

prof. dr hab. Bożena Nowakowicz-Dębek
Katedra Higieny Zwierząt i Zagrożeń Środowiska
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Lublin, 17.XI.2020 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Kajetana Kalusa

pt.: „Biowęgiel jako czynnik ograniczający emisję substancji uciążliwych

zapachowo z produkcji drobiarskiej”

wykonanej pod kierunkiem

dr hab. inż. Sebastiana Opalińskiego, prof. UPWr

promotor pomocniczy: dr Maja Słupczyńska

na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt

Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu

Recenzję wykonano na podstawie pisma Przewodniczącego Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu dr hab. inż. Heliodora Wierzbickiego, profesora uczelni z dnia 04.11.2020 r.

Podstawę pracy doktorskiej mgr inż. Kajetana Kalusa stanowią trzy publikacje opublikowane w 2019 i 2020 roku. Należy podkreślić, że wszystkie prace wyodrębnione przez Doktoranta zostały opublikowane w języku angielskim, w czasopismach indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR), tj. w czasopismach cieszących się znaczącym międzynarodowym prestiżem – *Applied Sciences* (IF= 2,474), druga w czasopiśmie *Agriculture* (IF= 2,072), a trzecia praca w czasopiśmie *Animals* (IF= 2,323). Łączny IF publikacji ujętych w cyklu wynosi **6,869**, a suma punktów według wykazu MNiSW = **270**, co zasługuje na wyróżnienie. Według bazy Web of Science - h-index wynosi 3, suma cytowań 47, bez autocytowań 39. Wysoko oceniam również pozostały dorobek naukowy doktoranta.

We wszystkich publikacjach Doktorant jest pierwszym autorem, a jego procentowy udział w pracach zawiera się w przedziale 45-90%. Rola Doktoranta we wszystkich trzech wymienionych pracach była wiodąca i pierwszoplanowa. Opracowanie oprócz wykazu przedmiotowych publikacji oraz ich pełnych tekstów zawiera następujący układ rozdziałów, tj.: Wstęp, Cel badań, Hipotezy badawcze, Dyskusja, Wnioski. Opis merytoryczny opracowania, połączony z dyskusją zakończony jest wnioskami. Praca zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim. Część pierwszą rozprawy kończy Rozdział 7 - Literatura, zawierający bibliografię pracy. W części drugiej, Doktorant załączył kopie tych publikacji oraz oświadczenia współautorów cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe.

Praca doktorska stanowi spójny tematycznie zbiór trzech prac, w tym dwóch oryginalnych ujętych w tytule „Biówęgiel jako czynnik ograniczający emisję substancji uciążliwych zapachowo z produkcji drobiarskiej”. Jednotematyczny cykl badań i opublikowane prace naukowe stanowią przemyślaną, komplementarną całość, zawierającą wszystkie badawcze i formalne elementy, merytorycznie związane z przeglądem aktualnego piśmiennictwa, sformułowaniem hipotez badawczych, określeniem celu i zakresu prac, charakterystyką przyjętych metod badawczych oraz poprawnego przeprowadzenia analizy uzyskanych wyników, pozwalających na sformułowanie zasadnych wniosków. Zatem należy stwierdzić, że praca doktorska spełnia wszystkie wymagania formalne.

Rola Doktoranta we wszystkich trzech wymienionych pracach była wiodąca i pierwszoplanowa, a polegała na planowaniu badań, przeprowadzeniu analiz, opracowaniu procedur analitycznych, interpretacji uzyskanych wyników oraz redagowaniu i przygotowaniu manuskryptu do druku. Deklaracje Autora, co do udziału w publikacjach znajdują potwierdzenie w oświadczeniach współautorów oraz pozycji zespołu autorskim.

