

ARTUR RYBARCZYK, ALEKSANDRA ŁUPKOWSKA

Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej  
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

## JAKOŚĆ MIĘSA KRÓLIKÓW BEZRASOWYCH I MIESZAŃCÓW RAS: KALIFORNIJSKA I NOWOZELANDZKA BIAŁA

MEAT QUALITY OF MONGREL RABBITS AND THE CROSSES  
OF THE CALIFORNIA AND NEW ZEALAND WHITE BREEDS

**Streszczenie.** Celem badań było określenie jakości tuszek i mięsa królików bezrasowych i mieszańców ras hodowlanych: kalifornijskiej i nowozelandzkiej białej. Materiał do badań stanowiły tuszki 25 królików, w tym 16 pochodziło od królików bezrasowych i 9 od mieszańców ras: kalifornijskiej (KA) i nowozelandzkiej białej (NB), z zachowaniem w grupach zbliżonego udziału samców i samic. W badaniach wykazano, że tuszki królików mieszańców ras hodowlanych (KA×NB) charakteryzowały się większym udziałem mięsa, a mniejszym kości w porównaniu z królikami bezrasowymi. Króliki mieszańce (KA×NB) w porównaniu z królikami bezrasowymi cechowały się większą wartością pH<sub>48</sub> zarówno w mięśni *longissimus lumborum*, jak i w mięśniach udowych, co wpłynęło na ciemniejszą (L\*) barwę mięśni i większą zdolność utrzymania wody własnej oraz większą zawartość białka rozpuszczalnego w wodzie. Ponadto mięśnie królików KA×NB cechowały się większą zawartością suchej masy, w tym tłuszczu śródmięśniowego, białka ogólnego i popiołu, co wpłynęło na większą wyliczoną ich wartość energetyczną.

**Słowa kluczowe:** króliki, mięsność, jakość mięsa, skład chemiczny

### Wstęp

Świadomość konsumentów na temat składu i jakości produktów spożywczych sprzyja wzrostowi popularności mięsa króliczego (Dransfield, 2001). Króliki wykazują dużą wartość wskaźnika cech użytkowych, które rzutują na ich przydatność gospodarczą, tj. cechują się dużą płodnością i plennością, szybkim tempem wzrostu, a także bardzo dobrą jakością mięsa (Kowalska, 2006). Cechy świadczące o bardzo dobrej

wartości odżywczej i dietetycznej mięsa króliczego to m.in. duża wartość biologiczna białka, która wynika z dużej zawartości aminokwasów egzogennych (Kowalska, 2006). Na uwagę zasługuje również bardzo dobra przyswajalność białka mięsa króliczego (90%), zwłaszcza w porównaniu z innymi gatunkami, np. mięsem wołowym (62%) (Bieleński i in., 2000). Zawartość witamin z grupy B, mały udział tłuszczu oraz korzystny profil kwasów tłuszczowych, a także mała zawartość cholesterolu i sodu to cechy mięsa króliczego świadczące o jego bardzo dobrej wartości biologicznej (Ludwig i in., 2003). Niezaprzeczalnym walorem mięsa króliczego jest duża zawartość kwasu linolenowego (C 18:3), podobna jak w przypadku ryb wód zimnych, uznawanych za główne źródło kwasów omega-3 (Kowalska, 2009).

