

Warszawa, dn. 10.10.2023 r.

Dr hab. Monika Michalczuk, prof. SGGW  
Katedra Hodowli Zwierząt  
Instytut Nauk o Zwierzętach  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
w Warszawie

## **Recenzja**

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Korzeniowskiego**  
**pt. „Biofilmy w produkcji żywności i rola bakteriofagów w ich eradykacji”**  
**wykonanej pod kierunkiem Prof. dr hab. Waldemara Rymowicza**  
**w Katedrze Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności**  
**Wydziału Biotechnologii i Nauk Żywności**

Producenci żywności pochodzenia zwierzęcego cały czas szukają wyróżnika dla swoich produktów, który zapewni im więcej odbiorców. Dla konsumentów ważną informacją stało się w ostatnim czasie hasło: „Chów bez antybiotyków”. Produkty takie w ocenie konsumentów są identyfikowane z artykułami klasy „Premium”, co powoduje, że sprzedaż takiego mięsa wywołuje pozytywne wrażenie i potencjalną chęć nabycia takiego produktu. Należy pamiętać, że obecnie w chowie drobiu antybiotyki stosuje się jedynie w celach leczniczych. Ponieważ nieuzasadnione i profilaktyczne stosowanie antybiotyków w produkcji zwierzęcej na terenie Unii Europejskiej jest zakazane od 17 lat. Głównym celem stosowania antybiotyków jest zapobieganie namnażania się organizmów chorobotwórczych. Szczególne zagrożenie stanowią wielooporne drobnoustroje, które stały się odporne na niektóre antybiotyki i antybiotyków tych nie można już stosować do ich kontrolowania.

Należą do nich dość powszechne na fermach drobiu: pałeczki *Escherichia coli*, *Shigella* spp. czy *Salmonella* spp. Patogeny te wpływają na pogorszenie dobrostanu ptaków i wyników produkcyjnych, oraz są źródłem strat ekonomicznych w produkcji drobiarskiej. Dlatego zaproponowany temat pracy przez Pana mgr inż. Pawła Korzeniowskiego idealnie wpisuje się w

obecne oczekiwania branży drobiarskiej. Celem podjętych badań było sprawdzenie skuteczności bakteriofagów UPWr\_S1-5 i UPWr\_E1-4 przeciw biofilmom tworzonym przez *Salmonella* Enteritidis oraz *Escherichia coli*. Doktorant zrealizował ten cel badając w/w bakteriofagi przeciw biofilmom utworzonym przez pałeczki *Salmonella* i *Escherichia coli* na powierzchniach biotycznych i abiotycznych w warunkach *in vitro*, oraz realizując badania eksperymentalne z wykorzystaniem zakażonych kurcząt.

### Ocena formalna i merytoryczna pracy

Przedłożona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Pawła Korzeniowskiego przedstawiona jest w zwartym, liczącym łącznie 125 stron opracowaniu. Układ pracy zawiera siedem najważniejszych dla pracy rozdziałów:

1. „Wstęp” 2. „Cele i założenia” 3. „Materiały i metody”, 4. „Wyniki”, 5. „Dyskusja”, 6. „Wnioski”, 7. „Bibliografia”. Praca zawiera oprócz tekstu, 10 tabel, 34 wykresy i wykaz piśmiennictwa, który liczy 256 pozycji literatury.

Charakterystykę problematyki badawczej rozpoczyna „**Wstęp**”, który **spełnia zadanie rozdziału „Przegląd piśmiennictwa”**, którego tutaj brakuje. Wstęp zawiera aż 20 stron maszynopisu, a informacje w nim zawarte stanowią prawidłowy przegląd literatury w tym temacie. Rozdział ten nie kończy się celem badań, „**Cele i założenia**” jest osobnym rozdziałem nr 2. Natomiast w miejscu gdzie jest cel badań powinny zostać przedstawione hipotezy badawcze, których brakuje.

