

# Cechy użytkowości mięsnej owiec rasy skuddy

Stanisław Milewski, Zenon Tański

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Skuddy, należące do owiec ogólnoużytkowych, uznawane są za jedną z najstarszych nordyckich ras owiec [20]. Są podobne do szarych wrzosówek i – według Śliwy [26] – należy je uważać za odłam krótkoogoniastych wrzosówek polskich i litewskich, wywodzących się od muflona europejskiego. Obecnie stanowią niewielką populację na świecie i znajdują się na czerwonej liście ras zagrożonych [21]. Skuddy były niegdyś dość powszechne na Warmii i Mazurach, zatem uzasadniona jest ich restytucja w tym regionie. Małe wymagania paszowe oraz doskonale zdolności adaptacyjne do warunków środowiska [20] sugerują możliwości efektywnego wykorzystania tych owiec w kierunku mięsnym. Przemawiają za tym również cechy świadczące o dobrym potencjale rozrodczym, jak: wczesne dojrzewanie i aseasonalność rui, a także długowieczność [16]. Niewiele jest jednak prac dotyczących ich użytkowości mięsnej. Skuddy to owce małego kalibru. Knabe i wsp. [16] podają, że dorosłe tryki osiągały masę ciała 35-41 kg, natomiast maciorki – 21-37 kg. Stosunkowo wolne jest również ich tempo wzrostu. W doświadczeniu Nuernberg i wsp. [20] tryczki osiągały ok. 25 kg w wieku 214-234 dni, zależnie od systemu żywienia, a ich średnie dzienne przyrosty masy ciała kształtowały się w granicach 113-127 g. Wydaje się, że opóźnienie wieku uboju jagniąt może mieć istotny wpływ na ich wartość rzeźną i w następstwie również na efektywność produkcji.

W Katedrze Hodowli Owiec i Kóz UWM w Olsztynie przeprowadzono badania, których celem było porównanie podstawowych cech charakteryzujących wartość rzeźną i jakość mięsa tryczków ubijanych w wieku 100 i 180 dni.

Badania wykonano na 24 tryczkach rasy skuddy – 12 w wieku 100 dni (grupa I) i 12 w wieku 180 dni (grupa II), pochodzących ze stada użytkowego w Wężówce, z gospodarstwa „Ciche Wody” w regionie warmińsko-mazurskim. W stadzie tym jagnięta przebywają z matkami od urodzenia, co przypada zwykle w styczniu, do zakończenia sezonu pastwiskowego w październiku. W okresie odchowu do 100. dnia życia tryczki były dokarmiane sianem łąkowym *ad libitum* oraz ziarnem owsa w ograniczonych dawkach, natomiast od 100. do 180. dnia życia korzystały z pastwiska, a paszą uzupełniającą była słoma owsiana. Ubój tryczków i rozbiór tusz przeprowadzono zgodnie metodyką Instytutu Zootechniki PIB [18]. Oceniono wartość rzeźną oraz jakość mięsa. W ocenie wartości rzeźnej uwzględniono: masę ciała przed ubojem, wydajność rzeźną, udział tłuszczu okołonerkowego i wartościowych wyrębów (udziec, comber, antrykot) w półtuszy, powierzchnię „oka” polędwicy oraz skład tkan-

kowy udźca. Oceny jakości mięsa dokonano na podstawie analizy prób pobranych z mięśnia czterogłowego uda (*m. quadriceps femoris*). Obejmowała ona: skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne i sensoryczne, zawartość witamin A i E, zawartość cholesterolu oraz profil kwasów tłuszczowych tłuszczu śródmięśniowego. Oznaczenia te wykonano w laboratoriach Katedry Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych oraz Katedry Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Wydziału Bioinżynierii Zwierząt UWM w Olsztynie.