Światowa produkcja mięsa króliczego oceniana jest na 1 mln 250 tys. t, z czego ⅓ produkują Włochy, Francja, kraje byłego ZSRR, Chiny i Hiszpania. Polska produkuje około 25 tys. t i są to w 95% króliki bezrasowe (Rasz, 2002). Spożycie mięsa króliczego w naszym kraju kształtuje się na poziomie 0,4–0,5 kg w przeliczeniu na jednego mieszkańca rocznie i jest stosunkowo małe, jednakże popularność tego mięsa wciąż wzrasta (Maj i in., 2008). Aby zaspokoić potrzeby współczesnego konsumenta, produkcja żywności króliczej powinna się skupić na wykorzystaniu ras cechujących się dobrą wartością użytkową, a więc dobrą jakością technologiczną oraz odżywczą i dietetyczną mięsa (Chwastowska-Siwiecka i in., 2011). Największe znaczenie jeśli chodzi o typ użytkowości mięsnej królików mają rasy średnie, do których na terenie Polski zalicza się około 15 ras, natomiast największa popularność dotyczy ras nowozelandzkiej białej i kalifornijskiej (Bieniek, 1997). Mięso królicze wymienionych ras jest atrakcyjne sensorycznie oraz bardzo odżywcze, co doceniają konsumenci, którzy coraz częściej poszukują na rynku produktów o najwyższej jakości (Dransfield, 2003). W badaniach Maj i Bieńka (2006) rasy nowozelandzka biała i kalifornijska, jak i mieszańce tych ras, charakteryzowały się zbliżoną jakością i składem chemicznym mięsa, z wyjątkiem tłuszczu śródmięśniowego, którego mniejszą zawartość stwierdzono u królików nowozelandzkich białych.

Celem badań było określenie jakości tuszek i mięsa królików bezrasowych i mieszańców ras hodowlanych: kalifornijskiej i nowozelandzkiej białej.

## **Materiał i metody**

Materiał do badań stanowiły tuszki 20-tygodniowych królików, z których 16 pochodziło od królików bezrasowych i 9 od mieszańców ras: kalifornijskiej (KA) i nowozelandzkiej białej (NB), z zachowaniem w grupach zbliżonego udziału samców i samic. Tuszki królików do badań pozyskano z przedsiębiorstwa LAS Kalisz zlokalizowanego w Tomnicach w województwie wielkopolskim.

Po uboju, wychłodzone do temperatury 4°C (24 h *post mortem*), tuszki były przewożone i przechowywane w warunkach chłodniczych. W dniu następnym (48 h *post mortem*) tuszki przed dysekcją zważono i poddano podziałowi na trzy części, tj. przód, comber i zad. Comber odcięto od przodu za ostatnim kręgiem piersiowym, a od zadu – między ostatnim kręgiem lędźwiowym a pierwszym krzyżowym. W poszczególnych częściach tuszek określono masę mięsa, kości i tłuszczu. Na podstawie przeprowadzonej dysekcji obliczono wskaźniki względne charakteryzujące udział mięsa, kości i tłuszczu.

czu w schłodzonej tuszce. W tym samym dniu mięśnie udowe oraz mięsień *longissimus lumborum* pozyskany z combra rozdrobiono dwukrotnie na wilku o średnicy oczek 4 mm. W tak przygotowanych próbach określono:

- pH<sub>48</sub> – za pomocą przenośnego pehametru CP-411 (Elmetron, Polska) w ekstrakcie wodnym przygotowanym w proporcji woda : mięso jak 1 : 1;
- jasność (L\*) barwy mięsa – za pomocą aparatu Mini Scan XP Plus 45/0 firmy HunterLab, o średnicy otworu portu pomiarowego 31,8 mm, przystosowanego do pomiarów barwy mięsa mielonego; wykorzystano źródło światła D65 i obserwator standardowy 10° (CIE, 1976);
- wyciek termiczny – według Walczaka (1959) oraz zdolność utrzymania wody własnej (WHC) – metodą Graua i Hamma (1952) w modyfikacji Pohji i Niinivaary (1957), wyrażoną jako procent wody związanej;
- zawartość białka rozpuszczalnego w wodzie – metodą Kotika (1974).

Pozostałą część prób zamrożono na okres 1–2 miesięcy, po czym sukcesywnie rozmrażano i oznaczano:

- zawartość białka ogólnego – metodą Kjeldahla (PN-75/A-04018, 1975);
- zawartość tłuszczu śródmięśniowego – metodą ekstrakcyjno-wagową Soxhleta (PN-ISO 1444:2000, 2000c);
- zawartość suchej masy – zgodnie z PN-ISO 1442:2000 (2000b);
- zawartość popiołu – poprzez spalenie prób w temperaturze 550°C (PN-ISO 936:2000, 2000a);
- zawartość węglowodanów (węglowodany ogółem = 100 – (woda + popiół + białko + tłuszcz śródmięśniowy)) (Kunachowicz i in., 2005);
- wartość energetyczną (kcal), wykorzystując równoważniki energetyczne Atwatera (Gawęcki, 2010).

