

Olsztyn, 25 sierpnia 2022 r.

prof. dr hab. Wiesław Sobotka
Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa
Wydział Bioinżynierii Zwierząt
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
ul. Oczapowskiego 5
10-719 Olsztyn

Ocena rozprawy doktorskiej

mgr inż. Malwiny Zajac

pt.

„Wpływ surowych i naświetlanych promieniami podczerwonymi nasion Inu, Inianki i słonecznika w mieszankach dla kurcząt rzeźnych na efektywność ich odchowu”

wykonanej

w Instytucie Żywienia Zwierząt i Bromatologii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

Promotor: prof. dr hab. Bożena Kiczorowska

I. Podstawa prawna

Pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie prof. dr hab. Brygidy Ślaskiej z dnia 2022.07.06 (RD ZiR-530/2022).

II. Ocena formalna

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska zawiera ogółem 35 ponumerowanych stron. Poszczególne rozdziały to: *Wykaz publikacji wchodzących w skład pracy doktorskiej* s. 4-5; *Streszczenie* s. 6-7; *„Summary* s. 8-9; *„Wstęp”* s. 10-11; *„Cel pracy i hipotezy badawcze”* s. 12. Kolejny rozdział główny *„Materiał i metody”* s. 13-19, zawiera bardzo syntetyczny opis czynników badawczych, materiału zwierzęcego, procedur, użytych metod analitycznych oraz statystycznych. Dalsze części dysertacji stanowią: *„Wyniki i dyskusja* s. 20-28; *„Posumowanie i Wnioski”* s. 29-30; *„Piśmiennictwo”* s. 31-35. Następnym elementem pracy są *„Oświadczenia”* współautorów z opisem przedstawiającym wkład w powstanie publikacji - ich roli merytorycznej w opisanych badaniach i tworzeniu manuskryptów wraz z wyrażeniem zgody na wykorzystanie wskazanych publikacji do niniejszej rozprawy doktorskiej. Ostatnia część składowa opracowania to *„Kopie publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej”*. W spisie piśmiennictwa wykazane zostały 54 pozycje publikacji naukowych zbieżnych z podjętym problemem badawczym. Praca doktorska ma postać zwanego maszynopisu syntetycznie opisującego uzyskane wyniki zawarte w cyklu publikacji. Przedstawione do oceny opracowanie tworzy logiczną całość. Zawiera ono podstawowe elementy rozprawy doktorskiej, ma charakter naukowo-badawczy, napisane jest poprawnym, naukowym językiem i formalnie odpowiada wymogom zawartym w Ustawie 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.) .

III. Problem badawczy i znaczenie badań

Wychodząc naprzeciw nowym wyzwaniom produkcji drobiarskiej rozwijający się przemysł paszowy, wprowadza nowoczesne metody przetwarzania surowców roślinnych pozwalające zwiększyć strawność składników pokarmowych, ograniczyć wydalanie związków biogennych do środowiska, poprawić stabilność właściwości fizyko-chemicznych surowca oraz zachować wysoką jego jakość podczas przechowywania. Technologie przetwarzania materiałów paszowych, w tym również technologie termiczne, prowadzą zwykle do wielokierunkowej modyfikacji składu chemicznego. Do takich procesów należy mikronizacja, podczas której przetwarzany surowiec poddawany jest działaniu promieni podczerwonych. Podczas napromieniowania w podczerwieni, przy wysokiej temperaturze, dochodzi do modyfikowania składu chemicznego surowca oraz zmniejszenia średnicy cząstek materiału paszowego. Zakres tych zmian można w pewnym stopniu programować poprzez optymalny dobór parametrów przetwarzania do właściwości fizyko-chemicznych surowca. Dzięki temu można poprawić jakość przetwarzanych roślinnych materiałów paszowych, w tym nasion roślin oleistych stanowiących dobre źródło białka i energii w mieszankach paszowych dla kurcząt rzeźnych. Z tak przetworzonej paszy składniki odżywcze łatwiej ulegają trawieniu, wchłanianiu i biodystrybucji w przewodzie pokarmowym zwierząt. Jednocześnie uzyskuje się unieczynnienie częściowe lub całkowite substancji antyodżywczych naturalnie występujących w materiałach paszowych, przez co istotnie zwiększają się możliwości i efektywność ich wykorzystania paszowego. W ten nurt badawczy wpisuje się rozprawa doktorska mgr inż. Malwiny Zajac.

Podjęta tematyka badawcza jest aktualna, nowatorska, ma charakter aplikacyjny. Wnosi nowe wartości naukowe z zakresu:

- ✓ paszoznawstwa na temat możliwości bezpośredniego wykorzystania termicznych metod do uszlachetniania wybranych oleistych paszowych surowców roślinnych: lnu, lnianki i słonecznika;
- ✓ żywienia kurcząt rzeźnych obejmująca określenie udziału w/w nasion roślin oleistych (surowych i naświetlanych promieniami podczerwonymi) w mieszankach paszowych, jak i następstw ich stosowania w żywieniu kurcząt rzeźnych na wskaźniki odchowu, jakość tuszek, parametry mikrobiologiczne przewodu pokarmowego i status zdrowotny kurcząt.

