

ZENON NOGALSKI, PAULINA POGORZELSKA-PRZYBYŁEK,
ZOFIA WIELGOSZ-GROTH, MONIKA SOBCZUK-SZUL, CEZARY PURWIN,
RAFAŁ WINARSKI, JACEK NIEDŹWIEDŹ

WARTOŚĆ RZEŻNA WOLCÓW MIESZAŃCÓW MIĘSNYCH W ZALEŻNOŚCI OD INTENSYWNOŚCI OPASU I WIEKU ZWIERZĄT W MOMENCIE UBOJU

Streszczenie

Wolce, w porównaniu z buhajkami, wolniej przyrastają i gorzej wykorzystują pasze, ale ich mięso zawiera więcej tłuszczu śródmięśniowego, jest jaśniejsze, bardziej kruche i charakteryzuje się większą wodochłonnością.

Celem podjętych badań było określenie wpływu intensywności opasu oraz wieku zwierząt w momencie uboju na wartość rzeźną wolców mieszańców mięsnych uzyskanych z krzyżowania krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej z buhajami rasy limousine. Wolce opasano intensywnie do wieku 15 lub 18 miesięcy i półintensywnie do wieku 18 lub 21 miesięcy. Najcenniejsze tusze uzyskano z wolców opasanych intensywnie do wieku 18 miesięcy. Charakteryzowały się one najwyższą masą tuszy (321,1 kg) i dobrym jej uformowaniem (klasa R systemu EUROP) oraz największą masą pięciu najcenniejszych wyrębów (104,69 kg). Mięso tych zwierząt zawierało najwięcej tłuszczu śródmięśniowego (4,71 %), co odpowiada zmieniającym się preferencjom konsumentów. Ponadto wykazano, że opas wolców do wieku 21 miesięcy wiąże się ze wzrostem otluszczenia tusz i znaczącym zmniejszeniem udziału najcenniejszych wyrębów w tuszy.

Słowa kluczowe: bydło mięsne, klasyfikacja EUROP, wyręby wartościowe tuszy, dysekcja, jakość mięsa

Wprowadzenie

Spośród różnych ras bydła kierowanych do opasu tylko bydło mięsne i jego mieszańce pozwalają uzyskać zadowalające efekty produkcyjne i wołowinę kulinarną spełniającą wymogi konsumentów [11]. Zwiększenie ilości i poprawę jakości produ-

Dr hab. Z. Nogalski, mgr inż. P. Pogorzelska-Przybyłek, dr hab. Z. Wielgosz-Groth, dr inż. M. Sobczuk-Szul, Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka, dr hab. C. Purwin, Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa, dr inż. R. Winarski, Katedra Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych, mgr inż. J. Niedźwiedź, Katedra Technologii i Chemii Mięsa, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, ul. M. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn

kowanej wołowiny można uzyskać drogą krzyżowania towarowego krów ras mlecznych z buhajami mięsnymi oraz przez tworzenie stad bydła użytkowanego wyłącznie w kierunku mięsnym. Potomstwo otrzymane w wyniku krzyżowania towarowego cechuje się większą zdolnością opasową i wyższą wartością rzeźną [9]. O wartości rzeźnej bydła oraz jakości tuszy świadczy udział elementów o wyższej wartości handlowej [15]. Tusze lepiej ocenione w klasyfikacji EUROP charakteryzują się wyższą masą pięciu podstawowych wyrębów [1]. Udział najcenniejszych wyrębów w tuszy w dużym stopniu decyduje o jej wartości rzeźnej.

W grupie młodego bydła rzeźnego opasowi poddaje się głównie buhajki i jałówki, rzadziej wolce. Kastracja zmniejsza agresywność i aktywność seksualną poprzez obniżenie poziomu testosteronu, co jest szczególnie ważne w okresie przed ubojem, gdyż ogranicza wyczerpanie zasobów energetycznych, niezbędnych do obniżenia pH mięśni [13]. W krajach specjalizujących się w produkcji wołowiny kulinarnej mięso pochodzące z walców jest cenionym produktem sprzedawanym za wysoką cenę na rynkach specjalistycznych oraz do restauracji [17].