Uzyskane wyniki poddano jednoczynnikowej analizie wariancji, a istotność różnic określono testem Tukeya. Wyniki opracowano statystycznie z wykorzystaniem programu komputerowego STATISTICA 10.0 PL.

## Wyniki i dyskusja

Rasy średnie, do których są zaliczane króliki kalifornijskie i nowozelandzkie białe, cechują się bardzo dużą wydajnością rzeźną – mieszczącą się w granicach 50–60%, przy czym na uwagę zasługuje korzystny udział mięsa w stosunku do kości (Zajac, 2004). Na podstawie przeprowadzonej dysekcji tuszek stwierdzono, że króliki mieszańce ras (KA×NB) charakteryzowały się istotnie większym udziałem mięsa i mniejszym kości w tuszce niż króliki bezrasowe (tab. 1). Uzyskane w niniejszych badaniach wyniki potwierdzają bardzo dobrą wartość rzeźną tuszek pozyskanych od królików ras nowozelandzkiej białej i kalifornijskiej. Po porównaniu uzyskanych wartości wydajności rzeźnej królików kalifornijskich i nowozelandzkich stwierdzono, że króliki kalifornijskie charakteryzowały się zdecydowanie lepszymi wskaźnikami użyteczności rzeźnej oraz większym udziałem części jadalnych (Chwastowska-Siwiecka i in., 2011), co również znajduje potwierdzenie w badaniach Bielańskiego (2004).

Tabela 1. Wyniki analizy rzeźnej tuszek królików  
Table 1. Results of slaughter analysis of rabbits carcasses

Cecha Trait	Grupy królików Groups of rabbits	
	bezasowe mongrel	KA×NB
Masa tuszki schłodzonej (g) Chilled carcass weight (g)	1 309,89 <sup>B</sup> ±75,90	1 672,22 <sup>A</sup> ±89,76
Udział mięsa w tuszce schłodzonej (%) Share of meat of chilled carcass (%)	74,09 <sup>B</sup> ±3,77	75,54 <sup>A</sup> ±3,31
Udział kości w tuszce schłodzonej (%) Share of bones of chilled carcass (%)	20,87 <sup>A</sup> ±2,30	19,39 <sup>B</sup> ±2,42
Udział tłuszczu w tuszce schłodzonej (%) Share of fat of chilled carcass (%)	5,04 ±3,28	5,07 ±3,31

Wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie na poziomie  $P \leq 0,01$ .  
Average values in rows designated with different letters differ significantly at the level of  $P \leq 0.01$ .

W procesie dojrzewania mięsa spadek wartości pH decyduje o aktywności endogennych enzymów proteolitycznych mających wpływ na wykształcenie pozytywnych cech organoleptycznych, a zarazem na trwałość i przydatność technologiczną mięsa (Sienkiewicz i Lewandowska, 2012). Wartość pH mięsa zależy przede wszystkim od tempa rozkładu glikogenu w tkance mięśniowej, które z kolei jest uzależnione od jego ilości w mięśni. Na ilość glikogenu w mięśniach wpływa intensywność przemian metabolicznych przed ubojem, tj. aktywność zwierzęcia, mieszanka pokarmowa, czynniki stresogenne, wiek (Wilkanowska, 2010). Zakwaszenie poubojowe mięsa króliczego przebiega szybciej niż mięsa świń i bydła, jednakże wolniej niż mięsa kurcząt brojlerów (Gardzielewska i in., 2003). Pełne zakwaszenie mięsa króliczego następuje już po 12 h od uboju i wartości pH już istotnie nie wzrasta do 24 h od uboju, natomiast istotnie rośnie po 72 h od uboju i czas ten określa się czasem maksymalnego chłodniczego przechowywania tuszek (Szkucik i Pysz-Lukasik, 2006). W mięsie króliczym pH (24 h *post mortem*) powinno się kształtować na poziomie 5,7–5,9, mięso średniej jakości ma pH od 6,0 do 6,2, natomiast mięso o niewłaściwej jakości – powyżej 6,2 (Zajac, 1999). W niniejszych badaniach króliki mieszańce (KA×NB) cechowały się istotnie większą niż króliki bezrasowe wartością pH (48 h *post mortem*) – zarówno w mięśniu *longissimus lumborum*, jak i w mięśniach udowych (tab. 2). Duża wartość pH<sub>48</sub> mięsa królików KA×NB może wskazywać na jego małą przydatność w procesach technologicznych czy przechowalniczych ze względu na małą trwałość. W badaniach Chwastowskiej-Siwieckiej i in. (2011) wartości pH<sub>24</sub> w mięśniach udowych królików nowozelandzkich białych i kalifornijskich wynosiły odpowiednio 5,90 i 5,97. Inne badania wskazują, że pH<sub>24</sub> mięśni udowych królików kształtuje się na poziomie od 5,80 do 6,20 (Barrón i in., 2004; Rodríguez-Calleja i in., 2005).

