Lublin, dn. 10 września 2023 r.

Prof. dr hab. Justyna Batkowska
Zakład Doskonalenia Zwierząt i Drobiarstwa
Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Magdaleny Anny Orlich pt. „Efektywność stosowania uszlachetnionego makuchu rzepakowego w żywieniu kur nieśnych" wykonanej pod kierunkiem dr hab. Aleksandry Drażbo w Katedrze Drobiarstwa i Pszczelnictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie

Ocena formalna

Recenzję wykonano na zlecenie prof. dr hab. Doroty Witkowskiej, Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (pismo z dn. 21 lipca 2023r.). zgodnie z wymogami określonymi w art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.). Przedstawiona do oceny praca spełnia warunki formalne określone ww Ustawie. Materiały zostały przygotowane przejrzyście i w sposób umożliwiający właściwą i pełną ocenę oraz zapoznanie się z istotą osiągnięcia naukowego.

Podstawą do ubiegania się przez mgr inż. Magdalenę Annę Orlich o dopuszczenie do kolejnych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo w stanowią dwie prace:

1. **Kopacz M.**, Drażbo A.A., Śmiecińska K., Ognik K. (2021) Performance and egg quality of laying hens fed diets containing raw, hydrobarothermally-treated and fermented rapeseed cake. Animals, 11, 3083. https:// doi.org/10.3390/ani11113083 (IF: 3,231, 100 pkt.),
2. **Orlich M.**, Drażbo A., Ognik K., Rogiewicz A., Juśkiewicz J. (2023) The effect of raw, hydrobarothermally treated and fermented rapeseed cake on plasma biochemical parameters, total tract digestibility and gut function in laying hens. Annals of Animal Science, DOI: 10.2478/aoas-2023-0040 (IF: 2,667, 140 pkt.)

Obie prace opublikowano w czasopismach indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR). Na dzień sporządzenia dokumentacji ich sumaryczny współczynnika wpływu (Impact Factor) wynosił 4,898 przy liczbie 240 pkt MEiN. Obecnie (na dzień sporządzenia recenzji) wskaźniki te wynoszą odpowiednio 4,90 (IF) i 300 pkt. Różnica wynika z faktu złożenia pracy przed opublikowaniem nowych (2023) współczynników wpływu dla czasopism i Wykazu Czasopism Naukowych i Recenzowanych Materiałów z Konferencji Międzynarodowych MEiN.

Oświadczenia współautorów publikacji wskazują na duże zaangażowanie Doktorantki w powstanie oraz proces edytorski obu prac. Brała Ona udział w opracowaniu i interpretacji uzyskanych wyników oraz w korekcie po recenzjach, zaś Jej wkład był przeważający i wg załączonych oświadczeń wynosił po 60%.

Problem naukowy i znaczenie badań

Zbilansowane żywienie drobiu jest podstawowym czynnikiem warunkującym prawidłowość parametrów fizjologicznych, jak i wyniki produkcyjne ptaków niezależnie od typu użytkowego. Białko, stanowiące źródło aminokwasów egzogennych, jest jednym z głównych bilansowanych składników odżywczych paszy. Jego jakość ma kluczowe znaczenie dla prawidłowego wzrostu i dobrego stanu zdrowia ptaków, ich wydajności produkcyjnej, a także ilości i jakości uzyskanych jaj. Śruta sojowa jest głównym źródłem białka w żywieniu drobiu, a po odpowiednim uzupełnieniu w pełni zaspokaja podstawowe zapotrzebowanie na aminokwasy dla wszystkich zwierząt gospodarskich, co czyni ją standardem, do którego porównywane są inne źródła białka roślinnego.

