

Mikro-sprzymierzeńcy w czasach mega-kryzysu? Rola mikrobiomu w odpowiedzi zbiorowisk owadów na zmiany klimatyczne

Wiele aspektów biologii owadów determinowanych jest przez zamieszkujące ich ciała mikroorganizmy - bakterie i grzyby. Te mikroorganizmy symbiotyczne mogą na przykład manipulować procesem rozmnażania lub zapewniać ochronę przed patogenami, pasożytami, drapieżnikami, ale też toksycznymi związkami chemicznymi czy szokiem cieplnym. Jednocześnie część z nich dziedziczona jest pomiędzy pokoleniami owadów, ale czasem może też przenosić się pomiędzy gatunkami. Dzięki tym właściwościom, symbionty mogą stanowić istotny mechanizm szybkiej odpowiedzi i adaptacji owadów na zmieniające się warunki środowiskowe. W dobie postępującego kryzysu klimatyczno-ekologicznego, wywierającego coraz silniejszą presję na naturalne populacje i zbiorowiska owadów, takie dynamiczne związki z mikroorganizmami mogą mieć szczególnie duże znaczenie. Jednak pomimo szybkiego postępu w technologiach sekwencjonowania DNA i bioinformatycznych analiz danych, które umożliwiły poznanie wielu aspektów biologii symbioz, nasza wiedza dotycząca zróżnicowania i znaczenia relacji symbiotycznych w naturalnych ekosystemach pozostaje fragmentaryczna.

Celem proponowanego projektu jest szczegółowy opis zmienności zbiorowisk owadów i ich mikroorganizmów symbiotycznych w jednym z najszybciej zmieniających się pod względem klimatycznym rejonów świata - Arktyce. Zbiory i badania prowadzone od kilkunastu lat w dolinie Zackenberg w północno-wschodniej Grenlandii doprowadziły do wyjątkowo dobrego poznania tego ubożego gatunkowo ekosystemu, w tym stworzenia niemal kompletnej listy występujących tam ok. 300 gatunków i opisu interakcji między nimi. W ramach obecnego projektu, zastosujemy innowacyjne techniki molekularne na dziesiątkach tysięcy osobników zebranych od 2009 r., a także tych, których zbiór jest planowany w latach 2023-25. Wyniki pozwolą na opisanie zmian składu gatunkowego zbiorowisk owadów w różnych typach siedlisk w dolinie Zackenberg, oraz szerzej we wschodniej Grenlandii. Dla każdego z badanych owadów uzyskamy też informacje o liczebności i zróżnicowaniu mikroorganizmów symbiotycznych, opisując zmienność składu mikrobiomu w obrębie gatunków oraz transmisję szczepów mikroorganizmów pomiędzy gatunkami. Analiza porównawcza genomów wybranych szczepów mikroorganizmów oraz modelowanie matematyczne danych dotyczących relacji międzygatunkowych pozwoli na zrozumienie wpływu symbioz na biologię owadów i ich odpowiedź na zmiany warunków siedliskowych. Dodatkowo, przeprowadzimy serię eksperymentów terenowych by zmierzyć wybrane efekty symbiontów na biologię gospodarzy.

Projekt będzie jedną z pierwszych prób systematycznego opisanie rozmieszczenia, zmienności, transmisji i znaczenia mikroorganizmów symbiotycznych na poziomie nie tylko pojedynczych gatunków, ale całych wielogatunkowych zbiorowisk. Umożliwi **szczegółowe opisanie i zrozumienie procesów które mogą mieć kluczowe znaczenie w naturalnych ekosystemach, zwłaszcza wobec szybko postępujących zmian środowiskowych i klimatycznych.** Zaplanowane analizy umożliwią odniesienie wyników pozyskanych w ubożej gatunkowo Grenlandii do bardziej różnorodnych ekosystemów strefy umiarkowanej i tropikalnej, w tym Polski. Uzyskane dane, obszerny zbiór prób DNA utworzony w ramach tego projektu, oraz zoptymalizowane metody badania bioróżnorodności i relacji międzygatunkowych będą stanowić cenny zasób dla międzynarodowej społeczności naukowej, intensyfikującej starania by precyzyjnie opisać zmiany zachodzące w ekosystemach w dobie kryzysu klimatyczno-ekologicznego.