

# JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, BIOLOGY AND BIOECONOMY

wcześniej – formerly  
Annales UMCS sectio EE Zootechnica

VOL. XXXVI (4)

2018

CC BY–NC–ND

DOI: 10.24326/jasbbx.2018.4.1

<sup>1</sup> Zakład Hodowli i Biotechnologii Świń, Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska

<sup>2</sup> Katedra Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych,  
Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, Polska  
e-mail: skalka-p@op.pl

MAREK BABICZ<sup>1</sup>, PIOTR SKAŁECKI<sup>2</sup>, PIOTR DOMARADZKI<sup>2</sup>,  
ANNA LITWIŃCZUK<sup>2</sup>, MARCIN HAŁABIS<sup>1</sup>, MICHAŁ PRASOW<sup>2</sup>,  
MAGDALENA ŁUKASIK, AGNIESZKA KALINIAK<sup>2</sup>

## Wartość rzeźna tuczników rasy puławskiej w zależności od masy ubojowej

The slaughter value of fatteners of Pulawska breed depending  
on the slaughter weight

**Streszczenie.** Oszacowano wartość rzeźną i oceniono jakość tusz tuczników rasy puławskiej, wyróżniając 4 grupy tuczników wg masy ubojowej: I – 100,0–109,9 kg; II – 110,0–119,9 kg; III – 120,0–129,9 kg; IV – 130,0–140,0 kg. Obliczono wskaźnik wydajności rzeźnej tusz – ciepłej (przed wychłodzeniem) i zimnej (po wychłodzeniu), zmierzono grubość słoniny, wysokość „oka” połównicy i oszacowano mięsność, ponadto dokonano pomiaru masy i udziału elementów zasadniczych w półtuszy, oznaczono skład tkankowy oraz właściwości fizykochemiczne schabu i szynki. Wykazano, że wraz ze wzrostem masy ubojowej istotnie ( $P \leq 0,01$ ) zwiększała się masa tuszy ciepłej i zimnej. Wydajność rzeźna zimna wahała się od 79,04% (gr. II) do 81,35% (gr. IV) ( $P > 0,05$ ). Wraz z masą tuczników zwiększała się grubość słoniny i wysokość „oka” połównicy. W grupie I wartość tych parametrów wynosiła 17,44 mm i 61,88 mm, a w grupie IV odpowiednio 20,65 mm i 65,59 mm. Zawartość tkanki mięśniowej (%) pozwoliła zakwalifikować tusze z I i II grupy do klasy E, natomiast z grupy III i IV do klasy U. Na podstawie rozbioru kulinarnego tusz wykazano, że wraz ze zwiększaniem się masy ciała udział elementów zasadniczych był wyższy. Różnice pomiędzy grupami I a IV odnośnie do schabu i szynki okazały się statystycznie istotne ( $P \leq 0,01$ ) i wynosiły odpowiednio 2,08 kg i 3,95 kg. Przeprowadzone badania i analizy wykazały

dobrą jakość tusz. Tusze tuczników o masie ubojowej 100–119,9 kg są przydatne do pozyskiwania wysokiej jakości surowca kulinarnego, a tusze tuczników o masie ubojowej 120–140 kg są bardzo dobrym materiałem do wytwarzania wyrobów wysokogatunkowych.

**Słowa kluczowe:** tuczniaki, rasa puławska, wartość rzeźna, jakość tuszy

#### WSTĘP

Rasa puławska jest najstarszą rodzimą rasą świń utrzymywaną w Polsce. Jej tradycje hodowlane sięgają 1926 r. i są związane z regionem Lubelszczyzny. Pomimo że przez wiele lat rasa ta cieszyła się popularnością ze względu na korzystne cechy użytkowe, to wprowadzone na przełomie lat 80. i 90. XX w. standardy produkcyjne ograniczyły jej wykorzystanie w chowie masowym. Spowodowane to było niższą zawartością mięsa w tuszy w porównaniu z rasami: pietrain, hampshire i duroc [Walkiewicz i in. 1994]. Aby zapobiec całkowitej eliminacji rasy, objęto ją w 1997 r. hodowlą zachowawczą. Obecnie stanowi ważny element bioróżnorodności zwierząt gospodarskich. W okresie ponad 90-letniej historii hodowli tej rasy zmieniały się cele i działania hodowlane dostosowane do zapotrzebowania rynku. Rasę przekształcono początkowo z typu mięsno-słoninowego na tłuszczowo-mięsny, a następnie do typu przejściowego między tłuszczowo-mięsnym a mięsnym, który jest utrzymywany aktualnie [Babicz i in. 2017]. Jednym z celów realizowanego w Polsce Programu Ochrony Zasobów Genetycznych Świń Rasy Puławskiej jest wykorzystanie charakterystycznych dla tej rasy cech rzeźnych do produkcji wysokiej jakości surowca [Walkiewicz i in. 2017]. Działanie takie jest zgodne z obecnymi potrzebami konsumentów, którzy preferują wieprzowinę i jej przetwory o wysokich walorach odżywczych i parametrach organoleptycznych [Kosicka-Gębska i Gębski 2014]. W tym aspekcie istotny jest kierunek wykorzystania wieprzowiny: kulinarny lub przerobowy. Zgodnie z wymogami konsumentów wieprzowina kulinarna, oprócz korzystnych cech jakościowych, powinna się również charakteryzować wysokim udziałem tkanki mięśniowej. Natomiast do produkcji wysokogatunkowych wędlin wykorzystywany jest przede wszystkim surowiec rzeźny o stosunkowo wysokim udziale tkanki tłuszczowej [Blicharski i in. 2013].

Jednym z podstawowych parametrów, który może zostać wykorzystany do różnicowania jakości surowca rzeźnego pozyskanego ze świń rasy puławskiej jest masa ubojowa [Babicz i in. 2009]. Parametr ten zmieniał się wraz z wymaganiami konsumentów i przemysłu: od tuczników ciężkich o masie 130–160 kg (w latach 1928–1945) do obecnie preferowanych tuczników lekkich o masie 105–115 kg [Babicz i in. 2009, 2017]. Ten ostatni zakres masy pozwala na uzyskanie stosunkowo wysokiej mięsności i zadowalającej jakości wieprzowiny pochodzącej z produkcji masowej. Jednakże w aspekcie rosnącego zapotrzebowania na surowiec rzeźny z krajowych ras świń oraz zwiększonych wymagań konsumentów odnośnie do jakości wieprzowiny celowa jest weryfikacja zakresów

masy ubojowej tuczników. Pozwoli to na szczegółowe określenie wartości rzeźnej i jakości tusz, a w następstwie na ukierunkowanie ich wykorzystania.

