

PROČ V LÉTĚ KVETOU NAŠE VODY?

- CÍL:** Získat informace o problematice eutrofizace vody a proniknout do zajímavého světa sinic
- OBORY:** Člověk a příroda (chemie – směsi, chemie a společnost; přírodopis – obecná biologie, základy ekologie, praktické poznávání přírody), Výchova ke zdraví
- PT:** Environmentální výchova, Výchova demokratického občana



Mezi společenstva obývající stojaté vody patří i vznášející se drobné organismy – plankton. Velmi častými zástupci fytoplanktonu jsou také zeleně až modrozeleně zbarvené sinice a řasy.

V letních měsících často dochází k jejich přemnožení především v rybnících, nádržích a dalších stojatých vodách. Na hladině se pak vytváří nám známý hustý světle zelený povlak. Toto hromadné, pouhým okem viditelné přemnožení řas nebo sinic je právě onen „vodní květ“. V takových vodách se pak zcela oprávněně obáváme koupat.

Sinice, ačkoli se často považují za zástupce rostlin, patří mezi bakterie. Jsou to několik miliard let staré organismy, jedny z prvních, které fotosyntézou dodávaly do atmosféry kyslík. Jejich těla tvoří nejčastěji shluky nebo vlákna buněk nejrůznějších tvarů. Sinice se přirozeně vyskytují v našich vodách po celý rok, k jejich přemnožení dochází nejčastěji v období červen až září.



Sinice nežijí jen ve vodách. Dokáží žít dokonce i v srsti ledních medvědů a jsou tak zodpovědné za zelené až namodralé zbarvení jejich kožichu.

Příčinou, proč se sinice a řasy přemnoží ve vodách, je přebytek živin, tzv. „eutrofizace“. Na nárůstu vodního květu se podílí vysoký obsah fosforu a dusíku. Dusík pochází především ze zemědělské činnosti z povodí, zdrojem fosforu jsou zejména nedostatečně vyčištěné odpadní vody z průmyslu a domácností. V domácnostech používané prostředky na praní a mytí nádobí v myčkách, které obsahují fosfáty přispívají velkou měrou k výskytu vodního květu. Sinicím navíc vyhovuje suché a teplé počasí a nádrže, kde nedochází k promíchání vodního sloupce.



Výskyt vodního květu sinic je nebezpečný jednak pro ryby, protože se ve vodách snižuje obsah kyslíku, a dále i pro člověka díky produkci tzv. cyanotoxinů. Toxické látky uvolňované z odumřelých sinic mohou být nebezpečné především pro alergiky, u kterých se pak vyskytují různé kožní problémy. Při požití vody může dojít i k různě těžkým akutním otrávám.

Primární řešení problémů sinic spočívá v omezení přísunu živin do nádrží, a to jak omezením nadměrného hnojení, tak používáním terciárního stupně čištění odpadních vod (to odstraňuje fosfor a dusík). Používání bezfosfátových pracích a mycích prostředků v domácnostech by zatížení fosforem snížilo až o třetinu.

Sekundárním řešením může být aplikace některých chemických přípravků, které váží fosfor. Používají se soli železa a hliníku nebo také modrá skalice (síran měďnatý). Jejich použití by však mělo být až posledním řešením, protože mohou představovat zátěž pro životní prostředí a při neuváženém použití ohrozit i zdraví obyvatel. Rozvíjí se také výzkum přirozených nepřátel sinic – virů cyanofágů, které ničí buňky sinic.



Od 1. 10. 2006 nesmí být v obchodech prodávány prací prášky s obsahem fosforu vyšším než 0,5%. Fosfáty se nahrazují tzv. zeolity. Na trh se navíc dostávají kompaktní prací prášky, které jsou jednak bezfosfátové a také neobsahují plnidla, tudíž jich na praní spotřebujeme méně.

