Dr hab. inż. Arkadiusz Pietruszka, prof. ZUT
Katedra Nauk o Zwierzętach Monogastrycznych
Wydział Biotechnologii i Hodowli Zwierząt
Zachodniopomorskiego Uniwersytetu
Technologicznego w Szczecinie
Ul. Klemensa Janickiego 29
71-270 Szczecin
arkadiusz.pietruszka@zut.edu.pl

Szczecin, dnia 22 grudnia 2021 roku

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Anny Woźniakowskiej pt. „Wpływ soli kwasu masłowego na smakowitość mieszanek paszowych, wyniki odchowu oraz stan jelit odsadzonych prosiąt", wykonanej pod kierunkiem dra hab. inż. Wojciecha Kozery, prof. UWM oraz promotora pomocniczego dra inż. Krzysztofa Karpesiuka

Okres odchowu prosiąt przez lochę jest czasem szczególnym, wymagającym zapewnienia należytej opieki i pielęgnacji. Bark odporności noworodków, niewykształcony w pełni mechanizm termoregulacji, ograniczone rezerwy żelaza, spadek wydajności mlecznej matek, z którymi mamy do czynienia w tym okresie, mogą okazać się krytyczne dla prawidłowego rozwoju prosiąt a nawet ich przeżycia. Krytyczną, a zarazem silnie stresującą sytuacją dla prosiąt jest odłączenie ich od matki i pozbawienie mleka. Moment odsadzenia i konieczność zmiany sposobu żywienia odłączonych prosiąt może skutkować pojawieniem się zaburzeń trawiennych a nawet upadków prosiąt, zwłaszcza tych prawidłowo rozwijających się. O ile w pierwszych dniach po porodzie ewentualne straty, wywołane niekiedy przez matkę na skutek przygniecenia, uzależnione są głównie od sprawowania przez obsługę starannej opieki, o tyle w późniejszym okresie schorzenia prosiąt oraz ewentualne upadki są najczęściej efektem niewłaściwego żywienia. Problem efektywnego prowadzenia odchowu prosiąt ssących i warchlaków, w kontekście obowiązującego zakazu stosowania antybiotykowych stymulatorów wzrostu (ASW) nabiera szczególnego znaczenia i jest zagadnieniem ciągle aktualnym.

Biorąc pod uwagę powyższe, inicjatywa badań podjętych przez mgr inż. Annę Woźniakowską jest bardzo cenna i oczekiwana nie tylko przez środowisko naukowe, ale przede wszystkim przez hodowców i producentów trzody chlewnej ciągle poszukujących alternatywy dla ASW, a tym samym sposobów na bezpieczne prowadzenie odchowu prosiąt ssących i warchlaków. Dlatego też uważam, że wybór tematu realizowanej rozprawy jest niezwykle trafny i w pełni uzasadniony.

Oceniana praca liczy 118 stron łącznie z tabelami, rycinami, wykazem piśmiennictwa, streszczeniami i została podzielona na siedem głównych rozdziałów. Dwa spośród z nich, w tym m.in.: „Materiał i metody" oraz „Wyniki i Dyskusja" zostały dodatkowo podzielone na podrozdziały. Widziałbym również potrzebę podzielenia na podrozdziały obszernego, liczącego 27 stron rozdziału „Wstęp i przegląd piśmiennictwa", co przyczyniłoby się do uporządkowania odbioru opisywanych zagadnień. Zaprezentowanie obszernej treści bez dokonania jej tematycznego podziału, szczególnie części dotyczącej przeglądu piśmiennictwa, stanowi utrudnienie dla czytelnika chcącego poznać obecny stan wiedzy w ramach podjętego problemu badawczego. Układ pracy i podział treści (poza „Przeglądem

piśmiennictwa") jest typowy dla tego typu dysertacji i z formalnego punktu widzenia nie budzi zastrzeżeń.

W przeglądzie piśmiennictwa Doktorantka opisała budowę i funkcje poszczególnych odcinków przewodu pokarmowego, scharakteryzowała kompleksy białkowe komórek nabłonka układu pokarmowego, opisała przemiany fizjologiczne w przewodzie pokarmowym w okresie okołoodsadzeniowym, scharakteryzowała wykorzystywane w żywieniu kwasy organiczne, skupiając się pod koniec tego rozdziału na omówieniu funkcji i zastosowaniu krótkołańcuchowych kwasów organicznych, w tym maślanu sodu. Wartym podkreślenia jest podjęcie przez Autorkę próby określenia smakowitości mieszanek paszowych zawierających sole kwasu masłowego oraz koncentracji zonuliny będącej głównym markerem dysfunkcji jelit.

