



## Małże a eutrofizacja wód\*

W rozważaniach na temat skuteczności różnych metod rekultywacji jezior w celu poprawy czystości ich wód Kajak (1981) omawia m.in. zagadnienia usuwania substancji biofilnych poza ekosystem lub z obiegu materii w jeziorze poprzez eksploatację roślinności wyższej i ryb. Chciałam tu zwrócić uwagę i na inne organizmy wodne, których masowa obecność w jeziorach może mieć znaczenie, jeżeli nie w usuwaniu tych substancji poza ekosystem, to przynajmniej w wycofywaniu ich na pewien okres z obiegu. Nie powinny więc pozostawać nie zauważane. Chodzi mi w tym wypadku o duże małże, a mianowicie o skójkowate (*Unionidae*) i racicznice (*Dreissena polymorpha*).

Szczególnie rola *D. polymorpha*, małża występującego w większości naszych jezior mezo- i eutroficznych w bardzo dużych liczebnościach i biomasie może mieć pod tym względem duże znaczenie. Zagęszczenie racicznicy w jeziorach w strefie występowania, tj. w litoralu i w górnej części sublitoralu może dochodzić do kilku, a nawet kilkunastu tysięcy osobników na 1 m<sup>2</sup>, a biomasa (sucha masa ciała wraz z muszlą) do kilkuset gramów. Dużo wyższe liczebności niż w jeziorach stwierdzone są w zbiornikach zaporowych i w zalewach, w niektórych wypadkach przekraczają nawet 100 000 osobników na 1 m<sup>2</sup> powierzchni dna (m.in. Wiktor 1969). Długość życia racicznicy oceniana jest na 5—6 lat (Stańczykowska 1977).

*Unionidae* występują w mniejszych zagęszczeniach, zwykle do kilkunastu, a maksymalnie do kilkuset osobników na m<sup>2</sup> (m.in. Widuto i Kompowski 1968), ale biomasa osobników oraz długość życia są większe niż u racicznicy.

Przeprowadzone na Pojezierzu Mazurskim badania wykazały, że fosfor w ciele (bez muszli) racicznicy stanowi ok. 0,9%, a u *Unionidae* 1,0% (Stańczykowska i Planter nie publ.). Zawartość P w muszli małży przyjęto wg Kuenzlera (1961) jako 0,02%. Kalkulację, jakie ilości fosforu mogą być kumulowane w populacjach małży, przeprowadzono na materiałach z Jeziora Mikołajskiego, obejmujących zarówno dane małakologiczne (Stańczykowska 1977 i in.), jak i zawartość fosforu w podstawowych składnikach ekosystemu (Kajak 1979).

\* Uwagi na marginesie artykułu Kajaka (1981).



Obliczenia przeprowadzono przyjmując jako podstawę liczebność racicznicy w strefie występowania — 2000 osob./m<sup>2</sup>, co jest wartością dość wysoką, ale nie maksymalną stwierdzaną w tym jeziorze (Stańczykowska 1977). Średnia biomasa (sm. ciała + muszli) przy tym zagęszczeniu wynosiła 742 g/m<sup>2</sup>. Biorąc pod uwagę, że fosfor stanowi 0,9% masy ciała i 0,02% masy muszli małża obliczono, że w racicznicach na powierzchni 1 m<sup>2</sup> znajduje się ok. 0,5 g P. Jeżeli przyjmiemy, że powierzchnia dna zasiedlona przez racicznice w Jeziorze Mikołajskim obejmuje ok. 92 ha (Stańczykowska 1977), to ilości P zgromadzonego w populacji tego małża wynoszą ok. 470 kg. Porównując ten wynik z danymi Kajaka (1978) dotyczącymi zawartości fosforu w głównych składnikach ekosystemu Jeziora Mikołajskiego, widzimy, że są to wartości niewiele niższe niż ilości fosforu zawartego w makrofitach (0,7 t) i rybach (0,8 t) tego jeziora.

Trzeba również podkreślić, że fosfor kumulowany w ciałach racicznicy wyłączany jest z obiegu w jeziorze na okres kilku sezonów (czas życia małża) czy nawet dłużej (kilkunastoletni okres rozkładu muszli).

Podobna kalkulacja przeprowadzana dla *Unionidae* — przy zagęszczeniu przeciętnym w litoralu Jez. Mikołajskiego 0,4 osob./m<sup>2</sup> (Lewandowski i Stańczykowska 1975) wskazała, że ich populacje kumulują w tym zbiorniku wielokrotnie mniejsze ilości P (ok. 3 kg) niż wyżej przedstawiona populacja racicznicy. Przy przyjęciu jednak większego zagęszczenia, np. stwierdzonego maksymalnego w Jez. Mikołajskim, tj. 7,5 osob./m<sup>2</sup> — ilości fosforu kumulowanego w populacjach *Unionidae* mogą dochodzić do 55 kg.