Celem przeprowadzonych badań było wskazanie optymalnego w polskich warunkach wieku walców, mieszańców mięsnych uzyskanych z krzyżowania krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej z buhajami rasy limousin, w momencie uboju, z uwzględnieniem różnej intensywności opasu zwierząt.

Materiał i metody badań

Badania prowadzono w latach 2010 - 2012. Materiał doświadczalny stanowiło 48 walców mieszańców mięsnych, pochodzących z krzyżowania krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej z buhajami rasy limousine. Cielęta o znanym pochodzeniu skupiono w wieku 2 - 3 tygodni i umieszczono w wychowalni cieląt w gospodarstwie doświadczalnym ZPD Bałcyny. Bezpośrednio po zakupie buhajki kastrowano metodą bezkrwawą poprzez założenie gumowej opaski. Zwierzęta karmiono preparatem mlekozastępczym, sianem, mieszanką treściwą i, w późniejszym okresie odchowu, sianokiszonką. W wieku 6 miesięcy wolce kierowano do opasu, który prowadzono na dwóch poziomach intensywności żywienia: system intensywny zakładał przyrosty dobowe na poziomie >1000 g, a półintensywny: 800 - 900 g. W obu systemach stosowano do woli kiszonkę z traw przewiedniętych (I pokos) oraz dodatek mieszanki treściwej (śruta poekstrakcyjna rzepakowa, śruta z pszenżyta i dodatek mineralny). Udział mieszanek w dawkach obliczano na podstawie gęstości energetycznej dawki (GED) zalecanej w systemie wartościowania i żywienia INRA 1993 [4], według modeli przewidzianych dla walców ras mięsnych lub mieszańców towarowych. Średnia wartość pokarmowa 1 kg SM pobieranych dawek wynosiła: w opasie intensywnym 1,05 JPŻ i 166 g białka ogólnego, w opasie półintensywnym: 0,98 JPŻ i 161 g białka ogólnego. W opasie intensywnym wolce kierowano do uboju kontrolnego w wieku 15 i 18 miesięcy, nato-

miast w półintensywnym – w wieku 18 i 21 miesięcy. Po transporcie do oddalonej o 90 km ubojni zwierzęta umieszczano w magazynie żywca z dostępem do wody. Po dobowej głodówce i ważeniu wolce ubijano zgodnie z technologią obowiązującą w przemyśle mięsnym. Określano masę tuszy, pH_{45} (bezpośrednio po uboju), a następnie dzielono na półtusze (cięcie przez środek kręgow, ogon przy prawej półtuszy). Ważono półtusze i obliczano wydajność rzeźną (stosunek masy tuszy do masy zwierzęcia przed ubojem, wyrażony w procentach). Po 48-godzinnym chłodzeniu w temp. $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ określano pH_{48} . Tusze pod względem umięśnienia i otluszczenia oceniano metodą EUROP. Po 96 h od uboju z prawych półtuszy pobierano odcinki 3-żebrowe (10 - 12 żebro), wykonując 2 cięcia prostopadłe do kręgosłupa przez całą półtuszę pomiędzy kręgami piersiowymi: 9 - 10 i 12 - 13, a następnie półtusze poddawano rozbirowi na wyręby zgodnie z Polską Normą [10]. Ważono poszczególne elementy i obliczano procentowy udział łopatki, rozbratla, antrykotu, rostbefu i udźca (5 najcenniejszych wyrębów) z prawej półtuszy. Wyręby 3-żebrowe poddawano dysekcji, określając w nich procentowy udział tkanek miękkich (mięso, tłuszcz, ścięgna) i kości. Materiał badawczy do oznaczeń składu podstawowego stanowił mięsień najdłuższy grzbietu odcinka piersiowo-lędźwiowego (*m. Longissimus thoracis et lumborum*). Mięsień wycinano z prawej półtuszy 48 h *post mortem*, pakowano próżniowo i przewożono do laboratorium. Próby o masie 600 g wstępnie rozdrabniano w wilku, stosując siatkę o średnicy oczek równą 3 mm, a następnie homogenizowano. Do analiz podstawowego składu chemicznego używano analizatora podczerwieni „FoodCheck” (22FC906080), wykonując każdorazowo trzy powtórzenia.