Obszernie cytowane i dobrze dobrane piśmiennictwo, w tej części pracy, autorów krajowych i zagranicznych, świadczy o bardzo dobrej znajomości zagadnień, których dotyczy oceniana dysertacja. Doktorantka w większości cytuje najnowsze piśmiennictwo z tego zakresu.

Odnosząc się do celu pracy należy przyjąć, że odzwierciedla on w pełni treść tematu pracy, a ponadto został sformułowany jasno i syntetycznie, zwłaszcza w kontekście obszernego zakresu wykonanych badań.

Rozdział „Materiał i metody" został podzielony na jedenaście podrozdziałów opisujących materiał doświadczalny, wykorzystywane mieszanki paszowe, dwa niezależnie przeprowadzone doświadczenia oraz przeprowadzone analizy. W podrozdziale dotyczącym charakterystyki wykorzystanych mieszanek paszowych Autorka zaprezentowała układ doświadczenia uwzględniający wpływ żywieniowego czynnika doświadczalnego. W przypadku prezentacji składu komponentowego mieszanek pełnoporcjowych użytych w obu doświadczeniach (Tabela 3), widziałbym potrzebę uzupełnienia informacji o jednostkach w jakich przedstawiane są dane w tabeli.

Na początku tego rozdziału Doktorantka informuje o zastosowanych dodatkach paszowych i ich udziale stanowiących podstawę podziału materiału badawczego na grupy kontrolną i doświadczalne. Dobór zwierząt do badań należy uznać za poprawny biorąc pod uwagę pochodzenie rasowe, wiek i początkową masę ciała. Zabrakło mi jedynie informacji o płci zwierząt utrzymywanych w boksach zarówno w pierwszym, jak i drugim doświadczeniu. Co prawda pojawia się informacja, że prosięta zostały dobrane metodą analogów uwzględniając w tym płeć, ale nie dowiadujemy się jaka to jest płeć. Postawiony w celu pracy problem badawczy, mgr inż. Anna Woźniakowska podjęła się rozwiązać realizując dwa doświadczenia na czterech grupach warchlaków, w tym kontrolną i trzy doświadczalne, z których jedna otrzymywała jako dodatek maślan sodu, druga maślan sodu otoczkowany, a trzecia mieszaninę otoczkowanych maślanu wapnia i sodu.

Należy podkreślić wielowątkowy charakter prowadzonych badań, w tym szeroki zakres zaplanowanych i wykonanych analiz: biochemicznych, hematologicznych, morfometrycznych, histopatologicznych oraz mikrobiologicznych. Ich zrealizowanie wymagało od Doktorantki dużej sprawności organizacyjnej a interpretacja, na późniejszym etapie, uzyskanych wyników wiedzy i doświadczenia.

Rozdział „Wyniki i dyskusja" został przedstawiony na 44 stronach komputerowo edytowanego tekstu wzbogaconego w liczne tabele i kolorowe ryciny, co dodatkowo podnosi

wartość ocenianej dysertacji. Na podstawie przeprowadzonych badań Doktorantka nie wykazała, aby zastosowany czynnik doświadczalny w doświadczeniu I, wpłynął na smakowitość mieszanek paszowych, wyrażoną wielkością ich dziennego spożycia. Stwierdziła natomiast na podstawie badań doświadczenia II, osiągnięcie szybszego tempa wzrostu, a w ślad za tym wyższej końcowej masy ciała u warchlaków grupy II, której mieszanka paszowa zawierała maślan sodu w ilości 4000 mg/kg w porównaniu z grupą kontrolną i grupami doświadczalnymi III i IV, mimo zbliżonej początkowej masy ciała w poszczególnych grupach. Nie zaobserwowano, podobnie jak w doświadczeniu I, zróżnicowania w zakresie dziennego spożycia paszy, aczkolwiek pewne tendencje na korzyść grupy II były widoczne. Zauważalne były również różnice między warchlakami z I i II doświadczenia w ilości spożywanej dziennie paszy w pierwszym tygodniu po odsadzeniu prosiąt. W tym kontekście nasuwa się pytanie, dlaczego warchlaki z doświadczenia I w ciągu pierwszych 8 dni po odsadzeniu pobierały więcej mieszanki (średnio 0,53kg dziennie), niż będące w tym samy wieku warchlaki wykorzystywane w doświadczeniu II (średnio 0,35kg dziennie)?