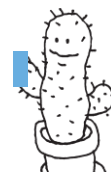




Aktivity jsou zaměřeny na přímé pozorování sinic v terénu a na následnou práci ve třídě. Soubor doplňuje průzkum obchodů a zhodnocení role spotřebitele v problematice eutrofizace.

PRŮZKUM VODY

ŘEŠEN

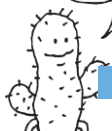


Čas: 10 min terén – stojatá voda s dobře přístupným břehem + 20 min na odstátí vody

Jednoduchým orientačním testem rozlišíme, zda se ve vodě vyskytují sinice nebo se jedná o řasy. PET lahve naplníme zcela vodou a necháme 20–30 minut stát v klidu na světle. Pokud se u hrdla láhve vytvoří zelený kroužek tvořený zelenými organismy ve tvaru „sekaného jehličí“ nebo „zelené krupice“ a zbylá voda zůstane čirá, jedná se pravděpodobně o sinice. Pokud bude voda zakalena v celém objemu lahve nebo se vytvoří zákal na dně, jedná se pravděpodobně o řasy.

Planktonní sinice mají uvnitř buněk plynové měchýřky (malé cisterny naplněné plynem), které jim umožňují měnit vztlak a regulovat svoji polohu ve vodním sloupci. Díky plynovým měchýřkům se sinice nejčastěji drží u hladiny, kde je nejvíce světla pro fotosyntézu.

Pokud bychom chtěli sinice pozorovat déle nebo později po odběru, lze je konzervovat v 4% roztoku formaldehydu.



ŘEŠENÍ

POZOROVÁNÍ SINIC

Čas: 30 min

Ze vzorku vodního květu (lze ho získat dle návodu z úkolu č. 1) vytvoříme živý mikroskopický preparát. Naneseme kapku vody s vodním květem na podložní sklíčko a přikryjeme opatrně tak, aby nevznikly bubliny sklíčkem krycím. Snažíme se nanést nepřítisť hustý vzorek, aby jednotlivé sinice byly dobře pozorovatelné. Poté pozorujeme preparát pod mikroskopem.

Z „vodního květu“ na hladině eutrofizovaných vod lze získat například rody *Anabaena*, *Gloeotrichia*, *Aphanizomenon* nebo *Microcystis*. Na ponořených kamenech a na dně je velmi hojná drkalka (*Oscillatoria*), která také často vytváří modrozelený povlak v akváriích. Pod mikroskopem je možné pozorovat i její pomalý drkavý pohyb, který u vláknitého útvaru působí poněkud nezvykle. Zleva doprava a shora dolů jsou sinice: K, V, V, K, V, K.

Dvěma nejčastějšími skupinami sinic jsou druhy s vláknitou stavbou těla nebo takové, které tvoří kolonie. Žáci v pracovním listu odhadují, ke kterému typu nakreslené druhy patří.

PRŮZKUM OBCHODŮ

Čas: 1 hod terén, 30 min třída

Žáci se vypraví na průzkum obchodů. Výsledky zpracují do tabulky a prezentují ve třídě. Výsledky lze srovnat s informacemi o obsahu fosfátů v pracích práscích, které vydává např. Rosa. Starší žáci mohou průzkum doplnit dotazníkovým šetřením u prodávačů nebo nakupujících. Výsledky mohou zpracovat do grafů. Nad závěry průzkumu ve třídě se žáci diskutují a povídají si o otázkách spotřebitelské odpovědnosti.

OTÁZKY PRO DISKUZÍ



- Podle čeho se rozhodujete vy sami (nebo vaši rodiče) při nákupu pracích a mycích prostředků do domácnosti?
- Jak by bylo možné ovlivnit výrobce, aby dodával na trh bezfosfátové prací prostředky?
- Jak se dozvíte, zda daný prostředek obsahuje fosfáty?
- Jste ochotni zaplatit vyšší cenu za přípravek bez obsahu fosfátů?

Poznámka: Aktivita je vhodná zařadit v období květen až červen, kdy je možné provést odběr vody a kdy je pravděpodobně výskyt sinic.

