

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Mateusza Ossowskiego

pt. „Zastosowanie naturalnych sorbentów w hodowli świń jako metoda ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych”

**wykonanej pod kierunkiem dr hab. Łukasza Wlazło profesora uczelni
w Katedrze Higieny Środowiska Zwierząt i Zagrożeń Środowiska
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie**

1. Podstawa prawna i ocena formalna

Recenzję wykonano na podstawie pisma Przewodniczącej Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie prof. dr hab. Brygidy Ślaskiej z dnia 22.06.2022r. Ocenę wykonano 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).

Oceniana praca zawiera podstawowe elementy dysertacji doktorskiej, ma charakter naukowo-badawczy, napisana jest poprawnym językiem naukowym i formalnie odpowiada wymogom zawartym w Ustawie z dnia 14 marca 2003r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789 ze zm.).

2. Ocena merytoryczna

Podstawą pracy doktorskiej mgr Mateusza Ossowskiego stanowią trzy prace opublikowane w latach 2020 – 2022. Dysertacja doktorska została zatytułowana „Zastosowanie naturalnych sorbentów w hodowli świń jako metoda ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych”. Tytuł ten odzwierciedla zakres badań przedstawionych w publikacjach, wykonanych w ramach projektu „Opracowanie innowacyjnych technologii kompleksowej utylizacji odpadów generowanych w trakcie tuczu trzody chlewnej” finansowanego przez

NCBR z programu Biostrateg (BIOSTRATEG2/298357/8/NCBR/2016). W cykl prac wchodzi następujące publikacje:

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.

Należy podkreślić, że wszystkie prace zostały opublikowane w czasopiśmie cieszącym się znacznym krajowym i międzynarodowym prestiżem, indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR). Dwie prace wyodrębnione przez Doktoranta zostały opublikowane w języku angielskim, tj. *Open Chemistry* (IF = 1,554, MEiN = 70 pkt) i *Animals* (IF = 2,752, MEiN = 100 pkt). Trzecia praca w czasopiśmie *Przemysł Chemiczny* (IF = 0,464, MEiN = 70 pkt). Łączny IF publikacji ujętych w cyklu, zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **4,77**, a suma punktów według wykazu MEiN = **240**.

We wszystkich publikacjach mgr Mateusz Ossowski jest pierwszym autorem, a jego procentowy udział w pracach wynosi 65 lub 70%. Rola Doktoranta we wszystkich trzech wymienionych pracach była wiodąca i pierwszoplanowa. W ramach poszczególnych prac wchodzących w zakres cyklu Jego rola polegała na współudziale w opracowaniu koncepcji i metodyki badań, pozyskaniu materiału do badań, wykonywaniu czynności doświadczalnych, gromadzeniu wyników, analizie statystycznej i przygotowaniu wyników badań do publikacji, redagowaniu manuskryptu do publikacji, korekcie manuskryptu po recenzjach i nadzorowaniu badań. Opublikowanie wyżej wymienionych prac świadczy o opanowaniu przez Doktoranta umiejętności prowadzenia pracy naukowej, w tym przeprowadzania analiz i interpretacji wyników, a także prowadzenia dyskusji naukowej z recenzentami. Deklaracje kandydata, co do udziału w publikacjach znajdują potwierdzenie w oświadczeniach współautorów. Opracowanie oprócz zestawienia przedmiotowych publikacji zawiera wykaz stosowanych skrótów, streszczenie (w języku polskim i angielskim), standardowy układ rozdziałów dla prac naukowych, tj. Wstęp, Cel pracy, Materiał i metody, Omówienie wyników badań, Dyskusję, Podsumowanie i wnioski, Bibliografię. W kolejnej części opracowania Doktorant załączył kopie publikacji oraz oświadczenia współautorów cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe.

