

Przedmiotem badań, wykonanych w ramach przedstawionej pracy, jest białko i włókno ziemniaczane. Zainteresowanie tymi produktami jest konsekwencją proekologicznych tendencji w gospodarce europejskiej, polegających na wykorzystywaniu produktów ubocznych przemysłu rolnego i spożywczego jako surowców do produkcji pasz, a nawet składników diety ludzi. Przykładem takich rozwiązań jest przetwarzanie uciążliwych dla środowiska produktów ubocznych przemysłu krochmalniczego, a mianowicie wytrącanie białka z wód posokowych w formie koncentratu białka ziemniaczanego (KBZ) oraz wydzielanie preparatu włókna ziemniaczanego (WZ) z pulpy ziemniaczanej.

Koncentrat białka ziemniaczanego jest cennym źródłem białka roślinnego, wykorzystywanym w żywieniu rosnącego drobiu i prosiąt. Pod względem zawartości aminokwasów niezbędnych KBZ jest zbliżony do składu białek pochodzenia zwierzęcego, jednak jego ilość w dawkach pokarmowych ogranicza obecność związków antyodżywczych – glikoalkaloidów solanidynowych (GA) i inhibitorów proteaz (TI). Wcześniejsze badania prowadzone w Instytucie Fizjologii i Żywienia Zwierząt *im. Jana Kielanowskiego* PAN wykazały, że zawartość tych związków w różnych partiach KBZ produkowanego w Polsce waha się w bardzo szerokich granicach.

Włókno ziemniaczane ulega intensywnej fermentacji bakteryjnej w jelicie grubym i wpływa na strawność i przemiany składników pokarmowych, zwłaszcza na gospodarkę mineralną. Z tego względu uważa się, że może mieć działanie prozdrowotne.

W produkcji zwierzęcej coraz większe znaczenie przywiązuje się do prawidłowego funkcjonowania przewodu pokarmowego, zwłaszcza u zwierząt młodych. Stan funkcjonalny i zdrowotny jest obecnie uważany za podstawowy czynnik warunkujący produktywność zwierząt. Z najnowszych opracowań wynika, że pojęcie stanu funkcjonalnego („gut efficiency”) obejmuje m.in. prawidłowy przebieg głównych funkcji przewodu pokarmowego, utrzymanie właściwej budowy ściany i nabłonka jelitowego oraz równowagę między korzystną i patogenną florą bakteryjną. Najważniejszymi czynnikami żywieniowymi wpływającymi na stan funkcjonalny przewodu pokarmowego jest białko i związane z nim substancje o charakterze antyodżywczym, oraz włókno pokarmowe.

Wiadomości dotyczące oddziaływania włókna i białka ziemniaczanego, a zwłaszcza związków antyodżywczych zawartych w KBZ, na stan funkcjonalny i zdrowotny przewodu pokarmowego, wykorzystanie i metabolizm składników pokarmowych oraz na parametry wzrostu i ogólny stan organizmu, są skąpe i niejednoznaczne, co stanowiło podstawę do przeprowadzenia badań, przedstawionych w niniejszej rozprawie.

Celem badań była weryfikacja następujących hipotez wysuniętych na podstawie danych z literatury:

1. Skarmianie koncentratu białka ziemniaczanego wpływa na stan funkcjonalny przewodu pokarmowego prosiąt i kurcząt, co skutkuje m.in. obniżoną strawnością KBZ w jelicie cienkim.
2. Dodatek włókna ziemniaczanego do paszy dla prosiąt wpływa na procesy trawienne i stan przewodu pokarmowego.
3. Glikoalkaloidy solanidynowe i inhibitory trypsyny obecne w koncentracie białka ziemniaczanego mogą mieć ogólne działanie niekorzystne na organizm i zakłócać funkcje przewodu pokarmowego kurcząt.

Przeprowadzono dwa doświadczenia na młodych świniach i dwa na kurczętach.

W doświadczeniu 1 na przetokowanych wieprzkach o początkowej masie ciała 21 kg oznaczono strawność jelitową białka i aminokwasów KBZ w porównaniu z kazeiną oraz wpływ WZ (w porównaniu z celulozą) na strawność jelitową białka i aminokwasów mieszanki białka ziemniaczanego i kazeiny w stosunku białka 1:1. W doświadczeniu 2 przeprowadzonym na wieprzkach o początkowej masie ciała 15 kg porównano, w układzie dwuczynnikowym, wpływ zastąpienia kazeiny KBZ oraz dodatku celulozy lub WZ na wskaźniki przyżyciowe, bilans azotu, wskaźniki biochemiczne krwi, masę przewodu pokarmowego i narządów wewnętrznych, lepkość treści i morfologię jelita cienkiego.

