

Ocena stopnia wykrwawienia ubojowego tuczników rasy polskiej białej zwistouchej i wielkiej białej polskiej

Assessment of slaughter exsanguination rate of Polish Landrace and Polish Large White fatteners

KRZYSZTOF TERESZKIEWICZ^{1/}, PIOTR MOLENDĄ^{2/}, KAZIMIERZ POKRYWKA^{3/}

^{1/} Zakład Informatyki w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania, Politechnika Rzeszowska

^{2/} Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski

^{3/} Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie

Wprowadzenie. Zwierzęta rzeźne podczas uboju pozbawiane są życia poprzez wykrwawienie. Prawidłowo przeprowadzone wykrwawienie powinno być obfite i całkowite, oraz osiągnięte w jak najkrótszym czasie. Sanitarnym i technologicznym celem wykrwawienia ubojowego jest przede wszystkim osiągnięcie maksymalnego stopnia wykrwawienia mięsa. Maksymalne wykrwawienie ubojowe jest niezbędne dla prawidłowego przebiegu glikogenolizy i uaktywnienia enzymatycznych procesów dojrzewania mięsa kształtujących właściwości technologiczne, wytworzenia pozytywnych cech sensorycznych i ograniczenia podatności na procesy rozkładu mikrobiologicznego.

Cel pracy. Ocena wykrwawienia ubojowego tuczników rasy polskiej białej zwistouchej i wielkiej białej polskiej.

Materiał i metody. Materiał badawczy stanowiło po 30 tuczników rasy polskiej białej zwistouchej (pbz) i wielkiej białej polskiej (wbp). W czasie doświadczenia mierzono: czas wykrwawiania, masę krwi uzyskanej w pierwszej oraz drugiej minucie wykrwawiania, całkowitą masę krwi ubojowej, pH krwi, masę narządów wewnętrznych (serce, płuca, wątroba, śledziona, nerki), stopień wykrwawienia mięśni (mięśnie szyi, mięsień skośny wewnętrzny brzucha, mięsień przepony). Stopień wykrwawienia mięśni określono testem dyfuzji hemoglobiny i testem kompresorowym.

Wyniki. Wykazano, że czas wykrwawienia ubojowego tuczników rasy pbz był statystycznie istotnie dłuższy w porównaniu do tuczników rasy wbp. Oceniane rasy różniły się także masą krwi uzyskanej w czasie wykrwawienia (pbz=4,01 kg, wbp=3,47 kg) udziałem krwi ubojowej w stosunku do masy ciała (pbz=4,00%, wbp=3,48%), uzyskiem krwi w 2 minucie wykrwawienia (pbz=14,52%, wbp=16,73%). Stwierdzono również, że świnie rasy pbz miały statystycznie istotnie większą masę serca, płuc, śledziony i nerek. Tusze tuczników rasy pbz charakteryzowały się także korzystniejszym wykrwawieniem poubojowym mięśni.

Wnioski. W badaniach wykazano, że korzystniejszymi wskaźnikami wykrwawienia ubojowego wyrażonymi większą masą i udziałem krwi ubojowej oraz uzyskiem krwi w pierwszej minucie wykrwawienia charakteryzowały się tuczniki rasy pbz. Wykazano również, że tusze tuczników rasy pbz cechowały się wyższym wskaźnikiem wykrwawienia poubojowego mięśni.

Słowa kluczowe: higiena, ubój, wykrwawienie, jakość mięsa

Introduction. Animals during slaughter are killed by means of exsanguination. Appropriately conducted exsanguination should be abundant and full, and completed in the shortest time possible. The maximum degree of the exsanguination of meat, which constitutes the most valuable slaughter material, is the sanitary and technological aim of slaughter exsanguination of fatteners. Maximum slaughter exsanguination is crucial for a proper course of glucolysis and for the activation of the enzymatic processes of meat maturation which shape its functional properties, as well as for the generation of positive sensory properties, and for the reduction of susceptibility to the processes of microbiological decay.

