

Prof. dr hab. Ryszard Kornijów
Zakład Oceanografii Rybackiej i Ekologii Morza
Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy
ul. H. Kołłątaja 1, 81-332 Gdynia

**Recenzja rozprawy doktorskiej pt.: „Wpływ wybranych czynników biologicznych na
rodzime i inwazyjne małże Unionidae”
wykonanej przez mgr Kamila Wiśniewskiego na stopień doktora w dziedzinie nauk
biologicznych, dyscyplinie biologia**

Podstawa wykonania recenzji

Niniejsza opinia została wykonana na podstawie pisma z dnia 8.04.2026 r. sporządzonego przez dr hab. Dariusza Smolińskiego, prof. UMK, przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Ocena formalnej strony rozprawy

W skład rozprawy wchodzi: 34-stronicowe omówienie, stanowiące komentarz do rozprawy i napisane w języku polskim oraz przedruki trzech oryginalnych artykułów - dwu opublikowanych i jednego manuskryptu złożonego do druku.

Na omówienie składają się rozdziały: Streszczenie, Abstract, Wstęp, Badania przeprowadzone w ramach pracy doktorskiej (Cele szczegółowe badań i hipotezy, Przebieg eksperymentu), Wyniki badań i ich omówienie, Podsumowanie i wnioski oraz Bibliografia.

Część opisowa została napisana dobrą polszczyzną, jasno i zwięźle. Na uwagę zasługuje znakomita znajomość odpowiednio cytowanego piśmiennictwa, a także właściwe operowanie terminologią ekologiczną.

Publikacje wchodzące w skład doktoratu zostały opublikowane w latach 2023-2024, w czasopiśmie międzynarodowych o wysokim współczynniku wpływu i o uznanej renomie naukowej:

- I. Wiśniewski, K., Szarmach, D., Kakareko, T., Mioduchowska, M., & Poznańska-Kakareko, M. (2024). Dead or alive: the effect of shells and living individuals of *Sinanodonta woodiana*

- (Lea, 1834) on habitat selection and behaviour of European unionid bivalves. *NeoBiota*, 94, 243–259.
- II. Wiśniewski, K., Balogh, C., Csányi, B., Dzierżyńska-Białończyk, A., Mioduchowska, M., Kakareko, T., & Poznańska-Kakareko, M. (2024). Native and non-native unionids respond differently to the presence of fouling dreissenid mussels. *NeoBiota*, 96, 1–18.
- III. Wiśniewski, K., Kobak, J., Szarmach, D., Augustyniak, M., Kakareko, T., & Poznańska-Kakareko, M. (in review). Invasive signal crayfish differently affects invasive and native unionid mussels. *Biological Invasions*.

Wszystkie powyższe opracowania są wieloautorskie. Doktorant był pierwszym autorem wszystkich publikacji, a z przedstawionych oświadczeń współautorów wynika, że jego wkład w przygotowanie artykułów był wiodący.

Na marginesie formalnej oceny chciałbym podkreślić, że rozprawa należy do tych prac, których lektura sprawia recenzentowi prawdziwą satysfakcję. Decyduje o tym nie tylko wysoki poziom merytoryczny badań, lecz także trafność i oryginalność postawionych pytań badawczych, elegancja zastosowanych rozwiązań eksperymentalnych oraz konsekwentne i logiczne rozwijanie kolejnych wątków badawczych.

Ocena merytoryczna

Publikacja I.

W publikacji zbadano wpływ żywych osobników i muszli inwazyjnego małża *Sinanodonta woodiana* na wybór siedliska oraz zachowanie rodzimych europejskich małży z rodziny Unionidae. Artykuł oparto na starannie zaplanowanych eksperymentach, w których podłoże wzbogacano zarówno żywymi osobnikami *S. woodiana*, jak i ich muszlami (w różnych konfiguracjach), a następnie analizowano reakcje kilku gatunków rodzimych małży, obejmujące wybór lub unikanie substratu, zakopywanie się oraz przemieszczanie. Celem badań było rozdzielenie efektów czysto fizycznych, związanych z obecnością dużych osobników i ich muszli, od potencjalnych efektów biotycznych.

Okazało się, że rodzime małże (*Anodonta cygnea*, *Unio tumidus*) wyraźnie unikały substratów z obecnością muszli *S. woodiana*, zwłaszcza większych i wkopanych, natomiast nie unikały żywych osobników tego gatunku. Muszle – w odróżnieniu od osobników żywych – ograniczały zarówno lokomocję poziomą, jak i zakopywanie się obu gatunków. Obecność żywych

S. woodiana modyfikowała zachowanie małży; u *U. tumidus* opóźniała rozpoczęcie aktywności i wpływała na zwiększenie pokonywanego dystansu, a u *A. cygnea* na obniżenie prędkości ruchu i głębokość zagrzebania. Autorzy konkludują, że ławice muszli *S. woodiana* mogą stanowić istotny czynnik stresowy dla rodzimych skójkowatcy, ograniczając dostępne siedliska i zwiększając koszty energetyczne lokomocji.