Rozdział „**Materiały i metody**”, jest bardzo dokładnie opisany i rozbudowany, zajmuje aż 20 stron maszynopisu. Zawiera on opis aparatury, zwierząt eksperymentalnych, szczepów bakterii i bakteriofagów użytych w analizach badawczych. Bardzo dokładnie opisano metodyki wszystkich oznaczeń i redukcji biofilmu *Salmonella* Enteritidis i *Escherichia coli*. W rozdziale 3.2.11. „Eradykacja pałeczek *Salmonella* z powierzchni poideł dla drobiu na modelu eksperymentalnie zakażonych kurcząt”, brakuje danych dotyczących składu i wartości odżywczej paszy. Wątpliwość budzi czas realizacji badań z wykorzystaniem brojlerów kurzych. Dlaczego przyjęto termin 9 dni?

Opis i interpretacja wyników wskazuje na dobre przygotowanie praktyczne i naukowe Doktoranta. W rozdziale „**Wyniki**” strony 58-86, Autor omawia rezultaty swojej pracy w sposób systematyczny i szczegółowy. Praca jest bardzo bogata analitycznie, od badań *in vitro* w początkowej fazie badań przez przeprowadzenie doświadczenia na zakażonych kurczętach brojlerach. Mam pytanie dotyczące tabeli 9 na stronie 74 pracy, dlaczego nie analizowano również narządów z dwóch pozostałych grup 2 i 4. Skąd pewność że nie doszło do zakażenia środowiskowego? Analizując szeroki zakres pracy, dotyczący kilku tematów związanych z wykorzystaniem bakteriofagów, bardzo ciekawy jest aspekt sprawdzenia działania koktajlu przy niskim pH oraz obecności pepsyny w soku żołądkowym kurcząt. Rezultat przeprowadzonego doświadczenia wskazuje, że dodatek węglanu wapnia pozwala na zachowanie aktywności bakteriofagów w środowisku soku żołądkowego. Jednak skąd stwierdzenie Autora, że pasza wysokobiałkowa również ma podobne działanie. Czy były dodatkowe badania realizowane w tym zakresie z różnym poziomem białka w diecie?

Rozdział „**Dyskusja**” zawiera przemyślany i trafny dobór aktualnej literatury dotyczącej tematyki badań. Autor dokładnie opisuje uzyskane wyniki badań odnosząc je do aktualnej światowej wiedzy w tym zakresie. Nie ustrzegł się jednak drobnych błędów stylistycznych i redakcyjnych. Na przykład na stronie 95 należy dokończyć zdanie: „*E. coli* pochodzące od drobiu mogą dostać się do organizmu ...” ”Na powierzchni mięsa mogą one tworzyć ...”. Powtórzone jest również zdanie w części streszczenie: „jedną z najczęściej występujących chorób odzwierzęcych”.

W rozdziale „**Wnioski**” jest pomyłka w numeracji wniosków. Natomiast drugi wniosek nr 1 i 3 powinien zostać zweryfikowany. Ponieważ raz Autor podaje, że „...koktajl bakteriofagów UPWr\_S134 **ogranicza** wzrost pałeczek *Salmonella* Enteritidis na powierzchni poidel dla drobiu niezależnie od ilości składników odżywczych w środowisku” (wniosek 1 powtórzony) następnie we wniosku 3 podaje, że „...koktajl bakteriofagów UPWr\_S134 **całkowicie eliminuje** pałeczki *Salmonella* Enteritidis...”

**Biorą pod uwagę celowość podjętych badań, sposób i zakres ich realizacji, nowatorski i aplikacyjny charakter przedstawionej mi do oceny rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Korzeniowskiego, stwierdzam, że oceniana praca pt.: „Biofilmy w produkcji żywności i**

**rola bakteriofagów w ich eradykacji” w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 187 ust. 1-4 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2003, poz. 1668 ze zm.).**

**W związku z powyższym przedstawiam Radzie Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu wniosek o dopuszczenie mgr inż. Pawła Korzeniowskiego do dalszych etapów przewidzianych postępowaniem o ubiegania się o stopień doktora nauk ścisłych i przyrodniczych.**



Warszawa, 10.10.2023 r.

dr hab. Monika Michalczuk, prof. SGGW