

Fotosymbioza u słodkowodnych orzęsków: badanie różnorodności, funkcjonowania i ewolucji z zastosowaniem sekwencjonowania pojedynczych komórek

Symbiozę możemy zdefiniować jako długotrwałą relację dwóch lub więcej organizmów. Jedną z najlepiej zbadanych symbioz jest ta między koralowcami i jednokomórkowymi glonami. W tym układzie, fotosyntetyzujący symbiont wytwarza cukry, z których korzysta gospodarz, w zamian zapewniając symbiontowi schronienie. **Taki rodzaj symbiozy między cudzożywnym gospodarzem i glonem nazywany jest fotosymbiozą.** Jest ona powszechna w środowiskach morskich, gdzie symbiotyczne glony mają znaczny wkład w produkcję pierwotną i stanowią istotną część biomasy ekosystemów. Fotosymbiozy umożliwiają wzrost gospodarza w niekorzystnych warunkach umożliwiając mu pozyskiwanie deficytowych składników od partnera. W roli gospodarzy, poza zwierzętami, mogą występować również mikroorganizmy eukariotyczne (protisty) np.: promienice, otwornice i orzęski. W ostatnich latach wykazano również, że takie symbiotyczne układy mogą być bardziej skomplikowane i nie ograniczają się jedynie do gospodarza i symbionta, a w ich funkcjonowaniu i stabilizacji mogą brać udział dodatkowi jednokomórkowi partnerzy.

Ze względu na **ewolucyjne znaczenie fotosymbiozy i jej rolę w ekosystemach wodnych** rośnie liczba badań układów fotosymbiotycznych w środowiskach morskich. Jednak **różnorodność tych układów oraz funkcjonowanie i ewolucja fotosymbiozy w wodach słodkich są wciąż słabo poznane**, a większość badań koncentruje się na modelowym orzęsku *Paramecium bursaria* i jego fotosymbioncie – zielenicy z rodzaju *Chlorella*. **Aby lepiej zrozumieć słodkowodne symbiozy, skupimy się na badaniu różnych gatunków fotosymbiotycznych orzęsków.**

W celu **poznania różnorodności fotosymbiotycznych orzęsków** w wybranych środowiskach słodkowodnych wykorzystamy metody sekwencjonowania krótkich fragmentów DNA. Zbierzemy również takie dane jak dostępność składników odżywczych, temperatura wody, zawartość rozpuszczonego tlenu i dostępność światła, które umożliwią poznanie preferencji środowiskowych, poszczególnych gatunków orzęsków. Charakterystykę gospodarza, symbionta i potencjalnych dodatkowych partnerów w układzie fotosymbiotycznym umożliwi sekwencjonowanie genomów pojedynczych komórek orzęsków izolowanych ze środowiska. **Analiza genomów pozwoli również określić interakcje między partnerami**, w tym rodzaj i sposób wymiany składników odżywczych. Aby zrozumieć mechanizmy molekularne leżące u podstaw badanych relacji, zastosujemy sekwencjonowanie transkryptomów pojedynczych komórek gospodarzy i symbiontów. Uzyskane dane umożliwią **analizę ekspresji genów i pomogą wskazać mechanizmy kontroli interakcji gospodarz-symbiont.**

Przeprowadzone badania terenowe umożliwią **określenie wpływu czynników środowiskowych na liczebność i różnorodność fotosymbiotycznych orzęsków słodkowodnych.** Charakterystyka molekularna gospodarza, symbionta i innych partnerów pomoże zrozumieć **molekularne podstawy stabilności i funkcjonowania symbiotycznych układów.** Uzyskane wyniki przyczynią się do lepszego zrozumienia zjawiska fotosymbiozy i miksotrofii (czyli mieszanego sposobu odżywiania się na drodze fototrofii i heterotrofii). Jest to szczególnie istotne ze względu na rolę miksotrofów w ekosystemach wodnych w zmieniających się warunkach środowiskowych. Badania układów symbiotycznych na poziomie molekularnym przyczynią się również do lepszego **zrozumienia wpływu symbioz na ewolucję eukariontów.**