

TISKOVÁ ZPRÁVA

Třeboň 17. února 2022

Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

ČEŠTÍ VĚDCI POPSALI, JAK ZÁHADNÉ BAKTERIE Z LABUTÍHO JEZERA ZACHYCUJÍ SLUNEČNÍ ENERGIÍ

Mezinárodnímu týmu v čele s českými mikrobiology se podařilo popsat unikátní aparát, jimiž zvláštní bakterie z jezera v poušti Gobi zachytávají sluneční světlo. Výzkum naznačil, jak se tento aparát v průběhu miliard let vývoje utvořil. Objev může přinést zásadní posun pro využití fotosyntézy pro mikroorganismy, které sluneční záření neumějí zpracovat.

Bakterie, náležící do téměř neznámého rodu *Gemmatimonas*, objevili v roce 2014 vědci z Mikrobiologického ústavu AV ČR v Třeboni. Nalezli je v jezeře Tiān é hú (Labutí jezero) v severočínském Vnitřním Mongolsku v poušti Gobi. Na rozdíl od svých příbuzných obsahovaly modrozelené barvivo bakteriochlorofyl, což naznačovalo, že jsou schopné využívat ke svému životu sluneční světlo.

Ještě zajímavější byl fakt, že rod *Gemmatimonas* původně schopnost fotosyntézy vůbec neměl a všechny potřebné geny získal od cizích, nepříbuzných kmenů bakterií takzvaným horizontálním přenosem. Tato skutečnost může nalézt praktické využití v tzv. syntetické biologii. Pokud by se podařilo zopakovat přenos fotosyntetických genů v laboratoři, bylo by možné naučit využívat energii světla i další organismy.

Týmu složenému z výzkumníků z Mikrobiologického ústavu AV ČR, Jihočeské univerzity, Univerzity v Sheffieldu, společnosti ThermoFisher Scientific z Cambridge a dalších zahraničních pracovišť se nyní podařilo popsat, jak je fotosyntetický aparát těchto nezvyklých bakterií sestaven. Výsledky výzkumu uveřejnil prestižní časopis Science Advances.

Rozlišení na jednotlivé molekuly

K výzkumu vědci využili moderní techniku elektronové kryomikroskopie, při níž je vzorek extrémně rychle ochlazen na teplotu minus 200 °C. Kolem biologických struktur se vytvoří sklu podobná vrstvička ledu o tloušťce tisíckrát menší, než je lidský vlas. „Zmražení je tak rychlé, že veškeré struktury zůstanou nepoškozené, a navíc je možné s nimi pracovat až několik hodin. To umožní rozlišit dokonce až jednotlivé molekuly i ve velmi komplikovaných biologických strukturách,“ říká Michal Koblížek z Mikrobiologického ústavu AV ČR.

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Richard Lhotský
Mikrobiolog. ústav AV ČR – Centrum Algatech
lhotsky@alga.cz
+420 773 752 546

Fotosyntetický aparát bakterií je zcela unikátní. Sestává z více než 80 bílkovinných podjednotek uspořádaných do dvou kruhů obklopujících centrální část. Na každou podjednotku jsou navázána barviva, jež zachycují světlo. „*Když jsme s kolegou Qianem z Cambridge uviděli první obrázky z elektronového mikroskopu, nevěřili jsme vlastním očím. Ta struktura je velice elegantní, skutečné mistrovské dílo přírody,*“ dodává Michal Koblížek.

Mistrovské dílo přírody

Uspořádání pigmentů do dvou kruhů je nejenom krásné, ale také velice účinné. Pro světlo funguje jako nálevka. „*Světelná energie zachycená na okraji nálevky (vnější kruh) se za pouhých pár biliontin sekundy přenese do jejího středu, kde se v tzv. reakčním centru přemění na energii metabolickou,*“ vysvětluje Tomáš Polívka z Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Obrázek fotosyntetického aparátu zaujal i redaktory časopisu *Science Advances*, kteří jej zveřejnili na obálce posledního čísla časopisu.

Fotosyntéza je jedním ze základních biologických procesů na naší planetě. Buňky zachycují sluneční záření a přeměňují ho na energii pro svůj metabolismus. Fotosyntézu máme dnes spojenou především se zelenými rostlinami, které vytvářejí kyslík, ale první jednoduché organismy schopné využít sluneční záření se na Zemi objevily již před třemi miliardami let.

