

Prof. dr hab. Anna Wójcik
Katedra Higieny Zwierząt i Środowiska,
Wydział Bioinżynierii Zwierząt,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Ocena rozprawy doktorskiej mgr inż. Mateusza Ossowskiego pt.: „Zastosowanie naturalnych sorbentów w hodowli świń jako metoda ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych”

**Praca doktorska została wykonana Katedrze Higieny Zwierząt i Zagrożeń Środowiska,
Wydział Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
pod kierunkiem dr hab. Łukasza Wlazło, profesora uczelni**

I. Podstawa prawna i ocena formalna

Ocenę rozprawy wykonano na zlecenie prof. dr hab. Brygidy Ślaskiej, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Rolniczego w Lublinie zgodnie z wymogami art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017r., poz. 1789 ze zm.) w związku z art. 179 ust. 1 oraz art. 179 ust.3 pkt 1 i 2b Ustawy z dnia 3 lipca 2018r. Przepisy wprowadzające - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2017r. poz. 1789 ze zm. w Dz. U. z 22 marca 2019 r. poz. 534).

Przedstawiona do oceny praca spełnia warunki formalne określone w.w. Ustawie. Materiały zostały przygotowane przejrzyście i w sposób umożliwiający właściwą i pełną ocenę oraz zapoznanie się z istotą rozprawy doktorskiej.

II. Problem naukowy i znaczenie badań

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń gazowych z intensywnej produkcji zwierzęcej należy rozwiązywać wielokierunkowo począwszy od stosowania odpowiednich systemów żywienia; wprowadzania niskoemisyjnych systemów utrzymania zwierząt, m.in.: zmniejszenia powierzchni emisji amoniaku w systemach utrzymania oraz stosowania odpowiednich systemów wentylacji i oczyszczania powietrza. Systemy oczyszczania powietrza czy systemy przetwarzania obornika są relatywnie drogie i znajdują zastosowanie jedynie w bardzo dużej skali. Dlatego poszukuje się wciąż innych, tańszych metod, które mogą mieć wpływ na ograniczenie emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym również ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Jednym ze sposobów jest optymalizacja składu paszy i sposobu żywienia trzody chlewnej, pod kątem zmniejszania wydalania azotu wraz

z odchodami. Zastosowanie naturalnych dodatków w postaci sorbentów powstałych na bazie glinokrzemianów oraz biowęgla przez swoje działanie adsorpcyjne, regulujące odczyn jelit i pochłaniające toksyny mogą mieć wpływ nie tylko na ograniczenie emisji zanieczyszczeń gazowych, ale również na stan zdrowia zwierząt i ich produktywność.

W ten nurt badań włącza się praca doktorska Pana mgr inż. Mateusza Ossowskiego. Należy więc podkreślić, że zagadnienia poruszane w pracy doktorskiej są bardzo aktualne. Uważam, że podjęta tematyka badawcza jest oryginalna, nowatorska i ważna. Ma istotne znaczenie praktyczne w odniesieniu do rozwoju nowych sposobów ograniczających emisję zanieczyszczeń gazowych z produkcji trzody chlewnej.

III. Opis i ocena pracy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Mateusza Ossowskiego jest cyklem publikacji, w skład której wchodzi, trzy oryginalne prace twórcze, opublikowane w recenzowanych czasopismach naukowych indeksowanych przez Journal Citation Report o współczynniku oddziaływania (*Impact Factor - IF*) od 0,464 do 2,752 (IF wg roku wydania publikacji), którym mgr inż. Mateusz Ossowski nadał zbiorczy tytuł „Zastosowanie naturalnych sorbentów w hodowli świń jako metoda ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych”. Przedstawiony cykl prac składa się z następujących publikacji:

1. Ossowski, M., Wlazło, Ł., Nowakowicz-Dębek, B., Chmielowiec-Korzeniowska, A., Bis-Wencel, H. Concentrations of dioxins, furans and dioxin-like PCBs in natural animal feed additives. *Open Chemistry*, 18(1), 1181–1187, 2020.
2. Ossowski M., Wlazło Ł., Bis-Wencel H., Krzaczek P., Nowakowicz-Dębek B. Zastosowanie naturalnych sorbentów w żywieniu świń jako metoda zmniejszania zanieczyszczeń z pomieszczeń hodowlanych. *Przemysł Chemiczny*, 101(5), 297–303, 2022.
3. Ossowski, M., Wlazło, Ł., Nowakowicz-Dębek, B., Florek, M. Effect of natural sorbents in the diet of fattening pigs on meat quality and suitability for processing. *Animals*, 11(10), 2930, 2021.

