



UNIwersytet Rolniczy
im. Hugona Kollątaja w Krakowie
Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt



Dr. inż. Małgorzata Nadziakiewicz

**Effects of dietary halloysite supplementation on broiler chicken
and pig performance, meat quality and some environmental
parameters in farm buildings**

*Wpływ dodatku haloizytu do dawek pokarmowych dla kurcząt broilerów i świń
na wyniki produkcyjne, jakość mięsa oraz wybrane wskaźniki środowiskowe
w budynkach inwentarskich*

Autoreferat rozprawy doktorskiej wykonanej
w Katedrze Żywienia, Biotechnologii Zwierząt i Rybactwa

Promotor:	prof. dr hab. inż. Piotr Micek
Obszar wiedzy:	nauki rolnicze, leśne i weterynaryjne
Dziedzina wiedzy:	nauki rolnicze
Dyscyplina:	zootechnika i rybactwo

KRAKÓW, 2024

1. Wstęp

Rosnąca populacja ludzka na świecie wymaga zwiększenia ilości produkowanej żywności, w tym mięsa. Dla osiągnięcia tego celu konieczne jest zwiększanie produktywności zwierząt gospodarskich. Do chwili obecnej zbadano wiele substancji naturalnych lub syntetycznych, które stosowane w żywieniu zwierząt mogą poprawić zdrowie lub wydajność zwierząt (Coffey i in., 2016). W związku z wycofaniem antybiotykowych stymulatorów wzrostu i wysokimi cenami surowców paszowych, a także nowymi trendami wśród konsumentów poszukujących bardziej naturalnych produktów pochodzenia zwierzęcego, zaproponowano różne alternatywne metody działania oparte na stosowaniu w przemyśle paszowym probiotyków, prebiotyków, ekstraktów roślinnych, enzymów lub innych dodatków w celu promowania zdrowia przewodu pokarmowego i optymalizacji wydajności zwierząt (Ouachem i in., 2014). Minerale ilaste z grupy glinokrzemianów, potocznie nazywane glinkami, są produktami naturalnymi, które można z powodzeniem wykorzystać do osiągnięcia wymienionych celów (Ouachem i in., 2014). Obecnie wiadomo, że w mieszankach paszowych dla kurcząt broilerów można stosować wiele rodzajów mineralnych dodatków paszowych w celu stymulacji rozwoju jelit, a w konsekwencji ich funkcji (Wawrzyniak i in., 2017). Zakłada się, że minerały ilaste zmniejszają tempo przepływu treści pokarmowej przez jelita, co skutkuje lepszą konwersją składników pokarmowych i większą resorpcją wody (Trkova i in., 2009). Poważny problem ekonomiczny w intensywnej hodowli drobiu i trzody chlewnej stanowią choroby układu oddechowego. Zwierzęta utrzymywane są w pomieszczeniach zamkniętych przez cały cykl produkcyjny, w związku z czym są stale narażone na zanieczyszczenia gazowe i pyłowe. Glinokrzemiany z powodzeniem mogą redukować ten rodzaj zanieczyszczeń, bez szkodliwego wpływu na produkcję, jakość tuszy i mięsa (Consigliere i Meloni, 2016).

Minerały ilaste mają specyficzną zdolność wiązania różnych substancji, która może się różnić w zależności od typu minerału, złoża, z którego pochodzą oraz obróbki (chemicznej, fizycznej lub termicznej). Różnorodne właściwości minerałów dają wyjątkową możliwość wykorzystania ich jako dodatków paszowych, przyspieszając wzrost zwierząt, a także zapobiegając występowaniu wielu schorzeń (Safaei i in., 2014). Udowodniono, że glinokrzemiany mogą nie tylko przyspieszać wzrost i rozwój zwierząt, ale także wzmacniać funkcje odpornościowe oraz poprawiać jakość mięsa i produktów pochodnych (Slamova i in., 2011; Zhou i in., 2014; Nadziakiewicz i in., 2019).