Soja zawiera średnio 40% białka i 20% tłuszczu, ale jej skład odżywczy zależy głównie od zawartości czynników antyodżywczych, odmiany, wydajności procesu ekstrakcji oleju, ilości pozostałości łuski czy obróbki cieplnej. Jednak głównym problemem stosowania białka sojowego, mimo jego znacznej dostępności, jest niechęć społeczeństwa do roślin modyfikowanych genetycznie, a także obawa przed ich wpływem na jakość prozdrowotną uzyskanych produktów spożywczych, która jednak nie znajduje uzasadnienia. Wykazano, że ptaki są w stanie strawić białko śruty sojowej do etapu, w którym nie można wykryć nienaruszonego materiału GMO, wykazując tym samym, że stosowanie genetycznie zmodyfikowanej soi nie może mieć wpływu na zdrowie konsumentów. Trudności w uprawie, konieczność importu oraz związane z tym wysokie koszty nasion soi, ale i produktów jej przetwórstwa, a także możliwa ich kontaminacja mikrobiologiczna przyczyniły się do tego, że poszukiwanie alternatywnych dla śruty sojowej źródeł białka paszowego stało się wyzwaniem dla współczesnego drobiarstwa. Stosunkowo szybko zwrócono uwagę na rośliny o mniejszych wymaganiach uprawy oraz rodzimych dla danego regionu. W trendy te wpisują się krajowe źródła białka paszowego, takie jak lokalnie produkowane śruty z roślin oleistych, będące produktem ubocznym produkcji oleju. Tu na uwagę zasługuje śruta rzepakowa. Zainteresowanie tym surowcem paszowym sięga lat 70-tych ubiegłego wieku, co miało związek z rosnącą powierzchnią upraw tej rośliny i zmniejszeniem w niej zawartości glukozynolanów (trójmetyloamina), których obecność powodowała osobliwy „rybi" zapach jaj, ale także prowadziła do uszkodzenia wątroby, niejednokrotnie kończącego się śmiercią ptaków. Wyeliminowanie tych problemów sprawiło, że rzepak stał się obiektem zainteresowań producentów pasz oraz hodowców jako stosunkowo tanie i łatwe w pozyskaniu źródło białka dla drobiu. Jego stosowanie pozwala nie tylko na obniżenie kosztów chowu, ale także na uzyskanie dobrej jakości surowców drobiarskich bez negatywnego wpływu na status zdrowotny ptaków.

Jednak, mimo swoich zalet, pasze rzepakowe cechuje dużą zawartością włókna pokarmowego, co obniża ich wartość jako komponentu paszowego dla drobiu. Stąd pomysł poddawania ich dodatkowej obróbce takiej jak fermentacja, która sprawia, że możliwa jest hydroliza białka, rozkład substancji antyodżywczych (inhibitor trypsyny, białka antygenowe, kwas fitynowy). Reakcje te zachodzą dzięki zastosowaniu w procesie fermentacji mikroorganizmów wytwarzających enzymy (lipazy, amylazy, pektazy, celulazy etc.), a także

kwasy organiczne. Dzięki procesowi fermentacji surowce rzepakowe nabierają właściwości pre- i probiotycznych, a także stabilizujących w stosunku do mikroflory przewodu pokarmowego, czego konsekwencją jest poprawa wskaźników produkcyjnych i fizjologicznych ptaków, co znajduje odzwierciedlenie w jakości pozyskiwanego surowca. Problemem w przypadku ptaków typu nieśnego może być fakt braku norm w zakresie ilości produktów rzepakowych stosowanych w diecie ptaków.

Autorka ocenianej rozprawy doktorskiej, mgr inż. Magdalena Anna Orlich, podjęła się analizy wpływu dodatku rzepakowego materiału paszowego (makuchu), jako zamiennika śruty sojowej, poddanego dodatkowej obróbce uszlachetniającej z wykorzystaniem dwóch metod, tj. fermentacji i obróbki hydrobarotermicznej na wskaźniki fizjologiczne i efekty produkcyjne kur oraz jakość pochodzących od tych ptaków jaj. Podjęta tematyka wpisuje się zatem we wspomniane powyżej trendy i kierunki rozwoju branży drobiarskiej, a zagadnienia poruszane w pracy doktorskiej są bardzo aktualne. Ocenianą dysertację należy też uznać za oryginalną (w zakresie metod uszlachetniających) i ważną, zarówno w aspekcie naukowym, z uwagi na poszerzenie wiedzy na temat zmian wskaźników fizjologicznych ptaków typu nieśnego po zastosowaniu alternatywnych dla soi źródeł białka paszowego, jak również praktycznym, z uwagi na jasne wskazanie możliwości stosowania pasz z relatywnie dużym udziałem produktów rzepakowych ze źródeł krajowych w żywieniu drobiu bez negatywnego oddziaływania na produkcyjność ptaków. Na uwagę zasługuje także pozytywna zmiana w cechach sensorycznych pozyskanych jaj, która może wpisywać się w preferencje potencjalnych konsumentów, a także zwiększenie udziału wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, co jest istotne w kontekście prozdrowotnej jakości surowca jajczarskiego.

Opis i ocena pracy

Obie prace stanowiące podstawę rozprawy doktorskiej mgr inż. Magdaleny Anny Orlich to oryginalne prace badawcze, zaś w związku z ich publikacją w renomowanych wydawnictwach naukowych o zasięgu międzynarodowym były już dogłębnie recenzowane zarówno pod względem merytorycznym, jak i językowym. Uzyskały one pozytywne opinie niezależnych recenzentów związanych z podjętą tematyką, co potwierdza ich rzetelność i dużą wartość naukową. Stanowią one spójny opis podjętych badań obejmujący zarówno status fizjologiczny niosek (**praca 2**), jak i jakość pozyskiwanych od nich jaj (**praca 1**), chociaż w mojej ocenie powinny być analizowane właśnie w takiej kolejności. Aby uniknąć powielania pracy recenzentów poszczególnych artykułów, poniższa ocena koncentruje się głównie na części dysertacji, która stanowi samodzielny wkład Doktorantki i łączy opis zrealizowanych przez Nią badań.