**Tabela 1**  
**Wskaźniki wartości rzeźnej tryczków rasy skuddy**

| Wyszczególnienie                                    | Grupa              |                    |
|---|--------------------|--------------------|
|   | I<br>(100 dni)     | II<br>(180 dni)    |
| Masa ciała przed ubojem (kg)                        | 11,48 <sup>B</sup> | 28,23 <sup>A</sup> |
| Masa tuszy (kg)                                     | 5,03 <sup>B</sup>  | 13,37 <sup>A</sup> |
| Wydajność rzeźna (%)                                | 43,66 <sup>B</sup> | 47,30 <sup>A</sup> |
| Masa półtuszy prawej (kg)                           | 2,49 <sup>B</sup>  | 6,50 <sup>A</sup>  |
| Zawartość łożu okołonerkowego w półtuszy prawej (%) | 0,90               | 0,63               |
| Zawartość wyrębów cennych w półtuszy prawej (%)     | 36,76              | 36,69              |
| Powierzchnia oka polędwicy (cm <sup>2</sup> )       | 8,28 <sup>B</sup>  | 15,95 <sup>A</sup> |
| Masa udźca (kg)                                     | 0,66 <sup>B</sup>  | 1,57 <sup>A</sup>  |
| Skład tkankowy udźca (%):                           |                    |                    |
| mięso   | 76,38 <sup>a</sup> | 74,53 <sup>b</sup> |
| tłuszcz   | 5,60 <sup>B</sup>  | 9,27 <sup>A</sup>  |
| kości   | 17,95 <sup>A</sup> | 16,20 <sup>B</sup> |

A, B –  $P \leq 0,01$ ; a, b –  $P \leq 0,05$

Wskaźniki wartości rzeźnej przedstawiono w tabeli 1. Wykazano, że 100-dniowe tryczki osiągnęły masę ciała 11,48 kg, a 180-dniowe – 28,23 kg ( $P \leq 0,01$ ). Dla porównania, Nuernberg i wsp. [20] wykazali, że tryczki tej rasy osiągnęły masę ciała 25,1 kg w wieku ok. 7 miesięcy. Wydajność rzeźna w grupie I wynosiła 43,66%, a w grupie II – 47,30% ( $P \leq 0,01$ ). Wartości te są porównywalne z wynikami badań przeprowadzonych na 100-dniowych tryczkach merynosa polskiego [3] oraz 100-dniowych [8, 24] i 180-dniowych [23] tryczkach owcy kamienieckiej. Tryczki grupy II charakteryzowały się lepszym rozwojem umięśnienia, o czym świadczy wyższa powierzchnia „oka” polędwicy ( $P \leq 0,01$ ). Stwierdzono także istotny wpływ wieku na skład tkankowy udźca. Udźce tryczków starszych zawierały o 1,85% mniej mięsa ( $P \leq 0,05$ ) i o 1,75% mniej kości ( $P \leq 0,01$ ). Wyższa była natomiast (o 3,67%) zawartość tłuszczu w tym wyrębie i wynosiła 9,27% ( $P \leq 0,01$ ). Podobne tendencje obserwowali Brzostowski i wsp. [2], porównując wartość rzeźną 50- i 100-dniowych jagniąt. Uzyskane rezultaty wskazują na wyższą wartość rzeźną tryczków 180-dniowych. Decydowała o tym wyższa masa ciała przed ubojem oraz wyższa wydajność rzeźna, a także małe otłuszczenie tusz, na co wskazuje niski udział łożu okołonerkowego. Wartość rzeźną tych tryczków obniża jedynie większy, w stosunku do tryczków 100-dniowych, udział tkanki tłuszczowej w udźcu. Niezależnie jednak od wieku, skład

tkankowy udźców badanych tryczków był korzystniejszy niż u innych ras. Brzostowski i wsp. [3] stwierdzili, że udźce 100-dniowych tryczków merynosa polskiego zawierały mniej mięsa, a więcej tłuszczu, odpowiednio: 73,79% i 11,42%. Na podobne różnice wskazuje porównanie z wynikami badań przeprowadzonych na 180-dniowych tryczkach owcy kamienieckiej, bowiem ich udźce zawierały 71,29% mięsa i 14,52% tłuszczu [23].

