



METÓDY ZNEŠKODŇOVANIA SINÍC

METHODS OF BLUE-GREENS DESTRUCTION

Jaroslava JANEKOVÁ – Peter MALEGA

Abstract

The article deals with the over reproduction of blue-greens. The reason of the over reproduction is connected with the process of eutrofization, which is evoked by the excessive enrichment of water by nutriment. The consequence is creation of the algal bloom on the water basin surface, which has the ability to change the physical and chemical characteristics of water and to relieve dangerous toxic material. Emphasis is placed on methods of blue-greens destruction.

Key words

blue-greens, eutrofization, algal bloom, toxicity, methods of blue-greens destruction

Úvod

Sinice (cyanobaktérie) existujú na zemi už tri miliardy rokov. Vyskytujú sa v horúcich termálnych prameňoch, v Antarktíde, v čistom horskom prostredí ako symbiotické organizmy v lišajníkoch, ale aj v odpadových, zamorených a rádioaktívnych vodách. Dokážu prijímať organickú potravu ako heterotrofné baktérie alebo fotosyntezovať a prijímať anorganické minerály ako rastliny.

Problematika siníc je v posledných rokoch aktuálnou témou. Zvýšený záujem je spôsobený negatívnymi vplyvmi, ktoré nastávajú pri ich masívnom premnožení. Príčina premnoženia siníc úzko súvisí s procesom eutrofizácie.

1 Eutrofizácia

Eutrofizácia je prírodné a umelé obohacovanie vôd živinami, ktoré spôsobujú výrazné zmeny v chemicko-fyzikálnych vlastnostiach vody a v biologickom režime vodných ekosystémov. Prírodná eutrofizácia je zapríčinená uvoľňovaním dusíka a fosforu z pôdy, sedimentu a odumretých vodných organizmov. Umelá eutrofizácia vzniká intenzívnou poľnohospodárskou výrobou, zvýšenou produkciou priemyselných a komunálnych odpadových vôd, používaním polyfosforečnanov v prácach a čistiacich prostriedkoch. [3]

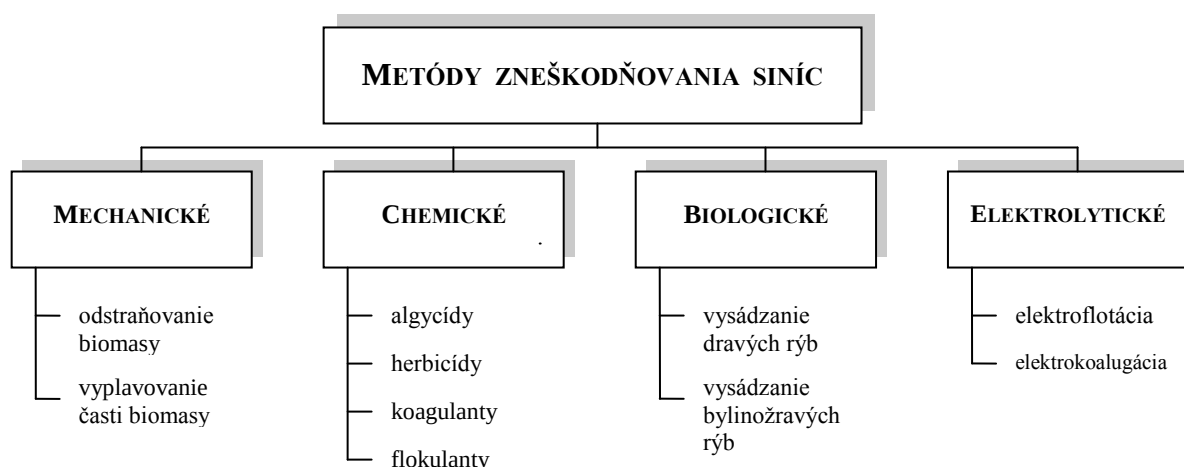
Hlavnou príčinou eutrofizácie je vysoký prísun živín do vodného telesa, čo vedie k porušeniu rovnováhy potravného reťazca a vysokej koncentrácii biomasy tvorenej fytoplanktónom v postihnutej vrstve vody. Tento stav vedie k tvorbe vodného kvetu, ktorého priamym dôsledkom je nadmerná spotreba kyslíka v blízkosti dna vodného telesa. Rozsiahle vodné kvety cyanobaktérií spôsobujú, že voda nadobúda nepriaznivé vegetačné sfarbenie, zhoršujú sa jej úžitkové a pachové vlastnosti. Okrem toho vodný kvet vytvára toxické látky - cyanotoxíny. Z týchto dôvodov kontaminovanú vodu nie je možné využívať na rekreačné účely ani ako zdroj pitnej vody. Kontaminovaná voda môže spôsobiť smrť dobytka a divožijúcich zvierat. Taktiež spôsobuje rôzne ochorenia u ľudí, napríklad poškodenie pečene a nervového systému, oslabenie imunity, spustenie alergických reakcií ako nádcha, slzenie, opuchy, svrbenie, pálenie a začervenanie kože, astmatické záchvaty, zápal spojiviek a nepríjemné bolesti hlavy. U citlivejších osôb môžu nastať črevné a žalúdočné problémy.



