

Wrocław, dnia 17 marca 2026 r.

Prof. dr hab. Alina Wieliczko

Katedra Epizootiologii z Kliniką Ptaków i Zwierząt Egzotycznych

Wydział Medycyny Weterynaryjnej

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

alina.wieliczko@upwr.edu.pl

Recenzja

rozprawy doktorskiej lek. wet. Artura Ciszewskiego pt.: „**Wpływ podawania *in ovo* probiotyku wieloszczepowego zawierającego efektywne mikroorganizmy (EM PROVET) oraz chelatu Zn-Gly na parametry zdrowotne i produkcyjne oraz wskaźniki humoralnej i komórkowej odpowiedzi immunologicznej u kurcząt broilerów**”, wykonanej pod kierunkiem promotora, dr hab. Łukasza Sebastiana Jarosza, profesora Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Podstawą formalną wykonania niniejszej recenzji jest Uchwałą Rady Dyscypliny Naukowej Weterynaria Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 5 lutego 2026 roku.

Polska jest niekwestionowanym liderem produkcji mięsa drobiowego w Unii Europejskiej i trzecim największym eksporterem mięsa drobiowego na świecie. Rynek mięsa drobiowego nieustająco się rozwija a mięso drobiowe jest obecnie najpowszechniej spożywanym produktem pochodzenia zwierzęcego, głównie ze względu na wysokie walory dietetyczne. Aby sprostać tak wysokiej produkcji mięsa drobiowego oraz eksportowi na rynki europejskie krajowy sektor drobiarski musi spełniać rygorystyczne wymagania (zgodnie z prawem żywnościowym) i standardy potwierdzające najwyższą jakość, również pod kątem bezpieczeństwa dla konsumenta.

Niestety w intensywnej produkcji drobiu funkcjonuje wiele czynników oraz mechanizmów prowadzących do obniżenia odporności ptaków na patogeny środowiskowe, występowania chorób zakaźnych i niezakaźnych, zwiększonej śmiertelności kurcząt, a także rozwoju zjawiska lekooporności i zanieczyszczenia produktów zwierzęcych i środowiska pozostałościami środków przeciwdrobnoustrojowych. Dlatego w kontekście licznych zagrożeń od wielu już lat propagowana jest zasada zrównoważonej produkcji drobiarskiej, której wymiernym efektem był wprowadzony w 2026 r. zakaz stosowania w żywieniu drobiu



antybiotykowych stymulatorów wzrostu oraz poszukiwanie alternatywnych metod profilaktyki i stymulacji wzrostu w celu poprawy zdrowia ptaków i wskaźników produkcyjnych przy równoczesnym zapewnieniu dobrostanu ptaków oraz bezpieczeństwa żywności. W ostatnim dwudziestolecu duże zainteresowanie zostało skierowane na wykorzystanie środków bioaktywnych (naturalnych bądź syntetycznych), głównie probiotyków i prebiotyków, ale także kwasów organicznych, mikroelementów, w tym Zn czy wyciągów z ziół i ekstraktów roślinnych podawanych zazwyczaj jako dodatki do paszy lub z wodą do picia. W produkcji drobiarskiej od lat 80 XX wieku wykorzystuje się również technologię *in ovo* jako narzędzie do wczesnej immunomodulacji (m.in. szczepienie przeciwko chorobie Mareka czy chorobie Gumboro), a także dostarczenie różnorodnych związków bioaktywnych (m.in. witaminy, aminokwasy, pre-pro i synbiotyki) celem wczesnej stymulacji organizmu a w konsekwencji zwiększenia efektywności produkcji i zdrowia ptaków. Technologia *in ovo* stosowana w komercyjnej produkcji drobiu posiada liczne zalety, ale także wady. Przy stosowaniu różnych preparatów (np. o różnej stabilności i biodostępności, stosowanych w różnych dawkach oraz połączeniach) wiele niepoznanych dotąd mechanizmów wpływa negatywnie na rozwijający się zarodek i pisklęta po wylęgu.

