

CZY NIESPORCZAKI POMOGĄ OŻYWIĆ MARSZA?

Czy niesporczaki pomogą w przyszłości skolonizować Marsa? Badania tych niezwykłych organizmów - które nawet przez kilkadziesiąt lat mogą się nie starzeć - prowadzą naukowcy z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu (UAM).

Niesporczaki to drobne bezkręgowce, o długości mniejszej niż 1 mm. Z wyglądu przypominają małe niedźwiadki, stąd też ich angielska nazwa "wodne misie", chociaż bywają też nazywane "wodnymi prosiaczkami".

Nazwy te chyba dobrze oddają dość unikalny wygląd tych niewielkich bezkręgowców. To organizmy bardzo interesujące zarówno ze względu na swoją biologię, różnorodność jak i taksonomię - mówi PAP dr hab. Łukasz Kaczmarek z Zakładu Taksonomii i Ekologii Zwierząt UAM.

Obecnie znanych jest około 1300 gatunków niesporczaków, a ich całkowitą liczbę szacuje się na ponad 10 tys. "Występują od regionów tropikalnych po obszary polarne, od głębin morskich po szczyty Himalajów. Zasadzają w zasadzie wszystkie ekosystemy lądowe, słodkowodne i morskie. Są obecne w mszakach, porostach i w glebie. Są też gatunki słodkowodne i morskie bytujące w osadach, czy na plaży. W zasadzie wszędzie tam, gdzie jest trochę rozkładającej się materii organicznej, trochę glonów, czy też innych drobnych organizmów, tj. wrotków czy nicieni, którymi niesporczaki się żywią, tam wszędzie je spotkamy" - dodał naukowiec.

Jego zespół opisał dotąd ponad 70 nowych dla nauki gatunków tych organizmów. Wśród nich m.in. gatunek *Echiniscus madonnae* nazwany tak na cześć gwiazdy muzyki pop - Madonny.

Niesporczaki - nawet te obecne na lądzie - do aktywnego życia potrzebują wody. Problem pojawia się, kiedy mech czy gleba, w której żyją, wysycha na wiór. Tak małe organizmy przemieszczają się bardzo powoli, dlatego ucieczka w bardziej wilgotne miejsce nie wchodzi w grę. Niesporczaki potrafią jednak przetrwać wysuszenie, ale także zamrożenie, brak pokarmu, czy wpływ szkodliwych czynników chemicznych. Zawdzięczają to zdolności do wchodzenia w kryptobiozę, czyli w stan życia utajonego.

„Wydzielono kilka typów kryptobiozy. Mamy więc: anhydrobiozę, czyli odpowiedź niesporczaków na brak wody, kriobiozę - odpowiedź na zamarzanie, chemobiozę w odpowiedzi na szkodliwe substancje chemiczne, czy osmobiozę - reakcję na gwałtowne zmiany ciśnienia osmotycznego” - wymienia naukowiec.

Wchodząc w kryptobiozę niesporczaki mocno spowalniają metabolizm, ponieważ tracą nawet 90 proc. wody - dosłownie wysychają. Wydawałoby się, że w takim stanie organizm nie może przeżyć, ale kiedy pojawia się woda, niesporczaki wracają do aktywnego życia, jak gdyby nic się nie stało. Bez wody potrafią przetrwać nawet kilkanaście lat, a kilkadziesiąt - gdy się je zamrozi. W tym stanie są w stanie przetrwać też ekstremalne temperatury (od -270 do +150 st. C), wysokie dawki promieniowania UV i jonizującego; są też odporne na trujące związki chemiczne.

Zespół naukowców z Poznania testuje hipotezę „Sleeping Beauty”, czyli „Śpiącej Królowej”, która zakłada, że niesporczaki w trakcie anhydrobiozy nie starzeją się.

„Jeżeli niesporczak zapada w stan anhydrobiozy, budzi się z tego stanu po roku, czy nawet po 2-3 latach - ma dokładnie taki sam wiek biologiczny, jak w momencie, kiedy wszedł w ten stan. To bardzo ciekawe, biorąc pod uwagę fakt, że w anhydrobiozie niesporczaki potrafią przetrwać nawet kilkanaście lat, a w kriobiozie, czyli w zamrożeniu - nawet 40” - podkreśla prof. Kaczmarek.

W jego ocenie badania te mogą mieć znaczenie dla poznania mechanizmów spowalniających procesy starzenia się także u innych organizmów, w tym ludzi.

Naukowcy przyznają, że dopiero zaczynają poznawać mechanizmy odpowiadające za zdolność niesporczaków do wchodzenia i wychodzenia z kryptobiozy. Mają już kilku „podejrzanych” - białka, które prawdopodobnie uczestniczą w tym procesie.