Porównując jakość mięsa (tab. 2), wykazano istotne różnice w składzie chemicznym. Stwierdzono, że mięso tryczków grupy II zawierało więcej suchej masy oraz białka ( $P \leq 0,01$ ) i w konsekwencji cechowało się niższą wartością indeksu W/B (stosunek wody do białka). Świadczy to o jego wyższej wartości odżywczej oraz większej dojrzałości fizjologicznej [6, 9, 15]. Znamieną cechą mięsa badanych owiec, cenioną przez konsumentów, jest niska zawartość tłuszczu śródmięśniowego, który nie może być usunięty podczas obróbki kulinarnej i decyduje o jego walorach prozdrowotnych [19]. Pod tym względem przewyższało ono mięso jagniąt innych ras [6, 8, 25, 27] i było zbliżone do mięsa jagniąt 50-dniowych [4, 5, 15]. Mięso tryczków starszych cechowało się niższym pH ( $P \leq 0,01$ ). Podobny wpływ wieku na kwasowość mięsa odnotowali Brzostowski i wsp. [2, 7]. Bez względu na wiek, mięso tryczków charakteryzowało się wysoką zdolnością wiązania wody. Lepszą wodochłonnością odznaczało się mięso tryczków młodszych ( $P \leq 0,01$ ), co jednak nie korespondowało z niższą zawartością białka. Nie odnotowano istotnego wpływu wieku tryczków na barwę i cechy sensoryczne mięsa, a także na zawartość witaminy A. Należy jednak podkreślić wysoki poziom witaminy A w analizowanym mięsie. Był

on ponad 3-krotnie wyższy w porównaniu z wieprzowiną [12], dominującą w strukturze spożywanych mięs.

Istotne różnice między porównywanymi grupami wystąpiły pod względem poziomu witaminy E oraz cholesterolu. Zawartość obu tych składników była wyższa w mięsie tryczków 180-dniowych ( $P \leq 0,01$ ). Koncentrację witaminy E, która jako jeden z podstawowych antyoksydantów w tkance mięśniowej decyduje o jasności barwy, należy uznać za niską, stąd stosunkowo ciemna barwa mięsa. Według Arnolda i wsp. [1] w przypadku wołowiny za konieczny dla optymalnego statusu antyoksydacyjnego przyjmuje się poziom witaminy E w granicach 300-350  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  mięsa. Wood i wsp. [29] podają, że w mięsie jagniąt kształtuje się on często poniżej tego poziomu, szczególnie gdy żywienie bazuje na paszach treściwych. Może to wyjaśniać różnicę między porównywanymi grupami na korzyść tryczków starszych, których żywienie po odłączeniu od matek było oparte na zielonce pastwiskowej, stanowiącej naturalne źródło witaminy E [10]. Na uwagę zasługuje fakt, że poziom cholesterolu w mięsie badanych tryczków był znacznie niższy w porównaniu z mięsem jagniąt innych ras, szczególnie w odniesieniu do tryczków 100-dniowych [6]. Nie wykluczając ewentualnej specyfiki rasowej można przypuszczać, że mogło to być związane z niską zawartością tłuszczu, gdyż cechy te są wysoko dodatnio skorelowane [14]. Jednak zależność ta nie jest tak jednoznaczna i może być modyfikowana poprzez dietę [17]. Małe otłuszczenie badanych tryczków było prawdopodobnie efektem żywienia opartego na dawkach z niskim udziałem paszy treściwej. W odniesieniu do tryczków młodszych można mówić także o pośrednim wpływie poprzez mleko matek, żywionych tymi samymi paszami. Na takie oddziaływanie zwiększonego udziału zielonki w diecie jagniąt wskazują badania Santosa-Silvy i wsp. [22] oraz Kosulwata i wsp. [17].

Z wiekiem nastąpiły istotne zmiany w składzie kwasów tłuszczowych tłuszczu śródmięśniowego (tab. 3). Obniżył się udział takich kwasów, jak: C 12:0, C 15:0, C 16:1 i C 18:1 ( $P \leq 0,01$ ), przy wzroście zawartości kwasów: C 17:0, C 17:1, C 18:0, C 18:2, C 18:3 i C 20:0 ( $P \leq 0,01$ ) oraz C 18:2 *cis9trans11* (SKL) i C 20:4 ( $P \leq 0,05$ ). W efekcie odnotowano istotne zróżnicowanie profilu kwasów tłuszczowych. Wzrósł udział SFA ( $P \leq 0,01$ ), a w rezultacie obniżyła się relacja UFA:SFA ( $P \leq 0,01$ ). Równocześnie jednak nastąpił wzrost udziału PUFA i spadek MUFA ( $P \leq 0,01$ ), co z kolei poprawiło proporcje PUFA:MUFA oraz PUFA:SFA ( $P \leq 0,01$ ). Odnotowano także istotny wzrost poziomu PUFA *n-6* i PUFA *n-3* ( $P \leq 0,01$ ). Jest to korzystne, gdyż kwasy wielonienasycone są prekursorami eikozanoidów – hormonów tkankowych pełniących w organizmie funkcje decydujące o jego statusie zdrowotnym [11, 13, 28]. Istotne znaczenie w tym względzie ma obniżenie relacji PUFA *n-6*:PUFA *n-3* ( $P \leq 0,01$ ), bowiem eikozanoidy pochodne kwasów *n-6* są biologicznie bardziej aktywne i ich nadmiar w stosunku do pochodnych kwasów *n-3* może stymulować zmiany zakrzepowe, zapalne i alergiczne, a także proliferację komórek, w tym również nowotworowych [11, 13]. Wpływ wieku na skład kwasów tłuszczowych wykazano także w badaniach przeprowadzonych na owcach me-

