

5

Prof. dr hab. Teresa Ostaszewska
Instytut Nauk o Zwierzętach
Zakład Ichtiobiologii i Biotechnologii w Akwakulturze
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie

Recenzja

Rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Mateusza Marcina Biegaj pod tytułem
„Morfogeneza układu pokarmowego oraz wpływ rodzaju stosowanego pokarmu
na rozwój układu pokarmowego larw ciosy *Pelecus cultratus* (L)
podchowrywanych w warunkach kontrolowanych”

Przedstawiona do oceny praca doktorska dotyczy morfogenezy układu pokarmowego larw ciosy oraz wpływu stosowanego pokarmu podczas podchowru na przeżywalność, parametry wzrostowe oraz rozwój układu pokarmowego.

Autor wybrał temat ciekawy i ważny z praktycznego punktu widzenia, ponieważ ciosa-rodzimy gatunek ichtiofauny Europy jest obecnie gatunkiem objętym ochroną częściową. W celu ochrony wielu zagrożonych gatunków ryb karpiowatych stosuje się zarybienia osobnikami młodocianymi podchowrywanych w warunkach kontrolowanych w wylęgarniach. Powodzenie tych zabiegów zależy w dużej mierze od jakości materiału zarybieniowego, na które wpływa m.in. żywienie. Jak dotąd potrzeby żywieniowe wczesnych stadiów rozwojowych ciosy nie zostały dokładnie poznane. Podobnie jak inne gatunki z rodziny karpiowatych, ciosa wykluwa się ze słabo ukształtowanym układem pokarmowym, który kształtuje się stopniowo podczas dalszego rozwoju. Optymalne dla wszystkich młodych ryb żywienie pokarmem

naturalnym jest drogie, dlatego w praktyce wylęgarniczej najczęściej zastępuje się je częściowo lub całkowicie starterowymi paszami komercyjnymi. W przypadku wczesnych stadiów rozwojowych ryb karpiowatych żywienie paszami często powoduje spadek przeżywalności i zaburzenia fizjologiczne, ponieważ słabo rozwinięty układ pokarmowy nie jest zdolny do efektywnego trawienia i przyswajania zawartych w nich składników odżywczych.

Wybrany przez Autora temat pracy oraz szeroki zakres wykonywanych badań obejmujący analizę wczesnej morfogenezy układu pokarmowego larw ciosy żywionych pokarmem żywym oraz ocenę wpływu różnych wariantów żywieniowych na rozwój układu pokarmowego jak i analiza histologiczna przewodu pokarmowego i towarzyszących mu gruczołów pozwoliły na jednoznaczne potwierdzenie, że obie badane pasze komercyjne odpowiadają zapotrzebowaniu pokarmowemu wczesnych stadiów rozwojowych larw ciosy. Ponadto Autor zbadał wpływ stosowanego pokarmu w podchowcie larw ciosy na parametry wzrostowe, przeżywalność i przeprowadził szczegółową analizę morfometryczną wybranych narządów. Dotychczas nie prowadzono badań dotyczących tego zagadnienia w tak szerokiej skali.

Oceniana rozprawa składa się z 89 stron tekstu (w tym 7 tabel i 41 rysunków), którym towarzyszy 80 pozycji literatury. Praca napisana jest jasno i przejrzysto językiem polskim. Zwraca uwagę doskonała, jakość materiału ilustracyjnego w postaci fotografii z mikroskopu świetlnego, jak też staranność ich przedstawienia. Szatę graficzną pracy uzupełniają wykonane w sposób profesjonalny rysunki.

Pan mgr inż. Mateusz Biegaj pracę rozpoczyna dobrze napisanym wstępem, w którym dużo uwagi poświęca problematyce dotyczącej występowania, ochrony i biologii gatunku. Cytując szereg aktualnych prac naukowych omawia zagadnienia związane bezpośrednio z tematem pracy. Kolejne zagadnienia przedstawione szczegółowo we wstępie to odżywianie się

larw ryb oraz rozwój przewodu pokarmowego. Należy zaznaczyć, że zagadnienia te omawia na tle licznych publikacji specjalistycznych.

Następny rozdział to i Cel badań i hipotezy, które Doktorant formułuje na tle przeglądu piśmiennictwa zawartego we wstępie.

Szczegółowo i jasno Autor omawia materiał i zastosowane metody. Badania przeprowadzono na dobrze dobranym pod względem ilościowym i jakościowym materiale, który stanowiły świeżo wyklute larwy ciosy. Wybór metod badań został starannie przemyślany.

Badania obejmowały:

- Analizę wczesnej morfogenezy układu pokarmowego larw ciosy żywionych pokarmem żywym.

W tym celu przeprowadzono w optymalnych warunkach 21 dniowy odchow larw ciosy. Larwy ciosy żywiono żywym pokarmem *Artemią sp.* Podczas podchowu pobierano i konserwowano próby do badań histologicznych. Analizę obrazu mikroskopowego uzyskanych preparatów przeprowadzono za pomocą kamery cyfrowej Olympus DP25 sprzężonej z mikroskopem świetlnym Olympus.

Następny eksperyment obejmował:

- Analizę wpływu stosowanego pokarmu na rozwój układu pokarmowego larw ciosy.

Podczas trwania 21 dniowego podchowu larwy żywiono *Artemią sp.* dekapulowaną, paszami komercyjnymi Gemma i Perla (Skretting). Ponadto zbadano jaki wpływ na rozwój przewodu pokarmowego ma zastąpienie pokarmu żywego paszą po 4, 8 i 12 dniach żywienia.

