

3 SYSTEMATICKÁ PALEONTOLOGIE

Skupina Protozoa – prvoci

(kambrium – recent)

Skupina zahrnuje jednobuněčné, většinou mikroskopické heterotrofní organismy, většinou omezené na vodní či alespoň vlhké prostředí nebo žijící parazitárně. Dělí se na vyšší počet kmenů, systém je však velmi neustálený a skupina prvoků ve skutečnosti zahrnuje různé vývojové linie jednobuněčných eukaryotních organismů. Z praktického hlediska lze fosilní formy řadit do klasických taxonů systému paltého v 80. letech 20. století. Některé skupiny si vytváří pevné schránky nebo vnitřní oporné struktury; pouze tyto, pro paleontologii významné skupiny, jsou uvedeny dále. Většina i velkých skupin prvoků není známa ve fosilních dokladech.

Třída Foraminifera – dírkonošci

Dírkonošci (Foraminifera: název odvozen z latinského foramen = otvor, ferre = nésti) jsou výlučně mořští prvoci, vylučující na povrchu těla pevnou schránku s póry a ústím. Podle typu panožek se v klasických systémech kladou do skupiny Granuloreticulosea (kmen Sarcodina). Jsou známi od kambria, s největším rozvojem zejména planktonních forem od mezozoika. V současnosti je známo asi 40 tis. druhů, z toho jsou asi 4 tis. druhů recentních.

CHARAKTERISTIKA

Foraminifery mají jednobuněčné tělo vybíhající do dlouhých anastomujících panožek (granuloretikulopodie), kterými plynule protéká granulární ektoplazma. Panožky slouží k lapání potravy. Tělo dírkonožců je ukryto v jednodomůrkové schránce nebo ve schránce složené z počáteční komůrky (prolukulum) a z dalších, postupně přikládaných komůrek. Charakteristické je střídání pohlavního a nepohlavního rozmnožování (metageneze). Nepohlavní rozmnožování je častější. Dochází k schizogonii a rozpadu buňky do vyššího počtu jedinců. Noví jedinci si vytváří schránku s menší počáteční komůrkou (mikrosférická generace). Pohlavně vzniklá generace, které je mnohem vzácnější než nepohlavní, si vytváří schránky s větší počáteční komůrkou (makrosférická generace). Schránky proto jeví dimorfismus, patrný již u paleozoických forem.

SCHRÁNKA

Rozeznáváme tři základní typy schránek: organické, aglutinované a vápnité. Organické schránky jsou složené z tektinu, což je organická látka složená z proteinů a polysacharidů. Ve fosilním stavu se nezachovává. Aglutinované schránky jsou tvořené cizorodými tělísky (xenozómaty: zrnka písky, mikroskopické schránky, úlomky schránek), které jsou stmelené vápnitým, železitým nebo křemitým tmelem. Podkladem, na který jsou xenozómata lepena, je tektinová vrstva na těle prvoka.

Vápnité schránky jsou vylučovány samotným dírkonošcem. Jsou buď aragonitové nebo kalcitové. Stěna schránky může mít trojí strukturu. Mikrogranulární stěna je tvořena zrnky kalcitu uloženými v kalcitovém cementu. V dopadajícím světle má cukrovitý vzhled. Porcelánová stěna je tvořena kalcitem, je neprůsvitná, lesklá, bílé barvy. Sklovitá stěna je průsvitná, kalcitová nebo aragonitová, s různým podílem Mg. Schránky mohou být jednodomůrkové nebo vícekomůrkové. Jednodomůrkové schránky jsou trubicovité, někdy nepravidelně vinuté, lahvovité, vakovité nebo ploše spirálovité. U vícekomůrkových schránek je počáteční pomůrka (prolukulum) a komůrky následující od sebe

odděleny přepážkami (septy), které se na povrchu schránky jeví jako švy (sutury). Schránky mohou mít jedno i několik ústí.

Komůrky mohou být uspořádány v jedné nebo více řadách (uniseriální, biseriální a triaseriální schránky). Podle způsobu vinutí se rozlišují schránky seriální (komůrky jsou z řadě, nebo v řadách za sebou), planispirální (komůrky jsou v rovinné spirále) a trochospirální (komůrky jsou v prostorové spirále). U spirálních schránek jsou vidět buď všechny předcházející komůrky (evolutní schránka) nebo poslední komůrka zakrývá komůrky předcházející (involutní schránka). Povrch schránek může být hladký nebo nést různou skulpturu, se žebry, trny, síťkovým povrchem apod. Velikost schránek je nejčastěji v desetinách mm, známé jsou i schránky mnohem větší, dosahující i několika mm až cm. Největší známé schránky mají délku až 10 cm (*Alveolinella*).

EKOLOGIE

Foraminifery jsou výlučně mořští prvoci (jsou známé i ze slaných jezer), některé snášejí i kolísání salinity nebo žijí ve vyslazených či hypersalinních vodách. Žijí ve všech klimatických zónách, od mělkého do hlubokého moře. Většina dírkonošců je bentických. Žijí přichyceni k pokladu, mají schopnost poplout nebo žijí i uvnitř sedimentu (infauní typy). Menší část známých foraminifer byla a je významnou součástí zooplanktonu, převážně v hloubkách 50 až 150 m. Jsou mikroskopičtí dravci, kteří pomocí panožek lapají drobnou potravu (řasy, jiné prvoky, organický detrit). Foraminifery se dají využít jako dobré paleoekologické indikátory. Umožňují rekonstruovat podmínky v geologické minulosti, např. teplotu vody, hloubku a salinitu, zejména pro období kenozoika.

