



PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA Univerzita Karlova

Rozřešení pradávné (paleo)oceánologické záhady

Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

Tisková zpráva, Praha 23. 1. 2023

Biologové v současné době stále častěji přicházejí se zjištěními, že za mnoha procesy v živém světě stojí nečekaní hráči: prvoci. Studie, publikovaná nedávno týmem českých vědců ukazuje, že významnými hráči v koloběhu prvků ve světových oceánech je málo známá a dlouho zcela přehlížená skupina, tzv. diplomemy.

Paleoceanografové, neboli odborníci na procesy v oceánech minulosti, mají stopové prvky barium a stroncium v oblibě. Používají je jako okno do minulosti, když se snaží rekonstruovat produktivitu oceánů a globální změny klimatu v minulých geologických érách. Dodnes se jen spekulovalo o tom, odkud se bere souvislost mezi těmito usazenými stopovými prvky a produktivitou oceánů. Tento ukazatel je zásadní pro porozumění globálním cyklům CO₂ a historických změn teploty zemské atmosféry. Studie, která aktuálně vyšla v odborném časopise [mBio](#), nabízí nové vysvětlení. Podle autorů článku, mezi nimiž je řada specialistů na jednobuněčné organismy a procesy v nich, v tom mají prsty diplomemy, vzdáleně příbuzné například původcům spavé nemoci trypanozomám. Biokrystaly, které nacházíme v jejich buňkách, přesně odpovídají datům, získaných z analýzy sedimentů. *“Nevím, zda láska prochází žaludkem, ale biogenní sedimentární horniny určitě,”* říká korespondenční autorka studie Jana Pilátová z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, která na studii úzce spolupracovala s kolegy z Biologického centra AV ČR v Českých Budějovicích.

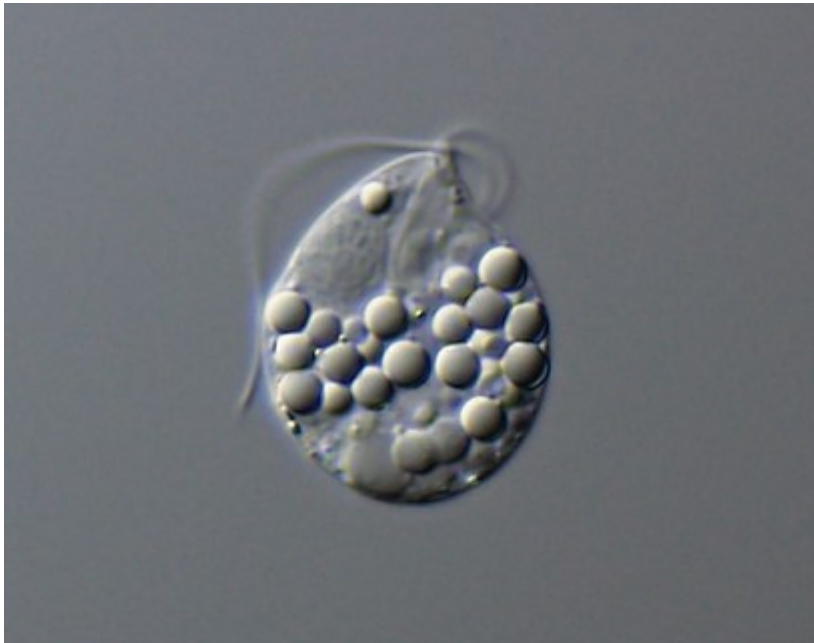
A jaká je vlastně souvislost s cyklem uhlíku v oceánech a usazeninami, které obsahují sloučeniny baria a stroncia? Uhlík fixují organismy, obsahující fotosyntetická barviva, tedy sinice a řasy. Ty jsou konzumovány zooplanktonem nebo odumírají po infekcích bakteriemi a viry. Diplomemy se živí organickými zbytky z primárních producentů a zároveň jsou hyperakumulátory Ba-Sr. Poznání těchto jednobuněčných organismů je pro vědu teprve na svém začátku. Jen nedávno se zjistilo díky velkým sekvenační projektům, kterých se účastnili i čeští vědci, že tito průhlední mikroskopičtí prvoci patří k nejčastějším obyvatelům

oceánů a zejména dominují hlubokým vodám, kam slunce už nesvítí (pod 300 m). Desetitisíce druhů tak čekají na své objevení a doslova vynesení na světlo světa.

Dnes již víme, že se diplomemy živí organickou hmotou a bakteriemi. *“My jsme navíc zjistili, kdo se živí diplomemami,”* vysvětluje jeden z přínosů studie Jana Pilátová. Zooplankton z vody filtruje spolu s ostatní jednobuněčnou kořistí také diplomemy. A ve fekálních peletách, tedy jakémisi “trusu zooplanktonu”, jsou mezi nestrávenými zbytky biokrystaly baritu (BaSO_4) a celestitu (SrSO_4) tvořené diplomemami. Takto dopadnou na dno oceánu a můžou to nakonec dotáhnout až do geologické vrstvy, která se uchová budoucím generacím jako svědek své doby. Odborník, který umí číst takto zanechané stopy, pak dokáže využít tyto stopové prvky jako svědka komplexních procesů, které hýbaly celou planetou. *“Čím bohatší atmosféra na CO_2 , tím tepleji a tím také více řas v mořích a více fixovaného uhlíku, potažmo i hodně spokojených vypasených diplomem, které mohly přenést i skrze své predátory stopové prvky ke dnu, odkud je pak vykutali geologové,”* popisuje souvislosti Jana Pilátová.