Wpływ wieku wolców w momencie uboju w obrębie rodzajów opasu na cechy określające wartość rzeźną oceniono, stosując jednoczynnikową analizę wariancji w układzie nieortogonalnym na poziomie istotności $p = 0,05$ i $p = 0,01$. Wyniki opracowano statystycznie w programie Statistica 10.0 (Statsoft) [12].

Lokalana Komisja Etyczna do spraw doświadczeń na zwierzętach w Olsztynie uchwałą nr 121/2010 wyraziła zgodę na przeprowadzenie ww. doświadczenia.

Wyniki i dyskusja

Zwierzęta ubijane w wieku 18 miesięcy uzyskały średnią masę ciała 586,4 kg (opasane intensywnie) i 492,70 kg (opasane półintensywnie) (tab.1). Zgodnie z oczekiwaniem, w obrębie jednego rodzaju opasu wolce starsze w momencie uboju miały istotnie większą masę ($p \leq 0,01$) od zwierząt młodszych.

Półintensywne żywienie wpłynęło dodatnio na wartość wskaźnika wydajności rzeźnej. Analiza wydajności rzeźnej zwierząt w obrębie rodzajów opasu nie wykazała istotnych różnic pomiędzy zwierzętami ubijanymi w różnym wieku i przy różnej masie ciała. Nie potwierdzono wyników badań Velik i wsp. [16], którzy uzyskiwali istotnie większą wydajność przy wyższej końcowej masie ciała. Wartości wskaźnika wydajno-

ści rzeźnej mieszańców mięsnych w badaniach własnych (54,46 – 55,34 %) były niższe w porównaniu z wynikami badań Młynka i Gulińskiego [7] – 58,3 %.

Tabela 1

Wybrane parametry tusz wołców.
Selected parameters of steer carcasses.

Wyszczególnienie Specification	Rodzaj opasu / Type of fattening					
	intensywny / intensive $\bar{x} \pm s / SD$			półintensywny / semi-intensive $\bar{x} \pm s / SD$		
Wiek wołców w momencie uboju [mies.] Steer age at slaughtering [months]	15	18	Różnica Difference	18	21	Różnica Difference
Liczba [szt] Number [pieces]	14	13		11	10	
Masa ciała przed ubojem [kg] Body weight prior to slaughter [kg]	455,5 $\pm 11,17$	586,4 $\pm 9,58$	**	492,7 $\pm 22,56$	578,7 $\pm 27,97$	**
Masa tuszy [kg] Carcass weight [kg]	247,9 $\pm 6,14$	321,1 $\pm 6,75$	**	267,6 $\pm 12,41$	319,1 $\pm 6,91$	**
Wydajność rzeźna [%] Dressing percentage	54,46 $\pm 0,47$	54,85 $\pm 0,58$	-	55,34 $\pm 0,64$	55,03 $\pm 0,71$	-
Uformowanie tusz [pkt] Carcass conformation score [pts]	9,21 $\pm 0,41$	8,15 $\pm 0,25$	*	9,18 $\pm 0,58$	8,25 $\pm 1,16$	-
Otłuszczenie tusz [pkt] Carcass fatness score [pts]	5,36 $\pm 0,37$	8,15 $\pm 0,27$	**	5,73 $\pm 0,83$	7,95 $\pm 0,86$	-

Objaśnienia: / Explanatory notes:

\bar{x} – wartość średnia / mean value; s / SD – odchylenie standardowe / standard deviation;

Uformowanie w systemie EUROP: 1 – E+, 15 – P- / EUROP conformation: 1 – E+, 15 – P-; stopień okrywy tłuszczowej w systemie EUROP: 1 – 1- (od braku okrywy do niewielkiej okrywy tłuszczowej), 15 – 5+ (bardzo duża okrywa tłuszczowa) / EUROP degree of fat cover: 1 – 1- (non up to low fat cover), 15 – 5+ (very high)

* – różnica statystycznie istotna na poziomie $p \leq 0,05$ / statistically significant difference at $p \leq 0,05$;