Powyższe dane wskazują na znaczną rolę *D. polymorpha* (a mniejszą *Unionidae*) jako organizmów usuwających na pewien okres fosfor z obiegu materii w zbiorniku. Za pośrednictwem małży zachodzi również, choć na dużo mniejszą skalę, usuwanie fosforu poza ekosystem, głównie w wyniku żerowania ptaków (m.in. kaczek, łysek) i ryb (płoci) w skupieniach racicznicy.

Rola małży w procesach obiegu fosforu w jeziorze nie ogranicza się jednak tylko do kumulacji tego pierwiastka w ciałach zwierząt. Ich znaczenie w obiegu materii w zbiorniku to przede wszystkim działalność filtracyjna. Jak wykazały obliczenia, właśnie w Jez. Mikołajskim przy nie najwyższym zagęszczeniu racicznicy konsumpcja sestonu przez populację tego małża wynosiła prawie 9% produkcji pierwotnej pelagialu, a odchody stanowiły ok. 4% w porównaniu z roczną sedymentacją tryptonu tego zbiornika (Stańczykowska, Ławacz i Mattice 1975).

Opierając się na danych uzyskanych w eksperymencie terenowym w Jez. Mikołajskim obliczono, że:

— przeciętny osobnik racicznicy w ciągu sezonu konsumuje 472 mg sm. sestonu, wydała 281 mg sm. odchodów, asymiluje 191 mg sm. (Stańczykowska 1977),

— cała populacja *D. polymorpha* w Jez. Mikołajskim (przy zagęszczeniu około 2000 osob./m<sup>2</sup>) konsumuje ok. 868 t sm. sestonu, a w tym ok. 3,47 t



fosforu, przy przyjęciu, że P stanowi 0,4% suchej masy sestonu; wydała — 517 t sm.; wg nie publikowanych danych Stańczykowskiej i Planter w fekałach *D. polymorpha* fosfor stanowi 0,10%, a więc 0,517 t P.

Dane te wskazują nie tylko na to, jak znaczne ilości fosforu zawartego w sestonie przechodzą przez populację małży, ale również, że w czasie tego przejścia następuje prawie 4-krotne zubożenie sestonu w fosfor. Małże zużywają P nie tylko na budowę tkanek własnego ciała, ale i wielkiej biomasy produktów płciowych o dużej zawartości fosforu.

Jeżeli przyjmiemy, że zawartość fosforu w głównych składnikach ekosystemu Jez. Mikołajskiego wynosi 51,9 t (wg Kajak 1979 — 51,36 + 0,47 *D. polymorpha* + 0,05 *Unionidae* i duże mięczaki), to skonsumowany przez racicznice w procesie filtracji fosfor stanowi prawie 6,5% a wydany w odchodach około 1%. Są to więc ilości, które nie powinny być pomijane przy ogólnych ocenach obiegu fosforu w jeziorze.

Kajak Z. 1978 — The characteristics of temperate eutrophic, dimictic lake (Lake Mikołajskie, Northern Poland) — *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 63: 451—480.

Kajak Z. 1979 — *Eutrofizacja jezior* — PWN, Warszawa, ss. 233.

Kajak Z. 1981 — Skuteczność różnych metod rekultywacji jezior w celu poprawy czystości ich wód — *Wiad. ekol.* 27: 331—357.

Kuenzler E. J. 1961 — Phosphorus budget of a mussel population — *Limnol. Oceanogr.* 6: 400—415.

Lewandowski K., Stańczykowska A. 1975 — The occurrence and role of bivalves of the family *Unionidae* in Mikołajskie Lake — *Ekol. pol.* 23: 317—334.

Stańczykowska A. 1977 — Ecology of *Dreissena polymorpha* (Pall.) (*Bivalvia*) in lakes — *Pol. Arch. Hydrobiol.* 24: 531—545.

Stańczykowska A., Ławacz W., Mattice J. 1975 — Use of field measurements of consumption and assimilation in evaluation of the role of *Dreissena polymorpha* Pall. in a lake ecosystem — *Pol. Arch. Hydrobiol.* 22: 509—520.

Widuto J., Kompowski A. 1968 — Studies on ecology of *Unionidae* family molluscs of Lake Kortowskie — *Zesz. nauk. wyższ. Szk. roln. Olszt.* 24: 479—497.

Wiktor J. 1969 — *Biologia Dreissena polymorpha* (Pall) i jej ekologiczne znaczenie w Zalewie Szczecińskim — *Stud. Mater. mor. Inst. ryb. Ser. A*, 5: 1—88.

**Anna Stańczykowska (Dziekanów Leśny)**