



dr hab. inż. Ryszard Polechoński, prof. uczelni  
Zakład Limnologii i Rybactwa  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wrocław, 20.04.2022 r.

**Rada Naukowa Dyscypliny  
Zootechnika i Rybactwo  
Politechnika Bydgoska  
im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich**

**RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ  
mgr Ewy Aleksandry Ziółkowskiej**

**Tytuł rozprawy:** „Wpływ dodatku prebiotyku na wskaźniki biochemiczne krwi, wartość odżywcza mięsa i mikrostrukturę tkanek ryb”

**Promotor:** dr hab. inż. Magdalena Stanek, prof. PBS,

**Promotor pomocniczy:** dr inż. Mateusz Rawski, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Recenzja została wykonana na podstawie uchwały Rady Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich z dnia 18.02.2022 r. pismo nr WHIBZ/530/2022

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska autorstwa mgr Ewy Aleksandry Ziółkowskiej pod tytułem „Wpływ dodatku prebiotyku na wskaźniki biochemiczne krwi, wartość odżywcza mięsa i mikrostrukturę tkanek ryb” ma formę zwartego zbioru opublikowanych i powiązanych tematycznie artykułów naukowych, poświęconych zagadnieniom właściwym dla dyscypliny zootechnika i rybactwo. Wspomniane artykuły to:

1. Ziółkowska E., Bogucka J., Dankowiakowska A., Rawski M., Mazurkiewicz J., Stanek M. Effects of a trans-galactooligosaccharide on biochemical blood parameters and intestine morphometric parameters of Common Carp (*Cyprinus carpio* L.). *Animals*, 2020, 10(4), 723
2. Ziółkowska E., Bogucka J., Mazurkiewicz J., Rawski M., Różański Sz., Stanek M. Effects of a trans-galactooligosaccharide on minerals content of common carp (*Cyprinus carpio* L.) tissues. *Biological Trace Element Research*, 2021, 199, 4792-4804
3. Ziółkowska E., Bogucka J., Rawski M., Mazurkiewicz J., Maiorano G., Stanek M. The first insights on trans-galactooligosaccharide effects on fatty acids profile and microstructure of muscle in common carp. *Annals of Animal Science*, 2022, 22(1), 305-324

Sumaryczna liczba punktów MNiSW 310, Sumaryczny Impact Factor 8,58.



Udział Pani mgr Ewy Ziółkowskiej w przygotowaniu ww. publikacji był bardzo znaczący (55-60 % indywidualnego udziału) i polegał przede wszystkim na opracowaniu koncepcji badań, zbieraniu materiału badawczego, pracach laboratoryjnych, interpretacji danych i ich opracowaniu statystycznym oraz napisaniu manuskryptu i kontaktach z redakcją i recenzentami.

Prace naukowe przeprowadzone przez Autorkę dotyczyły wpływu transgalaktooligosacharydu dodawanego do paszy dla karpia pospolitych na wskaźniki wzrostu, stan fizjologiczny i wartość odżywczą tudzież mikrostrukturę mięsa tych ryb. Uzasadnieniem podjęcia tego tematu jest rosnące zapotrzebowanie ze strony szybko rozwijającej się hodowli ryb na rzetelną wiedzę naukową i praktyczne opracowania technologiczne, szczególnie przyczyniające się do większej opłacalności produkcji rybackiej, w tym zastosowanie preparatów prebiotycznych.

W swej rozprawie Autorka podjęła się przeanalizowania hipotezy zbieżnej z tytułem całego opracowania, a mianowicie udowodnienia, że dodatek do paszy prebiotyku w postaci transgalaktooligosacharydu wpływa na stan fizjologiczny oraz na wartość odżywczą i mikrostrukturę mięsa karpia (*Cyprinus carpio* L.). Hipotezy szczegółowe dotyczą wpływu dodatku ww. prebiotyku na poszczególne aspekty funkcjonowania ryb.

Aby osiągnąć zamierzony cel Autorka zaplanowała i przeprowadziła eksperyment *in vivo*, wykorzystując jako obiekt swoich badań grupę 300 karpia, podzieloną na 12 podgrup i utrzymywanych przez 2 miesiące w odpowiednich warunkach środowiskowych. Ryby były w tym czasie karmione paszą własnej produkcji z zaplanowanymi dodatkami prebiotyku (1 i 2 %), i co 10 dni ważone, aby uzyskać dane do analizy parametrów wzrostu. Czas trwania eksperymentu, sposób utrzymania ryb i karmienia gwarantowały uzyskanie danych służących realizacji postawionych hipotez badawczych. Po zakończeniu eksperymentu zostały pobrane próbki materiałów biologicznych w postaci krwi oraz fragmentów tkanek i narządów, przeznaczone do analiz laboratoryjnych. Autorka uzyskała dane na temat wskaźników biochemicznych krwi, poziomu cholesterolu całkowitego, poziomu tłuszczu oraz profilu kwasów tłuszczowych a także poziomu składników mineralnych. Osobnym zagadnieniem były analizy histologiczne dotyczące wysokości i szerokości kosmków jelitowych, głębokości krypt jelitowych i grubości mięśniówki a także zmian histopatologicznych mięśnia prostego grzbietowego. Pozyskane dane zostały poddane analizie statystycznej za pomocą programu Statistica 13.1 software.