** – różnica statystycznie istotna na poziomie $p \leq 0,01$ / statistically significant difference at $p \leq 0,01$.

Podwyższenie wieku ubijanych wołców korzystnie wpłynęło na wyniki oceny uformowania tusz. Wolce opasane intensywnie, ubijane w wieku 18 miesięcy, uzyskały korzystny wynik oceny uformowania tusz, średnio wynoszący 8,15 pkt (w skali 15-punktowej), co odpowiadało klasie R systemu EUROP. Ocena ta była istotnie ($p \leq 0,05$) wyższa w porównaniu z oceną wołców ubijanych w 15. miesiącu życia. Do wyższych klas uformowania zaliczono tusze wołców o większej masie. Podobne za-

leżności wykazali Młynek i wsp. [6] po stwierdzeniu, że tusze zwierząt ubijanych powyżej 500. dnia życia charakteryzowały się nie tylko wyższą masą (251,8 – 349,5 kg), ale i korzystniejszą oceną EUROP. Wiek uboju zwierząt oraz intensywność ich żywienia różnicowały wyniki klasyfikacji otluszczenia tusz. Starsze wolce w momencie uboju dostarczyły tusz bardziej otluszczonych – w obrębie intensywnego systemu żywienia różnice potwierdzono statystycznie ($p \leq 0,01$). Tusze wolców ubijanych w wieku 21 miesięcy, pochodzących z żywienia półintensywnego, uzyskały 7,95 pkt w ocenie otluszczenia, a z żywienia intensywnego 8,15 pkt, co odpowiada klasie 3- otluszczenia według systemu EUROP.

Wiek w momencie uboju wpłynął istotnie na masę 5 najcenniejszych wyrębów w półtuszy (tab. 2). Wolce żywione intensywnie i ubijane w wieku 18 miesięcy w porównaniu z wolcami żywionymi półintensywnie miały o 15,37 kg większą masę 5 najcenniejszych wyrębów, jednak ich udział procentowy w całej półtuszy był niższy o ponad jedną jednostkę. Na uwagę zasługuje wysoki udział udźca w półtuszy wolców mieszańców mięsnych. Zawierał się on w zakresie od 33,65 % (opas półintensywny do 21 mies.) do 37,44 % (opas półintensywny do 18 mies.). Litwińczuk i wsp. [5] stwierdzili mniejszy jego udział w tuszach czystorasowych buhajków limousin. W badaniach własnych udział udźca w tuszach zwierząt młodszych z opasu półintensywnego był statystycznie istotnie wyższy (o 3,79 %) w porównaniu z tym samym wyrębem zwierząt starszych, opasanych identycznie.

Ważnym czynnikiem decydującym o jakości tuszy wołowej jest jej skład tkankowy (tab. 3). Najbardziej pożądane są tusze o maksymalnym udziale tkanki mięśniowej, minimalnym udziale kości i optymalnym udziale tłuszczu. Wysoko istotne różnice pod względem procentowego udziału mięsa i tłuszczu w odcinku 3-żebrowym wolców opasanych półintensywnie są analogiczne z wynikami oceny poubojowej tuszy w systemie EUROP (tab. 1). Wiek uboju i związana z nim masa ciała wpłynęły głównie na otluszczenie opasanych zwierząt, istotnie w grupie zwierząt opasanych intensywnie i wysoko istotnie w grupie opasanej systemem półintensywnym. W badaniach Stehena i Kilpatricka [14] stwierdzono, że późniejszy termin uboju wpływa na zwiększenie udziału tłuszczu w tuszy, szczególnie jałówek i wolców, natomiast w mniejszym stopniu dotyczy to buhajków. Uzyskane w badaniach własnych zmniejszenie udziału kości w wyrębie 3-żebrowym zwierząt starszych (18 miesięcy w systemie intensywnym i 21 miesięcy w systemie półintensywnym), to głównie wynik zwiększającego się z wiekiem odkładania tkanki tłuszczowej w tuszy.

Tabela 2

Udział poszczególnych wyrębów w prawych półtuszach wołców.
Per cent content of individual cuts from the right half carcasses of steers.

