

Małże w mezokosmosach?

Wywiad z włoską biologką wód

Nicoletta Riccardi¹, Wojciech Andrzejewski²

¹National Research Council (CNR)

²Katedra Zoologii UP Poznań



foto: W. Andrzejewski



Wojciech Andrzejewski (WA): Spotykamy się nad jeziorem Kierskim położonym w granicach miasta Poznania. Jak trafiłaś do Polski i czym się zajmujesz?

Nicoletta Riccardi (NR): Pracuję w Instytucie Badań Wody CNR (Włochy) i od wielu lat współpracuję z Katedrą Zoologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Obecnie prowadzę eksperymenty (również w Polsce) w ramach projektu HORIZON (101060361-SYMBIOREM-HORIZON-CL6-2021-ZEROPOLLUTION-0).

Celem eksperymentów jest sprawdzenie potencjału małży słodkowodnych jako narzędzi bioremediacji (technologia usuwania zanieczyszczeń, za pomocą organizmów w formie mniej szkodliwych), które można stosować w połączeniu z innymi technologiami opartymi na przyrodzie, w celu poprawy efektywności uzdatniania wody.

WA: Czy małże pełnią ważną rolę w ekosystemach wodnych?

NR: Spośród organizmów wodnych, które mogą przyczynić się do samooczyszczania wód, należą również małże słodkowodne. Wykorzystuje się ich zdolność do filtrowania dużych objętości wody, usuwania zawieszonych cząstek (fitoplanktonu, bakterii, wirusów) i przyczyniania się do wyłapywania i/ lub transformacji substancji zanieczyszczających takich jak metale ciężkie, pestycydy, mikroplastiki, farmaceutyki. Są dowody na to, że małże słodkowodne poprawiają przejrzystość i inne właściwości fizyczne jakości wody, co ma konsekwencje dla ludzi (np. w zakresie zdrowia lub działalności rekreacyjnej), uzasadniające rosnące zainteresowanie potencjalnym wykorzystaniem małży jako

narzędzia bioremediacji w przypadku eutrofizacji i skażenia jednolitych części wód.

WA: W wodach Polski występuje różanka - ryba, która jest rybą ostrakofilną, co oznacza, że do jej rozrodu nieodzowne są małże. Czy we Włoszech ona również występuje?

NR: Tak, to bardzo interesująca i przyrodniczo cenna ryba, która występuje także we Włoszech. Strategia reprodukcyjna europejskiej różanki (*Rhodeus amarus*) obejmuje pasożytniczą zależność między małżami słodkowodnymi z rodziny Unionidae, np. szczeżują pospolita, szczeżują wielka czy małżami skójkowate.

Warto wspomnieć o jednym z zagrożeń dla różanek, które stanowią dla niej małże



foto: W. Andrzejewski

obce. Badania prowadzone nad rozrodem różanki z udziałem małży rodzimych i obcych, wykazały że różanki, które złożyły jaja na skrzelach małży chińskiej (*Sinanodonta woodiana*), odnotowały dramatyczny spadek sukcesu reprodukcyjnego w porównaniu z rybami składającymi jaja na skrzelach małży europejskich. Różnica ta wynikała raczej z zachowania małży podczas wyrzucania jaj, a nie z nieodpowiedniego środowiska wewnętrznego skrzeli, dla rozwoju zarodka różanek (Reichard i in. 2006). Dlatego też szczeżują chińska może negatywnie wpływać na sukces rozrodczy różanek.

WA: Twój Instytut znajduje się nad pięknym jeziorem Maggiore położonym w górach, czy zmagacie się tam z problemami dotyczącymi zanieczyszczeń wód? Jak przebiegają zmiany w strukturze ichtiofauny jeziora pod wpływem eutrofizacji?

NR: Jezioro Maggiore jest drugim co do wielkości jeziorem (pow. 212,51 km²) we Włoszech i jednym z najgłębszych w Europie (max głębokość: 370 m). Znajduje się ono w północno-zachodnich Włoszech, na południe od Alp i obejmuje dorzecze rzeki Pad. Jezioro Maggiore i inne głębokie jeziora subalpejskie (Como, Garda, Iseo i Lugano) stanowią 80% włoskich zbiorników słodkiej wody. Występowanie w najgęściej zaludnionym obszarze Włoch jez. Maggiore ucierpiało z powodu poważnych skutków wynikających z działalności antropogenicznej (De Santis i in.2021).