**Tabela 2**  
Charakterystyka jakości mięsa tryczków rasy skuddy

| Cechy   | Grupa              |                    |
|---|--------------------|--------------------|
|   | I<br>(100 dni)     | II<br>(180 dni)    |
| Skład chemiczny (%):  |                    |                    |
| sucha masa  | 22,21 <sup>B</sup> | 24,30 <sup>A</sup> |
| tłuszcz   | 1,56               | 1,55               |
| białko  | 19,34 <sup>B</sup> | 21,69 <sup>A</sup> |
| popiół  | 1,20               | 1,17               |
| pH  | 5,83 <sup>A</sup>  | 5,62 <sup>B</sup>  |
| Wodochłonność ( $\text{cm}^2$ )                             | 7,11 <sup>B</sup>  | 7,83 <sup>A</sup>  |
| Barwa (%)   | 33,39              | 34,01              |
| Indeks W/B (woda/białko)                                    | 4,02 <sup>A</sup>  | 3,49 <sup>B</sup>  |
| Ocena sensoryczna (pkt.):                                   |                    |                    |
| zapach – natężenie  | 4,83               | 4,88               |
| zapach – pożądalność  | 4,63               | 4,50               |
| smakowość – natężenie                                       | 4,67               | 4,79               |
| smakowość – pożądalność                                     | 4,75               | 4,67               |
| soczystość  | 4,46               | 4,38               |
| kruchość  | 4,38               | 4,21               |
| Zawartość witaminy A<br>( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ mięsa) | 517,47             | 504,39             |
| Zawartość witaminy E<br>( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ mięsa) | 38,33 <sup>B</sup> | 63,05 <sup>A</sup> |
| Zawartość cholesterolu<br>( $\text{mg}/100\text{ g}$ mięsa) | 37,47 <sup>B</sup> | 47,97 <sup>A</sup> |

