

Prof. dr hab. Małgorzata Witeska  
Instytut Nauk Biologicznych  
Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych  
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach  
08-110 Siedlce, Prusa 14  
[malgorzata.witeska@uph.edu.pl](mailto:malgorzata.witeska@uph.edu.pl)

Warszawa, 1 VIII 2020

Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Macieja Romana Rożyńskiego p.t. „Wpływ implantacji nadajników telemetrycznych i znieczulenia ogólnego na stan fizjologiczny i kondycyjny sandacza (*Sander lucioperca*) i okonia (*Perca fluviatilis*)”

Przedstawiona do oceny praca ma postać 4 spójnych tematycznie, oryginalnych wieloautorskich prac naukowych opublikowanych w latach 2016-2018 w 3 czasopismach: Acta Veterinaria Hungarica, Fish Physiology and Biochemistry i Archives of Polish Fisheries oraz ich omówienia. Łączna wartość wskaźników bibliometrycznych tych prac to IF=4,278 i 77 pkt. MNiSW. Mgr inż. Maciej Roman Rożyński jest pierwszym autorem oraz autorem korespondencyjnym wszystkich prac, a deklarowany przez niego udział w ich powstaniu to 50%, podczas gdy udział promotora pracy, prof. dr hab. Zdzisława Zakęsia wynosi 15-25%. Wskazuje to na wiodącą rolę Doktoranta w opracowaniu koncepcji i metodyki badań, analizie i dyskusji wyników, przygotowaniu pracy do druku i pilotowaniu procesu wydawniczego.

Tematem pracy jest wpływ anestezji farmakologicznej za pomocą roztworu etomidatu (Propiscin) oraz wszczepienia nadajników telemetrycznych na wskaźniki fizjologiczne młodocianych sandaczy i okoni. Zagadnienie badawcze wybrane przez Autora jest oryginalne i interesujące, a także ma znaczenie praktyczne. Ryby okoniowate – sandacz europejski i okon euroazjatycki należą do naturalnej słodkowodnej ichtiofauny Polski, a także stanowią przedmiot zabiegów hodowlanych mających na celu otrzymanie materiału zarybieniowego i ryb konsumpcyjnych. Procedury hodowlane (np. odłów, transport, pozyskiwanie gamet, obsadzanie zbiorników, pomiary i znakowanie) powodują u ryb reakcję stresową, która może m.in. znacząco osłabić odporność i zwiększyć podatność na choroby. Aby tego uniknąć, w akwakulturze stosowane są często substancje o działaniu sedacyjnym i znieczulającym.

Wybrany przez Autora etomidat jest stosowany dość rzadko w porównaniu z innymi anestetykami: trikainą (MS-222), benzokainą, eugenolem i 2-fenoksyetanolem, choć wyniki badań wskazują, że jest skuteczny i bezpieczny. Dodatkową zaletą etomidatu jest długotrwały efekt hamowania wydzielania kortyzolu poprzez blokowanie aktywności osi podwzgórze-przysadka mózgowa-komórki międzynerkowe, dzięki czemu zapobiega on wywoływanej przez ten hormon immunosupresji. Niekorzystnym efektem ubocznym działania etomidatu może być natomiast długotrwała supresja behawioralna ryb.

Ocena efektywności zarybień wymaga znakowania ryb w celu śledzenia ich losów po uwolnieniu do środowiska naturalnego. Najdokładniejszych danych o przeżywalności, aktywności i migracjach ryb dostarczają wszczepiane im nadajniki telemetryczne, które umożliwiają zdalny monitoring bez konieczności odławiania.

Jednakże, zarówno zastosowanie anestezji farmakologicznej, jak i zabiegi chirurgicznej implantacji nadajników mogą zaburzać dobrostan i fizjologię ryb dlatego też podjęcie badań dotyczących wpływu tych zabiegów na organizm było celowe i uzasadnione, a otrzymane przez zespół Autorów i podsumowane przez Doktoranta wyniki pozwoliły wyjaśnić te kwestie w odniesieniu do sandacza i okonia, a także porównać wrażliwość obu gatunków. Do oceny wpływu anestezji i znakowania na ryby wybrano wskaźniki hematologiczne i biochemiczne krwi. Parametry te dostarczają bogatej informacji o funkcjonowaniu całego organizmu i są czułymi oraz szybko reagującymi wskaźnikami działania różnych czynników środowiska.

