

Olsztyn, dnia 29.07.2020 r.

Prof. dr hab. Cezary Purwin
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa
ul. Oczapowskiego 5
10-719 Olsztyn

Ocena
rozprawy doktorskiej mgr inż. Macieja Bąkowskiego

***Efektywność stosowania różnych odmian i form nasion lnu w odchowcie
cieląt***

wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. Renaty Klebaniuk w Instytucie Żywienia Zwierząt
i Bromatologii, Wydziału Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Ocena strony formalnej rozprawy

Promotor pracy oraz Autor złożyli stosowne oświadczenia, co do zgodności opracowania z warunkami wymaganymi do przedstawienia rozprawy doktorskiej, w tym samodzielnego opracowania problemu badawczego, bez naruszania praw autorskich osób trzecich.

Rozprawę doktorską przygotowano według klasycznego układu, z podziałem na 8 rozdziałów powiązanych logicznie i merytorycznie. Rozprawa liczy 121 stron. Wyniki badań przedstawiono w 53 tabelach i na 1 rysunku. Piśmiennictwo cytowane w rozprawie liczy 248 pozycji, większość w języku angielskim. Rozprawa jest obszernym opracowaniem, a jej struktura w pełni odpowiada oryginalnej pracy naukowej.

Ocena merytoryczna rozprawy

1. Oryginalność tematyki i wartość poznawcza pracy

Ostatnie 20-lecie to dynamiczny rozwój i ogromny postęp w hodowli bydła i produkcji mleka. Zmiany dotyczą przede wszystkim wzrostu potencjału genetycznego i wydajności

oraz potrzeb pokarmowych krów mlecznych. Niestety wzrostowi wydajności krów towarzyszy obniżenie wskaźników rozrodu w stadach oraz wyników odchowu cieląt, co bardzo obniża opłacalność produkcji. Najpoważniejszy problem w odchowcie cieląt stanowią schorzenia układu pokarmowego i oddechowego, wynikające z niskiej odporności nowo urodzonych cieląt. Przeprowadzone dotychczas badania naukowe wykazały pozytywne działanie wielu materiałów paszowych, dodatków wspomagających wzrost i rozwój oraz poprawiających wskaźniki odchowu i odporności zwierząt.

W ostatnich latach wykonano bardzo dużą ilość badań z wykorzystaniem nasion lnu jako paszy dla przeżuwaczy, szczególnie w aspekcie prozdrowotnej modyfikacji produktów zwierzęcych. Jednak mimo wielu pozytywnych efektów powszechna suplementacja diet bydła mlecznego i opasowego nasionami lnu w warunkach produkcji wysokotowarowej nie jest możliwa z powodu ograniczonej dostępności tego materiału i wysokich kosztów takiej suplementacji. Natomiast powszechne zastosowanie nasion lnu jako czynnika poprawiającego odporność cieląt i wyniki ich odchowu jest zdecydowanie bardziej racjonalnym sposobem jego wykorzystania. Z tego też tytułu wybór tematyki pracy doktorskiej uważam za oryginalny i wysoce zasadny.

Zamieszczony w spisie treści merytoryczny układ rozdziałów i podrozdziałów ułatwia czytelnikowi zapoznanie się z omawianymi w pracy zagadnieniami. Rozdział Wstęp dobrze wprowadza czytelnika w omawianą problematykę oraz uzasadnia celowość podjętych badań i uświadamia, że w poruszonym obszarze badawczym brakuje badań kompleksowych – oceniających wpływ nie tylko określonych czynników (materiały paszowe, dodatki) w bezpośrednim działaniu na określony pojedynczy cel, ale stosowanych kompleksowo, oddziałujących na wiele cech bezpośrednio i pośrednio. Dyskusyjna natomiast wydaje się teza postawiona przez Autora we Wstępie, że „na obecnym etapie rozwoju produkcji zwierzęcej racjonalne żywienie zwierząt, jest trudne w realizacji”. Według mnie nigdy do tej pory nie było takiej dostępności materiałów paszowych, technologii ich przetwarzania i konserwowania oraz możliwości diagnostycznych jak teraz.