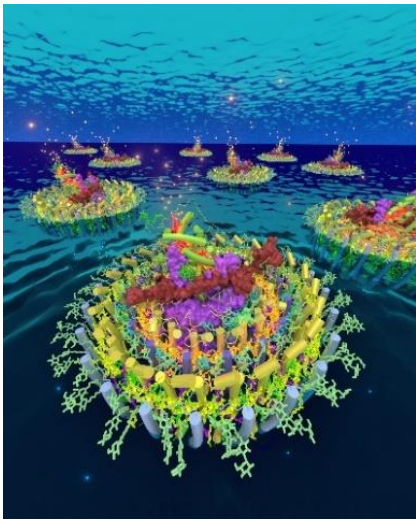
Mikrobiologický ústav AV ČR – Centrum Algatech je detašované pracoviště v Třeboni, které se již od roku 1960 zabývá studiem fototrofních organismů, tedy takových, které využívají ke svému životu světelnou energii. Výzkumníci se zde zabývají jak základním výzkumem (biochemií, molekulární genetikou fotosyntézy), tak aplikovaným výzkumem mikrořas, sinic a fototrofních bakterií. Tento výzkum byl podpořen z programu EXPRO Grantové agentury České republiky.

Více informací: doc. **Michal Koblížek**, Ph.D.
Mikrobiologický ústav AV ČR
Centrum Algatech, Třeboň
koblizek@alga.cz
+ 420 384 340 432, +420 775 029 596

Publikace: Qian P, Gardiner AT, Šímová I, Naydenova K, Croll TI, Jackson PJ, Nupur, Kloz M, Čubáková P, Kuzma M, Zeng Y, Castro-Hartmann P, van Knippenberg B, Goldie KN, Kaftan D, Hrouzek P, Hájek J, Agirre J, Siebert CA, Bína D, Sader K, Stahlberg H, Sobotka R, Russo CJ, Polívka T, Hunter CN, Koblížek M (2022) 2.4-Å structure of the double-ring Gemmatimonas phototrophica photosystem. *Science Advances* 8(7):eabk3139
<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abk3139>

Fotografie ke stažení [zde](#).

Fotogalerie:



Obr. 1 – Umělecké ztvárnění fotosyntetického aparátu bakterie *Gemmatimonas* se objevilo na titulní stránce posledního čísla časopisu *Science Advances*.
grafika – Tristan I. Croll



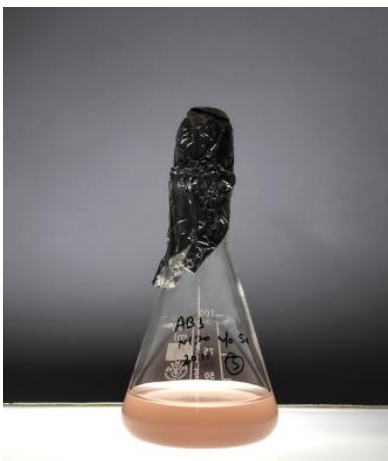
Obr. 2a doc. Michal Koblížek, MBÚ AV ČR – Centrum Algatech
FOTO: Richard Lhotský, MBÚ AV ČR



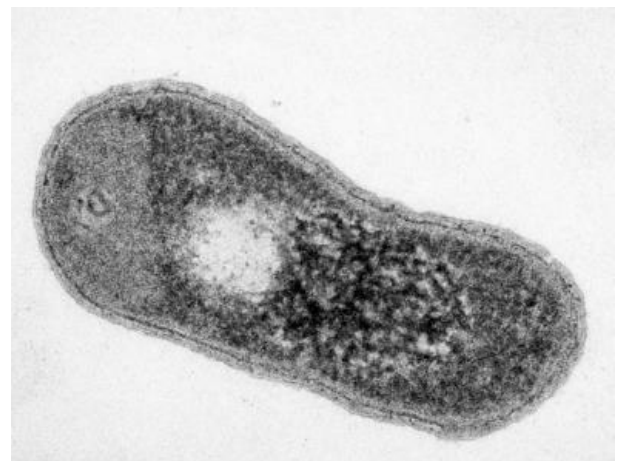
Obr. 2b – doc. Michal Koblížek, MBÚ AV ČR – Centrum Algatech
FOTO: Richard Lhotský, MBÚ AV ČR



Obr. 3 – dr. Fuying Feng, University of Inner Mongolia, na jezeře Tiān é hú (archiv Fuying Feng)



Obr. 4 – Kultura bakterie *Gemmatimonas*
FOTO: MBÚ AV ČR



Obr. 5 – Bakterie *Gemmatimonas*
FOTO: Jason Dean, MBÚ AV ČR