Godne uznania jest nabycie przez Autorkę różnorodnych umiejętności metodycznych – zastosowana w omawianym projekcie badawczym metodyka analityczna jest różnorodna, nowoczesna i czasami skomplikowana, odwołująca się do kilku dyscyplin naukowych. Z pewnością umiejętne łączenie możliwości badawczych pozwoli Pani mgr Ziółkowskiej wykorzystać to doświadczenie w przyszłych pracach naukowych.

W artykułach naukowych będących elementami rozprawy doktorskiej szczegółowo przedstawiono wpływ suplementacji transgalaktooligosacharydem na parametry wzrostu karpia, na poziom wskaźników biochemicznych krwi, na zawartość cholesterolu całkowitego, tłuszczu i



profil kwasów tłuszczowych a także na zawartość składników mineralnych i ich wzajemne korelacje. W dwóch publikacjach Autorka wykazała wpływ suplementacji transgalaktooligosacharydem na parametry histologiczne.

Przeprowadzona analiza parametrów wzrostu nie wykazała istotnego wpływu dodatku prebiotyku w zastosowanych stężeniach (1 i 2 %). W dyskusji Autorka wskazuje na potencjalne przyczyny takiego efektu, odwołując się do najnowszych publikacji fachowych, które uzależniają zmiany parametrów wzrostu ryb od czynników biologicznych (gatunek i wiek) i środowiskowych (temperatura, natlenienie wody, odczyn, zasolenie). Jeśli warunki utrzymania zwierząt i skład paszy są optymalne, dodatek prebiotyku nie będzie wykazywał istotnego wpływu na wzrost ryb. Podobnie – czyli nieistotnie - kształtowała się zależność dodatku prebiotyku na wskaźniki biochemiczne krwi. Pod tym samym kątem przebadano poziom cholesterolu i tłuszczu całkowitego w mięsie karpia, uzyskując analogiczne wyniki.

Kolejne etapy analizy zebranych materiałów przyniosły spodziewane wyniki. Zastosowany prebiotyk jako dodatek do paszy dla karpia wpłynął korzystnie i znacząco na wartość odżywczą i mikrostrukturę mięsa, jak również poprawił stan fizjologiczny ryb w warunkach eksperymentu *in vivo* poprzez zwiększenie powierzchni chłonnej jelit. Cenną zdobyczą nauki jest stwierdzenie pozytywnego wpływu prebiotyku na zawartość w mięśniach, szkieletcie i skrzelach ryb niektórych składników mineralnych, spośród których warto zwrócić uwagę na zwiększenie zawartości cynku w mięśniach, co ma znaczenie dla konsumentów ryb. Warto też odnotować częściowy wpływ prebiotyku na profil kwasów tłuszczowych i na mikrostrukturę mięśni karpia (zwiększenie udziału włókien mięśniowych o prawidłowej budowie i zmniejszenie udziału włókien atroficznych).

W opracowaniu Autorka zamieściła odwołania do ponad 70 współczesnych pozycji piśmiennictwa fachowego, prawidłowo dobranych i właściwie przywołanych w treści.

Pani mgr Ewa Ziółkowska przystępując do opisanych w rozprawie badań postawiła sobie bardzo ambitne cele, dążąc do wyjaśnienia i udowodnienia kilku powiązanych tematycznie hipotez badawczych. Niektóre z hipotez znalazły potwierdzenie a niektóre nie, co wcale nie znaczy, że trud Autorki poszedł na marne. Wykazanie braku wpływu badanego prebiotyku na parametry wzrostu karpia czy wskaźniki biochemiczne krwi jest cennym wkładem w zasoby nauki, tym bardziej, że Autorka stawia sobie kolejne wyzwania naukowe, wskazując na potrzebę podjęcia dalszych badań celem wyjaśnienia powstałych wątpliwości, np. jakie są powody braku wpływu prebiotyku na wchłanianie składników mineralnych z jelita?

Jestem przekonany, że oryginalny dorobek Autorki w postaci powiązanych tematycznie publikacji wypełnił lukę poznawczą w dynamicznie rozwijających się badaniach związanych z akwakulturą a wnioski wypływające z opracowania znajdą praktyczne zastosowanie chociażby w procesie produkcji pasz dla ryb.



Pragnę też zwrócić uwagę, że Autorka wykazała się dużymi zdolnościami organizacyjnymi, współpracując z kilkoma zespołami w terenie i laboratoriach (w tym zagranicznych), co wymagało skoordynowania działań, terminowości czy nawet umiejętności pozyskiwania środków finansowych na badania z kilku źródeł.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr Ewy Aleksandry Ziółkowskiej spełnia wszystkie warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.) i wnoszę do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Politechniki Bydgoskiej im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich o dopuszczenie Pani mgr Ewy Aleksandry Ziółkowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Z szacunkiem

*Ryszard Polechoński*