Celem pracy było porównanie wartości rzeźnej i jakości tusz tuczników rasy puławskiej o różnej masie ubojowej.

#### MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 56 tuczników rasy puławskiej (udział płci 1 : 1), których tusz przeprowadzono w dwóch gospodarstwach rodzinnych na terenie Lubelszczyzny. Zwierzęta utrzymywano w gospodarstwach w systemie ściółkowym, w analogicznych warunkach środowiskowych, zgodnie z wymogami dobrostanu [MRiRW 2010]. W każdym kojcu utrzymywano 10 osobników, uwzględniając powierzchnię normatywną wynoszącą 1,3 m<sup>2</sup>/szt. W obydwu gospodarstwach stosowano żywienie *ad libitum* paszą sypką, sporządzoną na bazie zbóż z dodatkiem mieszanki paszowej uzupełniającej. W odchowie uwzględniono dwie fazy tuczu: I – od 23 do 70 kg masy ciała, gdzie 1 kg mieszanki zawierał 157,78 g białka surowego, 12,94 MJEM; II – od 70 kg masy ciała do dnia uboju, a 1 kg mieszanki zawierał 142,35 g białka surowego, 12,86 MJEM.

Uwzględniając masę ubojową tuczników, wyróżniono cztery grupy zwierząt: I – 100,0–109,9 kg (średnio 106,07 ±2,79 kg), II – 110,0–119,9 kg (średnio 114,07 ±2,31 kg), III – 120,0–129,9 kg (średnio 125,33 ±3,06 kg), IV – 130,0–140,0 kg (średnio 134,91 ±2,34 kg). Ubój zwierząt odbywał się w zakładach mięsnych po 2–4 h od transportu zgodnie z przepisami obowiązującymi w zakładzie. Tuczniki oszłamiano za pomocą systemu automatycznego (230V, 3A, 50 HZ, 700W) i wykrwawiano w pozycji wiszącej. Masę tusz ciepłych określono za pomocą wagi umieszczonej w obrębie linii ubojowej po ok. 25 min od rozpoczęcia czynności ubojowych. Masę tusz zimnych określono po 24-godzinnym wychłodzeniu. Na podstawie masy tuszy ciepłej i zimnej obliczono wydajność rzeźną ciepłą i zimną. Na półtuszy ciepłej, na granicy kręgów piersiowych i lędźwiowych, wykonano pomiar grubości słoniny i wysokości „oka” polędwicy. Procentową zawartość mięsa w tuszy (mięsność) określono za pomocą aparatu CGM firmy SYDEL (kod: YXX20123.01.T01). Po wychłodzeniu przeprowadzono rozbiór kulinarny półtuszy na następujące elementy zasadnicze: szynkę, schab, karkówkę, łopatkę, boczek z żeberkami, żeberka, biodrówkę, golonkę przednią, golonkę tylną, nogę przednią, nogę tylną, głowę, podgardle, ogon, pachwinę, sadło, polędwiczkę. Masę części zasadniczych z rozbioru ustalano na wadze elektronicznej z dokładnością do 5 g, natomiast ich procentowy udział obliczano w stosunku do masy wychłodzonej półtuszy prawej. Szynkę i schab poddano dysekcji na mięso, słoninę ze skórą i kości.

Materiał do badań właściwości fizykochemicznych mięsa (pH i barwa) stanowiły dwa mięśnie szkieletowe, tj. półbłoniasty (*musculus semimembranosus*, SM) i najdłuższy grzbietu (*musculus longissimus thoracis et lumborum*, LTL). Pomiar pH wykonano za pomocą pehametru CP-401 z elektrodą szklaną (Elmetron, Polska) w 45 min

(pH<sub>45</sub>) i 24 h (pH<sub>24</sub>) *post mortem*. Barwę świeżej powierzchni mięśnia oznaczano w systemie CIE Lab za pomocą kolorymetru Minolta CR-310, po 30-minutowej ekspozycji na tlen atmosferyczny.

Wartość handlową tusz ustalono według masy i ceny elementów zasadniczych: szynka: 11,05 zł/kg, schab: 14,67 zł/kg, karkówka: 13,05 zł/kg, łopatka 9,14 zł/kg, boczek 11,02 zł/kg, biodrówka: 12,84 zł/kg, golonka przednia: 8,00 zł/kg, golonka tylna: 13,71 zł/kg, noga przednia: 2,29 zł, noga tylna 2,29 zł/kg, głowa: 2,95 zł/kg, podgardle: 5,05 zł/kg, słonina: 4,95 zł/kg, ogon: 3,81 zł/kg, pachwina: 11,89 zł/kg, sadło: 4,53 zł/kg, polędwiczka: 21,05 zł/kg. Na tej podstawie obliczono wartość półtuszy oraz wartość najcenniejszych elementów, tj. schabu, polędwiczki, szynki, łopatki, karkówki oraz ustalono ich udział w ogólnej wartości półtuszy.

Analizę statystyczną wykonano na podstawie jednoczynnikowej analizy wariancji i testu rozsądnej istotnej różnicy Tukeya, wykorzystując program STATISTICA ver. 6.0 [StatSoft 2003].