Badania dotyczące wpływu anestezji etomidatem na organizm młodocianych sandaczy i okoni przedstawiono w 2 pracach: „Propiscin – a safe anaesthetic for pikeperch (*Sander lucioperca* L.)” i „Impact of inducing general anesthesia with Propiscin (etomidate) on the physiology and health of European perch (*Perca fluviatilis* L.)”. W obu doświadczeniach zastosowano takie same stężenia anestetyku (Propiscin), podobny czas ekspozycji, a próby krwi pobierano bezpośrednio po jej zakończeniu i po dobie od znieczulenia, co umożliwiło porównanie reakcji obu gatunków i ocenę trwałości obserwowanych zmian. Otrzymane wyniki wykazały, że u sandacza roztwór etomidatu spowodował istotny wzrost wartości wskaźników czerwonych krwinek oraz liczności leukocytów, a także wartości licznych parametrów biochemicznych (stężenia białka całkowitego, globulin, kreatyniny, glukozy, amoniaku, bilirubiny, wapnia i magnezu oraz aktywności transaminazy alaninowej i fosfatazy alkalicznej), natomiast u okonia jedynie wzrost poziomu hematokrytu spowodowany pęcznieniem erytrocytów oraz wzrost stężenia kreatyniny, glukozy, amoniaku, mleczanu, wapnia, magnezu i chlorków. U obu gatunków po 24 godzinach od zakończenia ekspozycji na anestetyk wartości większości badanych wskaźników powróciły do poziomów podobnych, jak w grupie kontrolnej. Obserwowane zmiany wskazują na krótkotrwałą i niewielki stres spowodowany anestezją, a sandacz wydaje się gatunkiem wrażliwszym na ten zabieg w porównaniu z okoniem.

Dwie kolejne prace: „The effects of surgically implanted dummy tags on the survival, growth performance, and physiology of pikeperch (*Sander lucioperca*)” i „Impact of two telemetry transmitter implantation incision suturing methods on the physiological state and condition of perch (*Perca fluviatilis*)” poświęcono ocenie wpływu wszczepienia nadajników telemetrycznych i dwóch sposobów zamykania nacięcia: za pomocą szwów lub kleju na organizm młodocianego sandacza i okonia. W badaniach tych poddano ocenie obecność szwów lub kleju oraz stopień zamknięcia i

proces gojenia rany poimplantacyjnej, a także monitorowano wartości wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi oraz wskaźniki hodowlane. Otrzymane wyniki wskazują na brak istotnego negatywnego wpływu wszczepienia nadajników na organizm ryb. U sandacza nie stwierdzono zmian hematologicznych, u okonia zaś zaobserwowano jedynie spadek liczebności trombocytów w grupie, w której do zamykania nacięcia zastosowano klej. U obu gatunków zanotowano spadek aktywności alkalicznej fosfatazy – w przypadku sandacza w obu grupach, natomiast u okonia – w grupie, u której nacięcia zabezpieczono klejem. U sandaczy, których nacięcia zaszyto wystąpił ponadto wzrost poziomu amoniaku. Na podstawie otrzymanych wyników można więc stwierdzić, że implantacja nadajników i obie metody zamykania ran nie wywołały istotnych zaburzeń fizjologicznych u ryb. U sandacza nie stwierdzono także wpływu wszczepienia nadajników na wskaźniki hodowlane: dzienny i względny przyrost masy ciała, wskaźnik kondycyjny Fultona i współczynnik pokarmowy paszy, natomiast u okonia obserwowano przejściowe zahamowanie wzrostu w pierwszym tygodniu po zabiegu. U sandacza zastosowanie kleju sprzyjało szybszemu gojeniu się ran, a retencja nadajników była wysoka. U okonia natomiast zaobserwowano wysokie straty nadajników (33% w grupie z użyciem szwów i 22% w grupie, u której zastosowano klej), a więc żadna z metod implantacji – pomimo braku negatywnych skutków zdrowotnych – nie wydaje się dla tego gatunku odpowiednią, a skuteczne znakowanie okoni wymaga dalszych badań.

