

Bydgoszcz, 2017.08.16

Prof. dr hab. Wojciech Kapelański
Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt
Zakład Hodowli Trzody Chlewnej i Koni
UTP w Bydgoszczy

Sprawozdanie merytoryczne

z przeprowadzonych prac badawczych pt.:

**„Efektywność zastosowania pożytecznych mikroorganizmów EM zawartych w produktach
firmy Greenland Sp. z o.o.: EM Carbon Bokashi oraz EM Probiotyk w tuczu świń
wysokoprodukcyjnych”**

Zamawiający:

Greenland Technologia EM Sp. z o.o.

Trzcianki 6

24-123 Janowiec n. Wisłą

Opis badań i najważniejszych założeń metodycznych

Objęte badaniami zwierzęta poddano tuczowi kontrolnemu, a po jego zakończeniu dokonano ich uboju i oceniono wartość rzeźną tusz oraz jakość pozyskanego mięsa. Wartość rzeźną tusz oceniano w warunkach Zakładu Mięsnego, a jakość mięsa w Laboratorium Mięsoznawczym Zakładu Hodowli Trzody Chlewnej i Koni, na pobranych i odpowiednio zabezpieczonych próbach. Ocenę histologiczną odcinka jelita czczego wykonywano w Laboratorium Pracowni Histologii, Katedry Biochemii i Biotechnologii Zwierząt UTP w Bydgoszczy. Badania mikrobiologiczne powietrza i mikroklimatu chlewni były prowadzone przez pracowników Zakładu Higieny Zwierząt i Mikrobiologii Środowiska także UTP w Bydgoszczy.

Badania na żywych zwierzętach prowadzono w okresie od **20.03.2017 r** (wstawienie warchlaków do tuczarni) do **26.06.2017** (przekazanie ostatniej partii zwierząt do uboju). Ocenę jakości tusz przeprowadzano w okresie od 6. 06. 2017 (data pierwszego uboju) i zakończono z dniem ostatniego uboju (26.06.2017 r). Analizę jakości mięsa rozpoczynano wraz z pierwszymi ubojami. Ze względu na złożoność, koszty i pracochłonność badań związanych z oceną histologiczną jelita cienkiego część przewidzianych do analizy preparatów jest w trakcie realizacji, a całkowite wyniki będą znane i przedstawione wkrótce. Wyniki z tego zakresu, przedstawione w niniejszym opracowaniu należy więc traktować jako wstępne, aczkolwiek wyznaczające trend określony wartościami badanych cech.

Badania na zwierzętach żywych (tucz zwierząt) prowadzono w obiektach Stacji Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewnej (SKURTCh), Zootechnicznego Zakładu Doświadczalnego w Mełnie k. Grudziądza. Planowane i zrealizowane założenia metodyczne zyskały aprobatę i zezwolenie Lokalnej Komisji Etycznej (LKE), potwierdzone wydaniem oficjalnego dokumentu w postaci Uchwały NR 24/2017.

Pracami badawczymi objęto **150** warchlaków, mieszańców czterorasowych, pozyskanych według schematu krzyżowania najbardziej popularnego w województwie kujawsko-pomorskim tj. ♀ F₁ (pbz x wbp) x ♂ F₁ (pietrain x duroc). Udział płci w badanej stawce zwierząt był zbliżony. Ich początkowa masa ciała wynosiła ok. 30 kg. Wszystkie warchlaki pochodziły z jednej z najlepszych chlewni woj. kujawsko-pomorskiego, gdzie produkowany jest materiał hodowlany oraz prowadzi się produkcję tuczników w cyklu zamkniętym. Pozwoliło

to na pozyskanie zwierząt o możliwie wysokim potencjale genetycznym, gwarantującym wysoką ich produktywność.