Eutrofizacja jezior we Włoszech nastąpiła już w latach 60-tych, ale później jezioro się odrodziło i obecnie jest w typie meozoligotroficznym. Dwadzieścia lat temu jezioro zostało zanieczyszczone toksycznym preparatem DDT, który kumulował się w rybach. Należało zatem zaprzestać połowów na kilka lat, dopóki poziom DDT nie spadł poniżej progów określonych przez prawo. Oczywiście nastąpiły zmiany w ichtiofaunie, a także w całej sieci troficznej (od fitoplanktonu po zooplankton i bentos), ale obecnie obserwowana jest poprawa jakości wody.

We Włoszech, tak jak i innych krajach Europejskich, odnotowano przed laty swoistą „modę” na wprowadzanie obcych gatunków ryb. Wspomnę tylko o rybach z rodziny *Coregonidae*. Te zabiegi spowodowały, że obecnie mamy co najmniej dwa gatunki uznawane są za hybrydy. Lokalnie nazywane są one „lavarello” oraz „bondella”. Do naszych oligotroficznym jezior wprowadzono również sumę europejskiego. Bardzo interesujące są ostatnie badania zmienności połowów sumów w zależności od siedlisk występowania, różnic w składzie diety, liczebności biomasy i wielkości ofiary, w poszczególnych strefach jezior (De Santis i in.2021).

Okazało się, że w litoralu biomasa ryb zmniejszała się wraz z głębokością i jest najwyższa była do głębokości 6 m, gdzie dominuje płoć i okoń. Natomiast w strefie pelagicznej największą biomasę ryb stwierdzono w przedziale od 30 do 40 m, gdzie gatunki planktonożerne były dominujące. Wśród największych drapieżników tylko szczupak (*Esox cisalpinus*) i troć (*Salmo spp.*) są rodzimymi gatunkami. Występują one głównie jako gatunki rzadkie, odpowiednio w strefie litoralnej i pelagicznej.

Na trzech stanowiskach złowiono łącznie 236 sumów, 101 w strefie przybrzeżnej i 135 w strefie pelagicznej. Długość całkowita ryb wahała się od 67 cm do 150 cm a szacunkowa masa jednostkowa wynosiła od 1932g do 22 940g, przy czym największa odłowiona ryba została w pelagialu, a najmniejsze w litoralu. Najczęściej i najliczniej (zarówno w pod względem liczby i biomasy) ofiarami były: koregonidy *Coregonus sp.*, rak przegowaty (*Faxonius limosus*), aloza (shad) (*Alosa agone*), okoń i płoć. Pozostałe gatunki ryb występowały w diecie sumy sporadycznie. Szczegółowe informacje można znaleźć w artykule (De Santis i in. 2021).

Warto nadmienić, że w tej pracy korzystano z aktywnego udziału w badaniach



profesjonalnych rybaków, którzy łowili ryby i zapisali dane dotyczące, miejsc występowania i analizowali zawartość żołądków sumów. Również współpraca z wędkarzami w monitorowaniu gatunków inwazyjnych ryb ma duże znaczenie dla ochrony ekosystemu jeziora.

Jako ciekawostkę dodam, że na nieopodal położonym jeziorze Bolsena użytkowanych jest około 40 łodzi rybackich i pracuje 65 zawodowych rybaków, którzy korzystają z wielu rodzajów narzędzi połowowych. Najczęściej łowione są takie gatunki jak sieja, węgorz,

szczupak, karp, lin, stynka i okoń. Problemem w tym jeziorze jest również suma europejski. Jego obecność stanowi potencjalne zagrożenie dla różnorodności biologicznej i może w przyszłości zagrozić lokalnym zasobom naturalnym. Ciągłe monitorowanie obecności tego gatunku w dorzeczu i opracowanie programów zarządzania są niezbędne by ograniczyć jego ekspansję na sąsiednie wody (Mancini i in. 2022).