Jednym z najważniejszych wyróżników konsumenckiej oceny mięsa jest jego barwa. Zależy ona przede wszystkim od ilości barwników hemowych oraz stopnia ich utlenienia. Jasność barwy (L\*) jest skorelowana z pH oraz stanem związania wody w mięsie

Tabela 2. Jakość mięsna mięśnia *longissimus lumborum* i mięśni udowych  
 Table 2. Meat quality of *longissimus lumborum* muscle and leg muscles

Cecha Trait	<i>Longissimus lumborum</i>		Mięśnie udowe – Leg muscles	
	króliki bezrasowe mongrel rabbits	KA×NB	króliki bezrasowe mongrel rabbits	KA×NB
pH <sub>48</sub>	6,10 <sup>B</sup> ±0,35	6,53 <sup>A</sup> ±0,22	6,28 <sup>b</sup> ±0,32	6,61 <sup>a</sup> ±0,24
Jasność barwy (L*) Lightness of colour (L*)	51,68 ±1,96	50,38 ±0,73	51,29 <sup>a</sup> ±1,90	49,83 <sup>b</sup> ±0,82
Wyciek termiczny (%) Thermal drip (%)	16,83 <sup>B</sup> ±5,23	21,58 <sup>A</sup> ±7,05	15,89 <sup>b</sup> ±5,77	20,27 <sup>a</sup> ±7,38
Zdolność zatrzymywania wody (%) Water holding capacity (%)	90,34 <sup>a</sup> ±4,86	87,25 <sup>b</sup> ±7,47	92,62 <sup>a</sup> ±6,14	88,81 <sup>b</sup> ±6,83
Białko rozpuszczalne w wodzie (%) Water-soluble protein (%)	10,69 <sup>B</sup> ±1,23	13,03 <sup>A</sup> ±0,85	9,76 <sup>B</sup> ±1,02	11,20 <sup>A</sup> ±0,75

Wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi dużymi literami różnią się istotnie na poziomie  $P \leq 0,01$ , a oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie na poziomie  $P \leq 0,05$ .

Average values in rows designated with different capital letters differ significantly at the level of  $P \leq 0.01$ , and designated with different small letters differ significantly at the level of  $P \leq 0.05$ .

(Strzyżewski i in., 2008), co znajduje potwierdzenie w naszych badaniach. Większa wartość pH<sub>48</sub> zarówno w mięśni *longissimus lumborum*, jak i w mięśniach udowych badanych królików jest związana z istotnie ciemniejszą barwą (L\*) mięsa i silniejszym wiązaniem wody, o czym świadczy słabszy wyciek termiczny i lepsza zdolność utrzymania wody własnej (WHC) oraz większa zawartość białka rozpuszczalnego w wodzie. Zależność pomiędzy wspomnianymi cechami jakości mięsa, zarówno w mięśni *longissimus lumborum*, jak i w mięśniach udowych królików, znajduje potwierdzenie w badaniach Barróna i in. (2004). Ponadto badania wskazują, że niezależnie od przynależności rasowej mięsien *longissimus lumborum* królików cechuje się jaśniejszą barwą niż mięśnie udowe (Dalle Zotte i in., 2009), co zostało również potwierdzone w niniejszych badaniach.