„Jeszcze nie wiemy dokładnie, które to są białka. Jest ich kilka klas, takich jak białka LEA (Late Embryogenesis Abundant Protein), HSP (Heat Shock Proteins), CAHS (Cytoplasmic Abundant Heat Soluble Proteins), SAHS (Secretory Abundant Heat Soluble Proteins) czy unikalne dla niesporczaków białko Dsup (Damage Suppressor Protein). Synteza wszystkich tych białek następuje w trakcie wchodzenia lub wychodzenia z kryptobiozy, co oznacza, że te białka muszą mieć coś wspólnego z tym procesem” - podkreślił poznański naukowiec.

Badacz przyznaje, że na razie nie wiadomo też, w jaki sposób białka te chronią niesporczaki.

Prawdopodobnie ma to związek z ochroną struktury DNA i zapobieganiem jej uszkodzeniu czy rozpadaniu.

„Drugim czynnikiem, który chroni je w trakcie wychodzenia z kryptobiozy, są prawdopodobnie bardzo skuteczne mechanizmy naprawcze DNA. Pomimo uszkodzeń, które wywoływane są przez wolne rodniki tlenu, czy wysokie dawki promieniowania, skuteczne mechanizmy naprawcze pozwalają naprawić uszkodzenia w DNA, i pomagają powrócić niesporczakom do aktywnego życia” - podkreślił.

Jakie to może mieć znaczenie dla ludzi? Prof. Kaczmarek przytoczył niedawny eksperyment japońskich naukowców, którzy w ludzkich komórkach hodowanych in vitro zwiększyli ekspresję genu odpowiedzialnego za syntezę białka Dsup, mającego kluczowe znaczenie dla skutecznej kryptobiozy niesporczaka z gatunku *Ramazzottius varieornatus*. Dzięki zwiększonej ekspresji kodującego to białko genu i jednocześnie zwiększonej produkcji białka udało im się doprowadzić do tego, że ludzkie komórki zwiększyły odporność na promieniowanie rentgenowskie o ok. 40 proc.

Według eksperta, gdyby w przyszłości udało się przenieść ten efekt na cały organizm człowieka - można by to wykorzystać w medycynie, np. w przypadku prześwietleń czy w walce z nowotworami (uodpornić zdrowe komórki na dawki promieniowania stosowane w radioterapii). Te pionierskie badania pokazują, iż te same mechanizmy, które działają w komórkach niesporczaków, mogą również zadziałać w komórkach ludzkich - sugeruje prof. Kaczmarek.

I choć niesporczaki ewolucyjnie są bardzo daleko od człowieka, to mechanizmy funkcjonujące w ich komórkach są na tyle zbliżone, że ludzkie komórki potrafią syntetyzować przynajmniej część białek produkowanych w komórkach niesporczaków i wykorzystywać do swoich celów.

Według badacza ciekawym kierunkiem poszukiwania białek istotnych dla kryptobiozy są mitochondria. Są to organelle zabezpieczające potrzeby energetyczne komórek, ale także decydujące o tym, czy dana komórka ma przeżyć - czy umrzeć. Poznańscy naukowcy szukają mitochondrialnych markerów skutecznej kryptobiozy na przykładzie anhydrobiozy. Badania te prowadzone są dzięki

grantowi Narodowego Centrum Nauki.

To nie wszystkie niespodzianki związane z niesporczakami. Może się bowiem okazać, że organizmy te będą w stanie skolonizować Marsa. Poznańscy naukowcy prowadzą badania związane z astrobiologią czyli możliwością przetrwania niesporczaków na innych planetach i księżycach.

Prof. Kaczmarek podkreślił, że od kilkunastu lat organizmy te wykorzystywane są do badań, m.in. przez NASA czy Europejską Agencję Kosmiczną (ESA). Kilka gatunków niesporczaków ma na swoim koncie kosmiczny lot; wysłane zostały na orbitę okołoziemską m.in. w ramach misji BIOPAN.

W ramach eksperymentu wystawiono je na działanie próżni kosmicznej.

Po wystawieniu niesporczaków w stanie anhydrobiozy na działanie próżni kosmicznej, czyli bardzo niskiej temperatury poniżej -200 stopni C, bardzo wysokich dawek promieniowania UV i promieniowania kosmicznego, zabrano je na Ziemię, umieszczono w wodzie i niesporczaki ożyły. Miały się świetnie, czyli były w stanie przetrwać w próżni kosmicznej.

dr hab. Łukasz Kaczmarek, Zakład Taksonomii i Ekologii Zwierząt UAM

Jak przyznał, jego własne badania - choć na razie teoretyczne, na podstawie tego co wiemy o atmosferze Marsa - wskazują na to, iż niesporczaki byłyby w stanie przetrwać w atmosferze marsjańskiej. To znaczy, że mogą znieść warunki panujące na Czerwonej planecie.

„Jeżeli weźmiemy pod uwagę fakt, że mamy też inne organizmy, tj. wrotki, czy sinice, które również są w stanie przetrwać na Marsie, to w zasadzie możemy powiedzieć, że mamy organizmy, które teoretycznie są w stanie stworzyć prosty ekosystem nawet na Marsie, jeżeli w przyszłości planowali byśmy podbój tej planety” - podkreślił Łukasz Kaczmarek.