W przypadku probiotyków wieloszczepowych podawanych łącznie z chelatem glicynowym cynku nie poznano w pełni mechanizmów odpowiedzialnych za wpływ skojarzonego ich działania na układ odpornościowy ptaków. Nie określony, a równie ważny jest wpływ tych bioaktywnych substancji na końcowy efekt produkcyjny (i ekonomiczny) oraz jakość produktu końcowego – pozyskiwanego mięsa. Dlatego podjęcie przez Doktoranta, lek. wet. Artura Ciszewskiego kompleksowych badań nad wpływem probiotyku wieloszczepowego opartego na efektywnych mikroorganizmach (EM) oraz chelatu glicynowego cynku (ZN-Gly) podanych w technologii *in ovo* uważam za celowe i w pełni uzasadnione.

Ogólna charakterystyka rozprawy

Do recenzji otrzymałam rozprawę doktorską w postaci drukowanej, w twardej oprawie, zawierającej kopie opublikowanych pięciu prac, poprzedzone opracowaniem liczącym 188 stron, na które składa się: Wstęp, Założenia i cele pracy, Materiał i metody, Omówienie wyników badań, Dyskusja, Wnioski, Streszczenie w języku polskim i angielskim oraz Piśmiennictwo. Wykaz używanych skrótów zamieszczono na początku opracowania, natomiast oświadczenia współautorów (w j. polskim i angielskim) o ich udziale w artykułach stanowiących cykl publikacji składających się na rozprawę doktorską zostały zamieszczone na końcu opracowania.

Konstrukcja pracy jest zgodna z wytycznymi ujętymi w odpowiednich przepisach prawnych, tym samym rozprawa spełnia warunki określone w art. 187, pkt 4 Ustawy o szkolnictwie wyższym i nauce.

Doktorant jest pierwszym autorem we wszystkich pięciu publikacjach, wszystkie prace opublikowane zostały w czasopismach ze współczynnikiem IF. Na podstawie pisemnego oświadczenia Doktoranta oraz oświadczeń autorów, dołączonych do każdej publikacji, stwierdzam jednoznacznie, iż udział lek. wet. Artura Ciszewskiego w powstawaniu prac był wiodący i obejmował: opracowanie koncepcji, celu i metodyki badań, wykonanie większości badań laboratoryjnych, opracowywanie i analizę otrzymanych wyników, w tym interpretację wyników statystycznych. Doktorant przygotował również drafty manuskryptów oraz brał udział w dokonywaniu poprawek korektorskich.

Wykaz publikacji wchodzących w skład rozprawy doktorskiej

1. Ciszewski, A., Jarosz, Ł., Marek, A., Michalak, K., Grądzki, Z., Kaczmarek, B., Rysiak, A.: Effect of combined *in ovo* administration of zinc glycine chelate (Zn-Gly) and a multistrain probiotic on the modulation of cellular and humoral immune responses in broiler chickens. *Poultry Science* 2023, 102(9), 102823. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102823>. (Punkty MNiSW₂₀₂₃ 140, IF₂₀₂₃ = 3.8)
2. Ciszewski, A., Jarosz, Ł.S., Bielecka, A., Marek, A., Szymczak, B., Grądzki, Z., Rysiak, A.: Effect of *in ovo* administration of a multi-strain probiotic and zinc glycine chelate on antioxidant capacity and selected immune parameters in newly hatched chicks. *Antioxidants (Basel)* 2023, 12(11), 1905. <https://doi.org/10.3390/antiox12111905> (Punkty MEN₂₀₂₃ 140, IF₂₀₂₃ = 6.0)
3. Ciszewski, A., Jarosz, Ł.S., Michalak, K., Marek, A., Grądzki, Z., Wawrzykowski, J., Szymczak, B., Rysiak, A.: Proteome and peptidome changes and Zn concentration in chicken after *in ovo* stimulation with a multi-strain probiotic and Zn-Gly chelate: preliminary research. *Current Issues in Molecular Biology* 2024, 46(2), 1259-1280. <https://doi.org/10.3390/cimb46020080> (Punkty MEN₂₀₂₄ 70, IF₂₀₂₄ = 3.0)
4. Ciszewski, A., Jarosz, Ł., Grądzki, Z., Marek, A., Kaczmarek, S., Kwiecień, M., Rysiak, A.: Effect of *in ovo* feeding with a multi-strain probiotic containing effective microorganisms and Zn-Gly chelate on the fatty acid profile, lipid profile, and malondialdehyde level in the serum and tissues of newly-hatched chickens. *Livestock Science* 2024, 289, 105577. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2024.105577> (Punkty MEN₂₀₂₄ 140, IF₂₀₂₄ = 1.9)
5. Ciszewski, A., Jarosz, Ł.S., Grądzki, Z., Marek, A., Kaczmarek, B., Hejdysz, M., Rysiak, A.: Influence of a multi-strain probiotic and zinc-glycine chelate, administered *in ovo*, on immune response in newly hatched chicks. *Frontiers in Physiology* 2025, 16, 1646143. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1646143> (Punkty MEN₂₀₂₅ 100, IF₂₀₂₅ = 3.4)