Aktualnie poza zanieczyszczeniami wód musimy się również zmagać z zanieczyszcze-



niami biologicznymi jakimi są gatunki obce i inwazyjne nie tylko ryb. Myślę, że w Polsce macie podobne problemy.

WA: Proszę, powiedz o założeniach projektu, który jest częściowo realizowany w Polsce?

NR: Celem projektu SYMBIOREM jest opracowanie systemów bioremediacji w celu zapewnienia zintegrowanych rozwiązań zdolnych do usuwania wielu substancji zanieczyszczających w celu zwiększenia efektywności bioremediacji i wzbogacenia gatunkowego wodnych ekosystemów. Aby wybrać najskuteczniejszą metodę, różne technologie zostaną połączone i przetestowane w laboratorium i w terenie. Do realizacji projektu zaprojektowano platformę, na której znajduje się 6 mezoskosmów (oddzielnych zbiorników), wykorzystywanych do prowadzenia eksperymentów z zastosowaniem małży.

WA: Trzymam kciuki za realizację dalszych badań i mam nadzieję, że prowadzony projekt i badania będą wspierały restytucję małży rodzimych, co spowoduje poprawę jakości wód. Serdecznie dziękuję za rozmowę.





Funded by
the European Union

symbiorem



Co-funded by
the European Union

SYMBIOREM to projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach programu Horyzont Europa. Celem siedemnastu partnerów z dziesięciu krajów jest opracowanie **symbiotycznych, zamkniętych systemów bioremediacji i rozwiązań biotechnologicznych na rzecz poprawy równowagi środowiska, gospodarki i społeczeństwa w kontroli zanieczyszczeń.**

Pływająca konstrukcja (mezoskosmos) zaprojektowana przez naukowców z Katedry Zoologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, służy do określenia w warunkach półnaturalnych możliwości ograniczania zanieczyszczeń przez możliwości filtracyjne małży słodkowodnych. Doświadczenia prowadzone są wraz z naukowcami z Instytutu Badań Wód z Włoch (IRSA-CNR).



UNIWERSYTET
PRZYRODNICZY
W POZNANIU




<https://symbiorem.eu/>

LITERATURA:

De Santis, V., & Volta, P. (2021). Spoiled for choice during cold season? habitat use and potential impacts of the invasive *Silurus glanis* L. in a deep, large, and oligotrophic lake (lake Maggione, north Italy). *Water*, 13(18), 2549.

Mancini, E., Tiralongo, F., Coccia, F. C., Pieracci, D., Tentoni, E., Ceci, M., & Cerioni, S. (2022). The wels catfish *Silurus glanis* Linnaeus, 1758 (Actinopterygii Siluriformes) in

Italian waters: a review with first report in the Bolsena lake (Italy). *Biodiversity Journal*, 13.

Reichard, M., Ondračková, M., Przybylski, M., Liu, H., & Smith, C. (2006). The costs and benefits in an unusual symbiosis: experimental evidence that bitterling fish (*Rhodeus sericeus*) are parasites of unionid mussels in Europe. *Journal of evolutionary biology*, 19(3), 788-796.

Redakcja Przeglądu Rybackiego przeprasza za omyłkowo podany nieprawidłowy skład autorów artykułu pt. „Ryby małowodne – ale czy na pewno” zamieszczony w numerze 3/2024 Przeglądu Rybackiego. Jednocześnie poniżej przedstawiamy właściwy skład autorów.

RYBY MAŁOCENNE – ale czy na pewno?

dr inż. Grzegorz Tokarczyk, prof. ZUT¹
dr inż. Grzegorz Bienkiewicz, prof. ZUT²
dr inż. Patrycja Biernacka²

¹Katedra Technologii Rybnej, Roślinnej i Gastronomicznej

²Katedra Towaroznawstwa, Oceny Jakości, Inżynierii Procesowej i Żywności Człowieka
Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Znakomita większość surowca dla przemysłu rybnego w Polsce pochodzi z importu, co przekłada się na

