Evoluce a funkce fytotransferinů

Americko-český tým vědců z Craig Venterova institutu a Scrippsova oceanografického institutu v Kalifornii, Rutgersovy univerzity v New Jersey, Parazitologického ústavu AVČR a Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, poodhalil evoluční historii a funkci fytotransferinů u mořských řas. Transferiny (např. serotransferiny) jsou proteiny transportující železo v krvi obratlovců včetně člověka. Dosud se mělo za to, že je jejich výskyt omezen na mnohobuněčné živočichy. Nová studie ukázala, že jsou přítomny i v rostlinách a dokonce i ve skupině jednobuněčných archeí. Zároveň vyšlo najevo, že v řasách, jako jsou například rozsivky, existuje skupina funkčně podobných proteinů označovaných jako fytotransferiny. Ty sdílejí s transferiny velmi dávného společného předka v rodině tzv. PBP proteinů (periplasmic binding proteins), od kterých se transferiny a fytotransferiny oddělily téměř před 1 miliardou let. Stojí za povšimnutí, že ancestrální PBP proteiny nejsou schopny vázat železo, přičemž se tato schopnost u transferinů a fytotransferinů vyvinula dvakrát zcela nezávisle prostřednictvím konvergentní evoluce. Jde tedy o proteiny, které sice sdílejí dávného společného předka, ovšem zároveň jsou funkčními analogy. Právě za zmíněnou evoluční analýzou stojí čeští biologové Miroslav Oborník a Aleš Horák z Českých Budějovic. Funkční studie ukázala, že přes velkou evoluční vzdálenost a relativně malou sekvenční podobnost obou skupin proteinů je fytotransferin v rozsivce plně nahraditelný transferinem z člověka. Zároveň prokázala negativní vztah mezi obsahem CO2 ve vzduchu a účinností fytotransferinů, a tím i schopností rozsivek a jiných mořských řas vázat efektivně železo. Prakticky to znamená, že se zvyšujícím se obsahem CO2 v atmosféře se snižuje růstová kapacita mořských řas, pro něž je železo limitujícím prvkem, a tím i jejich schopnost vázat CO2 prostřednictvím fotosyntézy. Tak například zdvojnásobení koncentrace CO2 (na 800 p.p.m.) vedlo k poklesu absorpce labilního železa o 44%. Tento negativní vztah může mít dopad nejen na celkovou bilanci uhlíku, ale také na potravní řetězec ve světových oceánech a v konečném důsledku i na část lidské populace, která je na mořských produktech existenčně závislá.

McQuaid J.B., Kustka A.B., Oborník M., Horák A., McCrow J.P., Karas J.B., Zheng H., Kindeberg T., Anderson A.J., Barbeau K.A., Allen A.E. (2018) Carbonate-sensitive phytotransferrin controls high-affinity iron uptake in diatoms. *Nature* DOI:10.1038/nature25982