

Biologiczne metody ochrony wód

Glony pod kontrolą

JANUSZ STARMACHZakład Biologii Wód,
Instytut Ochrony Przyrody
Polskiej Akademii Nauk, Kraków
starmach@iop.krakow.pl**Działalność człowieka zmienia jeziora
w przeżyźnione ścieki. Na szczęście naukowcy
uczą się od natury, jak rozwiązać ten problem**

Zapotrzebowanie ludzkości na wodę stale wzrasta, a w ślad za nim zwiększa się ilość wytwarzanych ścieków. Zwiększone stężenie pierwiastków biogennych prowadzi do nadmiernego rozwoju glonów osiadłych i planktonowych (fitoplanktonu), w tym gatunków wydzielających niebezpieczne dla zdrowia toksyny. Nadzieję na poprawę daje biomanipulacja – metoda ochrony jakości wody wykorzystująca

naturalne cykle pokarmowe roślin i zwierząt wodnych. Metoda ta polega na sterowaniu liczebnością poszczególnych „poziomów pokarmowych” w środowisku. Koncepcja biomanipulacji pojawiła się po raz pierwszy w latach siedemdziesiątych w USA, jako pomysł na przeciwdziałanie uciążliwym zakwitom wody (czyli pojawieniom się znacznych ilości glonów). Stanowią one poważne zagrożenie dla wody pitnej, a w przypadku rozwoju sinic toksynotwórczych całkowicie ją dyskwalifikują. Badania hydrobiologów i ekologów wykazały, że ilość glonów planktonowych jest zależna nie tylko od żyzności środowiska (zawartości azotu i fosforu), ale także od aktywności mikroskopijnych zwierząt – zooplanktonu – odżywiających się glonami. Oznacza to, że zbiorniki wodne można chronić przed zakwitami zwiększając wyżeranie mikroskopijnych glonów przez zwierzęta planktonowe. Warunkiem jest obecność licznych i aktywnych zespołów filtratorów, zwłaszcza skorupiaków zooplanktonowych.



Piotr Goss

Zróżnicowanie siedlisk jest kluczem do sukcesu w zrównoważonym rozwoju środowiska. Płytkie przybrzeżne partie zbiornika są np. miejscem rozrodu ryb



Janusz Starmach

Pobieranie próbek planktonu – mikroskopijnych glonów i zwierząt. Utrzymanie równowagi między planktonem zwierzęcym i rybami jest głównym celem biomanipulacji

W Polsce badania dotyczące praktycznego znaczenia koncepcji biomanipulacji prowadzi się od końca lat 80. w Zakładzie Biologii Wód im. Karola Starmacha PAN (włączonym do Instytutu Ochrony Przyrody PAN).

Do badań wybrano Zbiornik Dobczycki o powierzchni ok. 970 ha i pojemności ok. 110 mln m³. Dlaczego? Jest on zbiornikiem wodociagowym zaopatrującym w wodę Kraków, a współpraca z Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej w Krakowie umożliwiła zastosowanie najnowszych sposobów ochrony. Zbiornik składa się z trzech basenów różniących się głębokością oraz ważną z punktu widzenia hydrobiologicznego strefą litoralu, czyli płytkich przybrzeżnych części zbiornika, w których odbywa się rozród ryb. Ta różnorodność siedlisk oraz szybko postępujące przeżyźnienie zbiornika sugerowały zastosowanie biomanipulacji do jego ochrony. Polega ona na sterowaniu strukturą ekosystemu na poziomie dużych ryb drapieżnych. Odżywiają się one rybami niedrapieżnymi z rodziny karpowatych (Cyprinidae), których pokarmem jest z kolei zooplankton. Ponieważ to zooplankton pomaga nam pozbyć się nadmiaru glonów, należy go chronić, propagując gatunki ryb drapieżnych zjadające ryby odżywiające się zooplanktonem.

Jest to skuteczna metoda przeciwdziałania zakwitom glonów, pomimo że nie likwiduje ona przyczyn tego procesu (zanieczyszczenia), tylko jego skutki.

Pytania i odpowiedzi

Doświadczenia prowadzone w Zbiorniku Dobczyckim miały doprowadzić do znalezienia odpowiedzi na trzy pytania: jak powinien wyglądać skład gatunkowy i struktura wiekowa ryb drapieżnych i jakie gatunki będą najskuteczniejsze; jaki powinien być stosunek liczebności i biomasy ryb drapieżnych do niedrapieżnych oraz jak powinna być prowadzona gospodarka rybacka w zbiorniku, aby ograniczyć skutki przeżyźnienia zbiornika?

Uwzględniając sposób odżywiania się ryb, okres tarła i miejsce żerowania uznano, że najodpowiedniejszymi gatunkami będą szczupak, sandacz i sum. Taki wybór zapewni ciągłą presję drapieżników na ich ofiary. Populacje ryb drapieżnych, które w założeniach mają być kontrolerem ryb planktonożernych, muszą być na tyle liczne, aby ich wpływ na populacje ofiar był znaczący. Ważne jest też, by była to populacja wielogatunkowa. Dlaczego? Przynajmniej z dwóch powodów: Pierwszy to stabilność troficznego piętra

drapieżników zapewniająca stałą, niezależną od sukcesu tarłowego poszczególnych gatunków, presję na ryby niedrapieżne. Drugi to pełne wykorzystanie dostępnych nisz ekologicznych zbiornika, czyli w praktyce wyżeranie ofiar przez całą dobę zarówno przy brzegu, jak i w strefie pełnej wody nocy, na dodatek przez znaczną część roku. Pozostała jeszcze dyskusyjna kwestia odpowiednich proporcji ryb drapieżnych i niedrapieżnych. Problem ten jest przedmiotem dyskusji ichtiologów. Moim zdaniem średni stosunek ryb drapieżnych do niedrapieżnych powinien wynosić 1:3. W badaniach prowadzonych w Zbiorniku Dobczyckim wyliczenia teoretyczne są systematycznie korygowane analizą wyników połowów, ze szczególnym uwzględnieniem składu gatunkowego i wielkości połowów poszczególnych gatunków. Pozwala to na weryfikowanie efektywności prowadzonych zabiegów. Służy również do ustalania perspektywicznych kierunków działań gospodarczych w obrębie zbiornika.