Analiza składu chemicznego badanych mięśni (tab. 3) wykazała, że mięsien najdłuższy grzbietu i mięśnie udowe charakteryzowały się zbliżoną zawartością suchej masy oraz związków mineralnych (popiołu), co również znajduje potwierdzenie statystyczne w badaniach Daszkiewicza i in. (2011) na królikach rasy nowozelandzkiej białej. Wykazano natomiast istotnie większą zawartość suchej masy zarówno w mięśni *longissimus lumborum*, jak i w mięśniach udowych królików mieszańców (KA×NB) w porównaniu z królikami bezrasowymi, u których wykazano również istotnie mniejszą zawartość popiołu w mięśniach udowych.

Ważnym wskaźnikiem jakości mięsa jest zawartość białka, która w mięsie króliczym kształtuje się na poziomie 18–23% (Cavani i in., 2000; Pla, 2004; Zając i in., 1998) i jest wyraźnie większa niż w mięsie innych gatunków zwierząt (Maj i in., 2012). W niniejszych badaniach stwierdzono, że zawartość białka ogólnego w mięśniach mięsiciła się w granicach od 21,40 do 22,40%, z tym że w mięśniach udowych była istotnie większa u królików mieszańców niż u bezrasowych.

Tabela 3. Podstawowy skład chemiczny mięśnia *longissimus lumborum* i mięśni udowych  
 Table 3. Basic chemical composition of *longissimus lumborum* muscle and leg muscles

Cecha Trait	<i>Longissimus lumborum</i>		Mięśnie udowe – Leg muscles	
	króliki bezrasowe mongrel rabbits	KA×NB	króliki bezrasowe mongrel rabbits	KA×NB
Sucha masa (%) Dry matter (%)	25,29 <sup>B</sup> ±1,17	26,54 <sup>A</sup> ±0,80	25,23 <sup>A</sup> ±1,18	26,74 <sup>B</sup> ±0,90
Tłuszcz śródmięśniowy (%) Intramuscular fat (%)	1,81 <sup>b</sup> ±0,75	2,66 <sup>a</sup> ±0,80	2,84 <sup>b</sup> ±0,79	3,71 <sup>a</sup> ±1,15
Białko ogólne (%) Total protein (%)	22,25 ±0,69	22,66 ±0,31	21,16 <sup>b</sup> ±0,74	21,80 <sup>a</sup> ±0,48
Popiół (%) Ash (%)	1,17 ±0,04	1,16 ±0,05	1,17 <sup>B</sup> ±0,03	1,22 <sup>A</sup> ±0,03
Węglowodany (%) Carbohydrates (%)	0,06 ±0,04	0,06 ±0,04	0,06 ±0,05	0,06 ±0,04
Wartość energetyczna (kcal) Energy value (kcal)	105,55 <sup>B</sup> ±8,07	114,83 <sup>A</sup> ±7,09	110,42 <sup>B</sup> ±8,07	120,65 <sup>A</sup> ±9,14

Wartości średnie w wierszach oznaczone różnymi dużymi literami różnią się istotnie na poziomie  $P \leq 0,01$ , a oznaczone różnymi małymi literami różnią się istotnie na poziomie  $P \leq 0,05$ .

Average values in rows designated with different capital letters differ significantly at the level of  $P \leq 0.01$ , and designated with different small letters differ significantly at the level of  $P \leq 0.05$ .