Aim. To assess the exsanguination of Polish Landrace and Polish Large White fatteners.

Material & methods. The material covered 30 fatteners of Polish Landrace (PL) and Polish Large White (PLW) breeds. The examination involved the measurement of the time of exsanguination, weight of blood obtained after the first and the second minute of exsanguination, the total weight of slaughter blood, pH of blood, weight of internal organs (heart, lungs, liver, kidney, spleen), the rate of muscle exsanguination (neck muscles, oblique abdomen muscle and diaphragm muscle). The exsanguination rate of muscles was assessed using the haemoglobin diffusion test and the compressor test.

Results. The research showed that the time of slaughter exsanguination of fatteners of Polish Landrace was statistically significantly longer in comparison with the Polish Large White fatteners. The examined breeds differed in the weight of blood obtained during exsanguination (PL=4,01kg, PLW=3,47kg), the proportion of blood in body weight (PL=4,00%, PLW=3,48%), and the amount of blood obtained in the second minute of exsanguination (PL=14,52%, PLW=16,73%). It was also observed that Polish Landrace fatteners had a statistically significantly higher weight of heart, lungs, spleen and kidneys. The fatteners of the Polish Landrace were also characterized by a better post-slaughter exsanguination rate of muscles.

Conclusions. The study showed that the fatteners of the Polish Landrace breed were characterized by better exsanguination rates indicated by a higher weight and proportion of slaughter blood and higher amount of blood obtained in the first minute of exsanguination. It has also been shown that the Polish Landrace fatteners were characterized by a higher rate of post-slaughter muscle exsanguination.

Key words: hygiene, slaughter, exsanguination, meat quality

Wprowadzenie

Zagadnienia związane z higieną uboju zwierząt rzeźnych są jednymi z ważniejszych w przemyśle mięsnym. Determinują bowiem dalsze możliwości i kierunki zagospodarowania surowca rzeźnego oraz jego bezpieczeństwo zdrowotne. Szczególnie istotne znaczenie dla parametrów sanitarno-higienicznych surowców rzeźnych ma wykrwawienie ubojowe. Zgodnie z normami technologicznymi wykrwawienie przeprowadza się u zwierząt pozbawionych świadomości z wykorzystaniem dopuszczonych przez przepisy prawa metod i technik oraz z zachowaniem możliwych do osiągnięcia kryteriów humanitarnego traktowania zwierząt zgodnie z ideą dobrostanu. Prawidłowo przeprowadzone wykrwawienie powinno być obfite i całkowite oraz osiągnięte w jak najkrótszym czasie. Tusze niewykrwawione ocenia się jako niezdatne do spożycia natomiast przy niepełnym wykrwawieniu tusze są mniej wartościowe. Liczne badania [1-4] wskazują na wyraźną zależność między stopniem wykrwawienia, a czystością mikrobiologiczną i związaną z nią jakością higieniczną mięsa. Należy stwierdzić, że interakcje między stopniem wykrwawienia, a jakością mikrobiologiczną są szczególnie istotne dla bezpieczeństwa surowca mięsnego [5]. Z uwagi na te zależności mięso niewłaściwie wykrwawione ma ograniczone zastosowanie technologiczne, zwłaszcza w kierunku produkcji mięsa kulinarnego, mięsa przeznaczanego do długotrwałego przechowywania oraz do produkcji wędlin trwałych.

