



VÝSKYT SINÍC A ICH ADAPTABILITA V ŽIVOTNOM PROSTREDÍ

THE OCCURRENCE OF CYANOBACTERIA AND THEIR ENVIRONMENTAL ADAPTABILITY

Peter MALEGA – Jaroslava JANEKOVÁ

Abstract

Cyanobacteria are photosynthetic bacteria that contain chlorophyll and other pigments giving them a blueish green tint, which are perhaps best known as pond scum. The cyanobacteria are the largest and most diverse group of photosynthetic bacteria, which was previously known as blue green algae. They may be unicellular and exist as colonies of many shapes, or form filaments called trichomes.

Key words: cyanobacterium, environment, adaptability

Úvod

Bezcievne rastliny je spoločné označenie pre sinice, riasy, huby, lišajníky a machorasty v tradičnom zmysle. Nejedná sa teda o systematickú alebo vývojovú skupinu, ale iba o súhrnné (a v podstate nie celkom presné) označenie niekoľkých skupín stielkatých organizmov. [4]

Sinice, riasy a huby zaujímajú dôležité miesto v kolobehu látok a energie prebiehajúcom v prírode. Autotrofné sinice a riasy sú hlavnými primárnymi producentmi organickej hmoty vo vodnom prostredí. Heterotrofné huby (reducenti) získavajú potrebné látky a energiu k budovaniu svojich stielok ako paraziti živých organizmov, alebo ako saprofyti, ktorí rozkladajú mŕtve telá rastlín a živočíchov.

Sinice, riasy a huby často zvyrazňujú negatívne vplyvy zhoršujúceho sa životného prostredia. Narastajúca eutrofizácia (nadmerný rast rastlín a rias vo vodách s vysokým obsahom živín, najmä dusíka a fosforu) morí a pevninských vôd umožňuje vysokú produktivitu siníc a rias. Tým sa samozrejme kvalita vody len ďalej zhoršuje, keďže je ovplyvňovaná látkami uvoľňovanými zo živých, ale hlavne z odumierajúcich buniek.

Sinice a ich zatriedenie

Sinice sú skupinou fototrofných oxygénnych baktérií, ktoré obsahujú chlorofyl v špecializovaných membránach, tylakoidoch. Oxygénna fotosyntéza sa následne rozšírila na všetky fotoautotrofné organizmy a zásadným spôsobom ovplyvnila podmienky na Zemi. Sinice sa stali hlavnými darcami chloroplastov pre heterotrofných eukaryotických hostiteľov, z ktorých sa rôznymi cestami vyvinuli všetky autotrofné eukaryotické organizmy s týmto typom fotosyntézy. V bunkách siníc chýba jadro, chloroplasty a mitochondrie. Okrem toho u siníc chýbajú taktiež bičíky. DNA sa u nich vyskytuje v nukleoplazmatickej oblasti, ktorá je podobná nukleoidu baktérií.

Kedysi boli sinice zaradované buď medzi tzv. nižšie rastliny alebo tvorili samostatnú jednotku na rovnakej úrovni s baktériami. Na ich pomenovanie sa vzťahuje kód rastlín aj kód prokaryotov. Všetky sinice v súčasnosti patria do jednej triedy cyanophyceae (alebo cyanobacteria) jedinej ríše bacteria jediného impéria prokarya. Je známych minimálne 200 rodov a niekoľko tisíc druhov. V súčasnosti sa sinice delia do 4 radov [5]:



- Chroococcales - jednoduché kokálne bunky, ktoré sa môžu združovať do kolónií. Nemajú akinety ani heterocyty, delia sa jednoduchým delením bunky.
- Nostocales - ich telo je tvorené trichálnou stielkou, ktorá je retiazkovitá, alebo nepravo vetvená. Majú akinety, heterocyty a často aj aerotopy.
- Oscillatoriales (drgavkotvaré) - jednoduché sinice s vláknitou (trichálnou) stielkou. Nemajú akinety ani heterocyty, môžu mať aerotopy. Rozmnožujú sa pomocou hormogónií.
- Stigonematales - trichálna stielka, pravé vetvenie, majú heterocyty, nemajú aerotopy, akinety, žijú v pomerne extrémnych podmienkach, napr. v horúcich prameňoch.

Stavba bunky u siníc

Sinice patria medzi gramnegatívne baktérie, čo značí, že ich bunky majú pevnú bunkovú stenu, ktorá svojím zložením znemožňuje farbenie protoplastu. Bunka sinice je citlivá na penicilín a rozplýva sa pôsobením lyzozýmu. Má 4 vrstvy, medzi dvoma z nich bola u niektorých siníc zistená vrstva kontraktilných mikrofibril, spôsobujúcich typický kĺzavý pohyb. Vonkajší povrch bunky sinice pokrýva vrstva slizu, ktorý je často vrstevnatý, resp. sfarbený. U vláknitých siníc býva vyvinutá slizová pošva. [4]

Plazmatická membrána obklopuje protoplast, zabezpečuje aktívny transport iónov a vylučovanie látok, zahŕňa oddelovanie dcérskych protoplastov pri bunkovom delení a je tiež sídlom dýchacích enzýmov a okrem toho s ňou tiež súvisí vývoj tylakoidov.