#### WYNIKI I OMÓWIENIE

Zagadnienie wpływu masy ubojowej tuczników na ich wartość rzeźną jest obecnie stosunkowo rzadko poruszane w badaniach naukowych [Babicz i in. 2009, Szulc i in. 2011, Zybert i in. 2015]. Wynika to z przyjętego zakresu dla tego parametru wynoszącego dla tuczników z chowu masowego od 105 do 115 kg [Blicharski i in. 2013, Kusec i in. 2008, Wojtysiak i Połtowicz 2014]. Jednakże mając na uwadze zmiany dotyczące rozszerzenia oferty na rynku wieprzowiny, należy poszukiwać informacji, które pozwoliłyby na wytyczenie nowych wartości granicznych masy ubojowej zgodnie z kierunkiem przeznaczenia surowca rzeźnego. Mięso pozyskiwane z rasy puławskiej może być wykorzystywane kulinarnie, a także przeznaczane do produkcji wyrobów wysokogatunkowych [Szulc i Skrzypczak 2015]. Florowski i in. [2007] podają, iż jakość kulinarną, oprócz masy ubojowej tuczniaka, wyznaczają: powierzchnia „oka” polędwicy, skład chemiczny, wielkość ubytków powstałych w trakcie obróbki termicznej oraz wyniki oceny sensorycznej. W tabeli 1 przedstawiono główne wskaźniki wartości rzeźnej tuczników w analizowanych grupach. Jak wykazano, wraz ze wzrostem masy ubojowej istotnie ( $P \leq 0,01$ ) zwiększała się masa tuszy ciepłej i zimnej. Wartość tych parametrów nie przekładała się na wydajność rzeźną analizowanych grup, co może wynikać z dużej zmienności masy poubojowej tusz. Najwyższą wartość (81,35%) odnotowano w grupie IV przy masie ubojowej 130–140 kg. Porównywalną wydajność rzeźną (80,55%), jednak przy znacznie niższej masie tuczniaka ( $97,32 \pm 13,48$  kg), stwierdzili Kapelański i in. [2006] u świń rasy złotnickiej pstrej.

W odniesieniu do wskaźników charakteryzujących jakość tuszy (grubość słoniny, wysokość „oka” polędwicy, mięsność) zaobserwowano ich zbliżony poziom, a wykazane różnice okazały się statystycznie nieistotne (tab. 1). Jednakże stwierdzono tendencję wzrostową dla otluszczenia (grubość słoniny) i umięśnienia (wysokość „oka” polędwicy) wraz ze zwiększaniem masy ubojowej. W grupie I tuczników (100–109,9 kg) wartość

analizowanych wskaźników wynosiła odpowiednio 17,44 mm i 61,88 mm. Analogiczną zależność uwzględniającą masę ubojową tuczników zanotowali Szulc i in. [2011] oraz Kasprzyk i in. [2013]. Przeciwną zależność stwierdzili natomiast Florowski i in. [2008] dla świń rasy puławskiej i jej mieszańców z rasami wielką białą polską i polską białą zwisłouchą. Stwierdzona w badaniach własnych mięsność tusz również nie różniła się istotnie, a uzyskane wartości pozwalają zakwalifikować oceniane tusze z grupy I i II do klasy E, natomiast z grupy III i IV do klasy U. Analizując rozkład wartości parametrów umięśnienia i otluszczenia tusz w poszczególnych grupach, stwierdzono większą przydatność mniej otluszczonej tuszy do produkcji mięsa kulinarnego, natomiast bardziej otluszczonej tuszy tuczników z grupy III i IV do wytwarzania wyrobów tradycyjnych [Szulc i Skrzypczak 2015].

Tabela 1. Wskaźniki wartości rzeźnej tuczników w zależności od masy ich ciała ( $\bar{x} \pm SD$ )  
Table 1. Slaughter value of fatteners depending on their body weight ( $\bar{x} \pm SD$ )

Wyszczególnienie Specification	Grupa – Group			
	I	II	III	IV
Masa tuszy ciepłej (kg) Hot carcass weight (kg)	86,97 <sup>A</sup> ±6,58	92,03 <sup>B</sup> ±3,38	101,88 <sup>C</sup> ±4,63	112,00 <sup>D</sup> ±3,62
Wydajność rzeźna ciepła (%) Hot dressing percentage	81,95 ±5,02	80,67 ±1,99	81,33 ±3,96	83,01 ±1,73
Masa tuszy zimnej (kg) Cold carcass weight (kg)	85,29 <sup>A</sup> ±6,46	90,17 <sup>B</sup> ±3,29	99,86 <sup>C</sup> ±4,5	109,76 <sup>D</sup> ±3,56
Wydajność rzeźna zimna (%) Cold dressing percentage	80,37 ±4,93	79,04 ±1,92	79,72 ±3,85	81,35 ±1,70
Grubość słoniny (mm) Backfat thickness (mm)	17,44 ±4,05	18,58 ±3,59	20,28 ±3,86	20,65 ±3,58
Wysokość „oka” połówicy (mm) Height of loin eye (mm)	61,18 ±5,39	59,89 ±9,05	62,99 ±6,38	64,59 ±13,81
Mięsność (%) Meatiness (%)	55,99 ±2,32	55,27 ±2,37	54,97 ±2,35	54,93 ±2,74

Kolejnym ocenianym parametrem wartości rzeźnej była masa części zasadniczych półtuszy (tab. 2). Wieprzowina jest mięsem zarówno przetwórczym, jak i kulinarnym. Dlatego dla zakładów mięsnych istotna jest informacja o udziale części zasadniczych w tuszy, zwłaszcza tych o największej wartości handlowej, tj. schabu i szynki. W prezentowanych badaniach wykazano większą masę elementów zasadniczych w tuszach tuczników o większej masie ubojowej. W przypadku szynki i schabu wykazano statystycznie istotne różnice ( $P \leq 0,01$ ) pomiędzy grupą I a IV, wynoszące odpowiednio 3,95 kg i 2,08 kg. Jednocześnie w odniesieniu do tusz o większej masie nie zanotowano istotnie większej masy elementów o wysokiej zawartości tkanki tłuszczowej, tzn. karkówki i łopatki.

Tabela 2. Masa (kg) elementów uzyskanych z podziału kulinarnego półtuszy ( $\bar{x} \pm SD$ )  
 Table 2. Weight (kg) of cuts obtained from the culinary cutting of half-carass ( $\bar{x} \pm SD$ )

