

Abstrakt

Velká část eukaryotických genů se v evoluci nepřenášela výhradně vertikálně z rodičů na potomstvo. V této disertační práci jsme si vybrali jeden z takových genů, a to gen pro methionin adenosyltransferázu (MAT), a pokusili se podrobně zmapovat jeho evoluci. MAT je všudypřítomný esenciální enzym, který se u eukaryot nachází ve formě dvou paralogů: MAT a MATX. Oba paralogy jsou mezi eukaryoty nerovnoměrně rozšířeny a s výjimkou několika málo případů se u daného organismu vyskytuje jen jeden z nich. To ukazuje na komplikovanou evoluční historii tohoto genu, která může zahrnovat takové evoluční procesy jako genové duplikace a následné ztráty nebo horizontální genový přenos (HGT). My jsme se zaměřili zejména na výskyt obou forem tohoto genu u jedné z nejznámějších skupin bičíkovců, skupiny Euglenida. Předpokládalo se totiž, že by tato skupina mohla být kolébkou paralogu MATX, ze které se tento gen následně šířil do dalších eukaryotických linií.

Podarilo se nám získat 26 nových sekvencí z 23 linií euglenidů a jedné prasinofytní řasy *Pyramimonas parkeae*, která představuje nejbližšího známého příbuzného euglenidiho plastidu. MATX byl zjištěn pouze u fotoautotrofních euglenidů, přičemž mixotrof *Rapaza viridis* a *P. parkeae* vykazovali přítomnost pouze paralogu MAT. Oba typy paralogů byly nalezeny u dvou druhů euglenidů – *Monomorphina pyrum* a *Phacus orbicularis*. MAT geny u těchto druhů ovšem nejsou příbuzné MAT genům heterotrofních euglenidů. Distribuci MAT/MATX u euglenidů lze vysvětlit pomocí tří HGT událostí: jednoho horizontálního přenosu MATX genu, který se odehrál až v období po vzniku sekundárního euglenidiho plastidu, a dalších dvou horizontálních přenosů MAT genů do dvou fotoautotrofních euglenidů.

Uskutečnitelnost procesů potenciálně zapojených do evoluce MAT a MATX paralogů (HGT, dlouhodobá koexistence dvou paralogů po genové duplikaci) jsme zkoumali pomocí *in vivo* experimentálního modelu *Trypanosoma brucei/Euglena gracilis*. Ten potvrdil, že MATX je schopen dlouhodobé koexistence se svým paralogem MAT a zároveň je také schopný MAT funkčně nahradit. Statisticky prokazatelný konflikt mezi fylogenezí eukaryot a fylogenezí MATX genu naznačuje, že v evoluční minulosti MATX došlo k HGT. Jelikož fylogenetické analýzy nevyklučují přítomnost MATX u společného předka eukaryot, předpokládáme, že MATX vzniknul velmi dávnou genovou duplikací, možná u společného předka všech dnešních eukaryot. Po této duplikaci následovalo více či méně dlouhé období koexistence obou paralogů, dokud nedošlo v jednotlivých eukaryotických liniích ke ztrátě jednoho z nich. Oba paralogy navíc prodělaly HGT. Jeden HGT vnesl paralog MATX do linie fotosyntetických euglenidů, kde tento nahradil původní MAT. Prvotní představa, že skupina Euglenida byla kolébkou MATX, se ukázala jako velmi nepravděpodobná.