W Przeglądzie piśmiennictwa Autor w poszczególnych rozdziałach dokonuje analizy: 1) procesów przetwarzania surowców paszowych na ich skład i wartość pokarmową, 2) roli tłuszczu w żywieniu przeżuwaczy, 3) charakterystyki gatunkowej Lnu zwyczajnego (*Linum usitatissimum L.*), 4) Efektywności stosowania lnu w żywieniu przeżuwaczy, 5) oceny nasion lnu jako stymulatora wzrostu i rozwoju.

W rozdziale dotyczącym przeglądu technologii Autor analizuje możliwości modyfikacji materiałów paszowych oraz ich składników pokarmowych w wyniku ekspandowania, ekstruzji, granulowania oraz mikronizacji, a także wpływ poszczególnych parametrów

fizycznych tych procesów na białko, tłuszcze, węglowodany oraz substancje antyżywniowe. Pewien niedosyt pozostawia ograniczone potraktowanie w tym rozdziale ekstruzji jako zabiegu zastosowanego w prezentowanych badaniach, niezbyt jasno uzasadnia wybór właśnie tej metody uszlachetniania nasion lnu, jednak niedosyt ten ustępuje po lekturze rozdziału ostatniego, dotyczącego oceny nasion lnu jako stymulatora wzrostu i rozwoju.

Kończąc przegląd literatury Doktorant konkluduje: „nowoczesne metody przetwarzania surowców paszowych pozwalają na wyprodukowanie pasz przemysłowych nie tylko o określonym składzie chemicznym, ale również o specyficznych właściwościach fizycznych. Ponadto dają możliwości modyfikacji surowca paszowego uwzględniające specyfikę pobrania i wykorzystania paszy przez określone gatunki zwierząt. Brakuje badań szczegółowych, a jednocześnie kompleksowych dotyczących wpływu stosowania różnych materiałów paszowych w żywieniu bydła z uwzględnieniem zarówno bezpośredniego, jak i pośredniego ich wpływu na organizm zwierzęcia, z zachowaniem optymalnego statusu zdrowotnego i produkcyjnego zwierząt, jak i wysokiej jakości pozyskiwanych w efekcie końcowym surowców i produktów zwierzęcych”.

Przegląd piśmiennictwa oceniam jako kompletny pod względem zakresu analizowanych zagadnień i merytorycznie spójny, umożliwiający trafny wybór kierunku, zakresu i metod badań. Jego część dotyczącą gatunkowej, odmianowej i żywieniowej charakterystyki lnu oceniam jako odrębne, gotowe opracowanie.

2. Zdefiniowanie hipotez/celów badawczych

Doktorant sformułował główną hipotezę badawczą, uznając, że: „Skład chemiczny i wartość pokarmowa nasion lnu oleistego zależy od odmiany, a poprzez zastosowanie różnych zabiegów technologicznych można wpływać na dostępność dla przewodu pokarmowego składników pokarmowych zawartych w nasionach, modulować w pewnym zakresie skład i wartość pokarmową nasion, a w efekcie ich przydatność żywieniową”.

Poprzez dodatek do mieszanek paszowych nasion różnych odmian lnu w odpowiedniej formie, można wpływać na wskaźniki odchowu zwierząt, a także jakość pozyskiwanych surowców zwierzęcych.

W celu weryfikacji hipotezy przeprowadzono doświadczenia, w których dokonano:

- analizy składu i wartości pokarmowej nasion różnych odmian lnu oleistego poddanych procesom technologicznym,

- określenia wpływu zastosowania w dawkach pokarmowych dla krów oraz pozyskanych od nich cieląt, nasion lub ekstrudatów nasion wybranych odmian lnu na wskaźniki odchowu cieląt i jakość mięsa.