Elementy zasadnicze (kg) Primal cuts (kg)	Grupa – Group			
	I	II	III	IV
Szynka Ham	10,26 <sup>A</sup> ±1,18	11,15 <sup>A</sup> ±1,19	13,05 <sup>B</sup> ±1,35	14,21 <sup>B</sup> ±1,48
Schab Loin	6,23 <sup>A</sup> ±1,04	7,18 <sup>B</sup> ±1,01	7,02 <sup>A<sup>B</sup></sup> ±0,63	8,31 <sup>C</sup> ±0,79
Karkówka Neck	2,92 <sup>A</sup> ±0,31	3,21 <sup>AB</sup> ±0,28	3,39 <sup>B</sup> ±0,31	3,63 <sup>B</sup> ±0,40
Łopatka Shoulder	5,84 <sup>A</sup> ±0,72	6,06 <sup>AB</sup> ±0,41	6,67 <sup>B</sup> ±0,78	7,42 <sup>C</sup> ±0,63
Polędwiczka Sirloin	0,36 <sup>A</sup> ±0,08	0,36 <sup>A</sup> ±0,08	0,45 <sup>B</sup> ±0,07	0,46 <sup>B</sup> ±0,08
Boczek z żeberkami Belly with ribs	3,40 <sup>A</sup> ±0,44	3,51 <sup>A</sup> ±0,50	3,95 <sup>AB</sup> ±0,78	4,52 <sup>B</sup> ±0,81
Żeberka Ribs	2,23 <sup>A</sup> ±0,29	2,21 <sup>A</sup> ±0,27	2,43 <sup>AB</sup> ±0,23	2,56 <sup>B</sup> ±0,25
Biodrówka Hind loin	0,36 <sup>A</sup> ±0,09	0,40 <sup>A</sup> ±0,09	0,44 <sup>AB</sup> ±0,08	0,49 <sup>B</sup> ±0,03
Golonka przednia Fore-shank	0,74 <sup>A</sup> ±0,09	0,67 <sup>A</sup> ±0,17	0,78 <sup>AB</sup> ±0,15	0,89 <sup>B</sup> ±0,08
Golonka tylna Hind-shank	1,21 <sup>A</sup> ±0,21	1,21 <sup>A</sup> ±0,21	1,42 <sup>B</sup> ±0,15	1,43 <sup>B</sup> ±0,12
Nóżka przednia Fore trotter	0,46 ±0,07	0,50 ±0,16	0,44 ±0,05	0,44 ±0,13
Nóżka tylna Hind trotter	0,62 ±0,13	0,68 ±0,23	0,66 ±0,08	0,68 ±0,11
Głowa Head	1,95 <sup>A</sup> ±0,24	2,11 <sup>A</sup> ±0,19	2,30 <sup>AB</sup> ±0,20	2,40 <sup>B</sup> ±0,22
Podgardle Jowl	1,35 <sup>A</sup> ±0,25	1,46 <sup>A</sup> ±0,34	1,81 <sup>B</sup> ±0,38	1,72 <sup>AB</sup> ±0,31
Ogon Tail	0,42 ±0,11	0,42 ±0,13	0,34 ±0,10	0,42 ±0,29
Pachwina Groin	0,83 <sup>A</sup> ±0,31	1,24 <sup>AB</sup> ±0,56	1,59 <sup>B</sup> ±0,46	1,68 <sup>B</sup> ±0,53
Sadło Kidney fat	0,76 <sup>A</sup> ±0,15	1,02 <sup>A</sup> ±0,23	1,19 <sup>B</sup> ±0,49	1,13 <sup>B</sup> ±0,33

Średnie w wierszach oznaczone różnymi literami (A, B) różnią się istotnie przy  $P \leq 0,01$   
 Means in rows marked with different letters (A, B) differ significantly at  $P \leq 0.01$

Ważnym wskaźnikiem jakości elementów zasadniczych jest zawartość w nich poszczególnych tkanek. Analiza wyników dysekcji schabu i szynki w poszczególnych zakresach masy ubojowej tuczników (tab. 3) wykazała tendencję wzrostową ilości słoniny ze skórą i kości w przypadku schabu oraz mięsa i kości w przypadku szynki. Stwierdzono istotne różnice pomiędzy skrajnymi masami ubojowymi (gr. I i gr. IV) w zawartości mięsa, słoniny ze skórą i kości. W przypadku schabu wynosiła ona odpowiednio: 0,59 kg, 1,11 kg i 0,38 kg, natomiast dla szynki: 2,14 kg, 1,66 kg i 0,16 kg. Należy nadmienić, że konsumenci chętniej kupują mięso o większej zawartości tkanki mięśniowej [Połom i Baryłko-Pikielna 2004], natomiast elementy o wysokim udziale tłuszczu najczęściej stanowią surowiec przerobowy wykorzystywany w produkcji wyrobów wieprzowych [Szulc i Skrzypczak 2015].

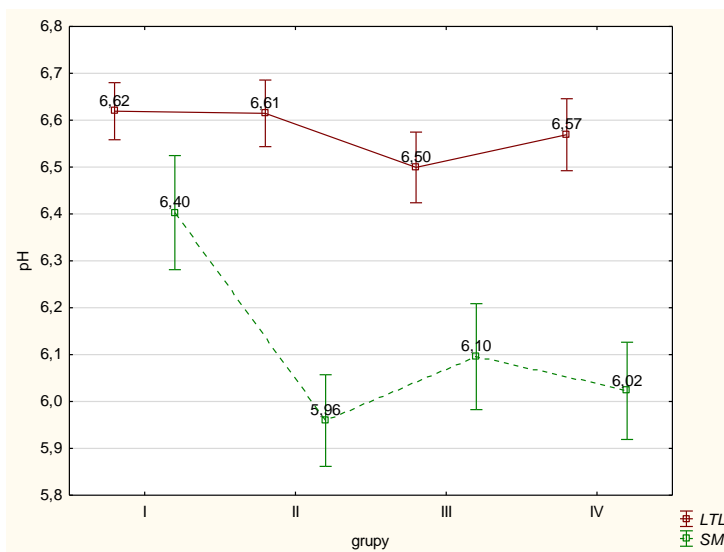
Tabela 3. Skład tkankowy (kg) schabu i szynki ( $\bar{x} \pm SD$ )  
Table 3. Tissue composition (kg) of loin and ham ( $\bar{x} \pm SD$ )

Wyszczególnienie Specification		Grupa – Group			
		I	II	III	IV
Schab Loin	mięso meat	2,77 <sup>A</sup> ±0,43	2,61 <sup>A</sup> ±0,39	2,63 <sup>A</sup> ±0,39	3,36 <sup>B</sup> ±0,68
	słonina ze skórą back fat with skin	2,24 <sup>A</sup> ±0,75	3,12 <sup>B</sup> ±0,66	3,17 <sup>B</sup> ±0,56	3,35 <sup>B</sup> ±0,99
	kości bones	1,22 <sup>A</sup> ±0,23	1,44 <sup>A</sup> ±0,38	1,22 <sup>A</sup> ±0,17	1,60 <sup>B</sup> ±0,38
Szynka Ham	mięso meat	6,57 <sup>A</sup> ±0,88	6,65 <sup>A</sup> ±0,57	7,40 <sup>AB</sup> ±0,61	8,71 <sup>B</sup> ±1,10
	słonina ze skórą back fat with skin	2,79 <sup>A</sup> ±0,34	3,73 <sup>A</sup> ±1,06	4,58 <sup>B</sup> ±0,97	4,45 <sup>B</sup> ±1,47
	kości bones	0,90 <sup>A</sup> ±0,18	0,87 <sup>A</sup> ±0,08	1,03 <sup>B</sup> ±0,12	1,06 <sup>B</sup> ±0,13

