

Agnieszka Drewek

## **Reakcje małży Unionidae na nowe rodzaje zanieczyszczeń wód. Potencjalne wykorzystanie małży w systemach wczesnego ostrzegania przed zanieczyszczeniami**

### **Streszczenie**

Małże z rodziny Unionidae są istotnym komponentem ekosystemów wodnych. W procesie odżywiania odfiltrują z toni wodnej bio i abioseston, a tym samym uczestniczą w procesie naturalnego oczyszczania wód powierzchniowych. Niestety, organizmy te są wrażliwe na różne zakłócenia środowiska i należą do najbardziej zagrożonych grup zwierząt wodnych. Małże bardzo często wykorzystywane są do bioindykacji zanieczyszczeń wody, w tym w systemach wczesnego ostrzegania przed zanieczyszczeniem.

Celem przeprowadzonych badań była ocena reakcji wybranych gatunków małży Unionidae na nowe rodzaje zanieczyszczeń oraz możliwości ich wykorzystania do wykrywania tych substancji w ramach systemów wczesnego ostrzegania o zanieczyszczeniach.

Pierwszą grupą badanych substancji były farmaceutyki. W ostatnich latach odnotowuje się rosnącą ilość aktywnych składników farmaceutycznych w ekosystemach wodnych. Przyczynia się do tego wzrastająca liczba leków na rynku oraz zwiększająca się ich konsumpcja. W pracy doktorskiej badano reakcję behawioralną małży na popularne niesteroidowe leki przeciwzapalne: diklofenak, ibuprofen oraz przeciwbólowy i przeciwgorączkowy paracetamol. Badano reakcje dwóch gatunków rodzimych małży, *Anodonta anatina* i *Unio tumidus* oraz inwazyjnego gatunku *Sinanodonta woodiana*, na różne dawki tych farmaceutyków. W procedurach testowych wykorzystano stężenia odpowiadające wartościom występującym w środowisku i ich multiplikacje. Wyniki badań wskazują na niską przydatność badanych gatunków do wykrywania zanieczyszczenia wody tymi substancjami w systemach wczesnego ostrzegania. Przy długotrwałej ekspozycji na wysokie dawki zaobserwowano zmniejszenie aktywności filtracyjnej gatunku, co wskazuje na potencjalny negatywny wpływ tego typu zanieczyszczeń na populację małży.

Inne badanie koncentrowało się na wpływie koagulantu żelazowego ( $\text{FeCl}_3$ ) na małże. Zastosowanie tej substancji chemicznej jest jedną z metod stosowanych w rekultywacji jezior. Dozowanie koagulantu ma zadanie strącać fosfor z toni wodnej. Metoda ta jest stosunkowo tania i efektywna, jednak skutki uboczne dostawy do środowiska wodnego tej substancji nie zostały szczegółowo rozpoznane. W niniejszym badaniu przeanalizowano wpływ koagulantu żelazowego na behawior filtracyjny, stechiometrię chemiczną oraz zaburzenia biochemiczne

(stres oksydacyjny) u dwóch gatunków rodzimych małży *Anodonta cygnea* i *Unio tumidus* narażonych na zróżnicowane (stosowane w praktyce rekultywacyjnej) stężenia koagulantu żelazowego. Zaobserwowano znaczący i zależny od stężenia wpływ koagulantu na zmniejszenie aktywności filtracyjnej małży, zaburzenia stechiometrii chemicznej osobników, a także wzrost stężenia żelaza przy jednoczesnej redukcji koncentracji fosforu w mięśniach.

W kolejnym badaniu analizowano zaburzenia behawioru filtracyjnego i poziom stresu oksydacyjnego małży *U. tumidus* oraz *A. anatina* narażonych na różne stężenia pestycydu Roundup 360 PLUS, którego związkiem aktywnym jest glifosat. Stosowanie produktów opartych na glifosacie budzi szereg obaw zarówno w kontekście zdrowia ludzkiego, jak i wpływu na środowisko wodne i lądowe. W badaniach testowano reakcje małży na koncentracje herbicydu odpowiadające stężeniom odnotowywanych w ekosystemach wodnych oraz ich multiplikacje. Badania wykazały, że testowane gatunki małży ograniczają aktywność filtracyjną już po narażeniu na niewielkie - środowiskowe stężenia pestycydu. Jednak reakcja ta była krótkotrwała i nie dość intensywna, by osiągnąć poziom uznawany zwyczajowo za alarmowy w systemach wczesnego ostrzegania przed zanieczyszczeniem. Narażenie małży na wyższe stężenia spowodowało gwałtowne i długotrwałe zmniejszenie aktywności filtracyjnej, co pokazuje, że środek ten może stanowić poważne zagrożenie dla rodzimej malakofauny. Wyniki badań pokazują, że małże skójkowate mogą być bioindykatorem incydentalnych zanieczyszczeń wody wysokimi dawkami Roundupu oraz, że obecność tego pestycydu w wodach negatywnie wpływa na populacje małży. Analiza reakcji biochemicznej wykazała wzrost stresu oksydacyjnego, ale różnice nie były statystycznie istotne.