

Celem niniejszego projektu jest zgłębienie mechanizmów endosybiozy – niezwykle interesującego i kluczowego procesu w ewolucji życia na naszej planecie. Endosymbioza między archeonem i proteobakterią dała początek ewolucji komórki eukariotycznej, a następnie ewolucji fotosyntetycznych eukariontów, które powstały w wyniku „połknięcia” wolno żyjącej sinicy przez właśnie jednokomórkowego, heterotroficznego eukarionta. Pochłonięcie proteobakterii, jak i sinicy doprowadziło do powstania organelli komórkowych, odpowiednio mitochondriów oraz plastydów, które specjalizują się w konwersji energii. Żeby jednak mogło dojść do przemiany pochłoniętej bakterii w organellum komórkowe, endosymbionty bakteryjne musiały zostać poddane ogromnej transformacji, która obejmowała utratę genów oraz przeniesienie ich do genomu jądrowego gospodarza. Z tego względu powstały specjalne maszynie białkowe będące w stanie importować białka kodowane jądrowo poprzez błony do wnętrza nowo powstałego organellum komórkowego. Aby białka były w stanie trafić do odpowiedniego organellum, razem z maszynami białkowymi wyewoluowały specjalne sygnały kierujące oraz proteazy zdolne do ich odcinania już wewnątrz plastydu lub mitochondrium. Co ciekawe, sygnały kierujące są podobne do peptydów antydrobnoustrojowych, które są małymi cząsteczkami biorącymi udział w obronie gospodarza albo konkurencji między drobnoustrojami. Peptydy antydrobnoustrojowe są również potencjalną bronią w walce z bakteriami odpornymi na antybiotyki.

Głównym celem niniejszego projektu jest sformułowanie nowego modelu ewolucji plastydu, który uwzględnia peptydy antydrobnoustrojowe. Uważamy, że mają one ogromne znaczenie dla powstania organelli komórkowych pochodzenia bakteryjnego. Pierwszym naszym zadaniem będzie zweryfikowanie czy sygnały kierujące białka do mitochondriów i plastydów pochodzą z peptydów antydrobnoustrojowych i wskazanie z jakich mogły ewoluować. Zastanowimy się również w jaki sposób można by było zoptymalizować peptydy antydrobnoustrojowe za pomocą informacji ewolucyjnych, aby zaprojektować lepsze peptydy antydrobnoustrojowe do zwalczania bakterii. W kolejnym punkcie planujemy zbadać ewolucję maszyn importujących białka do plastydów, a w szczególności enzymy odpowiedzialne za usuwanie sygnałów kierujących z białek, które jeszcze nigdy nie były analizowane pod tym kątem. Zaproponowany model ewolucji plastydów będzie również bardzo istotny dla wyjaśnienia ewolucji innych organelli pochodzenia bakteryjnego, w tym mitochondriów i niedawno ustanowionych ciałek fotosyntetycznych, które można odnaleźć u niewielkiej ameby *Paulinella*.