Średnie w wierszach oznaczone różnymi literami (A, B) różnią się istotnie przy  $P \leq 0,01$   
Means in rows marked with different letters (A, B) differ significantly at  $P \leq 0,01$

Ważnymi elementami w ocenie przydatności technologicznej mięsa wieprzowego są pH i barwa. Pomiar pH wykonywane po 45 min i 24 h mają na celu weryfikację zmian glikolitycznych, jakie zachodzą w wieprzowinie [Blicharski i in. 2013]. Kwasowość mięsa najbardziej pożądanego, tj. typu RFN (czerwone, jędrne, normalne), powinna wynosić:  $pH_{45} > 5,8$ , zaś  $pH_{24} = 5,5-6,0$ .

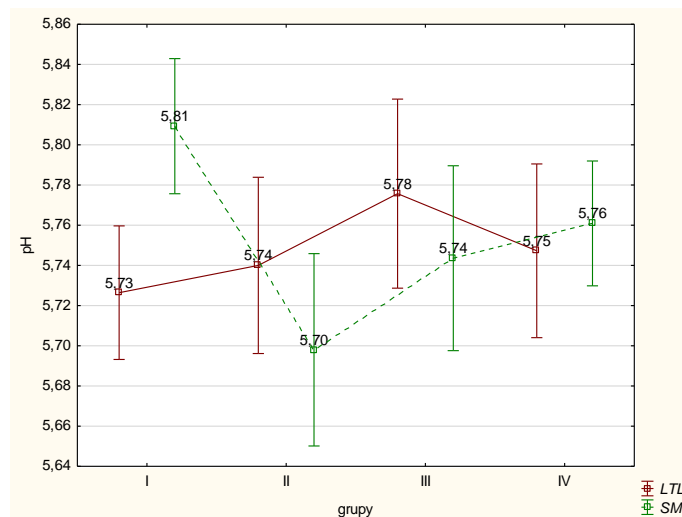
Wartość  $pH_{45}$  i  $pH_{24}$  oznaczona w mięśni LTL była zbliżona w poszczególnych grupach tuczników i wynosiła odpowiednio 6,50–6,62 i 5,73–5,78. W przypadku mięśnia SM  $pH_{45}$  wahało się od 5,96 do 6,40, natomiast  $pH_{24}$  od 5,70 do 5,81 (rys. 1 i 2). Wartości te zatem były charakterystyczne dla mięsa bez odchyień jakościowych. Jak podają Kapelański i in. [2006] oraz Grześkowiak i in. [2009], ze świń ras rodzimych uzyskuje się dobrej jakości mięso, bez wad typu PSE (blade, miękkie, wyciekające). Ważnym wskaźnikiem przydatności technologicznej mięsa jest jego barwa, przy czym przetwórcy i konsumenci bardziej preferują mięso wieprzowe o ciemniejszej barwie [Blicharski i in. 2013]. Wraz ze zwiększaniem masy ubojowej tuczników mięsień LTL stawał się jaśniejszy (wzrost wartości  $L^*$ ), zaś mięsień SM stawał się ciemniejszy (zmniejszenie wartości  $L^*$ ) – rys. 3. Najwyższą wartość  $L^*$  w mięśni LTL (62,00) stwierdzono dla grupy IV tuczników, natomiast w przypadku mięśnia SM (51,55) dla grupy I. Udział barwy czerwonej ( $a^*$ ) okazał się wyższy w SM niż w LTL, przy czym nie stwierdzono związku tej cechy z masą tuczników (rys. 4). W badaniach innych autorów jasność ( $L^*$ ) mięśnia najdłuższego grzbietu świń rasy puławskiej wahała się od 47,16 do 53,17 [Milczarek i Osek 2016], natomiast udział barwy czerwonej przyjmował wartości od 13,29 [Milczarek i Osek 2016] do 16,99 [Kasprzyk i in. 2013].



Rys. 1. Wartość  $pH_{45}$  w mięśni półbłoniastym (*musculus semimembranosus*, SM) i najdłuższym grzbietu (*musculus longissimus thoracis et lumborum*, LTL)

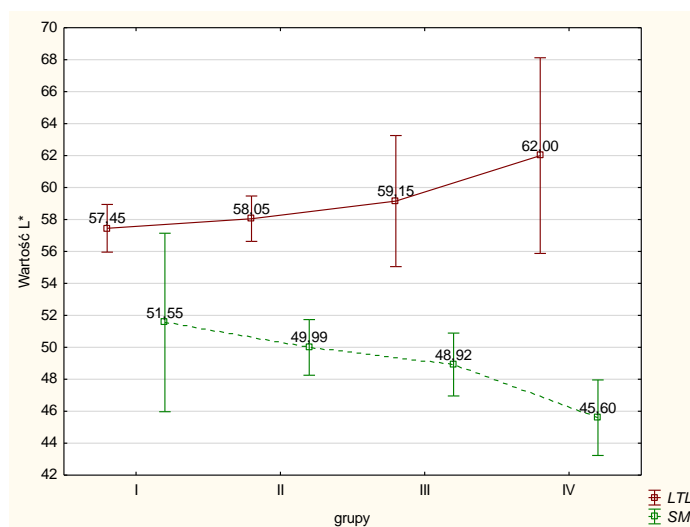
Fig. 1. The  $pH_{45}$  value in *musculus semimembranosus* (SM) and *musculus longissimus thoracis et lumborum* (LTL)