Otázkou stále zůstává, proč tito výstřední prvoci tvoří své biokrystaly. Autoři spekulují, že je mohou používat jako potápěči svá závaží pro pohyb v hlubokých vrstvách vodního sloupce oceánů.

Ilustrace:



Diplonema *Namystinia karyoxenos* (hlavní hrdina naší studie) je hyperakumulátor strontia a baria, její buňka je cca 15 μm dlouhá a tvoří krystaly o velikosti stovek nm po 2 μm . V tomto případě jsou krystaly celestitu (SrSO_4) vidět jako drobné tečky po stranách buňky.

Autor: Daria Tashyreva, Parazitologický ústav, Biologické centrum AV ČR, České Budějovice

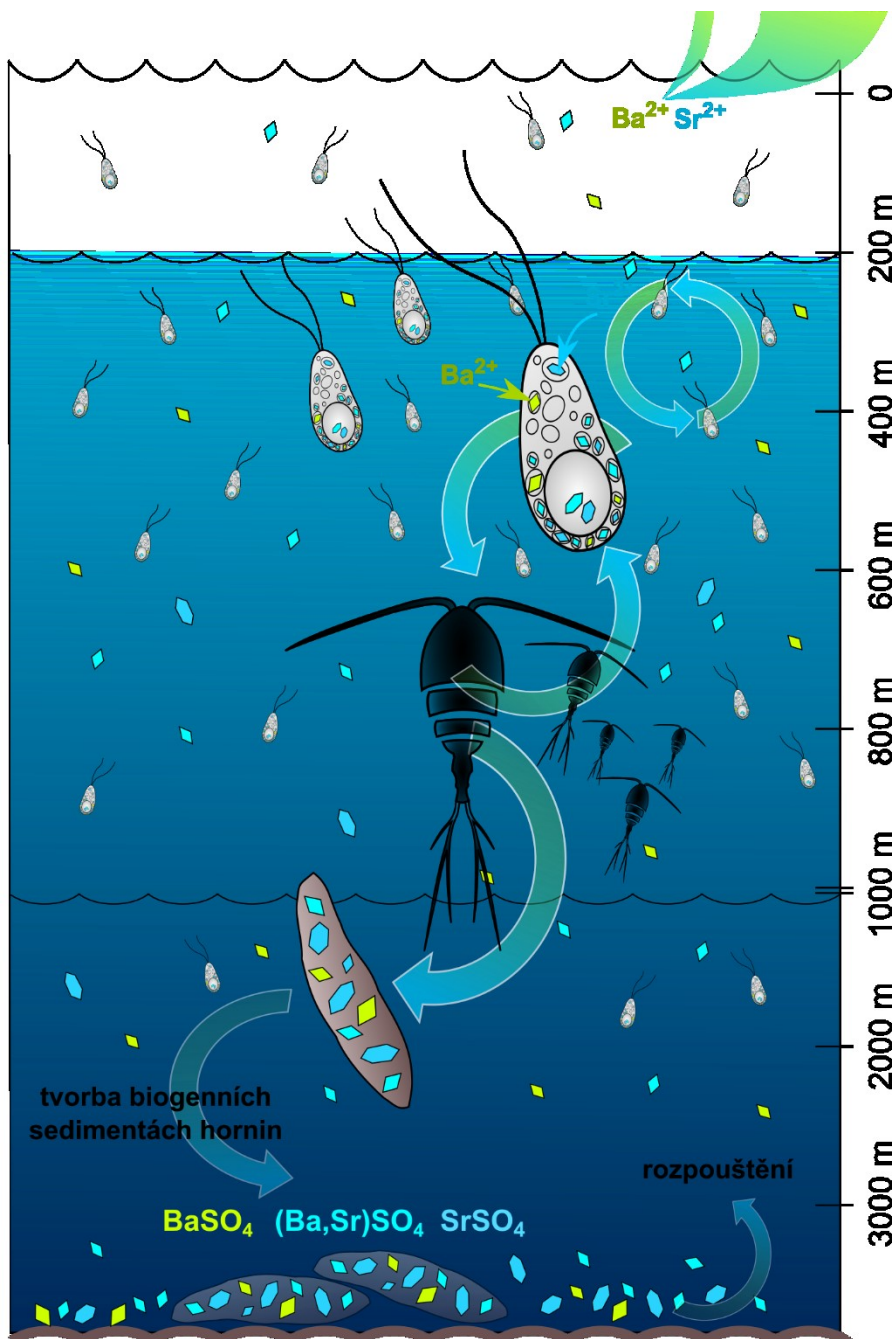


Schéma vlivu diplomem na koloběh stopových prvků baria (Ba) a strontia (Sr) v oceánech. Bičkatí prvci neboli diplomem v sobě akumulují Ba a Sr v podobě mikroskopických krystalů baritu (BaSO_4) a celestitu (SrSO_4). Zooplankton se diplomemami a jinými mikroorganismy živí a nestrávené zbytky projdou jeho trávicím traktem včetně krystalů do fekální pelety. Ty pak klesají na dno, kde mohou dát vznik geologickým vrstvám a sedimentárním horninám. Většina biogenních krystalů baritu a celestitu se však opět rozpustí v nekonečném koloběhu. Čím více mají diplomem potravu, tím více se množí a také o to více produkují svých krystalů, je to tak vysvětlením korelace Ba/Sr a produktivity oceánů, které se používají pro paleoceanografické rekonstrukce klimatu.

Autor: Jana Pilátová, PŘF UK, MFF UK a BC AV ČR