Eutrofizácia sa najvýraznejšie prejavuje v stojatých vodách, t.j. jazerách, rybníkoch, pokojných zálivoch a vodných nádržiach. Nežiaducim javom je predovšetkým v nádržiach a tokoch, ktoré slúžia ako zdroje úžitkovej a pitnej vody alebo na rekreačné účely.

2 Metódy zneškodňovania siníc

Eutrofizácia je významným vodohospodárskym problémom nielen na Slovensku ale aj vo svete. Z tohto dôvodu vzrastá potreba hľadať nové metódy na jej likvidáciu, spomalenie či odstránenie jej dôsledkov. V súčasnosti nežiadúci rozvoj planktonových rias a siníc sa rieši viacerými metódami. Ich základné členenie podľa zdroja [3] zobrazuje obr. 1.



Obr. 1 Metódy zneškodňovania siníc

Zdroj: vlastné spracovanie podľa [3]

Mechanické odstraňovanie biomasy siníc je vhodné len pre malé vodné plochy kde dochádza k ich dočasnému zhromažďovaniu. Na zber biomasy sa používajú husté siete alebo textílie. Nedostatkom tohto prístupu je problém s ich následným uložením a vysušením, pretože biomasa siníc pri sušení nepríjemne páchne. Vyplavovanie časti biomasy vodného kvetu sa zabezpečuje pomocou technického zariadenia. Metóda je založená na odsávaní znečistenej vody z vodnej plochy. Vyplavovanie je účelné, ale môže dôjsť k presunu siníc do nižšie položenej vrstvy vody.

Chemické metódy je vhodné aplikovať iba na malé vodné nádrže. Dokážu odstániť biomasu siníc, ale bez dlhodobého efektu a sú rizikom pre celý ekosystém. Používajú sa rôzne chemické prípravky ako algicidy, koagulanty a flokulanty. V poslednej dobe sa preferujú flokulanty vyrábané z prírodných surovín, resp. biologického odpadu z potravinárskej prípravy morských plodov. Sú to prípravky na báze tzv. chitosanu. Tieto produkty sú biologicky odbúrateľné, preto nezaťažujú životné prostredie.