Wyszczególnienie Specification	Rodzaj opasu / Type of fattening					
	intensywny / intensive $\bar{x} \pm s / SD$			półintensywny / semi-intensive $\bar{x} \pm s / SD$		
Wiek wołców w momencie uboju [mies.] Steer age at slaughtering [months]	15	18	Różnica Difference	18	21	Różnica Difference
Masa półtuszy zimnej [kg] Weight of cold half carcass [kg]	120,63 ± 2,98	158,02 ± 3,40	**	132,95 ± 5,89	152,07 ± 7,45	**
Udział w półtuszy: [%] Per cent content in half carcass [%]:						
łopatka shoulder	16,77 ± 0,27	16,17 ± 0,21	-	16,21 ± 0,41	16,91 ± 0,41	-
rozbratel fore ribs	3,15 ± 0,26	4,27 ± 0,30	*	2,92±0,31	3,19 ± 0,25	-
rostbef rump cut	5,59 ± 0,13	5,46 ± 0,18	-	5,45 ± 0,14	5,62 ± 0,13	-
antrykot prime rib	6,02 ± 0,57	5,13 ± 0,44	-	5,26 ± 0,38	5,45 ± 0,04	-
udziec rump	34,92 ± 0,51	34,87 ± 0,73	-	37,44 ± 0,94	33,65 ± 0,76	*
Masa 5 najcenniejszych wyrębów [kg] Weight of 5 most valuable cuts from half carcass [kg]	79,89 ± 1,86	104,69 ± 3,28	**	89,32 ± 3,81	98,42 ± 4,76	*
Udział procentowy 5 najcenniejszych wyrębów w półtuszy [%] Per cent content of 5 most valuable cuts in half carcass [%]	66,20 ± 0,54	66,13 ± 0,82	-	67,27 ± 0,83	64,82 ± 0,95	*

Objaśnienia jak pod tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1.

Znaczący wpływ na jakość mięsa ma stopień jego zakwaszenia po 48 h od uboju [2]. W badaniach własnych mięso wołców niezależnie od systemu opasu i wieku zwierząt w chwili uboju uzyskało prawidłowe pH_{48} w granicach 5,51 - 5,55 (tab. 4). Jednym z argumentów przemawiających za kastracją buhajków jest występujące słabe zakwaszenie mięsa tych zwierząt. We wcześniejszych badaniach [8] obserwowano wysokie wartości pH mięsa z buhajków ras mięsno-mlecznych, a rzadziej mieszańców mięsnych, charakteryzujące surowiec o cechach DFD (*dark, firm, dry*).

Tabela 3

Skład tkankowy wyrębu 3-żebrowego (10 – 12 żebro).
Tissue composition of 3-rib cut (10th – 12th rib).

Wyszczególnienie Specification	Rodzaj opasu / Type of fattening					
	intensywny / intensive $\bar{x} \pm s / SD$			półintensywny / semi-intensive $\bar{x} \pm s / SD$		
Wiek wołców w momencie uboju [mies.] Steer age at slaughtering [months]	15	18	Różnica Difference	18	21	Różnica Difference
Masa wyrębu 3-żebrowego [kg] Weight of 3-rib cut [kg]	7,11 ± 0,29	9,89 ± 0,29	**	7,49 ± 0,43	9,92 ± 0,65	**
Udział w wyrębie 3-żebrowym [%]: Per cent content in 3-rib cut [%]:						
mięso meat	51,07 ± 1,20	48,42 ± 0,78		50,88 ± 2,03	44,88 ± 1,60	**
tłuszcz fat	24,22 ± 1,39	29,81 ± 1,27	*	24,28 ± 2,24	34,41 ± 1,96	**
ścięgna tendons	5,02 ± 0,51	5,35 ± 0,56		4,48 ± 0,68	3,07 ± 0,33	
kości bones	18,37 ± 0,74	15,52 ± 0,36	*	19,52 ± 0,97	17,03 ± 0,83	*

Objaśnienia jak pod tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1.

