

Jan Jakub Pomorski

Molekularna charakterystyka oksydazy cytochromowej 1 (COI) oraz jej wkład w bioenergetyczną adaptację organizmu do środowiska

Streszczenie

Celem pracy była molekularna charakterystyka pierwszej podjednostki oksydazy cytochromowej (COI), która jest ostatnim enzymem w łańcuchu oddechowym w komórce. Analizy były prowadzone na poziomie sekwencji nukleotydowej i aminokwasowej, oraz struktur trójwymiarowych tego białka dla wybranych gatunków.

Początkowy fragment sekwencji nukleotydowej COI (ponad 600 par zasad) stosowany jest powszechnie w ramach projektu barkodingu DNA, w celach identyfikacji danego osobnika do gatunku na podstawie sekwencji DNA. Jednym z celów badań było określenie czy możliwe jest zastosowanie COI do przyporządkowania gatunków do wyższych poziomów taksonomicznych. Analizy prowadzone dla różnych grup zwierząt wykazały, że druga pozycja w kodonie przynajmniej w niektórych taksonach może być zastosowana do przyporządkowania gatunku do rodzaju.

Analiza zmienności nukleotydowej i aminokwasowej wykazała znaczne różnice w poszczególnych domenach. Stwierdzono, że we fragmencie barkodowym COI domeny pozabłonowe są bardziej konserwatywne niż transbłonowe. Analiza całej sekwencji COI wykazała, że zarówno u bezkręgowców jak i kręgowców domeny 5, 12, 15, 19 oraz 22 cechuje większa konserwatywność, natomiast 6, 9, 13, 17 oraz 21 charakteryzuje wyższa zmienność. W zależności od badanego taksonu presja selekcyjna jest ukierunkowana na różne domeny.

Ponieważ dla funkcjonowania białka istotna jest jego struktura trzecio- i czwartorzędowa utworzono modele struktur COI dla 15 gatunków zwierząt pochodzących z różnych grup taksonomicznych. Porównanie struktur trzeciorzędowych wykazało, że pomimo bardzo dużej zmienności sekwencji aminokwasowych struktura przestrzenna COI jest niezwykle konserwatywna. Podobnie większość miejsc funkcjonalnych cechuje bardzo wysoka konserwatywność. Jediną strukturą w COI, która może zmieniać swoje funkcjonowanie jest kanał protonowy H. Znaczniejszym modyfikacjom podlegają natomiast miejsca interakcji z podjednostkami i to prawdopodobnie one umożliwiają adaptację organizmów do warunków środowiskowych.