Ponadto doktorantka wykazała wpływ otoczkowanego maślanu sodu oraz mieszaniny otoczkowanych maślanu wapnia i sodu na obniżenie koncentracji cholesterolu całkowitego, jego frakcji HDL oraz trójglicerydów w porównaniu z grupą kontrolną, co może wskazywać na działanie hipocholesterolemiczne zastosowanych soli kwasu masłowego. Dodatek pochodnych kwasu masłowego do mieszanek paszowych dla warchlaków wpłynął na istotne zwiększenie grubości warstwy mięśniowej żołądka i jelita biodrowego oraz wysokości warstwy błony śluzowej dwunastnicy i jelita czczego. Zmiany histopatologiczne wszystkich przebadanych odcinków jelita cienkiego miały podobny charakter i przebiegały z różnym natężeniem u warchlaków poszczególnych grup. Jedynie w przypadku okrężnicy dostrzec można było większą liczbę zmian morfologicznych u zwierząt nie otrzymujących w dawce pokarmowej pochodnych kwasu masłowego.

Podejmując się próby rozwiązania rzadko poruszanego w badaniach problemu, Autorka dokonała oznaczenia w surowicy koncentracji zonuliny, będącej biomarkerem przepuszczalności jelitowej. Na tej podstawie zaobserwowała, aczkolwiek różnice między grupami nie zostały potwierdzone statystycznie, obniżoną wartość koncentracji zonuliny w surowicy świń grup doświadczalnych w porównaniu z warchlakami grupy kontrolnej, co może wskazywać na lepszą funkcjonalność i integralność jelit.

Oceniając rozdział „Wyniki i dyskusja" stwierdzam, że Autorka dokonała prawidłowej oceny wartościowych wyników. Odzwierciedlają one założone cele badań, a nawet wykraczają poza ich zakres. Dyskusję uzyskanych wyników Doktorantka przeprowadziła wykorzystując do tego celu właściwie dobrane i wykorzystane liczne pozycje piśmiennictwa zwłaszcza autorów zagranicznych. W zdecydowanej większości ukazały się one po roku 2000, a nierzadko po 2010. Dlatego też stwierdzam, że Autorka ocenianej dysertacji przeprowadziła wnikliwą i merytoryczną dyskusję odwołując się w niej do aktualnych wyników badań innych autorów.

Rozdziałem kończącym zasadniczą część rozprawy doktorskiej jest rozdział zatytułowany „Podsumowanie i wnioski". W moim odczuciu są one w dużej mierze podsumowaniem uzyskanych wyników. Dlatego też odczuwam pewien niedosyt podjęcia próby sformułowania na ich podstawie wniosku, który mógłby być cenną wskazówką

a zarazem zaleceniem, zwłaszcza dla hodowców praktyków, wskazującym na zasadność stosowania, bądź też nie, pochodnych kwasu masłowego w żywieniu warchlaków z uwzględnieniem określonej formy. Ponadto widziałbym potrzebę mniej zdecydowanego wypowiadania się w oparciu o uzyskane wyniki, na temat wpływu maślanu sodu na wzrost długości kosmków jelitowych w dwunastnicy. Prezentowane wyniki również w formie tabelarycznej nie odnoszą się do tych elementów budowy wewnętrznej powierzchni błony śluzowej jelita cienkiego.

Doktorantka nie ustrzegła się pewnych potknięć o charakterze stylistycznym, interpunkcyjnych, jak również skrótów myślowych. Oto niektóre z nich:

- str. 27, 32, 44, 92 – zdania rozpoczynają się od małych liter;
- str. 28 – „... w celu poprawy zdrowia jelit,...",
- str. 35 – zdanie „Wcześniejsza suplementacja skutkowała większą szansą na zaobserwowaną poprawę",
- str. 55 – zamiast grupa „i" powinna być grupa I,
- str. 61 – „... wyniki pokazały, że...",
- str. 69 – „W badaniu Le Blay i wsp. (2000), którego celem była ocena wpływu różnych krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych na komórki mięśni gładkich jelita krętego i okrężnicy w hodowli pierwotnej oraz linii A7R5 (pierwszorzędowe komórki mięśni gładkich naczyń krwionośnych)". – można odnieść wrażenie, że w zdaniu czegoś brakuje,
- str. 70 – „... zastosowanie w ilości 200 mg/kg paszy,...", czy 2000 mg/kg?.