Łączna punktacja 5 prac wchodzących w skład jednotematycznego cyklu publikacji, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi: wg listy czasopism punktowanych MNiSW/MEN – pkt. 590; sumaryczny Impact Factor (IF) wg listy Journal Citation Reports (JCR) – 18.10

Ocena szczegółowa

W rozdziale „Wstęp”, podzielonym na 7 podrozdziałów, Doktorant w sposób wyczerpujący przedstawia aktualne zagadnienia dotyczące wyzwań współczesnej produkcji drobiarskiej, w szczególności rolę cynku i probiotyków jako bioaktywnych czynników immunomodulujących u drobiu oraz możliwość zastosowania w technologii *in ovo* chelatu glicynowego cynku (Zn-Gly) i probiotyku wieloszczepowego zawierającego efektywne mikroorganizmy (EM).

Wstęp został przygotowany starannie, informacje w nim przedstawione, poparte cytowanym, ściśle powiązaniem tematycznie piśmiennictwem szczegółowo uzasadniają podjęte badania oraz wybór celu i metodologii.

„Założenia i cele pracy” zostały przedstawione jasno i czytelnie. Doktorant bardzo precyzyjnie wskazał na wielokierunkowy i szeroki obszar badań wynikający z założenia pogłębienia wiedzy w zakresie wpływu suplementacji *in ovo* w 17 dniu inkubacji wieloszczepowego probiotyku zawierającego efektywne mikroorganizmy (EM Provet) oraz chelatu glicynowego cynku (Zn-Gly) na rozwój odporności, zdrowotność i wyniki produkcyjne, w tym jakość pozyskiwanego mięsa, brojlerów kurzych. Na potrzebę realizacji powyższego celu głównego lek. wet Artur Ciszewski określił pięć szczegółowych hipotez wskazujących kierunki badań eksperymentalnych, które zaplanował do wykonania.

Kolejny rozdział „Materiał i metody” został opracowany w formie pięciu podrozdziałów odpowiadających kolejnym doświadczeniom eksperymentalnym i opracowanym docelowo publikacjom (prace od I do V będące podstawą recenzji). Doktorant, niezależnie od dokładnie opisanych w opublikowanych pracach eksperymentów doświadczalnych oraz zastosowanych metod badawczych, przedstawia w tym rozdziale w sposób czytelny każdy etap doświadczenia, sposób pozyskiwania próbek, wykonane badania laboratoryjne oraz analizy wyników badań, w tym analizy statystyczne. Ponadto, każdy etap badania został udokumentowany na wstępie opisu ryciną przedstawiającą graficzny schemat realizacji doświadczenia. Należy podkreślić umiejętność doboru szerokiego zakresu technik laboratoryjnych wykorzystany przez Doktoranta w celu prawidłowej realizacji kolejnych etapów badań. Obejmowały one nowoczesne narzędzia diagnostyczne, m.in. badania cytometryczne, biochemiczne, immunoenzymatyczne (ELISA), molekularne (Real-Time PCR), elektroforezę SDS-PAGE, metodę płomieniowej absorpcyjnej spektrometrii atomowej



