

Dr hab. inż. Sebastian Opaliński, prof. UPWr.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt
Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Sebastiana Właźlaka

pt. „Zastosowanie glinokrzemianów w odchowie kaczek rzeźnych”

***promotor: dr hab. inż. Jakub Biesek, prof. PBŚ (Katedra Hodowli i Żywienia
Zwierząt, Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich)***

1. Ocena formalna

Oceniana rozprawa doktorska została przygotowana jako spójny tematycznie zbiór 2 artykułów, których suma punktów wg wykazu czasopism MNiSW z roku 2024 wynosi **280 pkt., IF 6,500**, opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych. Wszystkie prace są opracowaniami zbiorowymi, w których Pan mgr inż. Sebastian Właźlak jest pierwszym autorem:

Właźlak S., Biesek J. & Banaszak M. (2024). Growth performance, meat quality, strength of jejunum and leg bones of both sexes Cherry Valley ducks fed with zeolite. *Sci Rep* 14, 3938 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54393-2> **IF2024:3,900**;

Właźlak S., Banaszak M. & Biesek J. (2025). Halloysite supplemented in the diet, and sex of Cherry Valley ducks affects growth, carcass composition, meat quality, and jejunum and leg bone strength. *BMC Vet Res* 21, 307. <https://doi.org/10.1186/s12917-025-04764-2> **IF2024: 2,600.**

Z dołączonych oświadczeń współautorów wynika jednoznacznie, że mgr inż. Sebastian Właźlak, jako pierwszy autor i autor korespondencyjny, odegrał wiodącą rolę w opracowaniu obu publikacji – zarówno na etapie koncepcji badań, jak i przygotowania manuskryptów do druku.

Rozprawa doktorska zawiera ogółem 85 stron, z czego 55 stron jest ponumerowanych. Poszczególne rozdziały to: *Wstęp* s. 9 - 12, Wykaz artykułów naukowych stanowiących cykl publikacji rozprawy doktorskiej s. 13, Uzasadnienie spójności tematycznej cyklu publikacji rozprawy doktorskiej s. 14-39 (zawierający podrozdziały tj. Hipoteza badawcza, cel i zakres badań, Materiały i metody badań, Wyniki, Dyskusja, Wnioski oraz Literatura), Streszczenie s. 53, Abstract s. 54 oraz Załączniki s. 55-85. W podrozdziale *Literatura* wykazane są 122

numerowane pozycje literatury. Praca zawiera 2 schematy (Figury) i 1 fotografię. Wszystkie wymienione rozdziały tworzą razem logiczną całość. Oceniana praca zawiera podstawowe elementy rozprawy doktorskiej, ma charakter naukowo-badawczy, napisana jest poprawnym, naukowym językiem i formalnie odpowiada wymogom stawianym tego typu opracowaniom.

2. Charakterystyka ogólna rozprawy

Praca dotyczy zastosowania zeolitu i haloizytu jako dodatków paszowych w odchowie kaczek rzeźnych Cherry Valley. Oba minerały należą do grupy glinokrzemianów, charakteryzujących się wysoką porowatością i zdolnościami sorpcyjnymi, co umożliwia im wiązanie wody, gazów oraz toksyn (w tym mykotoksyn), czym potencjalnie przyczyniają się do poprawienia warunków środowiskowych chowu, a także pozytywnie wpływają na zdrowotność ptaków. Dotychczas szerzej badano ich zastosowanie w żywieniu brojlerów kurzych i indyków, natomiast w odniesieniu do kaczek piśmiennictwo jest ograniczone, co podkreśla znaczenie podjętej problematyki.

Badania wpisują się w aktualne trendy poszukiwania naturalnych, prośrodowiskowych substancji paszowych, które mogą stanowić alternatywę dla antybiotykowych stymulatorów wzrostu, wycofanych z produkcji zwierzęcej w Unii Europejskiej. Produkcja mięsa o wysokiej jakości i bezpiecznego dla konsumenta, a także ograniczenie stosowania antybiotyków to kluczowe założenia Europejskiego Zielonego Ładu. W tym kontekście wykorzystanie glinokrzemianów w żywieniu drobiu wodnego może przyczynić się do poprawy efektywności produkcji, jakości mięsa i dobrostanu zwierząt, a jednocześnie ograniczać negatywne oddziaływanie intensywnego chowu na środowisko.