Podobnie jak w pierwszym eksperymencie przeprowadzono analizę obrazu mikroskopowego oraz analizę morfometryczną. W tej części rozprawy Autor przeanalizował podstawowe parametry zootechniczne takie jak przeżywalność, tempo wzrostu, współczynnik Fultona, względne tempo przyrostów masy i długości ciała larw.

Uzyskane przez autora wyniki badań zostały przedstawione poprawnie i zrozumiale. Opisane w treści rozdziału oraz przedstawione w tabelach i na wykresach oraz na bardzo wysokiej jakości ilustracjach i rysunkach stanowią przekonującą dokumentację przeprowadzonych badań oraz upoważniają do sformułowania uzasadnionego wniosku.

Rezultaty jakie Pan mgr Mateusza Biegaj uzyskał w trakcie dwóch eksperymentów oraz przeprowadzonych histologicznych analiz obrazu mikroskopowego, analiz morfometrycznych i statystycznych to:

Stwierdzenie, że morfogeneza układu pokarmowego larw ciosy przebiega podobnie do rozwoju układu pokarmowego innych ryb karpiowatych.

Ustalenie, że morfogenezę larw ciosy można podzielić na trzy etapy:

1. odżywanie endogenne trwające 72 godziny,
2. odżywanie mieszane endo-egzogenne trwające do 6 dnia po wykluciu,
3. odżywanie egzogenne od 6 dnia po wykluciu, gdy przewód pokarmowy charakteryzuje obecność struktur niezbędnych do prawidłowego pobierania, trawienia i wchłaniania pokarmu egzogenne.

Do najważniejszych wyników drugiego eksperymentu zaliczam:

1. stwierdzenie, że najlepszym pokarmem podczas wstępnego podchowu larw ciosy są naupliusy solowca,
2. ustalenie, że zastosowanie pasz komercyjnych w żywieniu larw ciosy nie spowodowało różnic statystycznych w długości i masie ciała między osobnikami z poszczególnych grup żywieniowych,
3. stwierdzenie, że wpływ stosowanej diety podczas podchowu larw ciosy ma istotne znaczenie w prawidłowym rozwoju układu pokarmowego,
4. wskazanie, że przy wyborze najlepszego pokarmu do podchowu larw należy brać pod uwagę zarówno parametry wzrostowe jak i stan rozwoju układu pokarmowego.

W ramach dyskusji Autor bardzo szczegółowo przedstawia uzyskane wyniki i konfrontuje je umiejętnie z danymi bibliograficznymi.

Niezmiernie istotne jest zarówno dla nauki jak i dla praktyki wykazanie przez Autora korelacji pomiędzy zawartością tłuszczu i białka w paszy a wzrostem larw oraz wartością poszczególnych parametrów morfometrycznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na niezwykle wartość pracy dla szeroko pojętej akwakultury wskazania jak należy żywić stadia larwalne ciosy mogą być bezpośrednio zastosowane w biotechnologii materiału zarybieniowego. Badania dotyczące tego zagadnienia i wykonane w tej skali nie znajdują odpowiedników w dostępnej literaturze.

Pomimo bardzo pozytywnej oceny pracy-zarówno strony metodycznej, jak i wartości, sposobu przedstawienia oraz interpretacji wyników, mam kilka uwag krytycznych.

Nie podano wieku larw w momencie rozpoczęcia żywienia egzogenne ani w stopniodniach ani DPH (Day Post Hatching). Autor zastosował opis cytuję „pierwsze karmienie larw odbyło się 12 godzin po ich umieszczeniu w akwariach”.

Brak powołań na rysunki przy opisie jamy gębowo-gardzielowej str. 23.

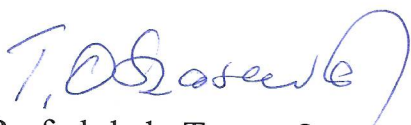
Brak powołania na rysunek 10 w tekście pracy, brak powołań na rysunki w opisie przełyku, jelita i wątroby str. 24, 25. Nie zachowano w tekście kolejności rysunków na przykład na str. 25 Autor powołuje się na rysunek 17 i 20 a na str. 26 na rysunek 12, 13. Wszystkie zdjęcia z mikroskopu świetlnego są bardzo dobrej jakości niezwykle starannie wykonane. Podpisy pod zdjęciami są błędne w wielu przypadkach. Na przykład rysunek 12A przedstawia przekrój przez ujście przewodu żółciowo – trzustkowego a podpis pod rysunkiem wskazuje, że jest to przekrój przez larwę ciosy. Niestety larwy na tym rysunku nie widać podobnie jak na rysunku 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 39, 40, 41. Na rysunku 39 Autor nie zaznaczył czy na rysunku przedstawiono jelito środkowe czy tylne. W tekście pracy brak jest powołania na tabelę 7.

Lista wykorzystanego w pracy piśmiennictwa wynosi 80 pozycji. W większości jest to literatura nowa powstała w XXI w. i dobrze dobrana do

tematyki pracy. Niestety lista nie jest wykonana zbyt starannie i w kilku przypadkach nie zgadza się z cytowaniami w tekście.

Reasumując, uważam, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i spełnia warunki określone w artykule 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789). W zw. z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. przepisy wprowadzające – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669). Zwracam się zatem do Rady Naukowej Dyscypliny zootechnika i rybactwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego o dopuszczenie Pana mgr inż. Mateusza Marcina Biegaj do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.

Biorąc pod uwagę ogromną wartość naukową, uzyskane wyniki oraz formę ich przedstawienia wnioskuję dodatkowo o wyróżnienie jej przez Radę Naukową Dyscypliny zootechnika i rybactwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.



Prof. dr hab. Teresa Ostaszewska

Warszawa, 04.02.2020