(FAAS) czy chromatografię gazową. Bardzo cenna w opinii recenzenta jest również umiejętność i poprawna praca, zgodnie z wymogami prawnymi, z materiałem biologicznym – tj. zarodkami i pisklętami. Podsumowując, zaplanowanie i przeprowadzenie tak szeroko zakrojonych eksperymentów doświadczalnych na biologicznym materiale wymagało dobrego przemyslenia, intensywnej pracy i dużej samodyscypliny, co świadczy o dobrym przygotowaniu Doktoranta do pracy badawczej. Zastosowane metody laboratoryjne zostały dobrze przemyślane i rzetelnie zrealizowane w celu osiągnięcia zamierzonych celów.

Rozdział „Omówienie wyników badań” zawiera 5 podrozdziałów, które korespondują kolejnością z rozdziałami zawartymi w „Materiałach i metodach”. Szczegółowy opis uzyskanych wyników znajdujemy w publikacjach, niemniej Doktorant prezentuje bardzo dokładnie w uporządkowany sposób wyniki każdego z eksperymentów. Starannie opracowane tabele i figury ilustrujące wyniki badań znajdują się w poszczególnych opublikowanych pracach.

Do istotnych osiągnięć Doktoranta i ważnych rezultatów wynikających z wykonanych badań zaliczam m.in.:

- wykazanie, że skojarzona suplementacja *in ovo* probiotykiem wieloszczepowym i chelatem Zn-Gly wywiera wielokierunkowy efekt stymulujący na układ odpornościowy zarodka i piskląt w pierwszych dniach po wylęgu, przy czym aktywacji podlegały zarówno komórkowe jak też humoralne mechanizmy odporności [ocenie poddano immunofenotyp jednojądrzastych komórek krwi obwodowej (PBMC) i śledziony (SMLCs) oraz ekspresję cytokin o działaniu przeciw- i prozapalnym];
- wykazanie, na podstawie analizy profili białkowych tkanek kurcząt (z zastosowaniem SDS PAGE i MALDI -TOF MS), że preparaty te podane *in ovo* stymulują procesy metaboliczne odpowiedzialne za prawidłowy wzrost i rozwój szybko dzielących się komórek, utrzymując homeostazę organizmu a także zapewniają ochronę przeciwwzakaźną rozwijającym się embrionom i pisklętom w okresie powylęgowym, poprzez uczestniczenie w procesach regulacji odpowiedzi immunologicznej i syntezę specyficznych białek.
- Uwzględniając aspekt bezpieczeństwa produkowanej żywności wartościowe są wyniki analizy profilu kwasów tłuszczowych w mięśniu piersiowym i udowym kurcząt otrzymujących probiotyk i chelat glicynowy cynku wskazujące na intensywny wzrost tkanki mięśniowej oraz wykazanie zwiększonego udziału kwasów nasyconych przy jednoczesnej wyższej proporcji PUFA/SFA i niższym udziale MUFA w porównaniu z



kontrolą, co przekłada się na korzystniejsze wskaźniki jakości tłuszczu. Mięso pozyskiwane od ptaków z badanej grupy cechowało się niższym indeksem aterogenności i trombogenności oraz wyższym stosunkiem hipo- do hipercholesterolemicznych kwasów tłuszczowych (h/H), a to wskazuje na wysoką zawartość prozdrowotną i dietetyczną pozyskiwanego mięsa.

- Oprócz tych pozytywnych aspektów Doktorant podkreśla z rozważą słabą stronę skojarzonego podawania *in ovo* probiotyku wieloszczepowego i chelatu glicynowego cynku manifestującą się obniżoną wylęgowością piskląt (86,2% w porównaniu do 95,4% w grupie kontrolnej), które nie przekładało się jednak na zdrowotność piskląt po wylęgu.