Po analizie wyników oznaczeń składu podstawowego mięśnia najdłuższego grzbietu stwierdzono różnicujący wpływ wieku zwierząt w momencie uboju i w mniejszym stopniu systemu opasu na badane cechy. Mięso wołców ubijanych w późniejszym wieku zawierało więcej tłuszczu niezależnie od intensywności żywienia. W systemie półintensywnym różnice między cechami mięsa były statystycznie istotne ($p \leq 0,05$). Potwierdzono tezę o zazwyczaj większej zawartości białka w wołowinie pozyskiwanej z bydła charakteryzującego się zarówno wyższą masą ciała, jak i tuszy [3]. Litwińczuk i wsp. [5] w mięsie buhajków rasy limousine i holsztyńsko-fryzyjskiej stwierdzili większy udział białka o ponad 1 % i dwukrotnie mniejszy udział tłuszczu w porównaniu z wynikami badań własnych. Mięso wołców w porównaniu z nadmier- nie przetłuszczonym mięsem wcześniej dojrzewających jałówek oraz mięsem buhajków zawierającym zbyt mało tłuszczu [5] charakteryzowało się optymalną jakością.

Tabela 4

Wartość pH i skład chemiczny mięśnia najdłuższego grzbietu wołców.
pH value and chemical composition of *m. Longissimus thoracis et lumborum* in steers.

Wyszczególnienie Specification	Rodzaj opasu Type of fattening					
	intensywny intensive $\bar{x} \pm s / SD$			półintensywny semi-intensive $\bar{x} \pm s / SD$		
Wiek wołców w momencie uboju [mies.] Steer age at slaughtering [months]	15	18	Różnica Difference	18	21	Różnica Difference
pH ₄₅	6,74 ± 0,04	6,64 ± 0,07	-	6,68 ± 0,09	6,87 ± 0,06	-
pH ₄₈	5,55 ± 0,06	5,51 ± 0,02	-	5,53 ± 0,06	5,51 ± 0,10	-
Białko [%] Total protein [%]	21,19 ± 0,41	21,66 ± 0,37	-	21,28 ± 0,34	21,8 ± 0,28	-
Tłuszcz [%] Fat [%]	4,47 ± 0,27	4,71 ± 0,18	-	3,61 ± 0,17	4,33 ± 0,16	*
Sucha masa [%] Dry matter [%]	26,61 ± 0,18	27,41 ± 0,21	**	25,86 ± 0,18	27,20 ± 0,16	**
Popiół [%] Ash [%]	0,95 ± 0,02	1,04 ± 0,02	**	0,97 ± 0,03	1,05 ± 0,02	**

Objaśnienia jak pod tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1.

Research was realized within the project „Optimizing of beef production in Poland according to fork-to farm strategy” No. PO IG 01.03.01-00-204 co-financed by the European Union from the European Regional Development Fund within the Innovative Economy Operational Programme 2007-2013.

Wnioski

1. Najwyższą wartością rzeźną charakteryzowały się wołce opasane intensywnie do wieku 18 miesięcy. Ich tusze miały największą masę, były najwyższej sklasyfikowane pod względem uformowania, a mięso zawierało najwięcej tłuszczu śródmięśniowego, co odpowiada zmieniającym się preferencjom konsumentów.
2. Prowadzenie opasu wołców do wieku 21 miesięcy wiązało się ze wzrostem otluszczenia tusz oraz znaczącym zmniejszeniem udziału najcenniejszych wyrębów w tuszy.