Zgromadzony materiał badawczy podzielono na 2 grupy – **K i D** (kontrolna i doświadczalna), rozmieszczono w dwóch oddzielnych, „bliźniaczo” skonstruowanych i wyposażonych pomieszczeniach, zwanych dalej pomieszczeniami **K i D**. Każde zwierzę trwale oznakowano poprzez kolczyk z numerem oraz umieszczono w indywidualnym kojcu (2m² na zwierzę) wyposażonym w autokarmnik i automatyczne poidło smoczkowe, pozwalające na stały dostęp do wody. Indywidualne utrzymanie umożliwiło indywidualną kontrolę masy ciała zwierząt oraz rejestrację ilości pobranej przez nie paszy. **Czynnikiem różnicującym i badanym w niniejszej obserwacji, był dodatek do paszy skarmianej w grupie D preparatu EM Carbon Bokashi w ilości 5 kg na 1 tonę mieszanki pełnoporcjowej (w I fazie tuczu) i 3 kg na 1 tonę mieszanki (w II fazie tuczu). W budynku D (doświadczalnym) stosowano także 3-krotne w ciągu tygodnia zamgławianie środowiska 20-procentowym roztworem EM Probiotyk.** Oba preparaty (EM Bokashi i EM Probiotyk) zawierały Efektywne Mikroorganizmy i zostały wyprodukowane oraz dostarczone przez Firmę GREENLAND Technologia EM Sp. z o.o.. Sposób postępowania w zakresie wykorzystania preparatów EM był zgodny z zaleceniami i pod kontrolą przedstawiciela Firmy. Schemat przeprowadzonych badań został przedstawiony graficznie na załączonym rysunku nr 1.

Wartość pokarmowa skarmianych mieszanek pełnoporcjowych w obu grupach **K i D** była jednakowa (mieszanki izowartościowe). W pierwszej fazie tuczu było to 13,35 MJ energii oraz 170 g białka ogólnego i 10,6 g lizyny. W drugiej fazie tuczu natomiast odpowiednio: 13,11 MJ energii, 159 g białka ogólnego i 9,7 g lizyny. Skład mieszanek i udział poszczególnych komponentów został opracowany przez doświadczonych specjalistów Firmy TROUW NUTRITION i zyskał akceptację prowadzącego badania. Zastosowano system żywienia zwierząt do woli, a każdą ilość paszy zadanej do autokarmnika była ściśle kontrolowana.

W trakcie tuczu dokonano trzech indywidualnych wagań kontrolnych tuczników: na początku tuczu, na początku II fazy tuczu oraz na zakończenie tuczu (przed ubojem). Skierowanie do uboju wyznaczała osiągnięta masa ciała na poziomie ok. 110-115 kg.

Ocenę jakości tusz prowadzono w Zakładach Mięsnych, odległych od chlewni gdzie odbywał się tucz o 25 km. Zwierzęta przewożono do ubojni specjalistycznym transportem i

bezpośrednio po rozładunku poddawano ubojowi. Na zbliżonych masą 60 tuszach (po 30 w grupach K i D – w połowie loszek i wieprzków) przeprowadzano ich bardziej szczegółową ocenę, łącznie z rozbiorem na elementy zasadnicze i dysekcją ważniejszych spośród nich. Przy pomocy igłowego aparatu do poubojowej klasyfikacji tusz wieprzowych IM-03 określono na tuszach wszystkich zwierząt grubość słoniny grzbietowej, grubość mięśnia najdłuższego grzbietu i oszacowano mięsność tusz, szacując w nich procentowy udział mięsa. Następnego dnia po uboju, po całkowitym wychłodzeniu tusz, na wybranych półtuszach (60 szt.) określano grubość słoniny grzbietowej w 5. punktach (nad łopatką w najgrubszym miejscu, między ostatnim kręgiem piersiowym i pierwszym kręgiem lędźwiowym oraz na wysokości I, II i III kręgu krzyżowego). Użyto do tego elektronicznej suwmiarki z wyświetlaczem cyfrowym. Przy pomocy przymiaru liniowego oceniano długość tuszy mierząc odległość między tylną krawędzią połączenia pierwszego żebra z mostkiem i przednią krawędzią przekroju spojenia łonowego. Wszystkie pomiary wykonano na półtuszach leżących. Następnie dokonywano rozbioru półtuszy, zgodnie z normami obowiązującymi w przemyśle mięsnym. Ważniejsze wyręby zważono, a niektóre z nich poddano dysekcji, ważąc ich poszczególne części składowe (mięso, słonina ze skórą, kości). W trakcie rozbioru pobierano próby z mięśnia najdłuższego grzbietu (*musculus longissimus lumborum*), które posłużyły do oceny laboratoryjnej mięsa.