W rozdziale Hipoteza i cel pracy Doktorant wyczerpująco przedstawił cel i zakres projektowanych badań. Jednak w hipotezie pierwszej proponowałbym zastąpić sformułowanie „zastosowanie różnych zabiegów technologicznych” sformułowaniem „zastosowanie ekstruzji” ponieważ tylko taki zabieg był w badaniach stosowany, w hipotezie drugiej wprowadzić sformułowanie „dostępność w przewodzie pokarmowym”. Natomiast w pierwszym celu „analizę składu...” zastąpić „porównaniem składu...” lub „oceną składu...” i oczywiście zakończyć „...poddanych ekstruzji”.

3. Zakres i metody badań

Doktorant badania przeprowadził w dwóch etapach:

W Etapie I dokonano analizy składu chemicznego i wartości pokarmowej nasion lnu oleistego wybranych odmian oraz różnych jego form poddanych ekstruzji, w celu wyboru czynnika doświadczalnego do badań na zwierzętach. Na podstawie uzyskanych na tym etapie wyników z pięciu odmian lnu oleistego wybrano do dalszych badań nasiona dwóch (Szafir i Amon), różniące się przede wszystkim proporcją nienasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu, z tych odmian przygotowano ekstrudaty.

Należy podkreślić, że kolekcja nasion do badań pochodziła z trzech kolejnych lat, co nie jest standardem, a raczej jest wysokim standardem w badaniach żywieniowych. Także ilość powtórzeń w roku zdecydowanie zwiększa wiarygodność uzyskanych wyników. W pozyskiwanych, w kolejnych latach nasionach każdej z odmian lnu oznaczono podstawowy i szczegółowy skład chemiczny oraz oszacowano ich wartość pokarmową. Na podstawie uzyskanych na tym etapie wyników wybrano do dalszych badań nasiona dwóch odmian lnu oleistego (Szafir i Amon), różniące się przede wszystkim proporcją nienasyconych kwasów tłuszczowych w tłuszczu, z których udziałem przygotowano ekstrudaty. Szkoda jedynie, że Autor nie dokonał statystycznej oceny wpływu ekstruzji na skład chemiczny i wartość odżywczą nasion lnu oraz analizy interakcji zabiegu i odmiany, co ułatwiłoby interpretację wyników uzyskanych w etapie II oraz wnioskowanie.

Można stwierdzić, że na tym etapie Doktorant dokonał badań **screeningowych** w celu wyboru czynnika doświadczalnego występującego w największej sile i intensywności.

Pozwoliło to na ograniczenie ilości grup, a w efekcie ograniczenie liczby zwierząt użytych w doświadczeniach w etapie II. Takie postępowanie charakteryzuje nowoczesne podejście do badań na zwierzętach.

Etap II badań przeprowadzono na zwierzętach w celu oceny efektywności zastosowania wybranych na podstawie wyników etapu I, odmian lnu w formie surowej oraz poddanej wybranemu procesowi technologicznemu, w żywieniu cieląt.

Bardzo złożony układ badań uwzględniający wpływ trzech czynników: dodatku lnu w dawce matek/cieląt, odmiany lnu w dawce matek/cieląt i terminu pobrania został przedstawiony bardzo klarownie przy pomocy schematu popartego precyzyjnym komentarzem. Opis tej części badań jest więcej niż wyczerpujący i należycie prezentuje najważniejsze elementy.

W mojej opinii bardzo mocną stroną ocenianej pracy jest skala, zakres oraz dokładność badań przeprowadzonych w warunkach produkcyjnych. Zwiększa to wartość aplikacyjną uzyskanych wyników. Zaprezentowany układ pozwala na precyzyjne określenie działania wszystkich czynników.

Należy także podkreślić, że realizacja tak obszernego przedsięwzięcia logistycznego i analitycznego, wymagała bardzo dużego zaangażowania organizacyjnego Doktoranta.