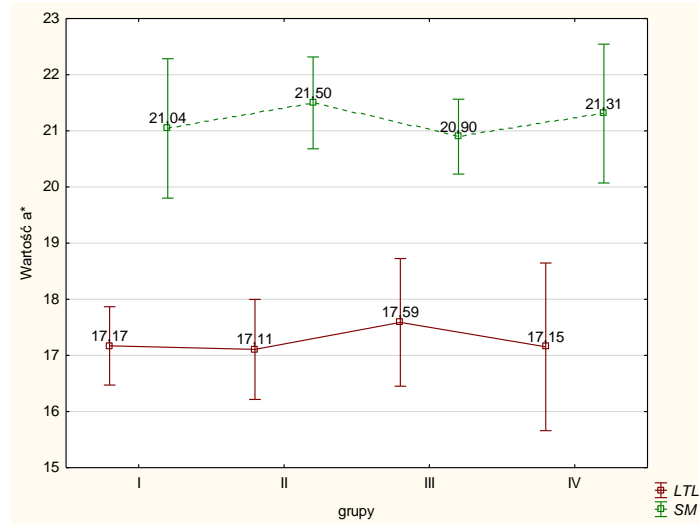
Rys. 2. Wartość pH<sub>24</sub> w mięśni półbłoniastym (*musculus semimembranosus*, SM) i najdłuższym grzbiecie (*musculus longissimus thoracis et lumborum*, LTL)

Fig. 2. The pH<sub>24</sub> value in *musculus semimembranosus* (SM) and *musculus longissimus thoracis et lumborum* (LTL)



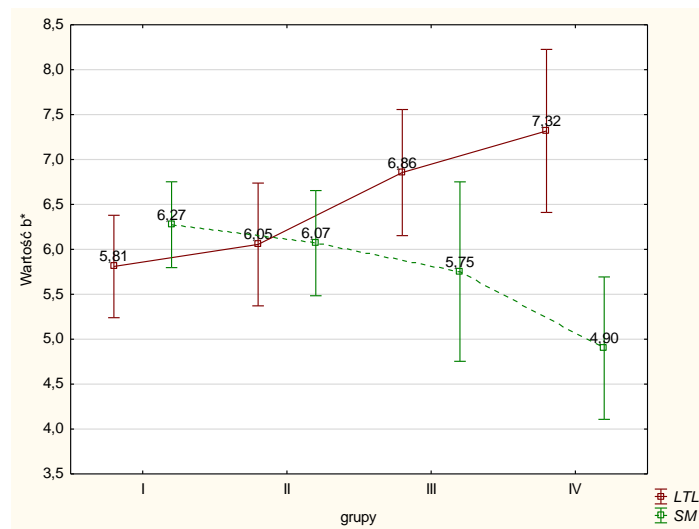
Rys. 3. Jasność (L\*) mięśnia półbłoniastego (*musculus semimembranosus*, SM) i najdłuższego grzbiecie (*musculus longissimus thoracis et lumborum*, LTL)

Fig. 3. Lightness (L\*) of *musculus semimembranosus* (SM) and *musculus longissimus thoracis et lumborum* (LTL)



Rys. 4. Udział barwy czerwonej (a\*) w mięśni półbłoniastym (*musculus semimembranosus*, SM) i najdłuższym grzbiecie (*musculus longissimus thoracis et lumborum*, LTL)

Fig. 4. Redness (a\*) of *musculus semimembranosus* (SM) and *musculus longissimus thoracis et lumborum* (LTL)



Rys. 5. Udział barwy żółtej (b\*) w mięśni półbłoniastym (*musculus semimembranosus*, SM) i najdłuższym grzbiecie (*musculus longissimus thoracis et lumborum*, LTL)

Fig. 5. Yellowness (b\*) of *musculus semimembranosus* (SM) and *musculus longissimus thoracis et lumborum* (LTL)

Czynnikiem kształtującym poziom spożycia wieprzowiny w Polsce jest jej cena, która jako element zależności rynkowej jest parametrem zmiennym [Kosicka-Gębska i Gębski 2014]. Wynika ona m.in. z jakości wieprzowiny, która według aktualnych standardów jest najkorzystniejsza przy masie ubojowej 105–115 kg. Często większa masa ubojowa jest mylnie traktowana jako wskaźnik niższej jakości mięsa. W prezentowanych badaniach stwierdzono większy udział pięciu najcenniejszych elementów w grupie I (64,07%) w porównaniu z grupą IV (65,04%) – tab. 4. Jak podają Samardakiewicz i in. [2015], udział schabu i szynki jest najsilniej skorelowany z mięsnością tusz (odpowiednio  $r = 0,71$  i  $r = 0,60$ ), jakkolwiek współzależność pomiędzy wielkością elementów zasadniczych a masą tuszy pozostaje na niskim poziomie ( $r < 0,2$ ).

Tabela 4. Masa, udział w półtuszy i wartość pięciu najcenniejszych elementów ( $\bar{x} \pm SD$ )  
Table 4. Weight, share in the half-carass and value of five the most valuable cuts ( $\bar{x} \pm SD$ )

Wyszczególnienie Specification	Grupa – Group			
	I	II	III	IV
Masa półtuszy (kg) Carcass weight (kg)	39,94 <sup>A</sup> ±3,44	43,48 <sup>B</sup> ±2,39	47,50 <sup>C</sup> ±2,87	52,30 <sup>D</sup> ±1,57
Masa 5 elementów zasadniczych* (kg) Weight of 5 primal cuts* (kg)	25,60 <sup>A</sup> ±2,54	28,06 <sup>B</sup> ±1,63	30,58 <sup>C</sup> ±1,88	34,03 <sup>D</sup> ±1,75
Udział 5 elementów zasadniczych* w półtuszy (%) Share of 5 primal cuts* in half carcass (%)	64,07 ±1,77	64,54 ±1,41	64,41 ±2,55	65,04 ±1,77
Wartość 5 elementów zasadniczych w półtuszy (zł) Value of 5 primal cuts (PLN)	306,09 <sup>A</sup> ±30,99	336,92 <sup>B</sup> ±20,92	364,52 <sup>C</sup> ±21,63	406,78 <sup>D</sup> ±20,47

\* szynka, schab, karkówka, łopatka, polędwiczka

\* ham, loin, neck, shoulder, sirloin

Średnie w wierszach oznaczone różnymi literami (A, B) różnią się istotnie przy  $P \leq 0,01$

Means in rows marked with different letters (A, B) differ significantly at  $P \leq 0.01$

Jak wykazali Zybert i in. [2015], większej masie tuszy ciepłej towarzyszyło obniżenie mięsności przy jednoczesnym zachowaniu wartości cech typowych dla mięsa normalnego. Przyjmując, że jakość mięsa nie ulega pogorszeniu wraz ze wzrostem masy ubojowej, najwyższą wartość handlową tusz stwierdzono w grupie IV (tab. 5). Jak wykazano, przyrost masy ubojowej tuczników o 10 kg wiązał się z istotnym zwiększeniem wartości tuszy. W porównaniu z grupą I (852,61 zł) istotne ( $P \leq 0,01$ ) różnice wynosiły odpowiednio: 71,26 zł dla grupy II, 158,69 zł dla grupy III i 264,12 zł dla grupy IV. Analogiczne i istotne ( $P \leq 0,01$ ) zależności wykazano również w odniesieniu do pięciu najcenniejszych elementów tuszy wieprzowej.