W rozdziale „Wstęp” Doktorant uzasadnia podjęcie przeprowadzonych badań, wprowadzając czytelnika w tematykę pracy. Głównym celem naukowym prac stanowiących podstawę pracy doktorskiej mgr inż. Kajetana Kalusa była ocena zastosowania biowęgla, jako potencjalnego dodatku paszowego w chowie i hodowli drobiu (kury nieśne i brojlery kurze), do ograniczenia emisji substancji złoonych i potencjalnego zmniejszenia strat azotu, przy jednoczesnym uwzględnieniu wpływu dodatku na parametry produkcyjne ptaków. Doprecyzowując cel pracy Autor sformułował odpowiednie cele szczegółowe obejmujące pierwsze i drugie doświadczenie. Hipotezy badawcze zostały sformułowane poprawnie, a szeroki zakres przeprowadzonych badań pozwolił na ich wiarygodną weryfikację. W Rozdziale 4 „Artykuły naukowe” zamieszczono odniesienia do publikacji wprowadzającej do literatury przedmiotu oraz kolejne wskazujące opis doświadczenia pierwszego i drugiego.

Autor opisał dokładnie podział na dwa doświadczenia, zaznaczając jednocześnie odniesienie do prezentowanych publikacji.

Przeprowadzone analizy zostały już wcześniej pozytywnie ocenione przez kolegi redakcyjne i niezależnych recenzentów w wymienionych powyżej czasopismach naukowych, co potwierdza, że niniejsze badania były uzasadnione, prawidłowo zaplanowane i dobrze zrealizowane. Metodyka i wyniki zawarte w publikacjach, składających się na cykl przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej, pod względem merytorycznym i formalnym nie budzą zastrzeżeń, a postawiony cel badawczy został w pełni zrealizowany. Tematyka pracy jest bardzo aktualna, wpisuje się w światowe trendy badań, a Autor bardzo dobrze prezentuje tę problematykę w publikacji przeglądowej. Autor wskazuje na wzrost możliwości wykorzystania biowęgla w ostatnim dziesięcioleciu zwłaszcza w rolnictwie w produkcji roślinnej (użyźnianie gleby, rekultywacja etc.) i produkcji zwierzęcej (szczególnie pirolizy odchodów). Zaznacza, że brak jest badań w zakresie wykorzystania biowęgla do łagodzenia emisji odorów.

W kolejnym rozdziale Doktorant w sposób syntetyczny omawia wyniki prac eksperymentalnych. W pracy opublikowanej w *Agriculture (Laying Hens Biochar Diet Supplementation - Effect on Performance, excreta N Content, NH₃ and VOCs Emissions, Egg Traits and Egg Consumers Acceptance)* przedstawiono wyniki badań dotyczące stosowania dodatku biowęgla do paszy dla kur nieśnych oraz mieszaniny biowęgla, glinokrzemianów i gliceryny, na emisję związków złowonnych, w tym amoniaku, z kałomoczu oraz na parametry produkcyjne ptaków. Zastosowane domieszki nie miały statystycznie istotnego wpływu na emisję NH₃ i LZO. Natomiast po zastosowaniu dodatku BC i BCM wykazano redukcję uciążliwości zapachowej w zakresie 16% - 40%, odpowiednio dla grup BCM2 i BC1. Kałomocz we wszystkich badanych grupach charakteryzował się niższą zawartością N, a statystycznie istotne różnice potwierdzono pomiędzy grupą kontrolną a grupami BC1, BCM2. Uzyskane wyniki potwierdziły pozytywne działanie dodatków na parametry produkcyjne kur oraz parametry jaj. Nieśność i średnia masa jaj uległy istotnemu wzrostowi we wszystkich grupach badawczych. Nie odnotowano negatywnego wpływu suplementacji biowęgłem diety kur nieśnych na parametry sensoryczne jaj. Jest to pierwsza tego typu analiza sensoryczna dla jaj konsumpcyjnych ugotowanych na twardo, pochodzących od kur karmionych domieszką BC.

Bardzo proszę Doktoranta o wyjaśnienie, czym kierował się wyznaczając udział węgla w diecie ptaków? W jakich godzinach pobierano próbki odchodów kur z taśm? Na czym polegał wybór panelistów do analizy sensorycznej i ich szkolenie?