Zawartość tłuszczu śródmięśniowego wpływa na polepszenie kruchości i soczystości mięsa, a tym samym na jego przydatność kulinarną. Optymalna zawartość tłuszczu w mięsie króliczym powinna wynosić około 3%. Różnice w zawartości tłuszczu u królików są duże i zależą od sposobu żywienia, masy ciała przed ubojem, wieku oraz sezonu uboju (Maj i in., 2012). W mięsie analizowanych królików zawartość tłuszczu śródmięśniowego zależała od części anatomicznej, tj. wynosiła 2,12% w mięśni najdłuższym grzbiecie (comber) oraz 3,15% w mięśniach udowych. W niniejszych badaniach zarówno mięsień najdłuższy grzbiecia jak i mięśnie udowe królików mieszańców ras kalifornijskiej i nowozelandzkiej białej cechowały się istotnie większą zawartością tłuszczu śródmięśniowego niż te same mięśnie królików bezrasowych. W badaniach przeprowadzonych przez Maj i in. (2008) na królikach kalifornijskich, nowozelandzkich białych oraz ich mieszańcach stwierdzono również większą zawartość tłuszczu śródmięśniowego w mięsie mieszańców (od 1,71 do 2,17%) niż w mięsie królików ras czystych.

Mięso królicze, jak podaje Kowalska (2006), cechuje się dużą wartością energetyczną (638,8 kJ na 100 g) w porównaniu z mięsem wołowym (548,7 kJ na 100 g), cielęcym (382,4 kJ na 100 g) czy kurzym (415,9 kJ na 100 g). Badania wykazały istotnie większą kaloryczność mięsa pochodzącego od królików mieszańców (KA×NB) niż od królików bezrasowych, na co wpływ miała istotnie większa zawartość tłuszczu śródmięśniowego oraz białka ogólnego zarówno w mięśni *longissimus lumborum*, jak i w mięśniach udowych.

Mięśnie udowe królików zawierają około 3–4% mniej białka, więcej tłuszczu i cholesterolu oraz kolagenu w stosunku do innych mięśni (Kowalska, 2006). Na podstawie wartości średnich można zauważyć, że – niezależnie od grupy królików – mięsień *longissimus lumborum* cechował się większą zawartością białka ogólnego, a mniejszą tłuszczu śródmięśniowego niż mięśnie udowe, co wpłynęło na mniejszą wartość energetyczną tych pierwszych. Znajduje to statystyczne potwierdzenie w innych badaniach (Barrón i in., 2004; Daszkiewicz i in., 2011).

## Wnioski

1. Tuszki królików mieszańców ras kalifornijskiej i nowozelandzkiej białej (KA×NB) charakteryzowały się większym udziałem mięsa, a mniejszym kości niż króliki bezrasowe.

2. Króliki mieszańce (KA×NB) cechowały się większą niż króliki bezrasowe wartością pH (48 h *post mortem*) – zarówno w mięśniu *longissimus lumborum*, jak i w mięśniach udowych, co wpłynęło na ciemniejszą ( $L^*$ ) barwę mięśni i większą zdolność wiązania wody własnej oraz większą zawartość białka rozpuszczalnego w wodzie.

3. Mięsień *longissimus lumborum*, jak i mięśnie udowe królików mieszańców (KA×NB) cechowały się większą niż mięśnie królików bezrasowych zawartością suchej masy, w tym tłuszczu śródmięśniowego, białka ogólnego i popiołu, co wpłynęło na większą wyliczoną ich wartość energetyczną.