Oceniana rozprawa doktorska zawiera spis wchodzących w jej skład publikacji, wykaz użytych przez Autorkę skrótów, niecałe 9 stron przeglądu piśmiennictwa, hipotezę i cel badań, opis materiału i metod badawczych (16 stron), omówienie wyników badań (4 strony) oraz dyskusję (8 stron). Dysertację kończy 5 wniosków oraz podsumowanie. Spis piśmiennictwa obejmuje 129 pozycji piśmiennictwa, zamieszczono także streszczenia w

wersji polsko-i anglojęzycznej. Tabele zebrano w formie aneksu. Dysertacja zawiera także kopie artykułów naukowych, stanowiących cykl publikacji i oświadczenia ich współautorów.

Przegląd piśmiennictwa jest precyzyjny i zwarty, pokazuje, że Doktorantka bardzo sprawnie posługuje się zarówno piśmiennictwem obcojęzycznym, jak i potrafi konstruować poprawny tekst naukowy, ściśle motywując obrany kierunek badań. Szkoda tylko, że rozdział ten, mimo, że w zasadzie wyczerpuje podjęty temat, kończy się dość nagle i czytelnik czuje pewien niedosyt.

Doktorantka postawiła jedną **hipotezę badawczą**, która jednak jest dość ogólna i odnosi się głównie do możliwości wykorzystania makuchu w żywieniu niosek. Biorąc zaś pod uwagę dość rozbudowane wnioski hipoteza (lub hipotezy) powinna także obejmować wybór metody uszlachetniania użytego produktu rzepakowego (fermentacji *vs.* obróbka hydrobarotermiczna). **Cel badań** jest dokładnym odwzorowaniem hipotezy badawczej.

Doświadczenie zaprojektowano prawidłowo, uwagę zwraca bardzo duży, w stosunku do dostępnych danych literaturowych, udział makuchu rzepakowego w mieszankach paszowych. Czynnik został jednak zastosowany prawidłowo, a układ doświadczalny pozwala na weryfikację jego wpływu na analizowane cechy. W rozdziale **„Materiał i metody"** opisano sposób obróbki produktu rzepakowego, a także materiał zwierzęcy objęty doświadczeniem z uwzględnieniem: sposobu utrzymania i żywienia, metod oceny jakości jaj (cechy zootechniczne, profil lipidowy i oksydacyjny żółtek, analiza sensoryczna), badań strawnościowych, profilu lipidowego surowicy krwi oraz wskaźników funkcjonowania przewodu pokarmowego kur. Rozdział zamyka podrozdział odnoszący się do statystycznego opracowania zebranych danych.

Wyniki przedstawione w 10 tabelach, aneksowanych do rozdziału **„Omówienie wyników badań"**, zostały omówione w sposób spójny i logiczny, z wykorzystaniem prawidłowego słownictwa specjalistycznego, charakterystycznego dla dyscypliny naukowej. Doktorantka prawidłowo opisała statystycznie istotne różnice wynikające z zastosowanego czynnika doświadczalnego, zwracając uwagę na zaobserwowane zależności. Za interesujący należy uznać fakt, że uwzględnione przez Doktorantkę metody uszlachetniania makuchu miały różny wpływ na profil lipidowy żółtek.

Uzyskane wyniki zostały w sposób prawidłowy przedyskutowane na tle piśmiennictwa światowego (**„Dyskusja"**) stanowiącego przekrojowe studium nad możliwościami wykorzystania produktów rzepakowych w żywieniu drobiu, co potwierdza znaczną samodzielność i dobre przygotowanie Pani Magister do prowadzenia badań. Autorka w sposób zwięzły wyjaśnia zaobserwowane zależności starając się wyjaśnić ich podłoże w oparciu o obserwacje własne i raporty innych autorów, przy czym zastosowany język, mimo ściśle naukowego charakteru, pozostaje zrozumiały i przejrzysty dla czytelnika.

Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorantka wyciągnęła 5 wniosków zaopatrując dodatkowo dysertację w uogólnione **posumowanie**. W tym miejscu należy jednak nadmienić, że część parametrów (jakość jaj) oceniana była na dość niskiej liczbie prób, zatem należy do nich podejść z pewną ostrożności. Nie zmienia to jednak faktu, że przedstawione wnioski w pełni znajdują potwierdzenie w pracach stanowiących

monotematyczny cykl stanowiący rozprawę doktorską mgr inż. Magdaleny Anny Orlich, a także wskazują na pełną realizację celu pracy. Co istotne, wnioski również mają charakter nie tylko naukowy, ale także są ważne dla praktyki drobiarskiej. Wykazano skuteczność obu metod obróbki makuchu, na redukcję zawartości substancji antyżywieniowych, co potwierdza hipotezę badawczą postawioną przez Autorkę. Doktorantka jest świadoma zarówno zalet, jak i wad jego stosowania, jednak, w jej opinii, może on być cennym komponentem mieszanek paszowych dla kur nieśnych, zwłaszcza po przefermentowaniu. Zacytowane w dysertacji **piśmiennictwo** to w ponad 97% prace anglojęzyczne opublikowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Zostały one dobrane właściwie do podjętego tematu i prawidłowo wykorzystane w tekście dysertacji.

Uważam, że cykl publikacji składający się na pracę doktorską Pani mgr inż. Magdaleny Anny Orlich, stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego jakim jest poszukiwanie alternatywnych, w stosunku do sojowego, źródeł białka paszowego, w oparciu o krajowe produkty uboczne przetwarzania roślin oleistych, tu makuchu rzepakowego, przy zastosowaniu metod uszlachetniających te produkty, co pozwoliło m.in. na znaczącą redukcję zawartości składników antyżywieniowych. Wykonanie badań wymagało od Doktorantki dużego zaangażowania i wkładu pracy, współpracy z innymi członkami zespołu badawczego oraz bardzo dobrej znajomości technik i metod laboratoryjnych. Z obowiązku recenzenta proszę o uszczegółowienie poniższych aspektów pracy:

1. Wzmiankowana w pierwszym akapicie rozdziału Materiał i metody Dyrektywa UE 2010/63/EU dotyczącą ochrony zwierząt w Polsce jest wprowadzana przez Ustawę z dnia 15 stycznia 2015 r. o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych (Dz. U. 2015 poz. 266). Jej przytoczenie wydaje się być bardziej prawidłowe nawet w pracy docelowo opublikowanej w wersji anglojęzycznej.
2. Wyjaśnienia, lub raczej doprecyzowania, wymaga metodyka pomiaru pobrania paszy.
3. Przez okres trwania eksperymentu ptaki miały nieograniczony dostęp do paszy i wody, a jaki sposób dawkowania paszy stosowano uprzednio (przed rozpoczęciem badania)?
4. W jaki sposób (technicznie) przestawiono ptaki na pasze doświadczalne (okres adaptacyjny)? Pytanie wynika z dużego udziału czynnika doświadczalnego w mieszankach.
5. Czym podyktowany był wybór tak dużej dawki produktu rzepakowego?
6. Co zdecydowało o rozpoczęciu doświadczenia w 36. tygodniu życia ptaków?
7. Czy liczba jaj analizowanych w kontekście cech jakościowych nie była zbyt mała (12 szt./grupę)? Czy jaja do tej oceny wybierano losowo? Pytanie wynika ze stosunkowo małej zmienności materiału badawczego.
8. Czym można wytłumaczyć istotne obniżenie wytrzymałości skorupy jaj w grupie HRC?
9. Oznaczono kilkanaście parametrów składających się na profil biochemiczny surowicy, jednak w niektórych przypadkach zastosowano skróty literowe, które nie są powszechnie używane i tak np. TC dla cholesterolu całkowitego (zamiast CHOL), czy

TAG dla triacylogliceroli (zamiast TG). Utrudnia to interpretację tabel wynikowych i sprawia wrażenie, że parametry te pominięto.

10. Czy szacowano koszt uzyskania mieszanki z tak dużą zawartością surowców rzepakowych?

Podsumowując, pozytywnie oceniam cykl prac mgr inż. Magdaleny Anny Orlich składający się na Jej rozprawę doktorską pt. „Efektywność stosowania uszlachetnionego makuchu rzepakowego w żywieniu kur nieśnych". Dysertacja ta wnosi duży wkład w rozwój nauk rolniczych w dyscyplinie naukowej zootechnika i rybactwo oraz posiada walory zarówno poznawcze, jak i aplikacyjne. Stwierdzam zatem, że przedstawiona do oceny praca doktorska spełnia wymogi wynikające z art. 187 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity: Dz. U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.) i może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.

Przedkładam zatem Wysokiej Radzie Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie wniosek o dopuszczenie mgr inż. Magdaleny Anny Orlich do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.

Prof. dr hab. Justyna Batkowska