Oceniając cykl prac, należy stwierdzić, że stanowią one zwarty, jednorodny cykl nowatorskich i wartościowych prac badawczych. We wszystkich publikacjach mgr inż. Mateusz Ossowski jest pierwszym autorem. Prace opublikowano w latach 2020 - 2022. Do rozprawy dołączono oświadczenia współautorów prac, którzy potwierdzili, że sformułowanie problemów badawczych, koncepcja prac, wybór metod badawczych, koordynacja pracy zespołu badawczego, wykonanie badań i analiza wyników oraz prezentacja i przygotowanie manuskryptów w przeważającym procencie były autorstwa Pana mgr inż. Mateusza Ossowskiego. Procentowy udział mgr inż. Mateusza Ossowskiego w przedstawionych publikacjach wynosi odpowiednio: 70%,

65% i 70%. Wskazuje to na Jego bardzo duże zaangażowanie w cały proces powstania i wydania publikacji. Rozprawa doktorska - trzy wskazane przez Doktoranta prace posiadają następujące wartości bibliometryczne: sumaryczny Impact Factor = 4,77; punkty oceny parametrycznej MEiN = 240.

Przedstawiona do recenzji rozprawa zawiera 85. stronicowe opracowanie, które składa się z następujących części: strony tytułowej, streszczenia w j. polskim i j. angielskim, wstępu, hipotezy badawczej oraz celu pracy, rozdziałów: materiał i metody, omówienie wyników badań, dyskusja, podsumowanie i wnioski oraz piśmiennictwo. Ponadto zostały załączone publikacje naukowe stanowiące przedmiot rozprawy doktorskiej i oświadczenia współautorów. Oceniane opracowanie ma charakter naukowo-badawczy, napisane jest poprawnym językiem polskim z zastosowaniem słownictwa naukowego.

Mgr inż. Mateusz Ossowski w oparciu o skrupulatnie dobraną literaturę dotyczącą zakresu tematycznego pracy, uzasadnił na wstępie potrzebę przeprowadzenia badań, co świadczy o prawidłowym przygotowaniu Autora do pracy badawczej i o dużym zaangażowaniu własnym przy bardzo szczegółowych studiach literatury przedmiotu. Wykorzystane w pracy piśmiennictwo obejmuje 127 pozycji literatury, wszystkie zgodne z tematyką pracy.

Doktorant wyznaczył cel główny dysertacji oraz kilka celów szczegółowych. Celem głównym przedstawionej pracy była ocena możliwości stosowania sorbentów naturalnych (glinokrzemianów), w tym bentonitu, zeolitu, perlitu oraz biowęgla i ich odpowiednich mieszanin w hodowli trzody chlewnej jako dodatku paszowego ograniczającego emisję zanieczyszczeń gazowych z chlewni. Cel ten został zrealizowany poprzez: ocenę bezpieczeństwa stosowania wybranych sorbentów ze względu na możliwą obecność zanieczyszczeń – PCDDs, PCDFs i PCBs, sprawdzenie w skali laboratoryjnej redukcji zanieczyszczeń gazowych przez sorbenty naturalne, sprawdzenie w warunkach rzeczywistych wpływu wybranych sorbentów na poziom zanieczyszczeń gazowych na fermie trzody chlewnej oraz na kształtowanie się parametrów mikroklimatycznych w chlewni, określenie stężenia biogenów (N, P, K) w kale zwierząt oraz ocenę wpływu stosowanych sorbentów na skład chemiczny, teksturę i właściwości fizykochemiczne wybranych mięśni szkieletowych.