Miarą efektywności wykrwawienia jest czas i tempo wypływu krwi, ilość wynaczynionej krwi oraz stopień wykrwawienia zasadniczych i ubocznych surowców ubojowych [4, 6]. Sanitarnym i technologicznym celem wykrwawienia ubojowego tuczników jest przede wszystkim osiągnięcie maksymalnego stopnia wykrwawienia mięsa, które stanowi najbardziej wartościowy surowiec rzeźny. Maksymalne wykrwawienie ubojowe jest niezbędne dla prawidłowego przebiegu glikogenolizy i uaktywnienia enzymatycznych procesów dojrzewania mięsa kształtujących właściwości technologiczne, wytworzenia pozytywnych cech sensorycznych i ograniczenia podatności na procesy rozkładu mikrobiologicznego [1, 3, 5]. W opinii wielu autorów [6-9] jakość wykrwawienia ubojowego tuczników kształtowana jest wieloma czynnikami genetycznymi fizjologicznymi i środowiskowymi oraz interakcjami między nimi. Istotne znaczenie w jego kształtowaniu ma również czynnik rasowy.

Cel pracy

Ocena wykrwawienia ubojowego tuczników rasy polskiej białej zwisłouchiej i wielkiej białej polskiej.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w Stacji Kontroli Użytkowości Rzeźnej Trzody Chlewniej w Chorzelowie. Materiał badawczy stanowiło po 30 tuczników i tusz rasy polskiej białej zwisłouchiej (pbz) i wielkiej białej polskiej (wbp). Tuczniaki ubijano przy masie ciała około 100 kg. W czasie doświadczenia mierzono: czas wykrwawienia, masę krwi uzyskanej w pierwszej oraz drugiej minucie wykrwawienia, całkowitą masę krwi ubojowej, pH krwi, masę narządów wewnętrznych (serce, płuca, wątroba, śledziona, nerki), stopień wykrwawienia mięśni (mięśnie szyi – *musculi colli*, mięsień skośny wewnętrzny brzucha – *musculus obliquus internus abdominis*, mięsień przepony – *musculus diaphragma*). Stopień wykrwawienia mięśni określono testem dyfuzji hemoglobiny i testem kompresorowym [10]. Wyniki testów wyrażano w skali 3 punktowej według schematu: 1 punkt – wykrwawienie 100%, 2 punkty – wykrwawienie 75%, 3 punkty – wykrwawienie 50%. Badania opracowano w programie komputerowym STATISTICA wersja 9.0. Istotność różnic między wartościami średnimi wskaźników oceniano stosując test t-Studenta. Wpływ rasy na stopień wykrwawienia poubojowego mięśni oszacowano za pomocą testu χ^2 .

Wyniki i omówienie

W badaniach wykazano, że oceniane rasy różniły się czasem wykrwawienia ubojowego. Stwierdzono, że świni rasy pbz wykrwawiała się w dłuższym o około 5 sekund czasie w porównaniu do osobników rasy wbp (tab. I). Wykazano również statystycznie istotne różnice między badanymi rasami w uzysku krwi w pierwszej i drugiej minucie wykrwawienia. Z wcześniejszych badań [6] wynika, że o efektywności i skuteczności wykrwawienia poubojowego decyduje czas wykrwawienia oraz uzysk krwi w kolejnych minutach. Przy czym szczególne znacznie przypisuje się uzyskowi oraz tempu wypływu krwi w pierwszej minucie wykrwawienia [11]. Podkreśla się, że czas wypływu krwi podczas uboju ma duży wpływ właściwą organizację i przebieg czynności ubojowych [12, 13]. Jak wykazano w badaniach własnych większą masę i udział krwi w pierwszej minucie wykrwawienia odnotowano dla tuczników rasy pbz. Uzyskane wyniki własne w zakresie czasu wykrwawienia nie odbiegają od podawanych w literaturze [4, 6]. Natomiast wskaźnik wydajności krwi w pierwszej minucie kształtował się na nieco niższym poziomie od danych źródłowych [11].