Zastosowane metody badawcze dotyczące charakterystyki pobierania prób oraz wykonania analiz składu chemicznego nie budzą wątpliwości i można je uznać za adekwatne do celów prezentowanych badań. Oznaczone zostały wyłącznie składniki ściśle związane z zamierzonymi celami badawczymi. Tak staranne przygotowanie materiału badawczego dało możliwość zastosowania skutecznego modelu statystycznego do analizy ocenianych cech.

Uwagi szczegółowe do rozdziału Materiał i Metody:

- zabrakło informacji czy w doświadczeniach I i II uczestniczyły te same krowy, czy była to inna grupa zwierząt,
- brakuje także wyraźnego opisu sposobu wprowadzenia do dawek dodatku lnu (w PMR czy w mieszance),
- czy dawki krów grupy kontrolnej i doświadczalnych były izobiałkowe i izoenergetyczne,
- w autoreferacie spodziewam się wyjaśnienia albo rozwinięcia nt. przebiegu procesu ekstruzji, ponieważ sformułowanie z podrozdziału Etap I - „Ziarna pszenicy przed procesem ekstruzji rozdrobniono w rozdrabniaczu za pomocą ekstrudera jednoślimakowego” jest

niezrozumiałe. Natomiast opis parametrów ekstruzji pojawia się w rozdziale Wyniki.

4. Wyniki badań i ich omówienie

Autor przedstawił wyniki w formie tabel, krótko i logicznie je opisał, co ze względu na ogromną ilość materiału liczbowego stanowiło dużą trudność. Szeroka jednocześnie zwięzła dyskusja nadała właściwe proporcje między tymi rozdziałami. Doktorant szczegółowo i skrupulatnie odniósł się do zmian, każdego ze składników szeroko dyskutując uzyskane wyniki z danymi piśmiennictwem. Oba rozdziały potwierdzają walory poznawcze zrealizowanych badań i są dowodem bardzo dobrej orientacji w piśmiennictwie oraz wnikliwej analizy wyników własnych oraz innych autorów. Podkreślić należy, że dyskusja została przeprowadzona w sposób jasny i zrozumiały.

Uwagi szczegółowe:

- zabrakło mi w dyskusji próby wytłumaczenia (choć to nie było celem pracy) tak dużych różnic między odmianami w zawartości kwasów linolenowego i linolowego,
- moim zdaniem przedstawienie składu aminokwasowego w przeliczeniu na 100g białka ogólnego ułatwiłoby analizę i odbiór wyników oraz porównanie jakości białka bez wpływu jego zawartości w paszy,
- w omówieniu wyników zabrakło uzasadnienia dlaczego eksudat wykonano z mieszanki nasion lnu i śruty pszennej, a nie wyłącznie z nasion lnu co ułatwiłoby ocenę wpływu ekstruzji. Przy tak dużej liczbie materiału badawczego można by określić wpływ ekstruzji na skład kwasów tłuszczowych oraz skład aminokwasowy białka. Biorąc pod uwagę także duże zmiany wartości Indeksu EAAI można określić jakiś wskaźnik rozpuszczalności białka (BSP, białko rozpuszczalne w wodzie) biorąc pod uwagę, że była to pasza także dla dorosłych przeżuwaczy,
- Autor posługuje się sformułowaniem „...udział lnu w dawkach wpłynął..”, które sugeruje, że był analizowany różny poziom dodatku lnu, w tym przypadku bardziej precyzyjne jest raczej określenie „dodatek lnu”,
- podobnie proponuję zamienić „wpływ pochodzenia cielęcia” na „wpływ żywienia matki w okresie ciąży”

- w rozdziale Materiał i Metody w opisie analizy statystycznej Doktorant wskazuje na analizę interakcji, której nie stwierdziłem w opisie wyników oraz dyskusji. Czy zatem nie było ani jednej istotnej interakcji ?