Analizując rozdział materiał i metody oraz szczegółowe metodyki w poszczególnych pracach składających się na rozprawę doktorską, należy podkreślić, że badania były wykonane przy użyciu nowoczesnych i dobrze dobranych metod, które gwarantują wiarygodność uzyskanych wyników. Wykonanie badań wymagało dobrego przygotowania teoretycznego, specjalistycznego sprzętu i umiejętności analitycznych. Wśród wykorzystanego przez Doktoranta szerokiego wachlarza technik badawczych, na szczególne podkreślenie zasługuje wykonanie przed rozpoczęciem doświadczenia na zwierzętach, analizy zawartości PCDD/Fs, PCBs i dL-PCBs w naturalnych

sorbentach, które dopiero potem zastosowano w żywieniu zwierząt. Wykonanie takiej analizy pozwoliło na sprawdzenie czy nie zawierają one substancji szkodliwych.

W rozdziale „Omówienie wyników badań” Autor w sposób merytoryczny przedstawił uzyskane wyniki badań zaprezentowane w trzech wymienionych wcześniej publikacjach. W pierwszej publikacji Doktorant wykazał, że stężenia PCDD/Fs, PCBs i ich pochodnych w badanych sorbentach: bentonit, zeolit, perlit oraz biowęgiel nie przekroczyły dopuszczalnych wartości, były poniżej granic wykrywalności i oznaczalności ilościowej, dlatego mogły być zastosowane jako dodatki paszowe w doświadczeniach z udziałem zwierząt.

W publikacji drugiej dokonano oceny oddziaływania skomponowanych mieszanek sorbentów naturalnych na bazie bentonitu i zeolitu w diecie świń na poziom uwalniania zanieczyszczeń gazowych oraz zawartość biogenów w kale oraz przeanalizowano parametry mikroklimatyczne oraz stężenie pyłu ogólnego i respirabilnego w chlewni. Wykazano, że badane mieszanki sorbentów istotnie redukowały uwalniane zanieczyszczenia gazowe w warunkach laboratoryjnych i fermowych, lecz nie wpływały istotnie na udział biogenów w kale oraz nie wpłynęły na zmianę parametrów mikroklimatycznych w chlewni.

Publikacja trzecia dotyczyła wpływu biowęgla, bentonitu i zeolitu na skład, teksturę i właściwości fizykochemiczne dwóch mięśni szkieletowych świń: MLL i MSM. Wykazano, że zastosowane sorbenty w diecie świń nie wykazały negatywnego wpływu na parametry składu chemicznego, teksturę, właściwości fizykochemiczne mięsa oraz na przydatność do przetwórstwa.

W rozdziale „Dyskusja” Doktorant bardzo umiejętnie skonfrontował uzyskane w badaniach własnych wyniki z literaturą. Rozdział ten oceniam bardzo pozytywnie. Autor porusza się w swobodnie w omawianych zagadnieniach i posiada na tym polu dużą wiedzę. Rozdział „Podsumowanie i wnioski” jest logicznym efektem uzyskanych w badaniach wyników. Zostały one trafnie ujęte i świadczą o dużej zdolności Autora do syntetycznej analizy uzyskanych wyników na tle dotychczasowych badań.

Uważam, że cykl publikacji składający się na pracę doktorską Pana mgr inż. Mateusza Ossowskiego stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego jakim jest zastosowanie naturalnych sorbentów w hodowli świń jako metody ograniczającej zanieczyszczenia gazowe. Dysertacja reprezentuje bardzo dobry poziom merytoryczny. Wykonanie badań wymagało dużego zaangażowania i wkładu pracy, współpracy oraz bardzo dobrej znajomości technik i metod badawczych.

Z obowiązku recenzenta proszę o uszczegółowienie poniższych aspektów pracy:

1. W pierwszym artykule przeanalizowano cztery naturalne sorbenty: bentonit, zeolit, perlit oraz biowęgiel, natomiast w publikacji nr 2 analizowano tylko dwa sorbenty: jeden z przewagą bentonitu (grupa A) oraz drugi z przewagą zeolitu (grupa B), a w publikacji nr 3 badano

wpływ biowęgla, bentonitu i zeolitu. Dlaczego nie wszystkie naturalne sorbenty z pierwszego doświadczenia były badane w kolejnych doświadczeniach.