Oceniane rasy różniły się masą krwi uzyskanej w czasie wykrwawienia (pbz=4,01 kg, wbp=3,47 kg) udziałem krwi ubojowej obliczonym w stosunku do masy ciała (pbz=4,00%, wbp=3,48%) oraz określonym w stosunku do masy tuszy (pbz=5,05%, wbp=4,48%) (tab. I). Według Meiler [6] krew stanowi około 1/22

masy tuczniaka, zaś podczas uboju uzyskuje się około 65-75% całkowitej ilości krwi zawartej w organizmie. Warriss [14] podaje, że w czasie uboju tuczników o masie 100 kg uzyskuje się około od 3,0 do 3,5 kg krwi. W badaniach własnych, w których oceniano wykrwawienie tuczników o zbliżonej masie przedubojowej uzyskiwano nieco więcej krwi, przy czym stwierdzono istotne różnice dla tego parametru między ocenianymi rasami rasy (tab. I). Więcej o 0,54 kg krwi uzyskano z uboju tuczników rasy pbz. Tuczniaki raz pbz odznaczały się również wyraźnie większą wydajnością krwi obliczoną w stosunku od masy ciała i do masy tuszy. Wpływ rasy na masę i wydajność krwi ubojowej wykazano również w innych badaniach [6]. Zdaniem Troeger i wsp. [4] ilości krwi uzyskanej podczas uboju może być dobrym wskaźnikiem stopnia wykrwawienia poubojowego zasadniczych i ubocznych surowców ubojowych. Przeprowadzone wcześniej badania [14] wskazują, że obniżonego stopnia wykrwawienia tusz można oczekiwać gdy podczas uboju tuczników uzyska się poniżej 3,00 kg krwi. Stąd w niektórych systemach ubojowych montuje się urządzenia sygnalizujące takie przypadki

celem przeprowadzenia szczegółowego badania tusz na pozostałość krwi. W ocenie wykrwawienia ubojowego wykorzystuje się również masę narządów wewnętrznych [9]. Szczególne znaczenie w tym zakresie ma masa płuc i wątroby. W badaniach własnych wykazano, że świni rasy pbz miały statystycznie istotnie większą masę serca, płuc, śledziony i nerek (tab. II). Szczególnie znaczące różnice między badanymi rasami wykazano dla masy płuc. Oceniane rasy nie różniły się jedynie masą wątroby.

W badaniach nie wykazano znaczących różnic między porównywanymi rasami w zakresie stopnia wykrwawienia poubojowego mięśni (tab. III). Należy jednak podkreślić, że zarówno w tuszach tuczników rasy pbz jak również wbp stwierdzono mięśnie wykazujące niepełny (75%) stopień wykrwawienia. Na podstawie testu dyfuzji hemoglobiny objawy niepełnego wykrwawienia stwierdzono w 20% tusz rasy wbp (wszystkie mięśnie) oraz od 13,33% (mięsień skośny wewnętrzny brzucha) do 23,33% (mięsień szyi) rasy pbz. Badanie przeprowadzone testem kompresorowym wykazało nieznacznie mniejszy udział tusz wykazujących wykrwawienie niepełne. Dla rasy wbp udział

Tabela I. Wskaźniki wykrwawienia ubojowego tuczników badanych ras
Table I. Slaughter exsanguination rates of fatteners of the examined breeds

Cechy / Traits		Rasa / Breed			
		pbz – PL (n=30)		wbp – PLW (n=30)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Czas wykrwawienia / Duration of blood flow	(s)	185,72*	5,17	180,64*	5,95
Uzysk krwi w 1 minucie wykrwawiania / Blood output in the 1st minute of exsanguination	(kg)	3,29*	0,29	2,83*	0,30
Uzysk krwi w 1 minucie wykrwawiania / Blood output in the 1st minute of exsanguination	(%)	82,22	3,11	81,67	1,83
Uzysk krwi w 2 minucie wykrwawiania / Blood output in the 2nd minute of exsanguination	(kg)	0,58	0,09	0,58	0,06
Uzysk krwi w 2 minucie wykrwawiania / Blood output in the 2nd minute of exsanguination	(%)	14,52*	1,86	16,73*	1,56
Masa krwi / Weight of blood	(kg)	4,01*	0,36	3,47*	0,33
Udział masy krwi do masy przedubojowej / Blood – percentage of body weight	(%)	4,00*	0,35	3,48*	0,34
Udział krwi do masy tuszy / Blood – percentage of hot carcass weight	(%)	5,05*	0,46	4,48*	0,48
pH krwi / pH blood	(pH)	7,29*	0,12	7,37*	0,11