W kilku przypadkach pojawia się w treści różny sposób cytowania prac współautorskich, np. str. 70 Claus i wsp., Tonel i wsp., a innym razem Sivaprakasam i in.

Zwracam przy tej okazji uwagę Doktorantki na potrzebę używania poprawnej nomenklatury zootechnicznej. Świnie po odsadzeniu nie powinno nazywać się prosiętami, a warchlakami. Kwestię nazewnictwa poszczególnych grup produkcyjnych świń reguluje Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. *w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej* (Dz.U. 2010 nr 56 poz. 344). W rozumieniu tych przepisów za prosię uznaje się młode zwierzę z gatunku świnia bez względu na płeć od urodzenia do odsadzenia, a warchlakiem jest osobnik od odsadzenia do ukończenia 10 tygodnia życia.

Powyższe uwagi nie umniejszają wartości merytorycznej ocenianej dysertacji. Pragnę w tym miejscu podkreślić wielowątkowy charakter przeprowadzonych badań, szeroki zakres przeprowadzonych oznaczeń i analiz oraz wykorzystanych metod, co zasługuje na duże uznanie. Zebranie znaczącej ilości danych było niezwykle pracochłonne, wymagało dużego zaangażowania w realizację poszczególnych zadań i wykazania się umiejętnością sprawnej organizacji pracy.

Istotnym osiągnięciem niniejszej pracy jest wykazanie potwierdzonego statystycznie wyższego, nawet o ponad 31%, tempa wzrostu przez warchlaki grup doświadczalnych otrzymujących maślan sodu oraz mieszaninę otoczkowanych maślanu wapnia i sodu, czego efektem była wyższa masa końcowa odchowywanych warchlaków. Kolejnym ważnym osiągnięciem jest wykazanie korzystnego wpływu zastosowania pochodnych kwasu masłowego na funkcjonalność bariery jelitowej, czego dowodem była niższa koncentracja zonuliny w surowicy.

W świetle powyższego stwierdzam, że uzyskane wyniki odzwierciedlają założony cel badań. Doktorantka dokonała prawidłowej i wyczerpującej ich oceny. Przedstawione wyniki są bardzo ciekawe i jednocześnie inspirujące do dalszych dociekań. Mają także swoją wartość poznawczą i niezwykle ważną wartość praktyczną. Zostały przedstawione i zinterpretowane w poprawny sposób.

Przytaczane w całej pracy piśmiennictwo, którego zestawienie przedstawiono na 16 stronach, zostało właściwie dobrane i umiejętnie wykorzystane. Widziałbym jedynie potrzebę uporządkowania i ujednolicenia sposobu prezentowania niektórych pozycji, gdyż w niektórych przypadkach prezentowane są pełne nazwy czasopism, a w innych jedynie skrót tych nazw. Niezależnie od tego, rozdział ten jest mocną stroną ocenianej dysertacji i stanowi źródło skondensowanej wiedzy na temat badań z tego zakresu.

Uwagi zawarte w recenzji mają w większości charakter redakcyjny i dyskusyjny, stąd też wyrażam przekonanie, że pomogą one Autorce w udoskonaleniu sposobu prezentacji wyników badań w dalszym postępowaniu. Nie umniejszają one w żadnym wypadku wartości pracy, której wyniki po spełnieniu wymagań redakcyjnych powinny być opublikowane w renomowanych w czasopismach.

Konkluzja

Na podstawie przeprowadzonych badań uzyskano wartościowe wyniki, przeprowadzono wnikliwą i rzeczową ich dyskusję. Rezultatem tego jest interesująca i wartościowa dysertacja doktorska. W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca doktorska pt. **„Wpływ soli kwasu masłowego na smakowitość mieszanek paszowych, wyniki odchowu oraz stan jelit odsadzonych prosiąt"** odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim zgodnie z ustawą *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* z dnia 14 marca 2003 roku (Dz.U. z 2017, poz. 1789 ze zm.) w związku z art. 179, ust.1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku przepisy wprowadzające – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku, poz. 1669 ze zm.). Dlatego też przedkładam Radzie Naukowej Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo wniosek o dopuszczenie **mgr inż. Anny Woźniakowskiej** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