W rozdziale Dyskusja autorzy nawiązują do czterech hipotez postawionych we wstępie, wskazując, które z nich znalazły potwierdzenie, a w których wyniki okazały się częściowo lub całkowicie odmienne od oczekiwań.

Praca uzupełnia istotną lukę w wiedzy. Dotychczas większość badań nad *S. woodiana* koncentrowała się na dyspersji, wymaganiach ekologicznych i skutkach inwazji na poziomie populacji. W prezentowanej pracy wykazano, że już sama obecność osobników, a także samych muszli gatunku inwazyjnego modyfikuje mikrosiedlisko i może wymuszać relokację rodzimych Unionidae. Wyniki mają potencjał aplikacyjny dla zarządzania środowiskiem (np. podczas zabiegów reintrodukcji unionidów czy też usuwaniu *S. woodiana*), ponieważ wskazują, że także nieożywiony materiał (muszle) może działać jako bariera lub filtr siedliskowy.

Do mocnych stron pracy należą: jasno sformułowany cel, spójny projekt eksperymentalny z powtarzalnymi układami substratów i gatunków, oraz pokazanie roli inwazyjnego małża jako „ecosystem engineer” w skali mikrohabitatów.

Publikacja II

Praca dotyczy obrastania przez małże z rodzaju *Dreissena* rodzimych i obcych unionidów – odpowiednio *Unio tumidus* i *Sinanodonta woodiana*. Autorzy badali, jak obecność przyczepionych racicznic oraz ich obecność w otoczeniu wpływała na inicjację ruchu, dystans lokomocji i stopień zakopywania się małży. Celem było porównanie wrażliwości gatunku rodzimego i inwazyjnego na „biofouling” oraz sprawdzenie, czy racicznice mogły pośrednio sprzyjać ekspansji *S. woodiana* kosztem rodzimych skójkowatych.

Badanie oparto na dobrze zaplanowanych eksperymentach behawioralnych z wyraźnie rozdzielonymi wariantami: osobnikami obrośniętymi racicznicami, osobnikami oczyszczonymi z wcześniej przyczepionych racicznic oraz osobnikami, które nie doświadczyły obrastania, testowanymi dodatkowo w obecności lub braku innych unionidów z przyczepionymi racicznicami oraz umieszczonych w siatkach. Pozwoliło to osobno ocenić wpływ bezpośredniego obrastania muszli oraz bodźców środowiskowych związanych z samą obecnością racicznic.

Autorzy wykazali, że rodzimy *U. tumidus* był wyraźnie bardziej wrażliwy na obrastanie niż inwazyjna *S. woodiana*. Ograniczało ono zakopywanie *U. tumidus* i opóźniało rozpoczęcie ruchu. Nawet po usunięciu racicznicy ślady pogorszenia kondycji utrzymywały się – małże zakopywały się płycej niż osobniki nieobrośnięte. Dodatkowo obecność innych osobników obrośniętych racicznicami negatywnie wpływała na lokomocję *U. tumidus*. Z kolei *S. woodiana* reagowała na obecność racicznicy głębszym zakopywaniem. Autorzy wnioskują, że racicznice, poprzez obrastanie, mogą wzmacniać przewagę gatunku inwazyjnego nad rodzimym, na drodze „konkurencji pozornej”, w której *S. woodiana* pełni rolę rezerwuaru racicznicy silniej obciążających gatunek rodzimy. W rozdziale Dyskusja Autorzy odnoszą się do założeń postawionych we Wstępie.

Do mocnych stron pracy zaliczyć można: jasno zdefiniowany cel badawczy; starannie zaplanowany, wielowariantowy eksperyment pozwalający wychwycić subtelne różnice behawioralne oraz czytelne odniesienie wyników do ekologii inwazji, pokazujące asymetryczne oddziaływanie zjawiska „*biofouling*” sprzyjającego gatunkowi inwazyjnemu kosztem małży rodzimych.

Publikacja III

W artykule przeanalizowano wpływ inwazyjnego raka sygnałowego *Pacifastacus leniusculus* na trzy gatunki skójkowatych: dwa rodzime (*Unio tumidus*, *Anodonta anatina*) oraz jeden inwazyjny (*Sinanodonta woodiana*). Autorzy zbadali, w jaki sposób obecność raka wpływa na zachowanie małży oraz czy drapieżnik wykazuje preferencje względem poszczególnych gatunków potencjalnych ofiar. Analizowano zarówno skutki bezpośredniego kontaktu, jak i reakcje wywoływane przez sygnały chemiczne.