* – różnice istotne statystycznie

Tabela II. Charakterystyka narządów wewnętrznych tuczników badanych ras
Table II. Description of internal organs of fatteners of the examined breeds

Cechy / Traits		Rasa / Breed			
		pbz – PL (n=30)		wbp – PLW (n=30)	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Masa serca / Weight of heart	(kg)	0,39*	0,04	0,32*	0,03
Serce – procent masy ciała / Heart – percentage of body weight	(%)	0,38*	0,04	0,32*	0,03
Masa płuc / Weight of lungs	(kg)	1,06*	0,19	0,86*	0,12
Płuca – procent masy ciała / Lungs – percentage of body weight	(%)	1,05*	0,19	0,86*	0,12
Masa wątroby / Weight of liver	(kg)	1,72	0,18	1,70	0,17
Wątroba – procent masy ciała / Liver – percentage of body weight	(%)	1,71	0,18	1,70	0,18
Masa śledziony / Weight of spleen	(kg)	0,19*	0,03	0,15*	0,01
Śledziona – procent masy ciała / Spleen – percentage of body weight	(%)	0,19*	0,03	0,15*	0,01
Masa nerek / Weight of kidneys	(kg)	0,36*	0,04	0,31*	0,04
Nerki – procent masy ciała / Kidneys – percentage of body weight	(%)	0,35*	0,04	0,32*	0,04

* – różnice istotne statystycznie

Tabela III. Struktura i ocena stopnia wykrwawienia poubojowego mięśni testem dyfuzji hemoglobiny i testem kompresorowym tuczników badanych ras
 Table III. Structure and evaluation of post-slaughter exsanguination rate of muscles of the examined breeds performed with haemoglobin diffusion test and compressor test

Mięsień /Muscle	Stopień wykrwawienia /Exsanguination rate	Rasa /Breed				test Chi ² /Chi ² test
		pbz – PL (n=30)		wbp – PLW (n=30)		
		n	%	n	%	
Test dyfuzji hemoglobiny /Haemoglobin diffusion test						
Mięśnie szyi /Colli muscles	Wykrwawienie 100% /Exsanguination 100%	23	76,66	24	80,00	0,59
	Wykrwawienie 75% /Exsanguination 75%	7	23,33	6	20,00	
Mięsień skośny wewnętrzny brzucha /Obliquus internus abdominis muscle	Wykrwawienie 100% /Exsanguination 100%	26	86,66	24	80,00	0,51
	Wykrwawienie 75% /Exsanguination 75%	4	13,33	6	20,00	
Mięsień przepony /Diaphragm muscle	Wykrwawienie 100% /Exsanguination 100%	25	83,33	24	80,00	0,89
	Wykrwawienie 75% /Exsanguination 75%	5	16,66	6	20,00	
Test kompresorowy /Compressor test						
Mięśnie szyi /Colli muscles	Wykrwawienie 100% /Exsanguination 100%	25	83,33	25	83,33	0,85
	Wykrwawienie 75% /Exsanguination 75%	5	16,67	5	16,67	
Mięsień skośny wewnętrzny brzucha /Obliquus internus abdominis muscle	Wykrwawienie 100% /Exsanguination 100%	26	86,66	25	83,33	0,64
	Wykrwawienie 75% /Exsanguination 75%	4	13,33	5	16,67	
Mięsień przepony /Diaphragm muscle	Wykrwawienie 100% /Exsanguination 100%	26	86,66	24	80,00	0,82
	Wykrwawienie 75% /Exsanguination 75%	4	13,33	6	20,00	

