

Plastydy i mitochondria to organella, które wyewoluowały w procesie endosymbiozy, podczas którego bakteria uległa przekształceniu najpierw w endosymbionta, a następnie w prawdziwe organellum komórkowe. Podczas tej transformacji, większość genów endosymbionta została przetransferowana do genomu jądrowego gospodarza, w wyniku czego ich genomy uległy znacznej redukcji. W odpowiedzi na endosymbiotyczny transfer genów, w błonach endosymbionta musiał wyewoluować wydajny sposób importu białek kodowanych jądrowo wraz z odpowiednimi sygnałami kierującymi.

Właściwa lokalizacja białka jest niezbędna dla jego prawidłowego funkcjonowania, a informacja ta zawiera się w krótkiej sekwencji aminokwasowej nazywanej sygnałem kierującym. Jako że eksperymentalne metody identyfikacji sygnałów kierujących są czasochłonne i drogie, postanowiliśmy stworzyć oprogramowanie rozpoznające różne sygnały odpowiedzialne za kierowanie białek do mitochondriów, plastydów i systemu wewnątrz błonowego. Jesteśmy zainteresowani znalezieniem motywów i/lub właściwości fizykochemicznych odpowiedzialnych za ich funkcjonowanie. Naszym celem jest identyfikacja cech, które obecne są we wszystkich sygnałach kierujących, jak również tych odróżniających je. Funkcjonalne znaczenie sekwencji kierujących sprawia, że ich przewidywanie jest ważnym krokiem w opracowywaniu leków, ale może również dostarczyć nowych spostrzeżeń na temat mechanizmów endosymbiozy, która stanowi jeden z najważniejszych procesów ewolucyjnych na naszej planecie.

W projekcie przetestujemy również hipotezę, zgodnie z którą sygnały sortujące plastydów i mitochondriów wyewoluowały bezpośrednio z peptydów antydrobnoustrojowych, które zabijają, między innymi, bakterie. Hipoteza ta opiera się na strukturalnych podobieństwach pomiędzy peptydami antydrobnoustrojowymi a mitochondrialnymi/plastydowymi sekwencjami sygnałami i ich zdolnością do interakcji z bakteryjnymi błonami.