitujących w gatunki ekosystemów na Ziemi. Około ¼ opisanych do tej pory gatunków to organizmy glebowe (Decaëns et al. 2006). Leonardo da Vinci około 1500 roku powiedział: „Więcej wiemy o ruchu ciał niebieskich niż o glebie pod stopami”. Stan ten niewiele zmienił się od tamtej pory. A co każdy z nas sądzi o bogactwie życia w glebie?

W glebie spotkamy reprezentantów niemal wszystkich grup bezkręgowców. Gdy stawiamy stopę w lesie, pod tą niewielką powierzchnią znajdują się na pewno reprezentanci pierwotniaków, wrotków, wazonkowców, dżdżownic, nicieni, stonóg, skoczogonków, larw muchówek i chrząszczy, wijów, roztoczy, pajaków, zaleszczotek, chrząszczy i ślimaków. W jakiej liczbie? Ta informacja zapewne wielu z nas zaskoczy. Podajmy tylko kilka przykładowych liczb organizmów mieszczących się pod tak niewielką powierzchnią, jaką stanowi przeciętna stopa ludzka (około 0,016 m²): pierwotniaki 1,1 miliona, nicienie 34 tys., roztocze 1600, wazonkowce 520, stonogi 19, larwy muchówek i chrząszczy 18, pająki 4, dżdżownice 3.



Ile różnych form życia trzymam w dłoni? Fot. Piotr Skubała

Wyobraźmy sobie teraz, że trzymamy szczyptę gleby leśnej, ważącą około 1 grama. Ile komórek bakteryjnych znajduje się pomiędzy dwoma palcami? Liczby, jakie podają pytane osoby, są bardzo zróżnicowane. Od kilku tysięcy do kilkuset milionów. A co Ty sądzisz o liczbie jednokomórkowych organizmów mieszczących się pomiędzy dwoma palcami? Rozwiązanie zagadki znajdziesz poniżej. Uczeni norwescy zbadali metodami genetycznymi populacje bakterii w próbkach gleby z lasu bukowego. W 1 gramie gleby stwierdzili obecność kilku tysięcy odmiennych genetycznie form, mniej więcej tyle, ile poznaliśmy do tej pory na całej kuli ziemskiej. Prawdopodobnie do królestwa Bacteria i Archaea należą miliony gatunków jednokomórkowców (Torsvik et al. 2002). O bogactwie świata tych mikroskopijnych form życia nie wiemy zatem niemal nic.

Pozostańmy jeszcze przy naszej szczypcie gleby leśnej. Jak sądzisz, ile pojedynczych grzybów znajduje się w jednym gramie gleby? Ile metrów długości liczy ich grzybnia? Rozwiązanie znajduje się na dole artykułu. Jestem przekonany, że nikt nie odgadł prawidłowo i po raz kolejny każdy z nas z niedowierzaniem patrzy na te zdumiewające liczby.

Nie koniec jeszcze zaskoczeń. Zwykle myśląc o życiu pod naszymi stopami mamy na uwadze życie w glebie, sięgające do kilkunastu centymetrów, co najwyżej dwóch metrów w głąb. Nie zdajemy sobie sprawy z istnienia jeszcze jednego ekosystemu, który pozostaje najmniej zbadanym, mimo że jest jednym z największych, o ile nie największym. Rozciąga się on 2 do 4 km pod powierzchnią Ziemi. W głębi skał magmowych, w porach między ziarnami minerałów, żyją różne formy bakterii i grzybów (Stevens i McKinley 1995). Te unikalne zespoły życia nazwano *Subsurface Lithoautotrophic Microbial Ecosystems* – *SLiME*, czyli podziemnymi litoautotroficznymi ekosystemami mikroorganizmów.

Thomas Gold (astrofizyk z Cornell University) spróbował policzyć biomasę bakterii w skorupie ziemskiej. Przyjął założenie, że bakterie mogą występować w temperaturze 110–150 °C do głębokości 5 km. Porowatość skał litosfery w tej warstwie wynosi 3%. Gold założył, że bakterie zajmują 1% tej przestrzeni. Oceniał, że biomasa bakterii w głębi skał litosfery wynosi 200 trylionów

ton, co tworzyłyby 1,5-metrową warstwę pokrywającą całą Ziemię (Gold 1992). To 200 razy więcej niż biomasa wszystkich roślin i zwierząt na powierzchni Ziemi, która wynosi około 1 trylion ton. Większość z nas nie zdaje sobie sprawy, jak bogate jest życie, szczególnie to pod naszymi stopami, jak nasycona życiem jest cienka warstwa kuli ziemskiej zwana biosferą.

Piotr Skubała

Rozwiązanie zagadek:

- Jeden gram gleby leśnej zawiera około 10 mld komórek bakteryjnych (Rossello-Mora i Amman 2001).
- W jednym gramie gleby leśnej znajduje się około miliona pojedynczych grzybów. Ich grzybnia liczy kilkaset metrów („Fabryka życia”).

Literatura:

- Decaëns T., Jiménez J. J., Gioia C., Measey G. J., Lavelle P. 2006. *The values of soil animals for conservation biology*. European Journal of Soil Biology 42: 23-38.
- *Fabryka życia. Dlaczego różnorodność biologiczna gleby jest tak istotna*. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej 2010.
- Gold T. 1992. *The deep, hot biosphere*. Proceedings of the National Academy of Sciences 89: 6045-6049.
- Rossello-Mora R., Amman R. 2001. *The species concept for prokaryotes*. FEMS Microbiology Letters 25: 39-67.
- Stevens T. O., McKinley J. P. 1995. *Lithoautotrophic microbial ecosystems in deep basalt aquifers*. Science 270: 450-454.
- Torsvik V., Øvreås L., Thingstad T.F. 2002. *Prokaryotic Diversity—Magnitude, Dynamics, and Controlling Factors*. Science 296: 1064-1066.