

Azot i fosfor – substancje odżywcze czy toksyczne

Aleksandra Bielicka, Irena Bojanowska, Przemysław Ganczarek, Katarzyna Świerk

Zakład Inżynierii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
ul. Sobieskiego 18/19, 80-952 Gdańsk 6

Azot i fosfor stanowią kluczowe składniki odżywcze i są pobierane przez rośliny najczęściej w postaci prostych jonów nieorganicznych. Azot jest łatwo przyswajalny w postaci azotanów(III), azotanów(V) lub jonów amonowych. Fosfor pobierany jest głównie w postaci ortofosforanów [1,2].

Związki azotu stanowią obok związków fosforu najważniejsze elementy budulcowe świata organicznego. Azot wchodzi w skład białka roślinnego i zwierzęcego. Oprócz azotu mineralnego w wodach znajdują się rozpuszczone organiczne związki azotu, często w postaci koloidalnej oraz białka i aminokwasy zawarte w szczątkach organizmów. W czasie rozpadu białek z martwych komórek powstaje głównie łatwo wypłukiwalny amoniak, który w obecności tlenu zostaje utleniony do azotanów (III), i dalej do azotanów (V). Procesy te odbywają się przy udziale odpowiednich bakterii nityfikacyjnych. Ilości azotu w wodach mogą ulegać znacznym wahaniom okresowym. W lecie wskutek intensywnego rozwoju glonów może następować silne zmniejszenie jego stężenia w wodzie, w zimie natomiast wzrasta ilość azotanów. W wodach powierzchniowych fosfor występuje w postaci nierozpuszczalnych związków mineralnych, w biomasy organizmów żywych oraz w związkach uwalnianych z biomasy. Rośliny przyswajając fosfor z wody wprowadzają go do obiegu. Część fosforu przedostaje się do osadów skąd może być ponownie uwalniana do wody [1-3].

Zwiększenie zawartości substancji odżywczych (głównie azotu i fosforu) w wodzie prowadzi do procesu eutrofizacji, czyli „użyźnienia”. Nadmierne ilości biogenów wprowadzane są do wód wraz ze ściekami komunalnymi, przemysłowymi i bytowo – gospodarczymi. Substancje te pochodzą także z terenów rolniczych. Najczęściej stanowią one składniki nawozów mineralnych, wprowadzanych do gleb przez rolników. Są one uzupełnieniem obornika, gnojowicy i innych odchodów zwierzęcych. Wypłukiwanie składników odżywczych z gleb do wód występuje wówczas, gdy zasób tych składników jest większy od możliwości przyswojenia przez roślinę i większy od zdolności sorpcyjnej gleb. Każda ilość nie zużytego przez roślinę składnika odżywczego, który zostaje wypłukany do wód powierzchniowych lub podziemnych, stanowi zagrożenie dla równowagi ekologicznej jezior, rzek i wód morskich [4-6].

Proces eutrofizacji powoduje wielkie zmiany w ekosystemach wodnych. W użyźnionych wodach następuje bujny rozwój fitoplanktonu i jego sezonowe zakwity. Sinice powodują zmętnienie wody w warstwie powierzchniowej, co ogranicza rozwój roślinności płytko wodnej z powodu braku światła. Podczas zakwitu, sinice produkują substancje trujące, które stanowią zagrożenie dla organizmów zwierzęcych oraz dla zdrowia i życia ludzkiego. Mogą wywołać podrażnienia i schorzenia skóry oraz zatrucia. Po zakwicie następuje szybkie obumieranie i opadanie na dno. Przy dostatecznym dopływie tlenu biomasa ta rozkłada się i ulega przekształceniu w związki nieorganiczne, które ponownie stają się źródłem pożywienia. Następuje przyrost masy organicznej, a brak odpowiedniej ilości tlenu potrzebnego do jej rozkładu prowadzi do odkładania się tej masy na dnie. W wyniku procesów beztlenowych wydzielają się trujące gazy – siarkowodor i metan, aminy i inne produkty rozkładu aminokwasów. Gromadzenie się coraz większej ilości osadu prowadzi do spłylenia i zamulenia zbiornika. Deficyty tlenowe prowadzą do zwiększenia śmiertelności wielu gatunków ryb.

Eutrofizacja powoduje pogorszenie jakości wody słodkiej. Zmienia się jej smak, zapach, wzrasta mętność. Utrudnia to jej wykorzystanie do celów gospodarczych i przemysłowych [1,2,4].

Eutrofizacja wód śródlądowych jest problemem ogólnoeuropejskim. Stan jezior w Polsce zbliżony jest do sytuacji stwierdzanej w zbiornikach Anglii, Holandii, Rumunii czy Danii. W celu zahamowania procesu eutrofizacji konieczne jest ograniczenie dopływu substancji biogenych do wód.

LITERATURA

1. Curt Forsberg, *Eutrophication of the Baltic Sea*, The Baltic Sea Environment, BUP Uppsala University, Sweden 1993
2. Stańczykowska A., *Ekologia naszych wód*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1997
3. Podbielkowski Z., *Glony*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1996
4. Dojlido J. R., *Chemia wód powierzchniowych*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1995
5. Szperliński Z., *Chemia w ochronie i inżynierii środowiska*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002
6. Dubel K., *Ochrona i kształtowanie środowiska*, Fundacja Centrum Edukacji Ekologicznej Wsi, Krosno 2001