W mojej ocenie wszystkie uzyskane wyniki są wartościowe, wnoszą nowe dane w zakresie oceny i możliwości zastosowania bioaktywnych preparatów, w tym wieloszczepowego probiotyku zawierającego efektywne mikroorganizmy (EM) i chelatu glicynowego cynku w technologii *in ovo* w celu poprawy odporności piskląt oraz ich zdrowotności od pierwszych dni życia. Możliwość wdrożenia do praktyki drobiarskiej w chowie i hodowli drobiu takiej procedury suplementacji bioaktywnych substancji w technologii *in ovo* wskazuje na dużą wartość aplikacyjną uzyskanych wyników badań. Wyższa wartość biologiczna (zdrowotność) piskląt po wylęgu to słuszna droga do obniżenia stosowania antybiotyków w chowie drobiu i poprawy jakości produkowanego mięsa.

Kolejny rozdział „Dyskusja” to próba oceny własnych badań Doktoranta na tle literatury światowej. Cytując dane piśmiennictwa lek. wet Artur Ciszewski konfrontuje uzyskane wyniki badań własnych z rezultatami innych autorów, wykazując się w tym sporą wiedzą i umiejętnością prowadzenia naukowej polemiki. W mojej ocenie zadanie to nie było łatwe uwzględniając zaplanowane eksperymenty doświadczalne oraz liczbę wykonanych analiz laboratoryjnych. Cytowane bardzo bogate (425 pozycji) i odpowiednio dobrane piśmiennictwo świadczy o szerokiej znajomości badanej problematyki.

Na zakończenie pracy Doktorant formułuje 12 szczegółowych wniosków, których treść jest udokumentowana uzyskanymi wynikami.

Podsumowując stwierdzam, że wykonane przez lek. wet. Artura Ciszewskiego badania dostarczyły nowych, wartościowych wyników poznawczych oraz aplikacyjnych w zakresie możliwości suplementacji *in ovo* probiotykiem wieloszczepowym zawierającym efektywne mikroorganizmy oraz chelatu glicyowego cynku. Zostały wykonane poprawnie metodycznie z zastosowaniem nowoczesnych metod badawczych, a uzyskane wyniki mogą mieć duże znaczenie praktyczne w ochronie zdrowia ptaków i produkcji bezpiecznej żywności. Zostały opublikowane w renomowanych czasopismach, co oznacza, że poddano je szerokiej dyskusji i wnikliwej ocenie. Na uwagę zasługuje ogrom włożonej pracy w realizację wszystkich zadań badawczych, duża wiedza i umiejętność posługiwania się nią. Badania Doktoranta wpisują się w aktualny światowy trend poszukiwań alternatywnych bioaktywnych preparatów wzmacniających odporność i zdrowie ptaków a w konsekwencji pozwalających ograniczać w hodowli drobiu zużycie antybiotyków.

W związku z powyższym jednoznacznie stwierdzam, iż recenzowana rozprawa doktorska lek. wet. Artura Ciszewskiego pt.: „Wpływ podawania *in ovo* probiotyku wieloszczepowego zawierającego efektywne mikroorganizmy (EM PROVET) oraz chelatu Zn-Gly na parametry zdrowotne i produkcyjne oraz wskaźniki humoralnej i komórkowej odpowiedzi immunologicznej u kurcząt broilerów”, odpowiada warunkom określonym w art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 (tj. Dz.U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.) i może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora lek. wet. Arturowi Ciszewskiemu, w postępowaniu o nadanie stopnia doktora wszczętym w dniu 9 stycznia 2026 r., w dziedzinie nauk weterynaryjnych w dyscyplinie weterynaria.

Jednocześnie, z uwagi na wysokie wartości nowatorskie i aplikacyjne pracy stawiam wniosek o jej wyróżnienie stosowną nagrodą.



Prof. dr hab. Alina Wieliczko