Warto również podkreślić, że Polska, obok Francji i Węgier, należy do największych producentów kaczek rzeźnych w Unii Europejskiej, a mięso kaczki – bogatsze w tłuszcze śródmięśniowe i kwasy tłuszczowe niż mięso kurcząt – zyskuje coraz większe uznanie konsumentów. Poszukiwanie dodatków paszowych poprawiających zarówno wyniki produkcyjne, jak i parametry jakościowe mięsa, ma więc nie tylko znaczenie poznawcze, lecz także istotny wymiar aplikacyjny i gospodarczy.

Autor w hipotezie badawczej założył, że zastosowanie 1% dodatku zeolitu lub haloizytu w mieszance paszowej pełnoporcjowej dla kaczek rzeźnych Cherry Valley obu płci będzie miało wpływ na wyniki produkcyjne, cechy tuszek, jakość mięsa oraz cechy fizyczne kości nóg i jelita czczego.

Weryfikacji hipotezy dokonano poprzez realizację celu badań, jakim była analiza wyników produkcyjnych, cech tuszek, właściwości fizykochemicznych mięsa oraz cech fizycznych kości udowych i pierszelowych, a także jelita czczego samców i samic kaczek rzeźnych Cherry Valley żywionych mieszanką paszową pełnoporcjową z 1% dodatkiem glinokrzemianów: zeolitu (doświadczenie 1) i haloizytu (doświadczenie 2).

Cel został jasno sformułowany, spójny z hipotezą, a jego weryfikacja przeprowadzona w sposób poprawny metodycznie. Praca jest spójna tematycznie i logicznie, a oba doświadczenia łączą wspólne cele, bliźniaczy układ doświadczalny oraz wspólna problematyka.

3. Ocena wartości merytorycznej rozprawy

3.1. Przegląd literatury

Przygotowany przez Autora przegląd dostępnej literatury jednoznacznie wskazuje na ograniczoną liczbę prac omawiających wykorzystanie glinokrzemianów w odchowie kaczek w porównaniu do drobiu grzebiącego. Przywołane pozycje, pochodzące w większości z renomowanych czasopism naukowych, wskazują, że wykorzystanie glinokrzemianów w żywieniu brojlerów kurzych, indyków i gęsi, miało wpływ na przyrosty, konwersję paszy, morfologię jelit, a także skład chemiczny mięsa. Podkreślano w nich, że właściwości sorpcyjne zeolitu i haloizytu – zdolność do wiązania wody, amoniaku i mykotoksyn, przekładają się zarówno na poprawę warunków środowiskowych chowu, jak i potencjalne działanie ochronne wobec narządów wewnętrznych, zwłaszcza wątroby.

Przegląd literatury jest aktualny, dobrze udokumentowany i bazuje na szerokim zestawie źródeł – zarówno prac doświadczalnych, jak i przeglądowych. Pewnym mankamentem jest jednak miejscami zbyt szczegółowe przytaczanie wyników badań pojedynczych autorów kosztem bardziej syntetycznych podsumowań i wniosków ogólnych.

3.2. Materiał i metody badań

W obu doświadczeniach odchowano po 200 kaczek Cherry Valley (100 samców i 100 samic), podzielonych na grupy kontrolne i doświadczalne. Doświadczenie prowadzono przez 42 dni w standardowych warunkach produkcyjnych. W grupach eksperymentalnych zastosowano dodatek 1% glinokrzemianu do paszy. Ocenione zostały wyniki produkcyjne kaczek (wykorzystanie paszy, przyrost masy ciała), obliczono współczynnik konwersji paszy (FCR) oraz europejski wskaźnik efektywności produkcji (EPEF). Ponadto, Autor określił parametry tuszki, jakości mięsa (pH, barwa, skład chemiczny, WHC, IMF), a także przeprowadził testy wytrzymałości jelita i kości. W obu artykułach składających się na cykl publikacji, opis metod jest kompletny, a analizy statystyczne przeprowadzono poprawnie.