Ocena jakości mięsa została wykonana w laboratoriach Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt UTP w Bydgoszczy, zgodnie z procedurami przyjętymi dla odnośnych analiz. Oceną objęto próby mięsa pobrane od 60 szt. zwierząt doświadczalnych (po 30 z grupy K i D).

Oznaczono podstawowy skład chemiczny mięsa (woda, białko, tłuszcz, kolagen), (PN-A-82109:2010), swobodny wyciek soku z mięsa w trakcie 48 h przechowywania prób według metody Honikela (1987), wyciek termiczny soku mięsnego wg metody Walczaka (1959). Analizowano także parametry barwy w systemie CIE $L^*a^*b^*$ (L^* - jasność, a^* - udział barwy czerwonej, b^* - udział barwy żółtej) przy użyciu fotokolorymetru Minolta CR 310 (CIE, 1986) oraz określono zawartość barwników mięśniowych w formie hematyny (Hornsey, 1956).

Histologiczną ocenę zmian nabłonka jelita cienkiego – sporządzenie preparatów histologicznych i niezbędne analizy morfometryczne wykonano w Pracowni Histologii, w Katedrze Biochemii i Biotechnologii UTP w Bydgoszczy. Utrwalone w 4% zubożonej formalinie próbki jelit odwodniono, prześwietlono i przepojono parafiną w procesorze

tkankowym (Thermo Shandon), a następnie zatopiono w bloczki parafinowe przy użyciu zatapiarki (Medita). Tak powstałe bloczki skrawano na mikrotomie rotacyjnym (Thermo Shandon) na skrawki o grubości 10 μm , które kolejno umieszczano na szkiełkach podstawowych powleczonych białkiem jaja kurzego z dodatkiem gliceryny. Przed barwieniem, preparaty odparafinowano oraz nawodniono. Następnie poddano je barwieniu PAS z odczynnikiem Schiffa. Przy wykorzystaniu mikroskopu Delta Optical Evolution 300 wyposażonego w kamerę ToupCam™ i programu do komputerowej analizy obrazu mikroskopowego Multiscan 18.03 (*Computer Scanning Systems II*, Warszawa) wykonano pomiary wysokości i szerokości kosmków jelitowych oraz głębokości krypt jelitowych. Dla wykonania pomiarów wysokości kosmków jelitowych wybierano losowo z przekroju poprzecznego 10 kosmków. Długość mierzono od szczytu kosmka do jego podstawy w miejscu ujścia krypty jelitowej. Szerokość kosmka mierzono w połowie jego długości. Następnie obliczono powierzchnię kosmków według wzoru podanego przez Rubio i wsp. (2014). Głębokość krypt jelitowych była mierzona między 10 kosmkami (Uni i wsp., 1998).

Badania mikrobiologiczne powietrza chlewni zostały wykonane w Zakładzie Higieny Zwierząt i Mikrobiologii Środowiska UTP w Bydgoszczy. W pomieszczeniach gdzie prowadzono badania – K i D wykonano cztery serie pomiarowe: I - 13.03.2017, II - 31.03.2017, III - 21.04.2017 i IV - 26.05.2017. W pomieszczeniu D (doświadczalnym) 3-krotnie w ciągu tygodnia (poniedziałek, środa, piątek) w powietrzu chlewni rozpylano 20-procentowy roztwór wodny preparatu EM Probiotyk. W pomieszczeniu K (kontrolnym) nie prowadzono dodatkowych zabiegów, w tym dezynfekcyjnych. Próbkę powietrza pobierano metodą sedymentacyjną w trzech punktach pomiarowych obu pomieszczeń: 1 - w początkowej ich części, 2 - w środkowej i 3 - w końcowej. W powietrzu oznaczano ogólną liczbę bakterii, w tym m.in. z rodziny *Enterobacteriaceae* oraz innych bakterii mogących mieć wpływ na zdrowotność i produkcję zwierząt. Określono również ogólną liczbę występujących grzybów. Na wytypowanych w chlewni stanowiskach poboru próbek powietrza, w środkowej części każdego budynku, w II, III i IV serii pomiarowej przeprowadzono pomiary stężenia domieszek gazowych za pomocą detektora gazów MX 210. Dodatkowo w ostatniej serii badań wykonano analizę odorymetryczną metodą oceny hedonicznej jakości zapachu w badanych obiektach.