Tabela 5. Wartość handlowa (zł) półtuszy ( $\bar{x} \pm SD$ )  
 Table 5. Commercial value (PLN) of half-carasses ( $\bar{x} \pm SD$ )

Elementy zasadnicze Primal cuts	Grupa – Group			
	I	II	III	IV
Szynka Ham	113,34 <sup>A</sup> ±12,99	124,31 <sup>A</sup> ±13,14	144,20 <sup>B</sup> ±14,88	157,06 <sup>B</sup> ±16,36
Schab Loin	91,32 <sup>A</sup> ±15,19	105,34 <sup>B</sup> ±14,85	102,98 <sup>AB</sup> ±9,27	121,89 <sup>C</sup> ±11,63
Karkówka Neck	38,10 <sup>A</sup> ±4,06	41,92 <sup>AB</sup> ±3,67	44,20 <sup>BC</sup> ±4,08	47,40 <sup>C</sup> ±5,16
Łopatka Shoulder	55,73 <sup>A</sup> ±6,91	57,83 <sup>AB</sup> ±3,90	63,60 <sup>B</sup> ±7,48	70,77 <sup>C</sup> ±6,02
Boczek Belly	37,52 <sup>A</sup> ±4,91	38,77 <sup>A</sup> ±5,58	43,61 <sup>AB</sup> ±8,67	49,98 <sup>B</sup> ±8,94
Żeberka Ribs	32,43 <sup>A</sup> ±4,23	32,15 <sup>A</sup> ±3,99	35,41 <sup>AB</sup> ±3,30	37,29 <sup>B</sup> ±3,67
Biodrówka Hind loin	5,50 <sup>A</sup> ±1,31	6,16 <sup>A</sup> ±1,43	6,69 <sup>AB</sup> ±1,28	7,50 <sup>B</sup> ±0,46
Golonka przednia Fore-shank	5,93 <sup>A</sup> ±0,76	5,37 <sup>A</sup> ±1,36	6,21 <sup>AB</sup> ±1,19	7,13 <sup>B</sup> ±0,64
Golonka tylna Hind-shank	16,53 <sup>A</sup> ±2,86	16,56 <sup>A</sup> ±2,87	19,47 <sup>B</sup> ±2,04	19,63 <sup>B</sup> ±1,60
Nóżka przednia Fore trotter	1,06 ±0,17	1,15 ±0,36	1,01 ±0,12	1,00 ±0,30
Nóżka tylna Hind trotter	1,43 ±0,31	1,55 ±0,54	1,52 ±0,19	1,56 ±0,26
Głowa Head	5,75 <sup>A</sup> ±0,70	6,23 <sup>AB</sup> ±0,57	6,79 <sup>B</sup> ±0,58	7,08 <sup>B</sup> ±0,66
Podgardle Jowl	6,83 <sup>A</sup> ±1,25	7,40 <sup>A</sup> ±1,71	9,16 <sup>B</sup> ±1,93	8,68 <sup>AB</sup> ±1,55
Ogon Tail	1,61 ±0,43	1,62 ±0,48	1,31 ±0,37	1,61 ±1,12
Pachwina Groin	3,37 <sup>A</sup> ±1,24	5,01 <sup>A<sup>B</sup></sup> ±2,29	6,45 <sup>B</sup> ±1,87	6,81 <sup>B</sup> ±2,16
Sadło Kidney fat	2,25 <sup>A</sup> ±0,44	3,02 <sup>A<sup>B</sup></sup> ±0,67	3,50 <sup>B</sup> ±1,46	3,33 <sup>B</sup> ±0,98
Połędwiczka Sirloin	7,59 <sup>A</sup> ±1,61	7,52 <sup>A</sup> ±1,65	9,54 <sup>B</sup> ±1,40	9,66 <sup>B</sup> ±1,75
Wartość ogółem półtuszy Total value of half-carass	426,3 <sup>A</sup> ±36,2	461,9 <sup>B</sup> ±26,8	505,7 <sup>C</sup> ±28,5	558,4 <sup>D</sup> ±19,0
Wartość ogółem tuszy Total value of carcass	852,6 <sup>A</sup> ±72,5	923,9 <sup>B</sup> ±53,6	1011,3 <sup>C</sup> ±56,9	1116,8 <sup>D</sup> ±38,0

Średnie w wierszach oznaczone różnymi literami (A, B) różnią się istotnie przy  $P \leq 0,01$   
 Means in rows marked with different letters (A, B) differ significantly at  $P \leq 0,01$

## PODSUMOWANIE

Przeprowadzone analizy wskazują na zasadność wykorzystania masy ubojowej tuczników rasy puławskiej jako parametru różnicującego możliwości technologicznego wykorzystania surowca mięsnego. Tusze tuczników o masie ubojowej 100–119,9 kg (gr. I i II) charakteryzowały się stosunkowo wysokimi parametrami wartości rzeźnej, co pozwala na uzyskanie z nich surowca kulinarnego dobrej jakości. Natomiast tusze tuczników o wyższej masie ubojowej, tj. do 140 kg, wykazywały wyższą zawartość tkanki tłuszczowej, co jest podstawowym warunkiem wykorzystania takiego surowca do produkcji wyrobów wysokogatunkowych, np. produktów tradycyjnych.