Podstawowymi właściwościami minerałów ilastych wykorzystywanymi w żywieniu zwierząt są duża powierzchnia właściwa, zdolność adsorpcji i wymiany kationowej (CEC), korzystne właściwości reologiczne, zdolność pęcznienia, dyspersyjność, obojętność chemiczna, niska lub zerowa toksyczność dla zwierzęcia i niski koszt (Al-Ani i Sarapaa, 2008). Ich stosowanie może stymulować procesy trawienia i wchłaniania składników odżywczych oraz wydłużać czas retencji treści pokarmowej, co w konsekwencji poprawia użyteczność zwierząt gospodarskich (Vondruskova i in., 2010; Safaei i in., 2014). Jednym z mechanizmów odp-

wiedzialnych za poprawę parametrów produkcyjnych u zwierząt jest spowolnienie tempa pasażu jelitowego, co z kolei sprzyja lepszemu wchłanianiu składników odżywczych (Papaioannou i in., 2004). Stosowanie glinokrzemianów jako dodatków paszowych powoduje również korzystne zmiany morfologiczne w błonie śluzowej jelit, takie jak zwiększenie wysokości kosmków jelitowych i stosunku wysokości kosmków do głębokości krypt. Zmiany te zwiększają powierzchnię chłonną przewodu pokarmowego, zwiększając tym samym strawność składników odżywczych (Subramaniam i Kim, 2015). Glinokrzemiany nie są wchłaniane przez zwierzęta i przechodzą przez przewód pokarmowy w postaci niezmienionej, zwykle bez szkodliwego wpływu na organizm zwierzęcia, wiążąc przy tym toksyczne metabolity, gazy i mikotoksyny (Vila-Donat i in., 2018).

Haloizyt to glinokrzemian charakteryzujący się specyficzną budową fizyczną, która powoduje rozkład ładunków dodatnich i ujemnych na powierzchni minerału umożliwiając wiązanie cząsteczek o obu ładunkach. W strukturze haloizytu arkusze warstw tworzą nanorurki (HNt), które umożliwiają stopniowe uwalnianie zaadsorbowanych cząsteczek. Największe w Polsce złożo tego minerału - Dunino oferuje materiał o wyjątkowej kombinacji procesów szybkiego i stopniowego uwalniania w przewodzie pokarmowym zwierząt, dzięki korzystnej proporcji haloizytu do kaolinitu wynoszącej 66:34. W dostępnej literaturze brakuje jednak wyczerpujących informacji na temat możliwości stosowania haloizytu w żywieniu zwierząt gospodarskich. Z tego powodu przeprowadzono badania nad wpływem dodatku do mieszanek paszowych haloizytu pochodzącego ze złoża Dunino na wyniki produkcyjne kurcząt brojlerów i świń, jakość mięsa oraz niektóre parametry środowiskowe w budynkach inwentarskich.

Hipoteza pracy zakładała, że haloizyt ze złoża Dunino, stosowany jako dodatek paszowy w żywieniu drobiu lub świń, może pozytywnie wpływać na wskaźniki zdrowotne i produkcyjne zwierząt oraz środowisko hodowlane.

Celem badań było określenie wpływu dodatku haloizytu w paszach pełnoporcjowych kurcząt brojlerów i świń na śmiertelność, średnie przyrosty masy ciała (BWG), współczynnik wykorzystania paszy (FCR), parametry krwi, wydajność rzeźną i jakość mięsa oraz wybrane parametry środowiskowe w budynkach inwentarskich.

2. Materiał i metody

Weryfikację postawionej hipotezy badawczej przeprowadzono w dwóch odrębnych doświadczeniach. W pierwszym zastosowano haloizyt w żywieniu kurcząt brojlerów, natomiast w drugim badano wpływ zastosowania tego samego dodatku w żywieniu świń rosnących i tuczonych.

Doświadczenie 1.

Doświadczenie przeprowadzono na brojlerach kurzych rasy Ross 308 w pełnym cyklu odchowu stosując w grupie doświadczalnej 1% dodatek haloizytu do paszy. Przez cały okres odchowu mierzono ilość pobieranej paszy i wody. Dodatkowo kontrolowano masę ciała oraz przyrosty masy ciała w poszczególnych okresach, a także wykonywano pomiary stężenia szkodliwych gazów i pyłów oraz wilgotności ściółki. Wyliczono wskaźnik zużycia paszy (FCR) oraz współczynnik strawności pozornej białka surowego wykorzystując popiół nierozpuszczalny w kwasie (AIA) jako wskaźnik strawności w metodzie wskaźnikowej. W dniu uboju pobrano krew, określono masę tuszki oraz takie parametry tuszy jak: masa piersi, udział procentowy piersi w tuszce, masa wątroby, udział procentowy wątroby w tuszce, masa żołądka mięśniowego, udział procentowy żołądka mięśniowego w tuszce oraz masa żołądka gruczołowego i udział procentowy żołądka gruczołowego w tuszce. W badaniach technologicznych oznaczono: kwasowość, barwę mięśni piersiowych wyciek soku mięsnego, kruchość (siła cięcia).