GEOLOGICKÁ HISTORIE

Nejstarší foraminifery známe z kambria. Jejich schránky jsou jednokomůrkové, vakovitého typu s tektinovou nebo aglutinovanou schránkou. Velká diverzifikace a rozšíření bentických foraminifer probíhá v devonu. Planktonní foraminifery se objevují ve spodní juře, po krizi některých planktonních typů na konci křídý dochází počátkem terciéru k velkému rozvoji nových planktonních typů, který pokračuje do současnosti. Střídání generací vede k neustálému spadu schránek foraminifer na mořské dno, na kterém se hromadí jako eupelagický sediment. V současnosti je takovým typem globigerinové bahno, podobné sedimenty známe i z terciéru. I bentické foraminifery měly několik etap velkého rozvoje, často doprovázené nárůstem velikosti schránek. První "velké foraminifery" byly fusuliny a schwageriny z konce paleozoika, v eocénu pak nummuliti. Obě skupiny měly za příznivých podmínek významný podíl na tvorbě vápenců (např. nummulitové vápence eocénního stáří v Alpách a Dinaridách). Na našem území jsou foraminifery běžné ve středním devonu Barrandienu, v jemných sedimentech české křídové pánve (např. v březenském souvrství) a v miocénních sedimentech karpatské předhlubně (např. okolí Hodonína a Mikulova).

TAFONOMIE

Foraminifery se příznivě zachovávají ve vápnatých sedimentech. V závislosti na nasycení oxidem uhličitým však ve větších hloubkách (pod CCD: kompenzační karbonátová hloubka) dochází ke korozi až úplnému rozpuštění vápnatých schránek. Proto některé hlubokovodní sedimenty schránky foraminifer neobsahují. Foraminifery s aglutinovanými schránkami jsou na rozdíl od vápnatých schránek často stlačené a deformované, což znesnadňuje jejich určení.

METODIKA VÝZKUMU

Foraminifery jsou důležitými vůdčími fosiliemi. Jsou významné pro paleoklimatologická a paleogeochemická studia, neboť v jejich schránkách bývají zachovány poměry izotopů z doby života

jedince. Volné schránky lze získat plavením s jíly, jílovců, slínů, z rozvětralých vápenců nebo se některé typy schránek dají získat extrakcí z vápnatých hornin pomocí kyselin, zejména roztoku CH_3COOH . Studují se pomocí mikroskopických metod. Významné je využití SEM. U některých skupin (fusuliny, nummuliti) se využívají orientované řezy ke studiu vnitřních struktur schránky. Často jsou nutná statistická studia velkých vzorků, na kterých je možné vysledovat evoluční trendy či klimaticky (geochemicky) podmíněné změny velikosti, tvaru apod.

SYSTÉM

Základním kritériem systematického členění je materiál schránky. Dělí se na dvě podtřídy, z nichž jediná je známa ve fosilním stavu. Z rozlišovaných 12 řádů jsou uvedeny některé významnější.

Řád Allogromida

(kambrium – recent)

Mají jednoduše kulovitou, kulovitou, rourkovitou nebo lahvicovitou.

Rody: *Ammodiscus*, *Saccamina*.

Řád Textulariida

(kambrium – recent)

Mají aglutinovanou schránku, většinou mnohokomůrkovou, nejrůznějšího tvaru.

Rod: *Textularia*.

Řád Fusulinida

(ordovik – trias)

Mají vápnitou, mikrogranulární, mnohokomůrkovou schránku, často složitě stavěnou a velkých rozměrů. Jsou stratigraficky významné pro svrchní karbon a perm, kdy byly důležitou součástí bentosu.

Rody: *Fusulina*, *Schwagerina*.

Řád Miliolida

(karbon – recent)

Mají vápnitou porcelánovou mnohokomůrkovou schránku, spirální nebo tzv. kvinkvelokulárního typu. Žijí benticky.

Rody: *Orbitolites*, *Peneroplis*, *Quinqueloculina*, *Spiroloculina*.

Řád Globigerinida

(jura – recent)

Planktonní dírkonošci s vápnitou sklovitou schránkou z menšího počtu komůrek, většinou spirálně vinutou, někdy kulovitou, biseriální nebo triseriální. Velikost je většinou menší než u bentických foraminifer. Mají horninotvorný význam.

Rody: *Globotruncana*, *Globigerina*, *Orbulina*.

Řád Rotaliida

(trias – recent)

Mají mnohokomůrkové schránky, sklovité, složené minimálně ze dvou vrstev kalcitových krystalů (bilamelární). Tvar schránek je nejružnější, často jsou spirálně vinuté, někdy dosahují i větší velikosti.

Rody: *Cycloclypeus*, *Elphidium*, *Nummulites*.