Menedżer ds. wody

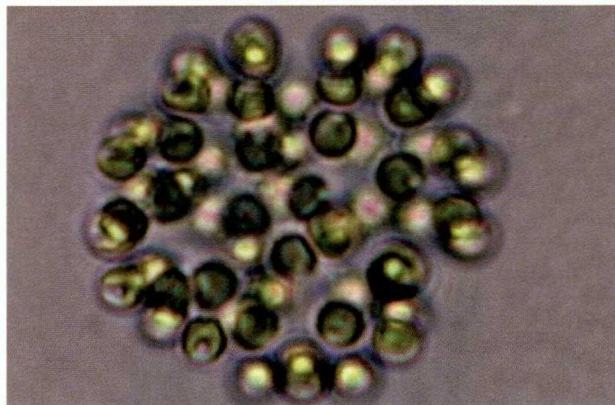
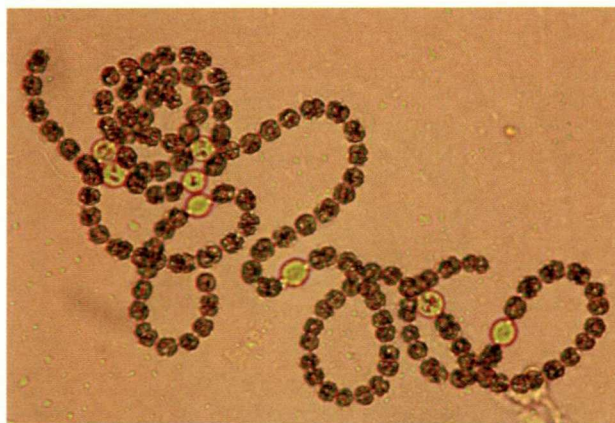
Podstawą wszelkich ingerencji w środowisko powinna być rzetelna o nim wiedza. W przypadku biomanipulacji muszą to być informacje o wielkości ładunku substancji dopływających do zbiornika, rocznych wahaniami zawartości tlenu i substancji biogennej w wodzie oraz dane o zmianach jakościowych i ilościowych w obrębie zespołów fitoplanktonu, zooplanktonu, organizmów żyjących na dnie i ryb. Poza tym należy zbierać dodatkowe informacje dotyczące wpływu działalności rybackiej na strukturę ichtiofauny oraz możliwości produkcyjnych danego zbiornika. Informacje te powinny zawierać wyniki połowów oraz analizę intensywności i efektywności eksploatacji. Dane opisujące wyniki połowów gospodarczych powinny, na podstawie porównań z danymi badawczymi, pozwolić na ustalenie kierunków dalszych działań. Dodatkową zaletą takiej dokumentacji jest łatwość oceny skuteczności prowadzonych zarybień. Całość uzyskanych informacji stanowi podstawę planowych działań gospodarczych. Dzięki nim można z pozytywnym skutkiem prowadzić racjonalną gospodarkę rybacką. Polega ona na konsekwentnym przestrzeganiu kilku zasad: bezwzględnej ochronie populacji ryb drapieżnych (z wyjątkiem starszych roczników, mało efektywnie żerujących na drobnych rybach); ochronie naturalnych tarłisk ryb drapieżnych; zarybianiu rybami drapieżnymi; maksymalnym tolerowanym przez ekosystem zwiększaniu połowów ryb karpowatych w celu przyspieszenia rotacji biomasy i intensywnym odławianiu ryb karpowatych w czasie gromadzenia się na tarłiskach.

Dzięki stosowaniu powyższych zasad Zbiornik Dobczycki, z dwudziestoprocentowym udziałem ryb drapieżnych w ogólnej populacji ryb, jako jedyny w Polsce stanowi przykład racjonalnej gospodarki rybackiej nastawionej na przeciwdziałanie skutkom przeżyźnienia i utrzymanie odpowiedniego stanu jakości wody. Planowanie, uzgadnianie i stosowanie praktyk gospodarczych było możliwe dzięki

gruntownemu poznaniu i kontroli funkcjonowania sfery abiotycznej (nieożywionej) i biotycznej tego zbiornika wodnego. Zaś ostateczny sukces został osiągnięty dzięki rzadko spotykanej współpracy między nauką i praktyką. ■

Chcesz wiedzieć więcej?

- Shapiro J., Wright D. J. (1984). Lake restoration by biomanipulation - Round Lake, Minnesota. *Freshwat. Biol.* 14, 371-383.
- Starmach J., Jelonek M. (2000). Specjalistyczna gospodarka rybacka - Jeden z czynników ochrony jakości wody. W: Starmach J., Mazurkiewicz-Boroń G. (red.), *Zbiornik Dobczycki. Ekologia - Eutrofizacja - Ochrona*. Kraków, Zakład Biologii Wód im. Karola Starmacha PAN. pp. 233-241.



Elżbieta Wilk-Woźniak

Gloënie wykorzystują nadmierną żyzność wody spowodowaną działalnością człowieka. Ich intensywne namnażanie się prowadzi do zakwitów wody