Literatura

- [1] Choroszy B., Choroszy Z., Topolski P.: Analiza składu tkankowego tusz buhajków rasy simentalskiej w zależności od uzyskanej klasy umięśnienia w systemie EUROP. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 2009, **36** (1), 17-23.
- [2] Filipčík R., Šubrt J., Bjelka M.: The factors influencing beef quality in bulls, heifers and steers. *Slovak J. Anim. Sci.*, 2009, **42**, 54-61.
- [3] Hoch T., Jurie C., Pradel P., Cassar-Malek I., Jailler R., Picard B., Agabriel J.: Effects of hay quality on intake, growth path, body composition and muscle characteristics of Salers heifers. *Anim. Res.*, 2005, **54**, 241-257.
- [4] INRA. Normy Żywienia Bydła, Owiec i Kóz – wartość pokarmowa pasz dla przeżuwaczy. Opracowanie według INRA. IZ, Kraków 1993.
- [5] Litwińczuk Z., Chabuz W., Domaradzki P., Jankowski P.: Slaughter value of young polish black-and-white, white-backed, polish Holstein-Friesian and Limousin bulls under semi-intensive fattening. *Ann. Anim. Sci.*, 2012, **12** (2), 159-168.
- [6] Młynek K., Elminowska-Wenda G., Guliński P.: The relationship between microstructure of *Longissimus lumborum* muscle and carcass quality of bulls slaughtered at three ages. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 2006, **24** (1), 57-63.
- [7] Młynek K., Guliński P.: The effect of growth rate and age at slaughter on dressing percentage and colour, pH48 and microstructure of *longissimus dorsi* muscle in Black-and-White (BW) bulls vs. commercial crossbreds of BW with beef breeds. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 2007, **25** (2), 65-71.
- [8] Nogalski Z., Kijak Z.: Wpływ krzyżowania bydła czarno-białego z rasą limousine na zdolność opasową i wartość rzeźną mieszańców. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 1998, **25** (3), 23-34.
- [9] Nogalski Z., Kijak Z.: Fattening performance and slaughter value of the offspring of Black and White cows and Welsh Black bulls. *Czech J. Anim. Sci.*, 2001, **46** (2), 68-73.
- [10] PN-88/A-82003. Wołowina. Części zasadnicze.
- [11] Sakowski T., Dasiewicz K., Słowiński M., Oprządek J., Dymnicki E., Wiśnioch A., Słoniewski K.: Jakość mięsa buhajków ras mięsnych. *Med. Wet.*, 2001, **57** (10), 748-757.
- [12] Statsoft Inc. 2010. STATISTICA (data analysis software system), Version 10.0. www.statsoft.com
- [13] Steen R.W.J.: The effect of plane of nutrition and slaughter weight on growth and food efficiency in bulls, steers and heifers of three breed crosses. *Livest. Prod. Sci.*, 1995, **(42)**, 1-11.
- [14] Steen R.W.J., Kilpatrick D.J.: Effects of plane nutrition and slaughter weight on the carcass composition of serially slaughtered bulls, steers and heifers of three breed crosses. *Livest. Prod. Sci.*, 1995, **(43)**, 205-213.
- [15] Śmiecińska K., Wajda S.: Jakość mięsa tusz wołowych zaliczonych w klasyfikacji poubojowej EUROP do różnych klas. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2008, **3** (58), 57-66.
- [16] Velik M., Steinwider A., Frickh J.J., Ibi G., Kolbe-Romer A.: Einfluss von Rationsgestaltung, Geschlecht und Genetik auf Schlachtleistung und Fleischqualität von Jungrindern aus der Mutterkuhhaltung. *Züchtungskunde*, 2008, **80** (5), 378-388.
- [17] Vieira C., Cerdeño A., Serrano E., Lavín P., Mantecón A.R.: Breed and ageing extent on carcass and meat quality of beef from adult steers (oxen). *Livestock Science*, 2007, **107**, 62-69.

SLAUGHTER VALUE OF CROSSBRED BEEF STEERS AS DEPENDING ON FATTENING INTENSITY AND SLAUGHTER AGE OF ANIMALS

S u m m a r y

Steers, in comparison with bulls, grow slower and poorer covert feed, but their meat contains more intramuscular fat and its colour is lighter; it is more tender and characterized by a higher water-holding capacity.

The objective of this research study was to determine the effect of fattening system and age at slaughter on the slaughter value of 46 crossbred beef steers produced by mating Polish Holstein-Friesian cows with Limousine bulls. The steers were fattened intensively to the age of 15 or 18 months, and semi-intensively to the age of 18 or 21 months. The most valuable carcasses were produced from steers fattened intensively to the age of 18 months. They were characterized by the highest weight (321.1 kg), the best conformation (R class in the EUROP system), and the highest weight of their five most valuable cuts (104.69 kg). The meat of those animals had the highest intramuscular fat content (4.71%), and this fact meets the changing preferences of consumers. In addition, it was proved that the fattening of the steers to the age of 21 months was associated with an increase in the carcass fatness and with a significant decrease in the per cent content of the most valuable cuts from carcass.

Key words: beef cattle, EUROP classification system, valuable cuts, dissection, meat quality 