Najważniejsze wyniki doświadczeń na prosiętach:

- pozorna strawność jelitowa białka ziemniaczanego i aminokwasów u prosiąt jest niska co pozwala na określenie KBZ jako białka opornego; współczynniki strawności są niższe od wartości tabelarycznych;
- włókno ziemniaczane (w porównaniu z celulozą) nie obniża strawności jelitowej białka mieszanki natomiast zmniejsza wykorzystanie białka strawionego;
- białko ziemniaczane zastosowane jako jedyne źródło białka uzupełniającego w mieszance zbożowej o zbilansowanym składzie aminokwasowym jest trawione w całym przewodzie pokarmowym nieco gorzej niż kazeina jednak nie powoduje obniżenia spożycia paszy i przyrostów masy ciała prosiąt;
- duży udział w diecie (17,5%) koncentratu białka ziemniaczanego o stosunkowo niskiej zawartości glikoalkaloidów powoduje nieznaczne powiększenie względnej masy trzustki, wątroby i jelita biodrowego;

- wpływ koncentratu białka ziemniaczanego na morfologię jelita cienkiego u prosiąt zależał w dużym stopniu od rodzaju dodawanego włókna: KBZ powodował zwiększenie wysokości kosmków i głębokości krypt gdy źródłem włókna była celuloza, a obniżenie tych parametrów gdy skarmiano go z włóknem ziemniaczanym.

Na kurczętach w okresie odchowu od 1 do 35 dnia życia określono wpływ stopniowego zastępowania śruty sojowej KBZ (zwiększania udziału KBZ w diecie z 0 do 5, 10 i 15%) na wskaźniki przyżyciowe, wskaźniki biochemiczne krwi, masę narządów wewnętrznych i przewodu pokarmowego oraz na lepkość treści (doświadczenie 3). W doświadczeniu 4 w okresie od 1 do 23-dnia życia określono wpływ skarmiania 5 diet zawierających 10% KBZ o koncentracji glikoalkaloidów (GA) zróżnicowanej od 863 do 3185 mg/kg i aktywności antytyrpsynowej (TIA) od 0,9 do 4,1 mg/g na wyniki odchowu, strawność jelitową białka, aktywność trypsyny w trzustce, masę narządów wewnętrznych oraz morfologię jelita czczego i biodrowego.

W doświadczeniach przeprowadzonych na kurczętach stwierdzono, że:

- wprowadzenie koncentratu białka ziemniaczanego zamiast śruty sojowej w ilości 5% diety nie wpływa na wyniki odchowu, w ilości 10% diety powoduje pogorszenie wykorzystania paszy, jego 15% udział w diecie powoduje obniżenie spożycia i przyrostu masy ciała;
- zwiększanie udziału koncentratu białka ziemniaczanego do 15% diety powoduje zwiększenie lepkości treści pokarmowej, masy całego przewodu pokarmowego, żołądka i jelita ślepego, trzustki;
- zwiększenie udziału koncentratu białka ziemniaczanego w diecie nie wywołuje zmian w koncentracji enzymów wątrobowych w krwi obwodowej;
- stopniowe zwiększanie koncentracji glikoalkaloidów w diecie (przy mało zróżnicowanej aktywności inhibitora trypsyny) powoduje zmniejszenie spożycia paszy i przyrostów dopiero przy ich zawartości wynoszącej 318 mg/kg paszy;
- zwiększanie koncentracji glikoalkaloidów nie zwiększa masy wątroby i trzustki oraz nie wpływa na parametry biochemiczne, w tym na aktywność enzymów wątrobowych w krwi obwodowej;
- zwiększenie koncentracji glikoalkaloidów wpływa niekorzystnie na wszystkie elementy morfologii w jelicie czczym. W jelicie biodrowym wpływ glikoalkaloidów był nieregularny: przy koncentracji wynoszącej 274 mg/kg nastąpiło zwiększenie

wysokości kosmków, głębokości krypt, grubości błony śluzowej i mięśniówki, a następnie ich zmniejszenie przy najwyższej zawartości tych związków;

- zwiększenie aktywności inhibitora trypsyny (przy niskiej i wyrównanej koncentracji glikoalkaloidów solanidynowych) nie wpływa na spożycie paszy i przyrost masy ciała, nie powoduje zmiany strawności jelitowej białka ani parametrów biochemicznych, w tym enzymów wątrobowych w krwi obwodowej;
- zwiększenie aktywności inhibitora trypsyny powoduje niewielkie obniżenie strawności białka w całym przewodzie pokarmowym kurcząt oraz znaczne zmniejszenie aktywności trypsyny w trzustce;
- zwiększenie aktywności inhibitora trypsyny powoduje zmniejszenie wysokości kosmków, głębokości krypt, grubości błony śluzowej i mięśniowej w jelicie czczym i niewielkie zmiany w jelicie biodrowym.

Podsumowanie

Nie obserwowano toksycznego działania koncentratu białka ziemniaczanego u prosiąt i kurcząt. Wydaje się jednak, że niekorzystny wpływ czynników antyodżywczych koncentratu białka ziemniaczanego na jelito cienkie może zwiększać podatność zwierząt na infekcje. Do czynników ograniczających udział koncentratu białka ziemniaczanego w mieszankach paszowych dla kurcząt należy możliwość wystąpienia niebilansowania składu aminokwasowego paszy, polegającego na niedoborze argininy i nadmiarze leucyny w stosunku do lizyny oraz koncentracja glikoalkaloidów, która nie powinna przekraczać 200 mg/kg diety.