Za najvýhodnejšie metódy odstraňovania siníc sa považujú biologické metódy. Podstata týchto metód spočíva vo vysádzovaní takých druhov rýb, ktoré môžu svojím pôsobením priaznivo prispieť k udržaniu alebo k zlepšeniu požadovanej kvality vody. Hlavným konzumentom siníc je filtrujúci zooplanktón a bylinožravé druhy rýb. Vysádzanie dravých rýb je založené na obmedzení počtu planktonožravých rýb. Najčastejšie vysádzované dravé ryby sú šľuky a zubáče. Bylinožravé ryby sa živia hlavne drobným fytoplanktónom, ktorý filtrujú z vody. Medzi najúčinnnejšie bylinožravé ryby patrí tolstolobik biely. Znížením počtu siníc dochádza následne k zvýšenému rozvoju makrofytov. Na ich obmedzenie sa vysádzuje tolstolobik biely v kombinácii s amurom bielym v pomere 1:3.



Konzumácia siníc rybami je závislá aj na ďalších faktoroch ovplyvňujúcich ekosystém ako teplotná stratifikácia nádrže, charakter potravinových reťazcov, trofia nádrže, antropogénne vplyvy. Avšak aj tento spôsob odstraňovania siníc prináša určité úskalía, pretože akýkoľvek zásah do vodného ekosystému, môže vyvolať úplne opačný efekt než ten, ktorý bol očakávaný.

Elektrolytické metódy sú založené na elektrolýze, t.j. fyzikálno-chemickom deji spôsobenom prechodom elektrického prúdu cez roztok, pri ktorom dochádza k chemickým zmenám na elektródach. Pri elektrolýze vody sa na kladnej elektróde - anóde vyvíja kyslík O_2 a na zápornej elektróde - katóde sa uvoľňuje vodík H_2 . Uvoľnené plyny sa vylučujú v jemných bublinkách. Veľkosť bubliniek sa reguluje zmenou intenzity elektrického prúdu. K základným elektrolytickým procesom na zneškodňovanie siníc patria elektroflotácia a elektrokoagulácia. Ich nevýhodou je energetická náročnosť.

Zneškodňovanie siníc je možné realizovať aj zabránením ďalšieho znečisťovania vodnej plochy. Tento spôsob je možné aplikovať v tom prípade, ak sú známe zdroje látok, ktoré spôsobujú eutrofizáciu. Výsledkom je ich obmedzenie alebo likvidácia. Toto riešenie vo väčšine prípadov vyvoláva potrebu dobudovať kanalizácie a čističky odpadových vôd, alebo zlepšiť už existujúce čistiarne odpadových vôd. Aj napriek tomu, že by sa podarilo obmedziť zdroje fosforu a ďalších látok, spôsobujúcich eutrofizáciu, je už v jazere určité množstvo týchto látok, ktoré stačia na to, aby problém zotrval niekoľko rokov.

Súhrn

Záverom možno konštatovať, že dodnes neexistuje všeobecne fungujúce riešenie eutrofizácie. Táto problematika je veľmi komplikovaná a jednotlivé stavy sú špecifické pre každé jazero, t.j. druhové zloženie siníc, príčiny znečistenia, veľkosť a účel vodnej plochy. Každá vodná plocha si teda vyžaduje samostatný prístup. V súčasnosti najlepšie výsledky sa dosahujú kombináciou viacerých metód.

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu „Implementácia a modifikácia technológie na znižovanie výskytu siníc v stojatých vodách“ (ITMS: 26220220028), na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Kľúčové slová: sinice, eutrofizácia, vodný kvet, toxicita, metódy zneškodňovania siníc

Použitá literatúra

- [1] Farkašová, A.: Eutrofizácia. In: *Enviro – edu, človek, príroda, krajina*. 2007. Dostupné na http://www.enviro-edu.sk/?page=environmentalne_problemy/eutrofizacia
- [2] <http://www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/sprava2002/kumulativne/eutrofizacia.pdf>
- [3] <http://sinice.webnode.sk/>
- [4] <http://www.sinice.sk/?q=node/10>

Kontaktná adresa

Ing. Jaroslava Janeková, PhD.

Ing. Peter Malega, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra manažmentu a ekonomiky

Němcovej 32, 040 02 Košice, Slovenská republika

jaroslava.janekova@tuke.sk

peter.malega@tuke.sk