Autor uzyskał zgodę właściwej lokalnej komisji etycznej na przeprowadzenie badań (Lokalna Komisja Etyczna/Zespół ds. Dobrostanu Zwierząt przy Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy, zgoda nr 2/2022). Procedury były zgodne z wytycznymi ARRIVE oraz dyrektywą 2010/63/UE, co świadczy o dochowaniu należytych standardów etycznych w realizacji eksperymentów z udziałem zwierząt.

3.3. Wyniki badań

W obu doświadczeniach uzyskano obszerny zestaw wyników obejmujących parametry produkcyjne, cechy tuszki, właściwości mięsa oraz wytrzymałość kości i jelit.

W doświadczeniu z dodatkiem zeolitu (1%) stwierdzono poprawę wyników odchowu – kaczki osiągały wyższą masę ciała i przyrosty w porównaniu z grupą kontrolną, przy korzystniejszym współczynniku wykorzystania paszy (FCR). Wpływ dodatku był widoczny również w jakości mięsa: mięśnie piersiowe charakteryzowały się wyższą pojemnością wodochłonną (WHC), a w mięśniach nóg stwierdzono wyższą zawartość białka. Zaobserwowano ponadto zróżnicowany efekt płci – samce reagowały na dodatek zeolitu korzystniej niż samice, co uwidoczniło się zarówno w parametrach produkcyjnych, jak i wybranych cechach jakościowych mięsa.

W przypadku haloizytu (1%) wyniki były bardziej zróżnicowane. Stwierdzono spadek masy ciała i przyrostów w stosunku do grup kontrolnych, a także niekorzystne zmiany w składzie mięśni piersiowych – obniżenie zawartości białka przy jednoczesnym wzroście zawartości tłuszczu śródmięśniowego i kolagenu. Zmieniła się także barwa mięsa nóg (niższa wartość a^* i b^*), co może mieć znaczenie technologiczne i sensoryczne. Jednocześnie dodatek haloizytu zwiększał wytrzymałość mechaniczną jelita czczego, co należy uznać za pozytywny efekt w kontekście ograniczenia ryzyka uszkodzeń w trakcie obróbki poubojowej. Wpływ płci był istotny – samice charakteryzowały się wyższym udziałem mięśni piersiowych i większym otluszczeniem, natomiast u samców stwierdzono wyższą masę pozostałości tuszki i żołądka mięśniowego.

3.4. Dyskusja

Dyskusja w obu artykułach została oparta na szerokiej i aktualnej literaturze przedmiotu, obejmującej zarówno badania nad glinokrzemianami u brojlerów kurzych i indyków, jak i ograniczone doniesienia dotyczące kaczek. Autor właściwie zestawiał uzyskane wyniki z wcześniejszymi doniesieniami, wskazując zarówno na podobieństwa, jak i na rozbieżności.

W pracy dotyczącej zeolitu podkreślono korzystny wpływ tego minerału na wyniki odchowu i jakość mięsa, co Autor wiązał z jego zdolnościami sorpcyjnymi i możliwością wiązania toksyn oraz amoniaku w przewodzie pokarmowym. Odniesiono się do badań potwierdzających poprawę wykorzystania paszy, a także potencjalny wpływ na mikrośrodowisko jelita i zdrowotność ptaków. Autorzy zaznaczyli także znaczenie płci w różnicowaniu efektów, co stanowi istotny wkład w praktykę chowu kaczek.

W dyskusji nad wynikami doświadczenia z haloizytem podkreślono z kolei złożony charakter jego działania. Autorzy wskazali, że choć minerał ten niekorzystnie wpływał na

przyrosty i skład chemiczny mięsa piersiowego, jednocześnie zwiększał wytrzymałość jelit, co można uznać za efekt pozytywny z punktu widzenia technologii uboju. Wyniki zestawiono z wcześniejszymi badaniami dotyczącymi kurcząt i indyków, podkreślając, że efekty haloizytu mogą być uzależnione od gatunku ptaków, dawki dodatku oraz specyfiki minerału (pochodzenie, skład chemiczny, powierzchnia właściwa). Autorzy słusznie zauważyli, że różnice te wymagają dalszej weryfikacji eksperymentalnej.