Dla wszystkich badanych cech sporządzono opis statystyczny, wyliczając dla każdej z nich średnią arytmetyczną (\bar{x}) oraz odchylenia standardowe (s). Istotność różnic między wartościami średnimi grup K i D szacowano przy pomocy testu T-Studenta. Wszystkie obliczenia i testy wykonano przy użyciu komputerowego programu statystycznego STATISTICA.

Wyniki badań

Przyżyciowe wyniki tuczu zestawiono w tabeli 1. Spośród 150 zwierząt na początku badań, tucz ukończyło 144 (71 w grupie D i 73 w grupie K). Tak więc brakowanie wyniosło 4 %, co należy uznać za wynik mało korzystny w ocenie przebiegu tuczu. Trzeba jednak dodać, że zaistniałe eliminacje zwierząt nie mogą być utożsamiane z działaniem czynnika doświadczalnego. W grupie D spośród czterech przypadków, w trzech, przyczyną brakowania były urazy mechaniczne zwierząt po przebytych transporcie i brak chęci pobierania paszy w dłuższym okresie czasu, a w konsekwencji brak przyrostu (spadek masy ciała). W jednym zaś przypadku było nagłe zejście śmiertelne bez widocznej przyczyny. W grupie kontrolnej stwierdzono upadek warchlaka na początku tuczu i jeden przypadek braku przyrostu masy ciała w dłuższym okresie czasu, co było podstawą eliminacji z dalszych badań.

Początkowa masa ciała badanych zwierząt była bardzo zbliżona - na poziomie 31,29 kg w grupie kontrolnej (K) i 31,12 kg w grupie doświadczalnej (D). Zbliżone także wartości wyliczonych odchyłeń standardowych (\pm) świadczą o dobrym wyrównaniu zgromadzonych zwierząt. Jeśli do tego dodać, że dobrane zwierzęta były w podobnym wieku (między najstarszym i najmłodszym zwierzęciem skierowanym do tuczu różnica wynosiła ok. 10 dni), to można w pełni uznać, że materiał badawczy został dobrany prawidłowo. Użyte do badań zwierzęta charakteryzowały się właściwym wzrostem i rozwojem.

Końcowa masa ciała tuczników była zróżnicowana. Cięższe okazały się tuczniaki żywione z dodatkiem Efektywnych Mikroorganizmów Carbon Bokashi (średnio o ok. 3 kg). Wykonana w tym względzie analiza statystyczna potwierdziła istotność wykazanej różnicy, a więc zadziałanie czynnika doświadczalnego. Ujawniło się to jednak dopiero w II fazie tuczu ponieważ w fazie I badane zwierzęta obu grup, osiągnęły w tym samym czasie (46 dni) zbliżoną

masę ciała ok. 73 kg. Wyraźne przyśpieszenie tempa wzrostu zwierząt grupy D (poddanych działaniu probiotyków) nastąpiło w II fazie tuczu.

Tempo wzrostu określane wielkością przyrostów dobowych jest uznawane za najlepszy wskaźnik charakteryzujący wyniki tuczu. Należy uznać, że w niniejszych badaniach wykazane przyrosty dobowe były w pełni zadowalające, na poziomie uzyskiwanym przez tuczniki renomowanych hybrydowych firm krajów zachodnich. W niektórych okresach (II faza tuczu) średnia ich wartość przekraczała 1000 gramów. W I fazie tuczu przyrosty dobowe, aczkolwiek na wysokim poziomie (909 – 912 g) nie wykazały różnicowania między badanymi grupami K i D. Jest to potwierdzeniem omawianych wcześniej mas ciała zwierząt będących w obserwacji. Trudno jest jednoznacznie określić przyczynę braku pozytywnego działania zastosowanych probiotyków na początku tuczu. Wymaga to dalszych badań i wyjaśnień. Wysokie ich działanie wykazano natomiast w II fazie tuczu, co analiza statystyczna potwierdziła jako oddziaływanie istotne i co zostało przeniesione na cały okres tuczu. W II fazie tuczu zwierzęta poddawane działaniu probiotyków (grupa D) rosły o 61 g szybciej (1002 wobec 941 g), a w całym okresie o 33 g (957 wobec 924 g). Jak wspomniano powyżej obie różnice zostały potwierdzone jako istotne statystycznie co potwierdza również faktyczne działanie czynnika doświadczalnego.