III. Ocena merytoryczna

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Malwiny Zajac oparta jest na spójnym tematycznie zbiorze czterech oryginalnych prac naukowych opublikowanych w renomowanych, zagranicznych, czasopismach naukowych indeksowanych w Journal Citation Reports. Całość opracowania Doktorantka zatytułowała: „Wpływ surowych i naświetlanych promieniami podczerwonymi nasion lnu, lnianki i słonecznika w mieszankach dla kurcząt rzeźnych”.

Publikacje stanowiące rozprawę doktorską:

1. Kiczorowska B., Samolińska W., Andrejko D., Kiczorowski P., Antoszkiewicz Z, **Zajac M.** Winiarska-Mieczan A., Bąkowski M.: Comparative analysis of selected bioactive components (fatty acids, tocopherols, xanthophyll, lycopene, phenols) and basic nutrients in raw and thermally processed camelina, sunflower, and flax seeds

(*Camelina sativa* L. Crantz, *Helianthus* L., *Linum* L.). Journal of Food Science and Technology 2019, 56(9):4296 - 4310, DOI: 10.1007/s13197-019-03899-z.

2. **Zajac, M.**, Kiczorowska, B., Samolińska, W., Klebaniuk, R.: Inclusion of camelina, flax, and sunflower seeds in the diets for broiler chickens: apparent digestibility of nutrients, growth performance, health status, and carcass and meat quality traits. *Animals* 2020, 10, 2, 321, doi:10.3390/ani10020321.

3. **Zajac M.**, Kiczorowska B., Samolińska W., Kowalczyk-Pecka D., Andrejko D., Kiczorowski P.: Effect of inclusion of micronized camelina, sunflower, and flax seeds in the broiler chickens diet on performance productivity, nutrient utilization, and intestinal microbial populations. *Poultry Science*, 2021, 100, 7, 101118, doi: 10.1016/j.psj.2021.101118.

4. **Zajac, M.**, Kiczorowska, B., Samolińska, W., Klebaniuk, R., Andrejko D., Kiczorowski P., Milewski Sz., Winiarska-Mieczan M.: Impact of supplementation of broiler chicken feed mixtures with micronised oilseeds on the minerals, nutrient content in meat and some organs, carcass composition parameters, and health status. *Animals* 2022, 12, 1623, doi: 10.3390/ani12131623.

Łączna wartość punktacyjna przedstawionego zbioru prac (w roku opublikowania według wykazu czasopism MEiN) wynosi 410 pkt i IF=11,943. Do rozprawy doktorskiej dołączono oświadczenia współautorów publikacji, którzy potwierdzili, że udział Doktorantki w przeprowadzeniu eksperymentów badawczych, zbiorze i analizie danych oraz przygotowaniu manuskryptów do druku był znaczący, od 15 do 70% udziału w/w publikacjach, w tym w trzech publikacjach Doktorantka jest pierwszym autorem. Świadczy to o Jej dużym zaangażowaniu w realizację rozprawy doktorskiej oraz umiejętnościach zarówno organizacyjnych, jak i naukowych do pracy w zespole badawczym.

Jak wspomniałem już w ocenie formalnej manuskryptu załączony cykl publikacji jest poprzedzony syntetycznym opisem, wspólnym dla całego osiągnięcia naukowego Doktorantki. W rozdziale „Wstęp” Autorka w sposób zwięzły argumentuje potrzebę prowadzenia badań nad wykorzystaniem nowych, termicznych metod uszlachetniania nasion roślin oleistych jak: len, lnianka i słonecznik celem zwiększenia ich wartości odżywczej i określenia wpływu udziału tych nasion (zarówno surowych jak i naświetlanych promieniami podczerwonymi) na wskaźniki odchowu, jakość tuszek i status zdrowotny kurcząt brojlerów. Następną część opracowania stanowi „Cel pracy i hipotezy badawcze”. Zarówno cel pracy jaki i postawione 4 hipotezy badawcze zostały opisane syntetycznie i postawione prawidłowo, adekwatnie do całego zakresu przeprowadzonych badań. Takie ujęcie wskazuje, że rozprawa doktorska Doktorantki ma postać logicznie ułożonych trzech etapów prac doświadczalnych.