W badaniach morfometrycznych i densytometrycznych kości udowej i piszczelowej określono: masę, długość, szerokość nasady bliższej, szerokość nasady dalszej oraz szerokość trzonu, gęstość mineralną tkanki kostnej - BMD oraz zawartość minerału w tkance kostnej – BMC. W krwi oznaczono stężenia: triacylogliceroli, cholesterolu frakcji lipoproteinowych HDL i LDL, wapnia (Ca), fosforu (P) oraz aktywność fosfatazy alkalicznej (ALP).

Doświadczenie 2.

Doświadczenie przeprowadzono na świniami stosując 1,5% dodatek haloizytu do paszy od odsadzenia do 85 dnia odchowu (etap 1), a następnie 1,0% dodatek haloizytu do 174 dnia t.j. do końca tuczu (etap 2). W okresie odchowu i tuczu ewidencjonowano ilość paszy pobieranej przez zwierzęta oraz przyrosty masy ciała. W 84 i 85 dniu wykonano pomiary parametrów jakości środowiska chlewni oraz pobrano próbki kału do analizy chemicznej. Obliczono współczynnik zużycia paszy (FCR) oraz inne wskaźniki produkcyjne. W trakcie uboju pobrano krew do analiz chemicznych, a także dokonano dysekcji tuszy. Pobrano reprezentatywne próbki polędwicy i szynki w celu określenia ich udziału procentowego w tuszy oraz oznaczenia parametrów jakościowych. W badaniach laboratoryjnych oznaczono wilgotność i zawartość azotu w kale.

3. Wnioski

1. Zastosowanie haloizytu ze złoża Dunino jako dodatku paszowego w mieszankach dla kurcząt brojlerów w ilości 1% spowodowało korzystne zmniejszenie pobrania paszy na jednostkę przyrostu masy ciała oraz zwiększenie wykorzystanie białka, co w efekcie doprowadziło do uzyskania wyższych efektów produkcyjnych.

2. Haloizyt stosowany jako dodatek paszowy zmniejszał pobranie wody przez kury, co ograniczyło ilość wody wydalanej wraz z odchodami, znacząco poprawiając warunki bytowania ptaków w kurniku. Redukcja emisji amoniaku wpłynęła na poprawę warunków higienicznych zarówno dla obsługi, jak i dla ptaków.
3. Zastosowanie dodatku 1% haloizytu do paszy dla kurcząt brojlerów poprawiło wydajność tuszy, zmniejszyło względną masę wątroby i żołądka oraz obniżyło poziom parametru barwy b* mięśni piersiowych.
4. Włączenie haloizytu do paszy dla kurcząt brojlerów obniżyło stężenie trójglicerydów, cholesterolu całkowitego i frakcji LDL w surowicy krwi.
5. Prosięta karmione mieszanką pełnoporcjową z dodatkiem haloizytu ze złoża Dunino charakteryzowały się mniejszą liczbą dni z biegunką i wyższą wydajnością wzrostową w porównaniu z grupą kontrolną, większym przyrostem dobowym masy ciała oraz większym udziałem schabu i szynki w masie tuszy. Odnotowano również korzystne obniżenie wartości współczynnika zużycia paszy.
6. Haloizyt stosowany w mieszankach paszowych dla świń obniżył stężenie amoniaku w powietrzu chlewni, zmniejszając jednocześnie stopień, w jakim gospodarstwo negatywnie oddziaływało na środowisko.
7. Zastosowanie haloizytu ze złoża Dunino jako dodatku paszowego do mieszanek paszowych zarówno dla kurcząt brojlerów, jak i dla świń okazało się korzystne. Konieczne są jednak dalsze badania, aby lepiej określić sposób działania haloizytu w przewodzie pokarmowym tych zwierząt, jego wpływ na zmiany mikroflory jelitowej i przydatność mięsa do przetwórstwa.