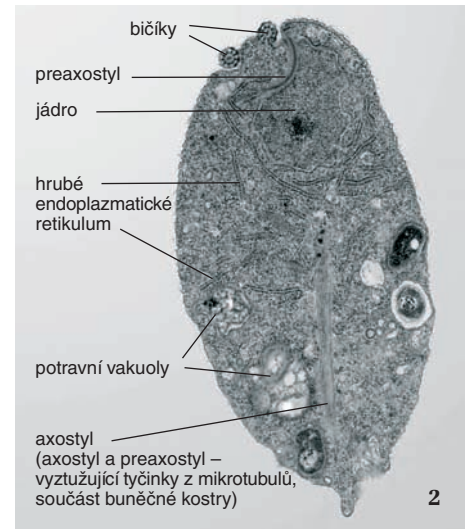


# Symbiózy napříč stromem života: soužití eukaryot a prokaryot 2.

Semiautonorní orgány, tedy mitochondrie a plastidy, patří k nejvýznamnějším tématům evoluční protistologie, oboru odhalujícího dávnou evoluční historii eukaryot díky studiu jejich jednobuněčných zástupců – prvoků neboli protist. Symbióza, která dala vzniknout mitochondrii, hrála zásadní roli při evoluci eukaryotické buňky jako takové. Mitochondriální geny nám poskytují zatím nejlepší představu o pozici kořene stromu eukaryot a objevy prvoků s nebývale kompletními mitochondriálními genomy dávají nahlédnout do raných fází etablování této orgány. Extrémně odvozené, redukované, nebo zcela chybějící mitochondrie zase ukazují na překvapivou metabolickou pružnost eukaryotické buňky. Genomy plastidů odhalily, že vznik eukaryotických řas a rostlin byl jednou z mála převratných evolučních událostí, k nimž došlo ve sladké vodě a nikoli v moři. Proces redukce a ztráty plastidů vykazuje zajímavé rozdíly i paralely s redukcí mitochondrií (více v Živě 2018, 1: 26–28). Všeobecný přehled evoluce mitochondrií a plastidů najdete na str. LI–LIV kuléru této Živy.

1 Vznik, vývoj a vertikální i horizontální přenos semiautonorních organel napříč eukaryoty. Jednoduchá buňka pohlcující fialovou bakterii označuje vznik mitochondrie symbiogenezí, k němuž došlo u společného předka všech dnes žijících eukaryot. Široké světle modré linie přibližně kopírují skupiny organismů s klasickými mitochondriemi, změna barvy představuje redukci na odvozený typ mitochondriální orgány, hydrogenozom

(tmavě modrá) či mitozom (fialová), nebo její sekundární ztrátu (bílá). Buňka s jádrem a fialovou mitochondrií pohlcující zelenou bakterii značí vznik plastidu primární endosymbiózou: u společného předka skupiny Archaeplastida a u paulinelly. Tenké barevné šipky ukazují vývoj tří linií těchto organel – cyanel (u glaukofyt; tyrkysová), červených plastidů (u ruduch; červená) a zelených plastidů (u zelených řas a suchozemských rostlin;



zelená), a jejich přenosy do jiných organismů sekundární endosymbiózou. Neukončená šipka uvnitř výtrusovců – druhotná ztráta plastidu u *Cryptosporidium parvum*. Přerušované barevné linky reprezentují případy dalších přenosů plastidů mezi větvemi endosymbiózami vyššího řádu a kleptoplastidů – šipka směřuje od organismu, který je zdrojem plastidů či kleptoplastidů, k jejich hostiteli. Větvě jsou označeny názvem druhu, rodu, nebo skupiny, které se daný jev týká, a ilustrací typického (či jediného) zástupce. Fylogeneze byla zjednodušena – některé linie sloučeny do jedné, obvykle parafyletické (např. většina metamonád nebo živočichové a houby), někdy polyfyletické (anaerobní nálevníci), a některé, z hlediska článku méně zajímavé taxony nezahrnuje. Orig. A. Novák Vanclová

2 Prvok *Monocercomonoides* sp., první známý eukaryotní organismus, který beze zbytku ztratil mitochondrie. Foto N. Yubuki