Podsumowując, wyniki przeprowadzonych badań opisane w 4 przedstawionych do oceny publikacjach stanowiących pracę doktorską mgr inż. Macieja Romana Rożyńskiego nie wykazały negatywnego wpływu znieczulenia ogólnego młodych sandaczy i okoni roztworem etomidatu (Propiscin) oraz zabiegu implantacji nadajników telemetrycznych na stan fizjologiczny ryb, a także potwierdziły przydatność i czułość wskaźników hematologicznych oraz parametrów biochemicznych krwi do jego oceny. Spośród wskaźników biochemicznych na szczególną uwagę zdają się zasługiwać, jako czułe wskaźniki stresu, stężenia kreatyniny, glukozy i amoniaku, których istotny wzrost zanotowano u obu gatunków ryb po zastosowaniu anestezji.

Omówienie metod i wyników wszystkich 4 prac wraz z dyskusją i podsumowaniem zostało napisane przez Doktoranta wyczerpująco, kompetentnie i przystępnie, co świadczy o jego bardzo dobrej orientacji w badanej problematyce.

Za najważniejsze osiągnięcia Doktoranta uważam: 1. stwierdzenie braku istotnego negatywnego wpływu etomidatu na organizm sandaczy i okoni, co potwierdziło wyniki wcześniejszych badań dotyczących działania tego anestetyku (zachęcam Autora do podjęcia starań o zalegalizowanie preparatu Propiscin!), 2. potwierdzenie przydatności (i braku szkodliwych skutków ubocznych) znakowania telemetrycznego sandaczy za pomocą implantowanych nadajników oraz małej skuteczności implantacji nadajników w przypadku okoni, co stwarza



konieczność poszukiwania innej metody znakowania ryb tego gatunku (może stanie się to przedmiotem kolejnych badań Doktoranta?).

Forma pracy doktorskiej mgr inż. M.R. Rożyńskiego – 4 opublikowane w renomowanych czasopismach (a więc już zrecenzowane) prace naukowe nie pozostawia wiele miejsca na uwagi krytyczne, które jednak – z obowiązku recenzenta całości wyników i wniosków – powinien przedstawić. Jako że obie zastosowane w badaniach procedury – znieczulenie ogólne i wszczepienie nadajników mogą wywołać stres, będący u ryb bardzo silnym czynnikiem immunosupresyjnym, wskazane i interesujące byłoby rozszerzenie przeprowadzonych badań o dokładniejszą analizę układu odpornościowego, np. ocenę składu procentowego leukocytów (leukogramu) na rozmazach, a także pomiar aktywności lizozymu i aktywności komórek fagocytarnych jako ważnych mechanizmów obronnych organizmu ryb. Szkoda więc, że takich analiz – prostych technicznie i niekosztownych – nie przeprowadzono, ponieważ ich wyniki mogłyby dostarczyć jeszcze dokładniejszych informacji na temat działania czynników doświadczalnych na ryby, a dla samego Doktoranta obserwacje mikroskopowe byłyby doskonałą okazją do lepszego zapoznania się z komórkami krwi ryb (zwłaszcza że analizy hematologiczne wykonano metodą automatyczną).

Szkoda także, że działanie etomidatu nie zostało porównane z efektami znieczulenia za pomocą któregoś z najczęściej stosowanych anestetyków (np. jedyne legalnego preparatu dopuszczonego do użycia u ryb – trikainy – MS-222). Badania na innych gatunkach ryb wskazują na różnice działania tych substancji, ze wskazaniem na etomidat jako bezpieczniejszy.

Reasumując, uważam że praca mgr inż. Macieja Romana Rożyńskiego ma dużą wartość naukową oraz walory aplikacyjne, a Autor jest dobrze przygotowany do prowadzenia prac badawczych. Praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789) i art. 179 ust. 1 Ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z 3 lipca 2018 (Dz.U. Z 2018 r. poz. 1669). Zwracam się więc do Rady Naukowej Instytutu Rybactwa Śródlądowego w Olsztynie z wnioskiem o dopuszczenie mgr inż. Macieja Romana Rożyńskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

M. Hefka