2. W rozdziale „Materiał i metody”, podpunkt 3.2.1. znajduje się opis: „Wykorzystano 720 świń, które podzielono na trzy grupy utrzymywane w oddzielnych komorach (po 240 sztuk) – dwie doświadczalne (A i B) i kontrolną (C). Każdą z grup podzielono przy użyciu boksów (po 80 sztuk) w celu wykonania trzykrotnego powtórzenia.” Proszę o wyjaśnienie pojęcia „komora”. Uważam, że poprawniej było by użyć określenia „sektory”. Dodając jednocześnie w opisie, że sektory były szczelnie oddzielone od siebie, z zachowaniem wszystkich funkcji techniczno-technologicznych (np. funkcji wentylacyjnej czy oświetleniowej).
3. Proszę wyjaśnić jak często wykonywano pomiary mikroklimatu, ponieważ zapis: „Pomiary warunków mikroklimatycznych wykonywano regularnie” (strona 19) oraz opisy pomiarów przy pomocy analizatora Fresenius GAS 220 (strona 20) są bardzo ogólne. Czy w każdej komorze zainstalowany był taki analizator? Ile czasu trwał jeden cykl pomiarowy? Czy pomiary były wykonywane przez całą dobę czy w określonych godzinach, ponieważ użyto określenia: „W każdej komorze rejestrowano w sposób ciągły 180 cykli pomiarowych analizowanych zanieczyszczeń dziennie”.
4. Czy próby powietrza do oznaczenia pyłu całkowitego i respirabilnego pobierane były raz czy kilkakrotnie w ciągu doby? W jakich godzinach były pobierane próby?
5. W wykazie piśmiennictwa pozycja 22 (str. 43): „Ji, B., Banhazi, T., Wang, C., Li, B. (2017). A review: the influence and mitigation of ammonia and dust in modern animal buildings. *Animal Environment and Welfare*, 1–6.”, natomiast na stronie 36 jest cytowany jest „Li i in. [22]”.

IV. Wniosek końcowy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska składająca się z cyklu trzech prac reprezentuje bardzo dobry poziom merytoryczny. Wykonanie badań wymagało dużego zaangażowania i wkładu pracy, współpracy oraz bardzo dobrej znajomości technik i metod badawczych. Autor w jasny sposób sformułował cel główny i cele szczegółowe badań naukowych, które w moim przekonaniu osiągnął. Doktorant wykazał się umiejętnością opracowania uzyskanego materiału oraz bardzo dobrym przedstawieniem i omówieniem uzyskanych wyników. W pracy zgromadzono i cytowano wartościową literaturę przedmiotu. Pan mgr inż. Mateusz Ossowski wykazał się bardzo dobrą orientacją w analizowanych zagadnieniach.

Pracę doktorską mgr inż. Mateusza Ossowskiego oceniam bardzo pozytywnie. Dysertacja doktorska jest bardzo wartościowa pod względem naukowo-poznawczym i aplikacyjnym. Rozprawa wnosi duży wkład w rozwój dyscypliny naukowej zootechnika i rybactwo. Zostały więc spełnione

wymogi art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017r., poz. 1789 ze zm.) w związku z art. 179 ust. 1 oraz art. 179 ust.3 pkt 1 i 2b Ustawy z dnia 3 lipca 2018r. Przepisy wprowadzające - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2017r. poz. 1789 ze zm. w Dz. U. z 22 marca 2019 r. poz. 534).

Mając powyższe na uwadze przedstawiam Wysokiej Radzie Dyscypliny Zootechniki i Rybactwa Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, wniosek o dopuszczenie Pana mgr inż. Mateusza Ossowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie, biorąc pod uwagę znaczenie przeprowadzonych badań, koncepcje badawcze oraz wysoki poziom rozprawy doktorskiej, której wyniki zostały opublikowane w renomowanych czasopismach naukowych wnioskuję o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Mateusza Ossowskiego.

Anna Wojcik