Bardzo ważnym czynnikiem oceny efektywności tuczu jest ilość pobranej i wykorzystanej przez zwierzęta paszy na bezpośrednią produkcję (masa ciała, przyrosty dobowe). W ocenie efektywności tuczu powszechnie stosowanym wskaźnikiem jest zużycie paszy na 1 kg przyrostu masy ciała (kg paszy/ 1 kg masy ciała). W niniejszych badaniach uzyskano wynik od 3,17 kg/kg masy ciała w grupie kontrolnej do 2,95 kg/kg przyrostu w grupie doświadczalnej. Są to wyniki nieoczekiwanie mniej korzystne od spodziewanych lecz na poziomie także uzyskiwanym w tuczach prowadzonych na zwierzętach o wysokim potencjale genetycznym. Trzeba jednak zauważyć, że ubijane tuczniki były stosunkowo ciężkie (ok. 115 kg), co mogło sprzyjać zwiększonemu pobraniu i zużyciu paszy na jednostkę produkcji. Tak więc tuczniki grupy D (żywione z dodatkiem probiotyków EM Carbon Bokashi i ze wspomaganiami środowiska poprzez zraszanie roztworem preparatu EM Probiotyk) zużywały na każdy kilogram przyrostu o 0,22 kg paszy mniej w stosunku do zwierząt pozbawionych tego dodatku i zabiegu zraszania. Jest to wynik bardzo znaczący, potwierdzający zasadność stosowania w szerokiej praktyce preparatów użytych w badaniach.

Wartość poubojowa uzyskanych tusz jest ważnym elementem oceny jakości tuszu. Dane z tego zakresu zamieszczono w tabelach 3-6.

W tabeli 3 zestawiono wyniki uzyskane w zakresie oceny jakości badanych tusz. Na tle wyników uzyskiwanych w innych badaniach, kształtują się one pozytywnie, potwierdzając wysoką wartość genetyczną zwierząt hodowanych w Polsce. Ogólnie nie stwierdzono znaczących różnic między grupami K i D. Zaznacza się jednak dość widoczna tendencja korzystniejszych wyników w grupie D. Należy jednak wyraźnie podkreślić, w przypadku zdecydowanej większości uzyskanych wyników, możemy mówić jedynie o korzystnej tendencji. Na tym tle wyróżnia się uzyskany wskaźnik mięsności badanych tuczników, który w sposób najbardziej wyraźny przeważa na korzyść grupy doświadczalnej (D) – 57,84 % wobec 55,39% w grupie kontrolnej (K). Wykonana analiza statystyczna potwierdziła zaistniałe różnice jako statystycznie istotne. Jest to ważny wynik niniejszych badań, jednakże wobec braku innych prac z tego zakresu (nie są one znane sporządzającemu sprawozdanie) wymaga to dalszych badań i potwierżeń.

Wobec istotności i znaczenia uzyskanego wyniku mięsności tusz w grupach K i D, w kolejnej tabeli - 4, przedstawiono liczebność i procentowy udział badanych tusz w poszczególnych klasach systemu klasyfikacji EUROP. Z danych tabeli wynika wyraźnie większa liczebność tusz w klasach S i E w grupie D w stosunku do K (odpowiednio: 12,68 i 67,60% wobec 4,11 i 53,42% w grupie K). Potwierdza to w sposób jeszcze bardziej wyraźny większą mięsność tuczników grupy D, a tym samym praktyczną przydatność Efektywnych Mikroorganizmów Carbon Bokashi i Probiotyk.

Nie stwierdzono różnic między badanymi grupami K i D w zakresie masy i procentowego udziału w masie tuszy, ważniejszych wyrębów podstawowych, wyodrębnionych w trakcie rozbioru technologicznego półtuszy. Dane z tego zakresu przedstawiono w tabeli 5. Zauważa się nieco większą masę boczku w grupie K (aczkolwiek statystycznie nieistotną). Wynik ten może być konsekwencją mniejszej mięsności tuczników tej grupy i w rezultacie także większego ich otłuszczenia. Różnice w otłuszczeniu, jak wspomniano wcześniej, były spowodowane działaniem czynnika doświadczalnego. Potwierdzeniem występującej tendencji są wyniki zamieszczone w tabeli 6, dotyczące uproszczonej oceny dysekcyjnej ważniejszych wyrębów podstawowych tuszy (szynki, karkówki i polędwicy). Przy wyrównanej masie ocenianych wyrębów tendencja większego otłuszczenia wyrębów grupy K (szczególnie polędwicy i szynki) wydaje się być wyraźna.