## PIŚMIENNICTWO

- Babicz M., Bajda Z., Szyndler-Nęcza M., Blicharski T., Hałabis M., 2017. Rys historyczny i analiza realizacji hodowli zachowawczej świń rasy puławskiej. *Wiad. Zoot.* 55(4), 68–79.
- Babicz M., Kamyk P., Stasiak A., Pastwa M., 2009. Opportunities to use Puławska pigs for heavy fattener production. *Ann. Anim. Sci.* 9(3), 259–268.
- Blicharski T., Książek P., Pospiech E., Migdał W., Józwik A., Poławska E., Lisiak D., 2013. Aktualna wartość dietetyczna wieprzowiny, jej znaczenie w diecie i wpływ na zdrowie konsumentów. Opracowanie wyników badań laboratoryjnych. *Polski Związek Hodowców i Producentów Trzody Chlewnej „Polsus”*, Warszawa.
- Florowski T., Pisula A., Rola M., 2008. Porównanie mięsności i jakości technologicznej mięsa świń rasy puławskiej i jej krzyżówek z rasami wielka biała polska i polska biała zwisłoucha. *Med. Weter.* 64(5), 673–676.
- Florowski T., Pisula A., Rola M., Adamczak L., 2007. Wpływ krzyżowania towarowego świń rasy puławskiej z rasami wbp i pbz na jakość kulinarną mięsa. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. Tuszcz.* 45(1), 25–34.
- Grześkowiak E., Borys A., Borzuta K., Buczyński J.T., Lisiak D., 2009. Slaughter value, meat quality and backfat fatty acid profile in Złotnicka Spotted fatteners. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 27(2), 115–125.
- Kapelański W., Buczyński J.T., Bocian M., 2006. Slaughter value and meat quality in the native Złotnicka Spotted pig. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 24, Suppl. 1, 7–13.
- Kasprzyk A., Babicz M., Kamyk-Kamiński P., Lechowski J., 2013. Slaughter value and meat quality of Puławska and Polish Landrace breeds fatteners. *Annales UMCS, sec. EE, Zootechnica*, 31(3), 1–9.
- Kosicka-Gębska M., Gębski M., 2014. Wpływ wyróżników jakości na zachowania konsumentów mięsa. *Rocz. Nauk. Stow. Ekon. Rol. Agrobiz.* 16(1), 98–104.
- Kusec G., Kralik G., Djurkin I., Baulain U., Kallweit E., 2008. Optimal slaughter weight of pigs assessed by means of the asymmetric S-curve. *Czech J. Anim. Sci.* 53(3), 98–105.
- Milczarek A., Osek M., 2016. Jakość mięsa świń rasy puławskiej żywionych mieszańką z udziałem bobiku niskotaninowego. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 1(104), 57–67.
- Połom A., Baryłko-Pikielna N., 2004. Analiza czynników decydujących o preferencjach polskich konsumentów mięsa wieprzowego. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 3(40), 7–23.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 lutego 2010 r. w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej (Dz.U. 2010, Nr 56, poz. 344, z późn. zm.).

- Samardakiewicz Ł., Janiszewski P., Mikołajczak B., 2015. Udział części zasadniczych w zależności od masy i klasy mięsności tusz wieprzowych. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zoot.* 11(2), 113–120.
- Szulc K., Skrzypczak E., 2015. Jakość mięsa polskich rodzimych ras świń. *Wiad. Zoot.* 53(1), 48–57.
- Szulc K., Szyndler-Nęcza M., Luciński P., Skrzypczak E., Buczyński J.T., 2011. The effect of sex, slaughter weight and weight gains in PEN-AR-LAN fatteners on their slaughter value. *Afr. J. Biotechnol.* 10(71), 16107–16112.
- Walkiewicz A., Kasprzyk A., Babicz M., Kondracki S., Blicharski T., Bajda Z., Różycki M., Szyndler-Nęcza M., Jaszczyńska M., 2017. Program ochrony zasobów genetycznych świń rasy puławskiej. Tekst jednolity. IZ PIB w Balicach, 1–10.
- Walkiewicz A., Wielbo E., Stasiak A., 1994. Prace badawcze dotyczące świni puławskiej. *Przeł. Hod.* 1, 10–14.
- Wojtysiak D., Połtowicz K., 2014. Carcass quality, physico-chemical parameters, muscle fibre traits and myosin heavy chain composition of *m. longissimus lumborum* from Puławska and Polish Large White pigs. *Meat Sci.* 97, 395–403.
- Zybert A., Sieczkowska H., Krzęcio-Nieczyporuk E., Antosik K., Koćwin-Podsiadła M., Zalewski R., Tarczyński K., 2015. Wpływ masy tuszy cieplej na mięsność oraz wybrane cechy jakości mięsa tuczników z pogłowa masowego. *Rocz. Nauk. Pol. Tow. Zoot.* 11(1), 93–102.

**Źródło finansowania:** Pracę zrealizowano w ramach projektu BIOSTRATEG „Kierunki wykorzystania oraz ochrona zasobów genetycznych zwierząt gospodarskich w warunkach zrównoważonego rozwoju” współfinansowanym przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo” (BIOSTRATEG2/297267/2/NCBR/2016).

**Summary.** The analysis of the slaughter value and assessment of the quality of carcasses of Puławska fatteners of various slaughter weight was carried out in the following groups: I – 100.0–109.0 kg, II – 110.0–119.9 kg, III – 120.0–129.9 kg, and IV – 130.0–140.0 kg. The hot and cold slaughter yield, backfat thickness, loin eye height, meatness, weight and the share of basic carcass parts, tissue composition and physical properties of loin and ham were determined. It was shown that with the increase in the slaughter weight the hot and cold carcass weight increased significantly ( $P \leq 0.01$ ), whereas cold carcass yield ranged from 79.04% (group II) to 81.35% (group IV) ( $P > 0.05$ ). It was also observed that with the increase in the weight of fatteners also backfat thickness and loin eye height in carcass increased. In group I these parameters were 17.44 mm and 61.88 mm, respectively, and they were lower by 3.21 mm and 3.41 mm as compared to group IV. The content of muscle tissue allowed to qualify carcasses from groups I and II to class E, while from groups III and IV to class U. Based on culinary cutting, it was shown that in subsequent ranges of body weight the share of primal cuts increased. Differences between groups I and IV as regards loin and ham were significant ( $P \leq 0.01$ ), averaged 2.08 kg and 3.95 kg, respectively. The obtained results showed in general a good quality of carcasses. Carcasses of fatteners with the slaughter weight of 100–119.9 kg are useful to obtain high quality culinary raw material, whereas carcasses of fatteners with the slaughter weight of 120–140 kg are a good material for the production of high quality products.

**Key words:** fatteners, Puławska breed, slaughter value, quality of carcass

Otrzymano:/ Received: 20.11.2018  
Zaakceptowano:/ Accepted: 10.01.2019