## Literatura

- Barrón, G., Rosas, G., Sandoval, Ch., Bonilla, O., Reyes, G., Rico, P., Cardona, L., Zamora, F. (2004). Effect of genotype and sex on pH of *biceps femoris* and *longissimus dorsi* muscles in rabbit carcasses. *Proc. 8th World Rabbit Congr.*, 1349–1353.
- Białański, P. (2004). Wpływ rasy i systemów utrzymania na cechy produkcyjne brojlerów króliczych. *Rocz. Nauk. Zootech. Rozpr. Hab.*, 18.
- Białański, P., Zając, J., Kowalska, D. (2000). Cechy jakościowe mięsa królików różnych ras. *Rocz. Nauk. Zootech. Supl.*, 8, 125–129.
- Bieniek, J. (1997). Wpływ czynników genetycznych i środowiskowych na użytkowość mięsną królików w warunkach chowu tradycyjnego. *Zesz. Nauk. AR Krak. Rozpr.*, 233.
- Cavani, C., Bianchi, M., Lazzaroni, C., Luzi, F., Minelli, G., Petracchi, M. (2000). Influence of type of rearing, slaughter age and sex on fattening rabbit. II. Meat quality. *Proc. 7th World Rabbit Congr.*, 567–572.
- Chwastowska-Siwiecka, I., Kondratowicz, J., Winiarski, R., Śmiecińska, K. (2011). Wartość rzeźna oraz wybrane cechy jakościowe mięsa królików ras mięsnych. *Żywn. Nauka Technol. Jakość*, 75, 2, 136–147.
- CIE. (1976). *Colorimetry: official recommendations of the International Commission on Illumination (CIE)*. Publ. CIE 15 (E-1.3.1.). Paris: Bureau Central de la CIE.
- Dalle Zotte, A., Princz, Z., Metzger, Sz., Szabó, A., Radnai, I., Biró-Németh, E., Orova, Z., Szendrő, Zs. (2009). Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 2. Carcass and meat quality. *Livest. Sci.*, 122, 1, 39–47.

- Daszkiewicz, T., Gugolek, A., Janiszewski, P., Chwastowska-Siwiecka, I., Kubiak, D. (2011). Jakość mięsa królików rasy białej nowozelandzkiej pochodzącego z różnych elementów tuszki. *Żywn. Nauka Technol. Jakość*, 76, 3, 153–161.
- Dransfield, E. (2001). Consumer issues and acceptance of meat. W: 47<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology, Kraków, Poland (s. 72–78). Kraków.
- Dransfield, E. (2003). Consumer acceptance – meat quality aspects. W: 11<sup>th</sup> International Meat Symposium, Pretoria, South Africa (s. 146–159).
- Gardzielewska, J., Jakubowska, M., Buryta, B., Karamucki, T., Natalczyk-Szymkowska, W. (2003). Pomiar pH<sub>1</sub> a jakość mięsa kurcząt brojlerów. *Med. Wet.*, 59, 5, 426–428.
- Gawęcki, J. (2010). *Żywienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu*. Warszawa: Wyd. Nauk. PWN.
- Grau, R., Hamm, R. (1952). Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung in Fleisch. *Fleischwirtschaft*, 38, 4, 295–297.
- Kotik, T. (1974). Zawartość białka w ekstraktach wodnych mięsa jako wskaźnik jego jakości. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tłuszcz.*, 12, 47–52.
- Kowalska, D. (2006). Wartość dietetyczna mięsa króliczego. *Wiad. Zootech.*, 44, 3, 72–77.
- Kowalska, D. (2009). Wieprzowina, wołowina czy mięso królicze? *Przegl. Hod.*, 1, 13–14.
- Kunachowicz, H., Nadolna, I., Przygoda, B., Iwanow, K. (2005). Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych i potraw. Warszawa: Wyd. Lek. PZWL.
- Ludewig, M., van Treel, N., Fehlhaber, K. (2003). Schlachtausbeute und Fleischqualität von Mastkaninchen in Abhängigkeit vom Alter. *Fleischwirtschaft*, 6, 101–103.
- Maj, D., Bieniek, J. (2006). The effect of reciprocal crossing New Zealand White and Californian rabbits on meat quality. *Anim. Sci.*, 1, Suppl., 178–179.
- Maj, D., Bieniek, J., Bekas, Z. (2012). Wpływ wieku i płci królików na wskaźniki jakości ich mięsa. *Żywn. Nauka Technol. Jakość*, 80, 1, 142–153.
- Maj, D., Bieniek, J., Łapa, P. (2008). Jakość mięsa królików rasy białej nowozelandzkiej i kalifornijskiej oraz ich mieszańców. *Med. Wet.*, 64, 3, 351–353.
- Pla, M. (2004). Effects of nutrition and selection on meat quality. *Proc. 8th World Rabbit Congr.*, 1337–1348.
- PN-75/A-04018. (1975). Produkty rolniczo-żywnościowe. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczenie na białko. Warszawa: PKN.
- PN-ISO 936:2000. (2000a). Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie popiołu całkowitego. Warszawa: PKN.
- PN-ISO 1442:2000. (2000b). Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości wody (metoda odwoławcza). Warszawa: PKN.
- PN-ISO 1444:2000. (2000c). Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu wolnego. Warszawa: PKN.
- Pohja, M. S., Niinivaara, F. P. (1957). Die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mittels der Konstantdruckmethode. *Fleischwirtschaft*, 43, 9, 193–195.
- Rasz, H. (2002). *Produkcja zwierzęca w Polsce w latach 1991–2001*. W: J. Głowacki (red.), Stan polskiego rolnictwa przed akcesją do Unii Europejskiej (s. 61–92). Warszawa: Kancelaria Sejmu.
- Rodríguez-Calleja, J. M., García-López, M.-L., Santos, J. A., Otero, A. (2005). Development of the aerobic spoilage flora of chilled rabbit meat. *Meat Sci.*, 70, 2, 389–394.
- Sienkiewicz, J., Lewandowska, D. (2012). Czynniki wpływające na jakość mięsa wieprzowego. *Zesz. Nauk. Ostroł. Tow. Nauk.*, 26, 261–272.
- Strzyżewski, T., Biłska, A., Krysztofiak, K. (2008). Zależność pomiędzy wartością pH mięsa a jego barwą. *Nauka Przyr. Technol.*, 2, 2, #12.
- Szkucik, K., Pyz-Łukasik, R. (2006). Wartość pH tkanki mięśniowej królików. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska Sect. DD*, 61, 13, 115–118.