mięśni szyi i mięśnia skośnego wewnętrznego brzucha, wykrwawionych w stopniu niepełnym wynosił 16,67%, zaś mięśnia przepony 20,00%. W tuszach rasy pbz podobne objawy wykazywało 13,33% (mięsień przepony oraz mięsień skośny wewnątrz brzucha) oraz 16,67% (mięśnie szyi). Wyniki przeprowadzonych badań własnych świadczą o nie zawsze w pełni efektywnym wykrwawieniu ubojowym. Jak stwierdzono część tusz, które badano na obecność krwi wskazuje objawy wykrwawienia niepełnego na poziomie 75% (tab. III). Zjawisko to potwierdził wcześniej Szkucik i wsp. [8]. Wyniki tych badań wskazują, że objawy wykrwawienia niepełnego wykazuje około 10% tusz. W badaniach własnych odsetek tusz wykrwawionych

w stopniu niepełnym był wyższy. Nieznacznie więcej tusz wykazujących obniżony stopień wykrwawienia uzyskano od tuczników rasy wbp.

Wnioski

1. Korzystniejszymi wskaźnikami wykrwawienia ubojowego wyrażonymi większą masą i udziałem krwi ubojowej oraz uzyskiem krwi w pierwszej minucie wykrwawienia charakteryzowały się tuczniaki rasy pbz.
2. Tusze tuczników rasy pbz cechowały się korzystniejszym wskaźnikiem wykrwawienia poubojowego mięśni.

Piśmiennictwo / References

1. Pełczyńska E i wsp. Rozkład gnilny narządów wewnętrznych i tkanki mięśniowej oraz jego związek z mikroflorą i własnymi enzymami proteolitycznymi. Med Wet 1992, 48(10): 159-563.
2. Prost EK. Higiena mięsa. PRWiL, Warszawa 1985.
3. Szkucik K. Zależność między stopniem wykrwawienia świń a ich podatnością na rozkład. Med Wet 2000, 56: 452-455.
4. Troeger K, Moje M, Schurr B. Kontrolle der Entblutung. Fleischwirtschaft 2005, 85: 107-110.
5. Gregory NG. Recent concerns about stunning and slaughter. Meat Sci 2005, 70(3): 481-491.
6. Meiler D. Kontrolle des Entblutungsfolges bei der Schweineschlachtung im Hinblick auf Tierschutz und mögliche Auswirkungen auf Ausblutungsgrad und Fleischqualität. Ludwig-Maximilians-Universität, München 2006.
7. Bojovic P, et al. Effect of sex, weight and pre – slaughter rest on dynamics and degree of bleeding of pig carcasses Tehnol Mesa 1992, 33: 203-207.
8. Szkucik K, Wojtuś A, Strawa K. Ocena stopnia wykrwawienia zwierząt pochodzących z ubojów sanitarnych. Med Wet 2001, 57(5): 327-329.
9. Tereszkiwicz K. The assessment of the weight of internal organs and of exsanguination rate of porkers with differing backfat thickness. Anim Sci 2007, 1: 140-141.
10. Szkucik K. Metody określania stopnia wykrwawienia zwierząt rzeźnych. Med Wet 2004, 10: 1042-1044.
11. Gardner M, et al. Influence of harvest processes on pork loin and ham quality. J Anim Sci 2006, 84: 178-184.
12. Kundicz M. Higiena uboju. Gosp Mięś 2007, 6: 12-15.
13. Hambrecht E, Eissen JJ, Verstegen MWA. Effect of processing plant on pork quality. Meat Sci 2003, 64: 125-131.
14. Warriss PD. Exsanguination of animals at slaughter and the residual blood content of meat. Vet Rec 1984, 115: 292-295.