W opisie „Materiał i metody” przedstawiono czytelny układ badań trzech doświadczeń. W doświadczenie I (laboratoryjnym) dokonano oceny wartości pokarmowej wybranych nasion roślin oleistych: lnianki (odm. Luna), lnu (odm. Opal) i słonecznika (odm. Lech). Nasiona poddano obróbce termicznej w trzech formach przetwarzania: w środowisku wodnym – gotowanie przez 30 min oraz na sucho naświetlając promieniami podczerwonymi (160 °C przez 60 s) i mikrofalowymi (2400 MHz przez 15 min). W doświadczalnym materiale roślinnym przeprowadzono analizy chemiczne obejmujące oznaczenie: podstawowego składu

chemicznego, energii brutto, profilu kwasów tłuszczowych oraz związków bioaktywnych (tokoferoli, karotenoidów oraz kwasów fenolowych).

Na podstawie przeprowadzonych badań i analizy składu chemicznego termicznie przetwarzanych badanych nasion oleistych wybrano proces naświetlania promieniami podczerwonymi jako technologię obróbki tego materiału roślinnego do doświadczenia żywieniowego III, które przeprowadzono na kurczętach rzeźnych..

Z kolei w doświadczeniu żywieniowym II i III – dokonano oceny żywieniowej badanych nasion roślin oleistych, zarówno surowych, jak i przetworzonych (naświetlonych promieniami podczerwonymi) na kurczętach brojlerach. Każde z nich prowadzono na 200 kurczętach Ross 308 podzielonych na 4 grupy doświadczalne, na które składało się 5 powtórzeń po 10 kurcząt (5 kurek i 5 kogutków) każde. W mieszankach eksperymentalnych w doświadczeniu żywieniowym II zastosowano, jako czynnik doświadczalny oraz główne źródło energii, surowe nasiona oleiste: lnianka (odm. Luna), len (odm. Opal) oraz słonecznik (odm. Lech). Natomiast w doświadczeniu żywieniowym III do mieszanek eksperymentalnych wprowadzono oceniane nasiona roślin oleistych poddane wcześniej naświetlaniu promieniami podczerwonymi w temperaturze 160 °C przez 60 s. Kurczęta brojlery żywiono 3 rodzajami diet: starter (0 do 21 dni), grower (22 do 35 dni) i finisz (36 do 42 dni). Mieszankę starter podawano w formie kruszonki, natomiast mieszanki grower i finisher w postaci granulatu. Od 22. dnia odchowu brojlery kurze żywiono zgodnie z założeniami układu metodycznego, w którym czynnikiem doświadczalnym był 15% udział ocenianych nasion oleistych w mieszankach. W badaniach na brojlerach kurzych określono: wyniki odchowu, strawność składników pokarmowych, wybrane parametry jakości mięsa, masę organów wewnętrznych (wątroby, serca i żołądka), analizę mikrobiologiczną przewodu pokarmowego i testy oporności na chemioterapytyki oraz status zdrowotny na podstawie parametrów krwi.

Ostatnie dwa podrozdziały to procedury obejmujące analizy chemiczne wykonane we wszystkich trzech doświadczeniach oraz opis metod statystycznych użytych do opracowania wyników. Zastosowane oznaczenia analityczne były prawidłowo dobrane a ich opis jest kompletny.

Układ rozdziału „Wyniki i dyskusja” jest odpowiedni, a uzyskane wyniki podzielono na podrozdziały stosownie do przeprowadzonych doświadczeń zgodnie z zaprojektowanym układem badawczym i opisano je oddzielnie dla każdego doświadczenia.

Przedstawiona w kolejnej części tego rozdziału dyskusja jest opisem najważniejszych wyników badań własnych na tle osiągnięć innych autorów. Sposób prowadzenia dyskusji naukowej świadczy o bardzo dobrej znajomości tematu. Ta część pracy posiada również dodatkowy walor. Kandydatka nie skupia się tylko i wyłącznie na porównaniu wyników własnych z rezultatami innych autorów, ale podejmuje również próbę wyjaśnienia mechanizmów biologicznych, jakie zaistniały w poszczególnych tkankach i układach wskutek zastosowania w diecie kurcząt, przetworzonych badanych form nasion oleistych.

Przedstawiony dyskurs świadczy o dojrzałości naukowej Doktorantki.

Ostatnią część rozprawy doktorskiej stanowi rozdział „Podsumowanie i Wnioski”. W początkowej części tego rozdziału Autorka przedstawiła, krótkie, ogólne podsumowanie podjętego problemu badawczego w niniejszej pracy doktorskiej z wykorzystaniem literatury naukowej. Uważam, że tego typu informacje podane w tym rozdziale są zbędne. Jak najbardziej są odpowiednie do rozdziału pracy „Wstęp”, co Doktorantka uczyniła.