Jakość mięsa świń wysokoprodukcyjnych jest aktualnie (oprócz efektywności rozrodu) najważniejszym elementem prac hodowlanych nad poprawą efektywności produkcji świń na świecie, w Europie i w Polsce. Stąd też mięso tuczników grup K i D poddano takiej ocenie w niniejszych badaniach, a najważniejsze elementy tej oceny zawarto w tabeli 7. W zakresie badanych cech nie stwierdzono istotnych różnic między badanymi grupami. Wykonana analiza statystyczna nie potwierdziła w żadnym z badanych przypadków, występujących różnic jako statystycznie istotnych.

Jakość badanego mięsa można ogólnie uznać jako dobrą, mieszczącą się w granicach mięsa normalnego. Zwraca uwagę większa ilość białka w grupie tuczników D, ale na tym etapie badań trudno jest uznać ten przypadek jako zależny od czynnika doświadczalnego. Potwierdza się ogólnie znana wiedza o niskiej zawartości tłuszczu śródmięśniowego w mięsie wysokoprodukcyjnych świń, co jest problemem światowej hodowli trzody chlewnej. Mniej korzystny wskaźnik swobodnego wycieku soku może być spowodowany 25-procentowym udziałem krwi rasy pietrain w badanych tucznikach oraz ubojem zwierząt bezpośrednio po odbytych transporcie i rozładunku. Postuluje się dalsze badania w zakresie oddziaływania Efektywnych Mikroorganizmów w trakcie tuczu świń na jakość odkładanego mięsa. Jest to podyktowane wagą problematyki i teoretycznie możliwym wpływem Efektywnych Mikroorganizmów na wartość cech związanych z jakością mięsa i omawianą wcześniej mięsnością świń. Wyniki uzyskane w niniejszych badaniach stanowią zachętę do ich kontynuacji celem dalszych potwierdzeń w tym zakresie.

Ocena histologiczna jelita czczego badanych zwierząt pozwoliła na uzyskanie średnich wartości dotyczących wysokości, szerokości i pola powierzchni kosmków jelitowych oraz głębokości krypt w błonie śluzowej jelita. Dane z tego zakresu przedstawiono w tabeli 8. Trzeba nadmienić, że wykonana ocena dotyczy blisko połowy pobranych od zwierząt prób, co jest spowodowane pracochłonnością „obróbki” preparatów histologicznych i zbyt małą ilością czasu od zakończenia badań do wykonania sprawozdania. Nie mniej uzyskane wyniki na tym etapie można uznać za godne prezentacji. Pełne wyniki zostaną przedstawione zleceniodawcy natychmiast po ich ostatecznym opracowaniu.

W prezentowanych wynikach badań (tabela 8), nie wykazano statystycznie istotnych różnic w zakresie badanych cech morfologicznych jelita czczego. Wyraźnie mniejsze różnice

między grupami K i D odnotowano w odniesieniu do pola powierzchni chłonnej (nieznacznie większe pole powierzchni kosmków w grupie z dodatkiem probiotyku). Na podstawie do tej pory przeprowadzonych analiz zaobserwowano u tuczników grupy D (z udziałem EM) jednak bardziej wyraźną tendencję do zwiększenia wysokości kosmków z jednoczesnym pomniejszeniem głębokości krypt jelitowych, co sprzyja lepszej absorpcji składników pokarmowych w jelicie. Skrócenie wysokości kosmków, któremu towarzyszy pogłębienie krypt może bowiem prowadzić do upośledzenia wchłaniania substancji pokarmowych, a co za tym idzie, do pogorszenia funkcjonalności przewodu pokarmowego. Przykład mikroskopowego obrazu jelita czczego tuczniaka żywionego z udziałem EM Carbon Bokashi pokazano na załączonej fotografii 1.

Wyniki oceny mikrobiologicznej powietrza budynków gdzie przebywały zwierzęta grup K i D, zestawiono w tabelach 9-11.