- Walczak, Z. (1959). A laboratory method of the determination of jelly content in canned meat. *Rocz. Nauk Roln. Ser. B*, 74, 9, 619–621.
- Wilkanowska, A. (2010). Aspekty jakości mięsa drobiowego. *Hod. Drobiu*, 12, 1–8.
- Zajac, J. (1999). Wpływ genotypu i płci na niektóre cechy jakościowe mięsa króliczego. *Rocz. Nauk. Zootech.*, 26, 1, 29–39.
- Zajac, J. (2004). Wykorzystanie samców ras dużych w krzyżowaniu towarowym królików. *Rocz. Nauk. Zootech.*, 31, 1, 55–65.
- Zajac, J., Nogaj, J., Bielański, P. (1998). Wartości rzeźne oraz cechy fizykochemiczne mięsa królików mieszańców. *Rocz. Nauk. Zootech.*, 25, 2, 23–35.

## MEAT QUALITY OF MONGREL RABBITS AND THE CROSSES OF THE CALIFORNIA AND NEW ZEALAND WHITE BREEDS

**Summary.** The aim of the study was to determine the carcasses and meat quality of mongrel rabbits not belonging to any breeds and crosses of the California and New Zealand White breeds. Material consisted of carcasses of 25 rabbits, of which 16 were mongrels and 9 were the cross-breeds of California (KA) and New Zealand White (NB) breeds, with a similar share of males and females in groups. The study showed that KA×NB rabbits had a higher meat share and a lower bone share in carcasses compared to the mongrel rabbits. Crossbreed rabbits (KA×NB) also had a higher pH<sub>48</sub> value in the *longissimus lumborum*, as well as in the leg muscles, which resulted in a darker colour (L\*) of muscles, higher water holding capacity and higher water-soluble protein content. In addition, the muscles of KA×NB rabbits had a higher dry matter content, including intramuscular fat, total protein and ash, which resulted in higher calculated energy value.

**Key words:** rabbits, meatiness, meat quality, chemical composition

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

Artur Rybarczyk, Katedra Immunologii, Mikrobiologii i Chemii Fizjologicznej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, al. Piastów 45, 70-311 Szczecin, Poland, e-mail: artur.rybarczyk@zut.edu.pl

*Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:*

27.08.2015

*Do cytowania – For citation:*

Rybarczyk, A., Łupkowska, A. (2016). Jakość mięsa królików bezrasowych i mieszańców ras: kalifornijska i nowozelandzka biała. *Nauka Przyr. Technol.*, 10, 1, #2. DOI: 10.17306/J.NPT.2016.1.2