5. Podsumowanie wyników badań

Rozdział Wnioski uważam za kontynuację podsumowania. Tak podsumowane wyniki potwierdzają, że zrealizowano cele szczegółowe pracy, pogłębiając wiedzę w zakresie zastosowania nasion lnu w żywieniu krów oraz cieląt. Za zbędne w tym rozdziale uważam powtórzenie zakresu badań na zwierzętach, chociaż rozumiem, że intencją Autora, było ułatwienie odbioru przedstawionych uogólnień.

Formułowane w tym rozdziale przez Autora stwierdzenia, są w większości umiarkowane i ostrożne. Jednak za zbyt śmiałe uważam stwierdzenie, że „Wybrany, zastosowany proces barotermiczny (ekstruzja) pozytywnie modulował skład chemiczny i wartość pokarmową (przydatność żywieniową) nasion lnu”, ponieważ nie przeprowadzono statystycznej analizy wpływu ekstruzji. Tym bardziej, że w celu badań nie zakładano takiej oceny.

Obszerne i merytoryczne podsumowanie badań na zwierzętach Autor kończy wnioskiem o charakterze praktycznego zalecenia dla hodowców i producentów: „W efekcie uzyskanych wyników, w kompleksowej ocenie stosowania w żywieniu cieląt różnych odmian i form nasion lnu o zbliżonej wartości odżywczej, ale różniących się głównie profilem kwasów tłuszczowych w tłuszczu, można zalecać stosowanie dodatku ekstrudowanych nasion lnu odmiany Szafir w ilości 6% suchej masy dawki dla cieląt, najlepiej przy zastosowaniu dodatku lnianego w żywieniu krowy - matki.

Ocena końcowa

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr. inż. Macieja Bąkowskiego pt.: „Efektywność stosowania różnych odmian i form nasion lnu w odchowcie cieląt” poszerza zakres wiedzy na temat wpływu stosowania nasion lnu w zależności od jego formy, odmiany i sposobu aplikacji na wyniki produkcyjne odchowu cieląt, ich status antyoksydacyjny i immunologiczny. Rozprawa jest podsumowaniem obszernych studiów eksperymentalnych, podporządkowanych ważnym celom poznawczym i praktycznym. W pracy wykorzystano właściwe metody badawcze, pozwalające na przeprowadzenie na szeroką skalę badań i uzyskanie wiarygodnych wyników. Zamieszczone w tekście recenzji uwagi nie umniejszają wartości pracy, ale stanowią element naukowej dyskusji w ramach podjętych problemów badawczych. Podsumowując należy stwierdzić, że obszerne badania

podjęte przez Doktoranta są ważne zarówno z poznawczego, jak i z użytecznego punktu widzenia. Należy podkreślić kompleksowość przeprowadzonych badań, która pozwoliła dostarczyć gotowe rozwiązania praktyczne. Biorąc pod uwagę liczbę czynników oraz liczbę i charakter cech, których ocena wymagała bardzo dużego nakładu pracy należy stwierdzić, że Autor wykazał się dużą pracowitością i sumiennością oraz dobrze poradził sobie z zaprezentowaniem uzyskanych wyników. Praca w znaczny sposób poszerza dotychczasową wiedzę na temat stosowania nasion lnu w żywieniu przeżuwaczy.

Uwzględniając wartość merytoryczną ocenianej pracy doktorskiej stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr inż. Macieja Bąkowskiego spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim określone w art. 13 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, i może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo, w postępowaniu prowadzonym na podstawie ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm) w zw. z art. 179 ust 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. oraz przepisów wprowadzających Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm. w Dz. U. z 22 marca 2019 r. poz. 534). W związku z tym przedkładam Radzie Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie wniosek o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie Pana mgr inż. Macieja Bąkowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę bardzo duży wysiłek organizacyjny poniesiony podczas realizacji badań, rozległość tematyczną, poziom zawansowania analitycznego i statystycznego oraz fakt wysokiego udziału Doktoranta wnioskuje o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr. inż. Macieja Bąkowskiego.



Olsztyn, 29.07.2020 r.