Przeprowadzone badania wykazały, występowanie zanieczyszczeń mikrobiologicznych w powietrzu obu pomieszczeń, jednak w każdym przypadku średnie wartości były niższe w obiekcie D, w którym rozpylano efektywne mikroorganizmy Probiotyk i do paszy dodawano EM Carbon Bokashi (tabele 9 i 10) Wprowadzenie do środowiska hodowlanego EM skutkowało obniżeniem liczby wszystkich identyfikowanych mikroorganizmów, uznawanych jako potencjalnie szkodliwe dla zdrowia i produktywności zwierząt.

Wykonane badania mikroklimatu nie stwierdziły w żadnym przypadku przekroczenia wartości normatywnych przewidzianych dla tej grupy zwierząt, co potwierdza fakt, iż podstawowe warunki zoohigieniczne nie odbiegały od norm podawanych w zaleceniach i odpowiednich uregulowaniach prawnych. W tabeli 11 przedstawiono wyniki zawartości domieszek gazowych w powietrzu, które wskazują, iż w większości przypadków w budynku D, w którym rozpylano zawiesinę efektywnych mikroorganizmów stężenie szkodliwych domieszek gazowych praktycznie nie występowało a w przypadku sporadycznego wystąpienia było wyraźnie niższe. Na uwagę zasługuje fakt, iż w żadnym obiekcie nie stwierdzono obecności siarkowodoru.

Uzyskane wyniki badań wskazują, że czynnikiem decydującym o stopniu kontaminacji powietrza w budynkach było stosowanie zabiegów związanych z użyciem efektywnych mikroorganizmów oraz w nieznacznym stopniu warunków mikroklimatycznych. Wykazano

ponadto, że stosowanie zabiegów higienizacyjnych związanych ze stosowaniem rozpylania efektywnych mikroorganizmów przyczyniło się do poprawy jakości zapachu o jedną klasę jakości hedonicznej. Wykonany wśród osób mających styczność ze zwierzętami doświadczalnymi (obsługa, pracownicy Uniwersytetu, studenci, kierownictwo Spółki) wywiad i test jednoznacznie wskazały na wyczuwalną organoleptycznie (zapach) poprawę jakości powietrza w chlewni doświadczalnej (D).

Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzone badania potwierdzają zasadność zastosowań Efektywnych Mikroorganizmów Carbon Bokashi i Probiotyk w intensywnym tuczu świń wysokoprodukcyjnych. Przy ich zastosowaniu można spodziewać się istotnej poprawy produktywności zwierząt, także szlachetnych, o wysokich predyspozycjach genetycznych. Niniejsze badania wykazały, że dodatek Efektywnych Mikroorganizmów istotnie i znacząco wpływa na tempo wzrostu tuczonych świń, skracając tym samym okres tuczu. W grupie z udziałem probiotyków odnotowano również mniejsze zużycie paszy na każdy kilogram zrealizowanego przyrostu. Czyni to prowadzony tucz znacząco bardziej korzystnym pod względem ekonomicznym. Istotnym osiągnięciem przeprowadzonych badań należy uznać wykazanie pozytywnego wpływu zastosowania Efektywnych Mikroorganizmów na mięsność tuczonych świń. Wykazany wzrost mięsności o ok. 2 % jest znaczący dla ekonomiki prowadzonego chowu. Wobec braku innych badań z tego zakresu postuluje się ich kontynuację na innej grupie zwierząt celem ich potwierdzenia. Wyjaśnienia wymaga również brak wyraźnego wpływu zastosowanych probiotyków na tempo wzrostu zwierząt w I fazie tuczu. Warto także w tym względzie kontynuować badania.

Dobroczynny wpływ na zwierzęta Efektywnych Mikroorganizmów Bokashi jako dodatku do paszy i wprowadzanego EM Probiotyk bezpośrednio do środowiska hodowlanego poprzez okresowe rozpylanie, zyskał wstępne potwierdzenie w ocenie histologicznej jelita czczego badanych zwierząt oraz w ocenie mikrobiologicznej środowiska (powietrze chlewni).

Wniosek końcowy: zastosowana w badaniach technologia z użyciem Efektywnych Mikroorganizmów Bokashi i Probiotyk jest w pełni uzasadniona. Potwierdzają to uzyskane wyniki prac doświadczalnych i możliwa poprawa efektywności produkcji mięsa wieprzowego pod względem ekonomicznym.