W kolejnej części tego rozdziału, na podstawie uzyskanych wyników badań własnych nad wpływem surowych i naświetlanych promieniami podczerwonymi wybranych nasion roślin oleistych w żywieniu kurcząt rzeźnych sformułowano łącznie 6 wniosków i 1 zalecenie (jako wniosek nr 7) dla praktyki drobiarskiej. Dają one podstawę do weryfikacji postawionych hipotez badawczych i założonego celu badawczego. Uzyskane wyniki są bardzo wartościowe dla praktyki drobiarskiej. Z uwagi na to, że mieszanki doświadczalne nie były stosowane w całym okresie odchowu kurcząt brojlerów, tylko od fazy grower i finisz (tj. od 22 dnia odchowu), wobec tego wniosek 2, 3 i 7 powinien być doprecyzowany o taką informację.

Oceniając rozprawę doktorską nasunęło mi się kilka pytań do Doktorantki:

1. Proszę o doprecyzowanie zasadności wyboru lniarki do zastosowania w żywieniu kurcząt brojlerów kurzych.
2. W badaniach wykorzystano jeden z alternatywnych procesów technologicznych przetwarzania wybranych nasion oleistych do powszechnie stosowanego procesu granulowania, o założonych z góry parametrach technicznych dotyczących temperatury i czasu naświetlania promieniami podczerwonymi. Czy widzi Pani możliwość zastosowania w doświadczalnym procesie przetwórczym podanych parametrów technicznych o innym zakresie?
3. Jakie widzi Pani możliwości praktycznego zastosowania uzyskanych wyników badań w obecnej chwili w Polsce?. Być może są one już wdrażane w praktyce?
4. W części metodycznej autoreferatu (Materiał i metody) brakuje informacji:
 - gdzie był wykonywany proces obróbki termicznej ocenianych nasion roślin oleistych użytych w doświadczeniu I i III,
 - w jaki sposób zastosowano (dodano) oceniane nasiona oleiste po obróbce termicznej do eksperymentalnych granulowanych mieszanek doświadczalnych (mieszanki grower i finisz), które stosowano w żywieniu kurcząt brojlerów od 22 dnia odchowu?
 - proszę o doprecyzowanie informacji w jakich warunkach termicznych prowadzony był proces naświetlania promieniami podczerwonymi z uwagi na to, gdyż na str. 13 autoreferatu (podrozdział -doświadczenie I...) podana jest informacja cyt.naświetlając promieniami podczerwonymi (160⁰C przez 60 s), z kolei na str. 14 cyt.poddane wcześniej naświetlaniu promieniami podczerwonymi w temperaturze 180⁰C przez 60 s (podrozdział doświadczenie II i III.....).

Reasumując uznano, że przedłożona do oceny rozprawa doktorska Pani mgr inż. Malwiny Zając oparta jest na cyklu publikacji naukowych opublikowanych w zagranicznych, uznanych czasopismach naukowych. Całość opracowania reprezentuje wysoki poziom merytoryczny. Założony cel badań został w pełni zrealizowany. Całość opracowania stanowi nowatorskie, oryginalne przedstawienie problemu naukowego wskazując jednocześnie na możliwość praktycznego wykorzystania naświetlania promieniami podczerwonymi nasion lnu, lniarki i słonecznika jako procesu technologicznego do ich uszlachetniania, a następnie ich wykorzystania w żywieniu kurcząt rzeźnych. Zrealizowane badania, jak i oceniana praca mają charakter kompleksowy, posiadają duże walory poznawcze i aplikacyjne.

Rozprawę doktorską mgr inż. Malwiny Zająć oceniam pozytywnie. Wykonanie tego typu badań wymagało dużego zaangażowania, nakładu pracy, współpracy, znajomości praktyki hodowlanej, technik analitycznych i badawczych. Jednocześnie należy podkreślić wykazane drobne niedociągnięcia i nieścisłości jak również postawione pytania mają wyłącznie charakter uwag do dyskusji/wyjaśnienia i nie wpływają na wartość merytoryczną całego opracowania.

IV. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę celowość podjętych badań, sposób i zakres ich realizacji, nowatorski charakter przedstawionej mi do oceny rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Malwiny Zająć stwierdzam, że oceniana praca *pt.: „Wpływ surowych i naświetlanych promieniami podczerwonymi nasion lnu, lnianki i słonecznika w mieszankach dla kurcząt rzeźnych na efektywność ich odchowu ”* w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14. marca 2003 r. (z późniejszymi zmianami) o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule z zakresu sztuki (tekst jednolity Dz. U. z 2017 roku poz. 1789) i w związku z art. 179 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku – przepisy wprowadzające ustawę prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669). Indywidualny wkład Doktorantki w powstanie rozprawy został określony zgodnie z §6 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 roku w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018 poz.261).

W związku z powyższym przedkładam Wysokiej Radzie Dyscypliny Zootechniki i Rybactwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie wniosek o dopuszczenie mgr inż. Malwiny Zająć do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Olsztyn, 30 sierpnia 2022 r.

prof. dr hab. Wiesław Sobotka