Výskyt siníc v prírode a ich adaptabilita

Sinice sú v podstate všadeprítomné, pretože pre ich život sú prijateľné podmienky, ktoré môžu nájsť ako v sladkých vodách i v mori, tak aj v povrchových vrstvách pôdy i na vlhkých skalách. Pre sinice je charakteristické to, že často vstupujú do symbiôzy s inými organizmami. Vodný kvet tvorí planktónne sinice, ktoré obsahujú hojné plynné vezikuly, ktoré siniciam uľahčujú vznášanie. V jazerách v Slovenskej republike, tak ako aj v jazerách Českej republiky sa vodný kvet vyskytuje najčastejšie v lete, pričom je možné tvrdiť, že v mnohých prípadoch tvorí mohutnú biomasu. [4]

Vďaka výrazným adaptačným mechanizmom, ktoré možno prisudzovať skutočnosti, že sinice sú výrazne geologicky staré, osídľujú tak sinice stanovištia s extrémnymi podmienkami. Ľahká adaptácia siniciam umožňuje optimálne využívať zelenú a červenú časť spektra, a to zmenou pomeru fykocyanínu a fykoerytrínu vo fykobilizómoch.

Sinice je však možné nájsť aj v teplých prameňoch s teplotou vody vyšou ako 70 °C – tieto sinice nazývame termálne sinice. Termálne vody bývajú aj silne mineralizované, pričom pri fotosyntéze siníc sa zníži koncentrácia oxidu uhličitého a rozpustené soli sa vyzrážajú v podobe minerálu (napr. travertínu), pričom takáto činnosť sa nazýva biomineralizácia. Sinice ale taktiež žijú v prostredí s extrémnymi hodnotami pH, znášajú prudké zmeny teplôt (napr. termálne sinice znesú zmrazenie na -180 °C), ako aj rýchlu stratu vody.

V prírode majú sinice a taktiež aj riasy hlavný význam ako primárni producenti organickej hmoty. Vo vodnom prostredí tvoria základný stupeň potravinového reťazca, na ktorý sú viazané organizmy (konzumenti) ďalších trofických stupňov. Je možné konštatovať, že morský fytoplanktón je jediným zdrojom potravy pre živočíchov v pelagiále. Sinice sa podieľajú na kolobehu látok a energií, ktorý prebieha v ekosystémoch. Svojou činnosťou ovplyvňujú a menia fyzikálne a chemické vlastnosti vody. [2]

Nadmerný rozvoj siníc, ako aj rias v dôsledku zaťaženia povrchových vôd živinami vedie k tvorbe vegetačného zákalu a vodných kvetov, ktoré zhoršujú kvalitu vody a tým tiež



napr. jej využiteľnosť na rôzne účely. Ako už bolo vyššie spomínané, sinice sú nenáročné a prispôsobivé, ľahko osídľujú novo vzniknuté biotopy (napr. nové nádrže). Sinice sú taktiež dostatočne citlivé ku zmenám prostredia, na ktoré ich spoločenstvá reagujú zmenou štruktúry i kvantity. [3]

Indikačná schopnosť siníc má byť v súčasnosti využívaná pre hodnotenie stavu povrchových vôd podľa európskej legislatívy (viď „Smernica 2000/60/EU ustanovujúca rámec pre činnosť Spoločenstva v oblasti vodní politiky“). [3]

Sinice a riasy majú v prírode rozsiahle zastúpenie, pričom počet druhov je odhadovaný rádovo na desiatky tisíc. Rovnako ako u iných skupín organizmov, sú aj pri siniciach a riasach zaznamenané výrazné snahy o ich označenie, resp. zaradenie do taxonomického systému. Cieľom tohto systému je usporiadanie taxónu podľa vybraného hľadiska, resp. stanoveného princípu, do určitých skupín.

Súhrn

Ako bolo už vyššie spomenuté, sinice ovplyvňujú dnes život na Zemi..., keďže sú najstaršie prokaryotické organizmy na Zemi. Nachádzajú sa vo vode, osídľujú pôdu, kôru stromov, skaly. Niektoré druhy žijú v symbióze s hubami, čím vytvárajú nové organizmy - lišajníky. Sinice ako prvé osídľujú novovzniknuté vulkanické ostrovy, pretože sa dokážu prispôbiť nehostinným podmienkam. Tie, ktoré žijú vo vode sú súčasťou fytoplanktónu.

Sinice slúžia ako potrava pre organizmy v ďalších stupňoch potravinových vzťahov. V niektorých systémoch sú sinice zaradované k nižším rastlinám spolu s riasami, v iných sú priradované k baktériám ako Cyanobacterie. Ich bunky sú však väčšie ako bunky baktérií. Ich existencia je viazaná na svetlo, keďže sú to autotrofné druhy.

Kľúčové slová: Sinice, životné prostredie, adaptabilita

Príspevok bol vypracovaný v rámci projektu EÚ ITMS 26220220028 „Implementácia a modifikácia technológií na znižovanie výskytu siníc v stojatých vodách“.

Použitá literatúra

- [1] HINDÁK, František. KALINA, T., VÁŇA, J.: Sinice, řasy, mechorosty a podobné organismy. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum, 2005, 606 s. In Živa. Roč. 39, č. 3, 2006.
- [2] KALINA T., VÁŇA J.: Sinice, řasy, houby, mechorosty a podobné organismy v současné biologii. – Karolinum, 2005.
- [3] KOMÁREK J., ANAGNOSTIDIS K.: Cyanoprokaryota – 2. Teil/ 2nd Part: Oscillatoriales. – In: Buedel B., Krienitz L., Gaertner G., Schagerl M., eds., Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 19/2, Elsevier, 759p., 2005.
- [4] NĚMCOVÁ, L.: Fylogeneze a systém nižších rostlin. Univerzita Jana Enangelisty Purkyně, Úst' nad Labem, 2006.
- [5] <http://sk.wikipedia.org/wiki/Sinice>

Kontaktná adresa

Ing. Peter Malega, PhD.

Ing. Jaroslava Janeková, PhD.

Technická univerzita, Strojnícka fakulta, Katedra manažmentu a ekonomiky, Němcovej 32,
042 00 Košice, e-mail: peter.malega@tuke.sk

042 00 Košice, e-mail: jaroslava.janekova@tuke.sk