Wyniki pracy opublikowanej w *Animals (Effect of Biochar Diet Supplementation on Chicken Broilers Performance, NH₃ and Odor Emissions and Meat Consumer Acceptance)* są pewną kontynuacją poprzednich badań. Dotyczą wpływu dodatku biowęgla oraz mieszaniny biowęgla, glinokrzemianów i gliceryny do paszy brojlerów kurzych, na emisję NH₃ i odorów z pomiotu oraz na parametry produkcyjne ptaków. Efektem takiej suplementacji była redukcja emisji NH₃ i odorów. Natomiast parametry konsumpcyjne mięsa nie uległy zmianie. Należy zaznaczyć, iż była to pierwsza analiza sensoryczna techniką *sous-vide* brojlera kurzego karmionego domieszką BC.

W kontekście powyższych badań odczuwa się pewien niedosyt informacji. Proszę Doktoranta o wyjaśnienie, czym kierował się wyznaczając grupy do analizy sensorycznej? Należy zaznaczyć, iż w obu publikacjach (I i II doświadczenie) nie ma informacji o stanie zdrowia ptaków, czy liczbie upadków, czy kontrolowano stan sanitarny paszy, czy mogę prosić o uzupełnienie tych informacji?

Wartość pracy mierzy się głównie konkluzją wyrażoną w formie wniosków końcowych. Oceniana rozprawa zakończona jest rozdziałem „Wnioski”, w którym Autor sformułowała 5 istotnych wniosków, znajdujących odzwierciedlenie w uzyskanych wynikach własnych. Stanowią one pozytywną weryfikację przyjętej hipotezy badawczej.

Podsumowanie

Podsumowując bardzo wysoko oceniam dysertację doktorską mgr inż. Kajetana Kalusa. Szeroki zakres badań wymagał dużego nakładu pracy i umiejętności analitycznych oraz pisania prac naukowych. Oceniana praca jest wartościowym opracowaniem, wnoszącym nowe poznawcze aspekty. Wychodzi naprzeciw aktualnym problemom związanym z emisją substancji uciążliwych zapachowo oraz innych substancji objętych przepisami dyrektywy NEC oraz postanowień zwartych w Krajowym programie ograniczania zanieczyszczenia powietrza. Praca badawcza wykonana w ramach rozprawy doktorskiej poszerza zakres istniejącej wiedzy, posiada cechy oryginalności. Doktorantowi zaprezentowanym cyklu publikacji udało się uniknąć wątpliwości co do spójności, czy kompletności przedstawionych badań. Wyraźnie można zaobserwować, dobrze przemyślaną i zdefiniowaną koncepcję i stosowane metody badań naukowych. Na szczególną pochwałę zasługuje przekrojowy charakter zaprezentowanych badań, co wymagało od Doktoranta znacznego poszerzenia wiedzy zarówno teoretycznej jak i praktycznej. O wysokiej wartości naukowej uzyskanych

wyników świadczy ich opublikowanie w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym, co stwarza duże szanse na wielokrotne ich cytowania.

Reasumując stwierdzam, że praca doktorska mgr inż. Kajetana Kalusa pt. „Biowęgiel jako czynnik ograniczający emisję substancji uciążliwych zapachowo z produkcji drobiarskiej” w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 13. Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. 2016 poz. 882 tj.) z późn. zm. w związku z art. 179 ust.1 oraz art. 179 ust 3pkt 1 i 2b ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (DZ. U. 2018 poz.1669 ze zm.) i wnoszę z powyższym do Rady dyscypliny Zootechnika i Rybactwo, Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, wniosek o dopuszczenie Pana mgr inż. Kajetana Kalusa do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Uwzględniając wysoką wartość naukową uzyskanych wyników, aspekt aplikacyjny oraz ich opublikowanie w renomowanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym wnioskuję o wyróżnienie dysertacji.