Praca doktorska stanowi spójny tematycznie zbiór trzech prac, której tytuł „Zastosowanie naturalnych sorbentów w hodowli świń jako metoda ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych” trafnie oddaje treści zawarte w poszczególnych manuskryptach. Jednotematyczny cykl badań i opublikowane prace naukowe stanowią dobrze przemyślaną, kompletną całość, zawierającą wszystkie badawcze i formalne elementy merytorycznie związane z przeglądem aktualnego piśmiennictwa, określeniem celu i zakresu prac, charakterystyką przyjętych metod badawczych oraz poprawnego przeprowadzenia analizy uzyskanych wyników badań, pozwalających na sformułowanie wniosków. Należy zatem stwierdzić, że praca doktorska mgr Mateusza Ossowskiego spełnia wszystkie wymagania formalne. W przedstawionym do oceny opracowaniu brak jest jednak sformułowanych hipotez badawczych. Generalnie, forma przygotowania dysertacji na podstawie opublikowanych już prac naukowych w uznanych czasopismach w znacznym stopniu ułatwia wykonanie zadania postawionego przed recenzentem. Prace te uzyskały pozytywne opinie niezależnych ekspertów związanych z daną problematyką. Recenzent w większym stopniu może skupić się na ocenie komplementarności i spójności cyklu prac, ich znaczenia dla rozwoju wiedzy w danej dyscyplinie oraz polemice na temat uzyskanych wyników.

Problematyka redukcji emisji gazów cieplarnianych jest obecnie w Unii Europejskiej niezwykle ważna i jednocześnie popularna, zarówno wśród sektora rolniczego, jak również ogółu społeczeństwa i w środkach masowego przekazu. W latach 1990-2019 głównym źródłem emisji GHG w UE był sektor energetyczny, natomiast drugim był sektor rolnictwa (11%), trzecim przemysł (9%). Ustawodawstwo UE i krajowe dotyczące redukcji zanieczyszczeń jest dość szczegółowe i wymaga działań, w tym na poziomie produkcji pierwotnej. W Dzienniku Urzędowym UE opublikowana została decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2017/302 z dnia 15 lutego 2017 r. ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik BAT w odniesieniu do intensywnego chowu drobiu lub świń. Wymagania zawarte w konkluzjach obecnie obowiązują w naszym kraju. Działania redukcyjne są możliwe i w przypadku zwierząt gospodarskich określone w wytycznych BAT28, BAT 30 i BAT31. W tym kierunku zmierzają badania Doktoranta, których celem była ocena możliwości stosowania mieszanin naturalnych sorbentów na bazie bentonitu, zeolitu, perlitu oraz biowęgla w hodowli trzody chlewnej jako dodatku do paszy ograniczającego emisję zanieczyszczeń gazowych oraz oddziaływanie sorbentów na jakość mięsa i jego przydatność do przetwórstwa.

W rozdziale „Wstęp” Doktorant szczegółowo uzasadnia podjęcie przeprowadzonych badań, wprowadzając czytelnika w tematykę pracy. Wskazuje w nim udział produkcji

zwierzęcej w emisji gazów cieplarnianych, porusza problematykę uciążliwości zapachowej oraz niekorzystnego oddziaływania poszczególnych gazów cieplarnianych na zdrowie i produktywność zwierząt, a także zdrowie człowieka. Następnie wskazuje rozwój metod i technologii mogących ograniczyć emisję szkodliwych gazów z hodowli wielkotowarowych do środowiska naturalnego. Zastosowanie w tym celu dodatków paszowych, w tym naturalnych sorbentów zostało poprawnie uasadnione.

Głównym celem naukowym stanowiącym podstawę pracy doktorskiej mgr Mateusza Ossowskiego była ocena możliwości stosowania sorbentów naturalnych, w tym bentonitu, zeolitu, perlitu oraz biowęgla i ich odpowiednich mieszanin w hodowli trzody chlewnej jako dodatku paszowego ograniczającego emisję zanieczyszczeń gazowych z chlewni. Doprecyzowując cel pracy Doktorant sformułował cele szczegółowe obejmujące poszczególne etapy badań, począwszy od badań laboratoryjnych a kończąc na badaniach na zwierzętach w warunkach hodowlanych. Cele szczegółowe 4 i 5 powinny uwzględniać wpływ zastosowanych sorbentów/dodatku paszowego.