Wyniki wskazują na wyraźnie gatunkowo specyficzne strategie i konsekwencje interakcji. *U. tumidus* okazał się najlepiej przystosowany do presji drapieżniczej: ograniczał aktywność i zakopywanie w obecności raka, co prawdopodobnie zmniejszało wykrywalność, a jednocześnie – mimo płytszego zagrzebania – pozostawał praktycznie niedostępny dla drapieżnika. Rak nie był w stanie go wykopać, a częstość ataków była niska. Sugeruje to skuteczną kombinację cech obronnych: odpowiedź behawioralną na sygnały drapieżnika, głębsze (nawet jeśli redukowane) zakopywanie oraz właściwości morfologiczne (grubsza, trudniejsza do rozkruszenia muszla i kształt utrudniający manipulację). *A. anatina* wykazywała pośrednią podatność – była atakowana częściej niż *U. tumidus*, ale rzadziej niż gatunek inwazyjny, bez wyraźnych, specyficznych reakcji obronnych na obecność raka.

Najbardziej wrażliwy okazał się *S. woodiana*, który był najczęściej atakowany i łatwo wydobywany z osadu. Jednocześnie był najbardziej aktywny i najpłycej zagrzebany, co zwiększało jego wykrywalność. Brak efektywnej odpowiedzi behawioralnej tego małża na drapieżnika wskazuje na niedopasowanie antydrapieżnicze w nowym środowisku.

Autorzy wyprowadzają ważny wniosek, że inwazyjny drapieżnik może ograniczać populację inwazyjnego małża (*S. woodiana*), potencjalnie zmniejszając jego presję konkurencyjną wobec rodzimych Unionidae. Wskazuje to na złożone, kontekstowe interakcje między gatunkami obcymi i rodzimymi, obejmujące mechanizmy takie jak selektywne drapieżnictwo i pozorną konkurencję.

Także w tej pracy autorzy w rozdziale Dyskusja wyraźnie odnieśli się do postawionych hipotez, wskazując, które z nich zostały potwierdzone (hipoteza o zdolności *U. tumidus* do wykrywania raka na podstawie sygnałów chemicznych i reagowania redukcją aktywności) a które tylko częściowo (przewidywania dotyczące raka wobec poszczególnych gatunków małży jako potencjalnych ofiar). Podkreślają także znaczenie efektów pośrednich: nawet jeśli raki rzadko zabijają duże osobniki, ich obecność może prowadzić do chronicznego stresu, ograniczenia żerowania i spadku kondycji oraz reprodukcji małży. W dłuższej skali może to mieć większe znaczenie dla dynamiki populacji niż bezpośrednia śmiertelność.

Wszystkie opracowania składające się na rozprawę doktorską cechuje wysoki poziom merytoryczny. Postawione zostały ważne pytania badawcze, na które uzyskano przekonujące odpowiedzi. Zarówno część wprowadzająca, jak i dyskusja zostały przygotowane na wysokim poziomie merytorycznym i świadczą o bardzo dobrej znajomości literatury przedmiotu. Wnioski z badań zostały trafnie sformułowane.

Odnosząc się do badań przedstawionych we wszystkich trzech artykułach warto mieć na względzie także pewne ograniczenia, w tym krótkoterminowy charakter doświadczeń, który nie pozwala ocenić długofalowych skutków (kondycja, przeżywalność, reprodukcja) ani odpowiedzi juwenilnych małży, potencjalnie bardziej wrażliwych na drapieżnictwo.

Konkluzje

Podsumowując stwierdzam, że w przedstawionej mi do oceny rozprawie podjęto istotny problem naukowy, który został poprawnie zaplanowany i zrealizowany pod względem metodycznym. Składające na nią publikacje są ważnymi pozycjami z zakresu ekologii behawioralnej gatunków rodzimych i inwazyjnych, przyczyniając się do głębszego rozumienia mechanizmów inwazji. Autor

w rozprawie wykazał się szeroką wiedzą z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych, dobrą znajomością literatury fachowej, umiejętnością analizy wyników i syntetycznego ich opracowania.

W mojej ocenie rozprawa spełnia wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z późn. zm.). Stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, potwierdza szeroką wiedzę teoretyczną Doktoranta w dyscyplinie nauki biologiczne oraz dowodzi jego zdolności do samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Wnoszę zatem do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu o dopuszczenie mgr Kamila Wiśniewskiego do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki biologiczne.

Ponadto, biorąc pod uwagę bardzo wysoki poziom merytoryczny rozprawy, jej istotne walory poznawcze oraz fakt, że wyniki badań zostały opublikowane w renomowanych międzynarodowych czasopismach naukowych, zwracam się do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z wnioskiem o wyróżnienie rozprawy.

Gdynia, 9 czerwca 2026 r.

