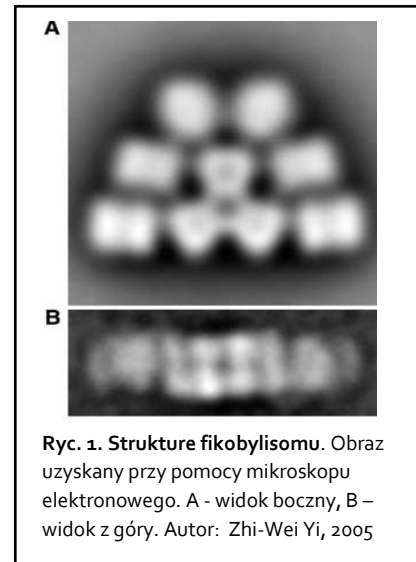


## MODYFIKACJA ANTEN FIKOBILISOMALNYCH *CYANIDIOSCHIZON MEROLAE* – PRZYSTOSOWANIE DO ZMIENNYCH WARUNKÓW ŚWIETLNYCH ŚRODOWISKA.

PROJEKT BADAWCZY – WYDZIAŁ BIOLOGII, UNIWERSYTET WARSZAWSKI

Organizmy żyjące w skrajnie trudnych warunkach środowiskowych nazywane są ekstremofilami. Do tej grupy organizmów należy *Cyanidioschizon merolae*, jednokomórkowy, bardzo mały (1,5 – 2  $\mu\text{m}$ ), eukariotyczny krasnorost żyjący w bardzo kwaśnych (o pH 0,4 - 2,5), gorących źródłach (temperatura od 42 do 52°C) gdzie natężenie światła jest bardzo niskie. Takie właśnie warunki panują w źródłach wulkanicznych we Włoszech, gdzie *C. merolae* występuje w naturze. Glon ten jest organizmem autotroficznym, czyli uzyskuje energię niezbędną do życia ze światła słonecznego w procesie fotosyntezy. Organizmy fotosyntetyzujące posiadają liczne mechanizmy pozwalające dostosować się do zmieniających się warunków świetlnych środowiska. Elementem budowy aparatu fotosyntetycznego *C. merolae*, który pozwala na życie w wodzie w warunkach bardzo słabego oświetlenia są fikobilisomy. Absorbują one światło czynne fotosyntetycznie z wydajnością do 95%, co ma ogromne znaczenie pod wodą, która silnie rozprasza światło. Fikobiliproteiny to duże, rozpuszczalne w wodzie białka, stabilne w fizjologicznym pH, powiązane, wiązaniami kowalencyjnymi z chromoforami. Zawierają one: fikoerytryny, fikocyjaniny, allofikocyjaniny, które zaabsorbowaną energię świetlną przekazują do centrum reakcji z chlorofilem *a*. Fikobilisomy mogą stanowić 40-60% wszystkich białek rozpuszczalnych w komórce. Występują u sinic, czerwonych alg i cryptomonas, w różnej konfiguracji barwników. Fotoukład I (PSI) u *C. merolae* przypomina ten występujący u roślin wyższych, ale zawiera nieco inne białka antenowe (Lhcr zamiast LHCI) oraz nie występujące u roślin wyższych fikobilisomy, choć obecność tych anten w PSI jest kwestionowana przez niektórych badaczy. Fotoukład II (PSII) ma budowę charakterystyczną dla sinic, z fikobilisomami w roli anten energetycznych. Aparat fotosyntetyczny *C. merolae* stanowi ogniwo ewolucyjne pomiędzy prokariotami a eukariotami. Zdolność alg do zasiedlania ekstremalnych siedlisk, jak również szybkie namnażanie się i łatwość hodowli powoduje, że jest idealnym organizmem do badań modelowych, jak też zastosowań w sztucznej fotosyntezie ze względu na stabilność białka. Obszar naszych badań koncentruje się wokół procesu absorpcji światła przez aparat fotosyntetyczny u *C. merolae*. Fotosystemy zawierają znaczne ilości zielonego barwnika – chlorofilu, który absorbuje światło czerwone i niebieskie, fikobilisomy absorbują natomiast światło żółte i część zielonego. Na Rycinie 1, został zamieszczony obraz anten fikobilisomalnych<sup>1</sup>. W części (A) widok boczny oraz (B) widok z góry. Widoczne „elementy” na górnym zdjęciu to duże, ok 10 nm szerokości kompleksy składowe fikobilisomu. Trzy wewnątrz to allofikocjanina, która wiąże cały fikobilisom z fotosystemami. Dodatkowo widoczny jest pierścień zewnątrz zbudowany z fikocyjaniny. Wydaje się, że w zależności od dostępności światła organizm może zwiększać ilość barwników i/lub wydłużać tworzone przez białka cylindry do bardzo długich, promieniście rozłożonych „wachlarzy”, mogących wychwytywać światło o nawet bardzo niskim natężeniu i przekazać je na fotosystemy. Fikobilisomy są przystosowaniem do warunków słabego natężenia światła.



W naszym projekcie badawczym pragniemy wyjaśnić, w jaki sposób można regulować wielkość fikobilisomów. Chcemy dowiedzieć się jak fikobilisomy łączą się z fotosystemami i jaki wpływ ma natężenie i barwa światła na ich rozbudowę oraz na funkcje całej komórki. Chcemy to potwierdzić otrzymując również mutanty glonu o zmienionym składzie genów, niezdolne do produkcji fikocyjaniny lub allofikocyjaniny. Chcemy ustalić wydajność przetwarzania energii świetlnej na związki wysokoenergetyczne. Badania te pomogą dostarczyć nowej wiedzy nie tylko na temat mechanizmów wykorzystywania światła w fotosyntezie u krasnorostów, ale również mogą być przydatne w zrozumieniu funkcji białek w warunkach stresowych. Ponadto mogą być wykorzystane w produkcji biopaliw, surowców dla przemysłu czy białek o znaczeniu w medycynie takich jak szczepionki i hormony.

<sup>1</sup> Yi ZW, Huang H, Kuang TY, Sui SF (2005) Three-dimensional architecture of phycobilisomes from *Nostoc flagelliforme* revealed by single particle electron microscopy. *FEBS Lett. Jul 579*: 3569-73.