Dyskusja została przeprowadzona merytorycznie, poprawnie osadzając uzyskane dane w szerszym kontekście badań nad naturalnymi dodatkami mineralnymi. Pewnym mankamentem pozostaje jednak miejscami nadmierne przytaczanie szczegółowych wyników i powtarzanie treści z części „Wyniki”, kosztem bardziej syntetycznych uogólnień i wniosków.

3.5. Wnioski

W obu doświadczeniach Autor uzyskał interesujące, ale odmienne efekty związane z suplementacją paszy naturalnymi glinokrzemianami. W przypadku zeolitu (1%) stwierdzono wyraźnie korzystny wpływ na wyniki produkcyjne, zwłaszcza u samców, co przełożyło się na wyższą masę ciała, lepsze wykorzystanie paszy oraz poprawę wybranych parametrów jakości mięsa. Natomiast zastosowanie haloizytu (1%) okazało się mniej jednoznaczne, gdyż minerał ten ograniczał przyrosty masy ciała, jednocześnie istotnie modyfikując skład chemiczny mięsa, zwiększając zawartość tłuszczu śródmięśniowego i kolagenu, a obniżając poziom białka. W obu przypadkach zaobserwowano również wzrost względnej masy wątroby, co sugeruje aktywny udział tych minerałów w procesach metabolicznych. Wartością dodaną badań nad haloizytem było wykazanie korzystnego wpływu na wytrzymałość mechaniczną jelita, co może mieć znaczenie technologiczne i higieniczne w dalszym przetwórstwie mięsa. Całościowo, zeolit jawi się jako dodatek o dużym potencjale praktycznym, natomiast wnioski dotyczące haloizytu wymagają ostrożnej interpretacji i dalszej weryfikacji w badaniach.

4. Oryginalność i nowość naukowa

Praca wnosi oryginalny wkład do wiedzy o żywieniu kaczek rzeźnych. Do tej pory badania nad glinokrzemianami dotyczyły głównie kurcząt brojlerów i indyków; badania nad kaczkami są nieliczne. Uzyskane wyniki pozwalają na weryfikację hipotezy o zróżnicowanym wpływie zeolitu i haloizytu na organizm kaczek, co ma znaczenie aplikacyjne i praktyczne.

5. Warsztat badawczy doktoranta

Doktorant wykazał się bardzo dobrym warsztatem badawczym. Zrealizował dwa pełnoskalowe doświadczenia z udziałem dużej liczby zwierząt, posługując się szerokim wachlarzem metod zootechnicznych i laboratoryjnych. Współautorstwo artykułów w

czasopismach z listy JCR (IF, Q1/Q2) potwierdza umiejętność prezentacji wyników w języku angielskim. Widać także samodzielność w analizie i interpretacji wyników.

6. Uwagi krytyczne i sugestie

Pomimo, że Autor podał stosunkowo szczegółowe informacje na temat składu i właściwości zastosowanych glinokrzemianów, należy zauważyć, że dane te pochodziły od producenta/dostawcy i nie zostały zweryfikowane laboratoryjnie. Dotyczy to zwłaszcza powierzchni właściwej, która dla zeolitu podana została w szerokim zakresie 30–60 m²/g, a dla haloizytu 65–86 m²/kg. Warto, aby Autor odniósł się do tego, czy brak własnej analizy tych parametrów mógł mieć wpływ na uzyskane wyniki i ich interpretację.

W treści rozprawy (str. 18, akapit 1) doktorant stwierdził, że stężenia gazów w pomieszczeniu odchowu kaczek (CO₂, NH₃ i H₂S) „nie przekraczały dopuszczalnych norm” wynoszących odpowiednio 3000, 25 i 5 ppm. Należy zwrócić uwagę, że w obowiązujących przepisach brak jest jednoznacznie określonych norm środowiskowych dla odchowu kaczek rzeźnych. Przytoczone przez autora wartości odnoszą się w rzeczywistości do innych gatunków: w przypadku kurcząt brojlerów jako wartości graniczne przyjmuje się 3000 ppm CO₂ i 20 ppm NH₃, natomiast wartość 25 ppm dla amoniaku nie znajduje tu zastosowania. Z kolei próg 5 ppm dla siarkowodoru dotyczy cieląt lub świń, a nie kaczek. Stwierdzenie użyte w pracy jest więc nieprecyzyjne i może wprowadzać w błąd. Zalecane byłoby sformułowanie tej informacji w sposób ostrożniejszy, np. poprzez odniesienie się do wartości progowych stosowanych w literaturze dla innych gatunków drobiu lub zwierząt gospodarskich albo ewentualnie przytoczenie norm dla ludzi w kontekście bezpieczeństwa pracy w budynkach inwentarskich. Pozwoliłoby to uniknąć nadinterpretacji i zwiększyłoby poprawność merytoryczną pracy.