Rozdział „Materiał i metody” został opisany bardzo dokładnie z podziałem na poszczególne doświadczenia i testy. Szeroki zakres badań pozwolił na osiągnięcie postawionych celów szczegółowych. Zastosowane metody badawcze i zakres analiz zostały dobrany poprawnie, z uwzględnieniem zastosowania nowoczesnych metod analitycznych, w tym chromatografii gazowej oraz specjalistycznej aparatury pomiarowej (np. analizator Fresenius GAS 220 wyposażony w detektory NDIR). Generalnie analizy przeprowadzono używając metod referencyjnych, co wcześniej zostało już pozytywnie ocenione przez niezależnych recenzentów czasopism. Należy jednak zwrócić uwagę na różnorodność zastosowanych metod i stopień ich zaawansowania, co wymagało od Doktoranta opanowania wielu metod analitycznych, dobrej znajomości procedur badawczych i poświęcenia ogromu czasu na przeprowadzenie badań i analiz uzyskanych wyników. Jestem pełen uznania interdyscyplinarności Doktoranta. Do tego rozdziału mam jednak parę uwag. Lokalna Komisja Etyczna ds. Doświadczeń na Zwierzętach jest organem niezależnym i nie należy do Uniwersytetu (str. 19). Poszczególne doświadczenia powinny zawierać odwołanie do publikacji. W podrozdziale 3.2.3. zamieszczono informację wskazującą, że czujniki do poboru próbek powietrza umieszczono w centrum każdej komory na wysokości 2m. Jakie było powiązanie punktu pomiarowego z zastosowanym system wentylacji i czy mogła ona mieć wpływ na koncentrację analizowanych gazów? W warunkach fermowych świnie utrzymywano

w komorach po 240 sztuk lub 80 sztuk (str. 18, str. 21). Czy określenie komora jest odpowiednie? Jaki wpływ miały przeprowadzone badania modelowe uwalniania amoniaku z kału świń w warunkach laboratoryjnych na opracowanie receptury zastosowanych w warunkach terenowych dodatków paszowych i ich udział w dawce pokarmowej zwierząt?

W kolejnym rozdziale Doktorant w sposób syntetyczny omawia wyniki eksperymentalnych prac laboratoryjnych i badań na zwierzętach oraz analizy fizykochemiczne mięsa. Rozdział ten zawiera odniesienia do poszczególnych publikacji (1-3). W pracy opublikowanej w *Open Chemistry* oceniono bezpieczeństwo zastosowanych sorbentów naturalnych. Jest to prawidłowe podejście badawcze, które upoważnia do zastosowania poszczególnych dodatków w żywieniu zwierząt. Analiza stężeń kongenerów PCDDs, PCDFs i PCBs wykazała, że ich poziomy znajdowały się poniżej granicy detekcji metody. Następnie dokonano oceny oddziaływania opracowanych dodatków na bazie bentonitu i zeolitu na zawartość biogenów w kale oraz możliwości redukowania zanieczyszczeń gazowych w warunkach fermowych. Doktorant wskazuje na znaczny potencjał redukcyjny zastosowanych dodatków naturalnych w odniesieniu do NH_3 , CH_4 i CO_2 . Tematyka pracy jest bardzo aktualna i doskonale wpisuje się w światowe trendy badań, stanowi również jedną z metod BAT. Po zastosowaniu naturalnych dodatków lub kopalin wartość nawozowa odchódów zwierząt może ulegać zmianie. Proszę o wyjaśnienie braku wpływu zastosowanych sorbentów naturalnych na zawartość biogenów (N,P, K) w kale. Czy mogła mieć na to wpływ zastosowana ich ilość? Czy było monitorowane indywidualne pobranie dodatku na bazie bentonitu i zeolitu zastosowanego w żywieniu świń?