W rozprawie Autor użył sformułowania „pobrano po 5 prób do badań” lub „po 20 prób na jedno doświadczenie”, podczas gdy poprawne jest „pobrano po 5 próbek” i „po 20 próbek na jedno doświadczenie”. „Próba” oznacza całe doświadczenie lub grupę zwierząt, natomiast „próbka” to materiał pobrany do analizy. W przyszłości zalecam konsekwentne stosowanie właściwego terminu, co zwiększy precyzję i poprawność językową opracowań naukowych przygotowywanych przez Doktoranta.

W publikacji dotyczącej zeolitu w Tabeli 1 przyjęto wartość $n = 10$, podczas gdy w publikacji badającej wpływ haloizytu (Tabela 2) wartość $n = 5$, mimo że układy doświadczenia były bliźniacze. Czy tak było w rzeczywistości, czy może to omyłka pisarska? Proszę o komentarz, odnosząc się do wątpliwości czy odmienna liczebność w analizach statystycznych nie mogła mieć wpływu na uzyskanie lub brak istotnych różnic. Dodatkowo w przywołanej już Tabeli 1 (publikacja dotycząca zeolitu) w przypadku parametrów BWG i ADBWG wartość p -

value jest poniżej 0,05 dla pierwszego okresu badań (1-28 dzień), a brakuje zaznaczonych „literkami” różnic dla poszczególnych grup.

Zarówno w treści rozprawy jak i w artykule dotyczącym haloizytu, w części poświęconej dyskusji wyników doświadczenia, Autor w mojej opinii nie w pełni wyjaśnił przyczyny negatywnego wpływu tego minerału na wyniki odchowu i skład mięśni piersiowych. Zasadne byłoby doprecyzowanie i bardziej jednoznaczne stwierdzenie, czy autor widzi w tym efekcie konsekwencję właściwości fizykochemicznych użytego haloizytu, czy raczej specyfiki gatunku i płci ptaków. Ponadto „Dyskusja” nie zawiera szerszej analizy porównawczej zeolitu i haloizytu, choć przecież układy doświadczałne były bliźniacze. Zabrakło podsumowania różnic i podobieństw między minerałami w ujęciu spójnego komentarza. Proszę autora o uzasadnienie, dlaczego nie zdecydował się na takie zestawienie, które byłoby cenne poznawczo i aplikacyjnie.

Na zakończenie chciałbym zwrócić uwagę, że zarówno w obu publikacjach jak i w treści rozprawy doktorskiej brakuje wyraźnego zaakcentowania ograniczeń przeprowadzonych badań. Zawężenie przeprowadzonych doświadczeń do jednej dawki glinokrzemianu (1%) uniemożliwia ocenę efektu zależnego od poziomu dodatku. Ponadto brak szczegółowych badań biochemicznych krwi utrudnia wyjaśnienie mechanizmów działania zastosowanych minerałów, a brak danych dotyczących mikroflory jelitowej zawęża interpretację wyników w kontekście zdrowotności ptaków. Proszę Doktoranta o odniesienie się do tego, czy i w jakim stopniu wskazane braki mogły wpłynąć na uzyskane rezultaty i ich interpretację.

7. Podsumowanie i ocena końcowa

Rozprawa doktorska mgr. inż. Sebastiana Właźlaka pt. „Zastosowanie glinokrzemianów w odchowcie kaczek rzeźnych” spełnia wymogi formalne stawiane rozprawom doktorskim, określone w art. 190 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.). W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie mgr. inż. Sebastiana Właźlaka do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora.

Wrocław, 05.09.2025 r.

Dr hab. inż. Sebastian Opaliński, prof. UPWr