W 3 publikacji opracowano kolejne dodatki paszowe, w tym z udziałem biowęgla. Cykl prac przedstawionych do oceny zamyka kompleksowa praca nie tylko oceniająca wpływ autorskich receptur sorbentów na parametry produkcyjne trzody chlewnej, ale również na skład chemiczny, teksturę i właściwości fizykochemiczne wieprzowiny (2 mięśni szkieletowych). Stwierdzono, że dodatek bentonitu i zeolitu istotnie wpłynął na zawartość hemu w mięśniach, a w mięśniu *musculus longissimus lumborum* powodował wzrost wartości TBARS. Również biowęgiel istotnie wpłynął na niektóre parametry fizykochemiczne i stabilność oksydacyjną mięśni. W opracowaniu na stronie 29 popełniono błąd pisarski podając w grupie B stabilność oksydacyjną 280 mg MDA/kg (str. 29). Poprawne dane znajdują się w zamieszczonej pracy (str. 74). Również w przypadku tej pracy proszę Doktoranta o informacje nt. kryterium wyboru stosowanych ilości poszczególnych dodatków. Jak wynika z przeprowadzonych badań duży

wpływ na parametry jakościowe mięsa miało całe postępowanie przedubojowe (doświadczenie 1 vs 2). Proszę o interpretację.

W rozdziale „Dyskusja” Kandydat konsekwentnie omówił poszczególne wyniki w odniesieniu do najnowszego piśmiennictwa tematu. Dodatkowo uwzględniono wpływ zastosowanej suplementacji na nieopublikowane jeszcze wyniki badań mikrobiologicznych. Brak jest jednak informacji czy badania te dotyczyły kału czy mikrobiomu jelit zwierząt doświadczalnych.

Oceniana rozprawa zakończona jest krótkim podsumowaniem wskazującym na przydatność zastosowania zaproponowanych sorbentów w celu ograniczenia negatywnego wpływu chowu i hodowli trzody chlewnej na środowisko naturalne. Stanowi jednocześnie cenne uzupełnienie najlepszych dostępnych technik (BAT). Doktorant trafnie sformułował 5 wniosków. Brakuje wskazania, który z zaproponowanych dodatków (jego receptura, dawka) najkorzystniej redukuje emisję zanieczyszczeń gazowych w warunkach fermowych. Wskazując jednocześnie na możliwy poziom redukcji konkretnych gazów. Generalnie wnioski wskazują na pozytywne osiągnięcie celów badawczych. Wniosek ostatni proszę uzasadnić. Na mikroklimat pomieszczeń istotnie wpływa wiele czynników.

3. Podsumowanie

Podsumowując, bardzo wysoko oceniam dysertację doktorską mgr Mateusza Ossowskiego pod wspólnym tytułem „Zastosowanie naturalnych sorbentów w hodowli świń jako metoda ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych”. Oceniana praca charakteryzuje się dobrymi walorami naukowymi i aplikacyjnymi. Przedstawiona do oceny dysertacja doktorska wnosi istotne elementy poznawcze i rozszerza interdyscyplinarne obszary wiedzy z zakresu zootechniki i rybactwa.

Reasumując stwierdzam, że praca doktorska mgr Mateusza Ossowskiego pt. **„Zastosowanie naturalnych sorbentów w hodowli świń jako metoda ograniczenia emisji zanieczyszczeń gazowych”** w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 13. 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 związku z art. 179 ust. 1 Ustawy z dnia 3 lipca 2018r. – przepisy wprowadzające Ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2017r. poz. 1789 ze zm. w Dz.U. z 22 marca 2019r. poz. 534). **Wnoszę zatem do Rady Dyscypliny Zootechniki i Rybactwo Uniwersytetu**

Przyrodniczego w Lublinie o dopuszczenie mgr Mateusza Ossowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę wysoką wartość naukową uzyskanych wyników, aspekty aplikacyjne zastosowanych rozwiązań, interdyscyplinarność prowadzonych badań oraz opublikowanie wyników badań w renomowanych czasopismach wnioskuję o wyróżnienie przedstawionej do oceny dysertacji.

Wrocław, 24.08.2022r.


prof. dr hab. inż. Robert Kupczyński