A, B –  $P \leq 0,01$

**Tabela 3**  
**Profil kwasów tłuszczowych tłuszczu śródmięśniowego tryczków rasy skuddy**

| Wyszczególnienie                 | Grupa              |                    |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                  | I<br>(100 dni)     | II<br>(180 dni)    |
| Kwasy tłuszczowe (% sumy FA):    |                    |                    |
| C 10:0                           | 0,15               | 0,15               |
| C 12:0                           | 0,74 <sup>A</sup>  | 0,42 <sup>B</sup>  |
| C 12:1                           | 0,02               | 0,02               |
| C 14:0                           | 5,35               | 4,57               |
| C 14:1                           | 0,43 <sup>A</sup>  | 0,21 <sup>B</sup>  |
| C 15:0                           | 0,94 <sup>A</sup>  | 0,81 <sup>B</sup>  |
| C 16:0                           | 25,08              | 25,65              |
| C 16:1                           | 3,15 <sup>A</sup>  | 1,34 <sup>B</sup>  |
| C 17:0                           | 1,26 <sup>B</sup>  | 1,45 <sup>A</sup>  |
| C 17:1                           | 0,84 <sup>B</sup>  | 1,17 <sup>A</sup>  |
| C 18:0                           | 16,15 <sup>B</sup> | 18,77 <sup>A</sup> |
| C 18:1                           | 37,63 <sup>A</sup> | 34,26 <sup>B</sup> |
| C 18:2                           | 4,32 <sup>B</sup>  | 5,87 <sup>A</sup>  |
| C 18:2 <i>cis9trans11</i> (SKL)  | 0,14 <sup>b</sup>  | 0,16 <sup>a</sup>  |
| C 18:3                           | 0,73 <sup>B</sup>  | 1,94 <sup>A</sup>  |
| C 20:0                           | 0,18 <sup>B</sup>  | 0,30 <sup>A</sup>  |
| C 20:1                           | 0,58               | 0,49               |
| C 20:2                           | 0,22               | 0,14               |
| C 20:4                           | 0,94 <sup>b</sup>  | 1,13 <sup>a</sup>  |
| C 20:5                           | 0,53               | 0,53               |
| C 22:0                           | 0,41               | 0,41               |
| C 22:6                           | 0,22               | 0,23               |
| nasycone (SFA)                   | 50,27 <sup>B</sup> | 52,52 <sup>A</sup> |
| jednonienasycone (MUFA)          | 42,65 <sup>A</sup> | 37,49 <sup>B</sup> |
| wielonienasycone (PUFA)          | 7,09 <sup>B</sup>  | 9,99 <sup>A</sup>  |
| nienasycone (UFA)                | 49,73 <sup>A</sup> | 47,48 <sup>B</sup> |
| PUFA <i>n-6</i>                  | 5,61 <sup>B</sup>  | 7,30 <sup>A</sup>  |
| PUFA <i>n-3</i>                  | 1,48 <sup>B</sup>  | 2,69 <sup>A</sup>  |
| DFA (UFA + C 18:0)               | 65,88              | 66,25              |
| OFA (UFA – C 18:0)               | 34,12              | 33,75              |
| UFA:SFA                          | 0,99 <sup>A</sup>  | 0,91 <sup>B</sup>  |
| PUFA:MUFA                        | 0,17 <sup>B</sup>  | 0,27 <sup>A</sup>  |
| PUFA:SFA                         | 0,14 <sup>B</sup>  | 0,19 <sup>A</sup>  |
| MUFA:SFA                         | 0,85 <sup>A</sup>  | 0,72 <sup>B</sup>  |
| PUFA <i>n-6</i> :PUFA <i>n-3</i> | 3,83 <sup>A</sup>  | 2,71 <sup>B</sup>  |
| DFA:OFA                          | 1,95               | 1,98               |

FA – kwasy tłuszczowe; SKL – sprzężony kwas linolowy; DFA – kwasy hipocholesterolemiczne; OFA – kwasy hipercholesterolemiczne  
A, B –  $P \leq 0,01$ ; a, b –  $P \leq 0,05$

rynosowych [27]. Podobnie jak w badaniach własnych stwierdzono, że tłuszcz śródmięśniowy tryczków 180-dniowych zawierał więcej kwasów nasyconych w porównaniu z tłuszczem śródmięśniowym tryczków 100-dniowych. Wydaje się jednak, że zasadniczy wpływ na różnice w profilu kwasów tłuszczowych między porównywanymi grupami miało wprowadzenie żywienia pastwiskowego. Na istotną rolę tego czynnika wskazują Dewhurst i wsp. [10]. Należy podkreślić, że bez względu na wiek mięso badanych tryczków rasy skuddy odznaczało się wysoką jakością. Potwierdza to rezultaty badań Nuernberg i wsp. [20]. Uzyskane wyniki wskazują jednak na przewagę tryczków 180-dniowych pod względem większości cech jakościowych mięsa, zwłaszcza gdy chodzi o jego walory prozdrowotne.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że 180-dniowe tryczki rasy skuddy przewyższały 100-dniowe, zarówno pod względem cech charakteryzujących wartość rzeźną, jak i jakości pozyskanego mięsa, szczególnie w aspekcie jego walorów prozdrowotnych. Prowadzi to do konkluzji, że opóźnienie uboju jagniąt tej rasy wpływa korzystnie na ich użytkowość mięsną i w rezultacie może przyczynić się do wzrostu efektywności produkcji.

**Literatura:** 1. Arnold R.N., Arp S.C., Scheller K.K., Williams S.N., Schaefer D.M., 1993 – Animal Science Journal 71, 1, 105-118. 2. Brzostowski H., Milewski S., Tański Z., 1995/1996 – Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, t. XXXII/XXXIII, 41-50. 3. Brzostowski H., Milewski S., Tański Z., Sowińska J. 1991 – Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego 4, 245-252. 4. Brzostowski H., Niżnikowski R., Milewski S., 2006 – Archiv Tierzucht Dummerstorf 49, 5, 494-501. 5. Brzostowski H., Sowińska J., Tański Z., 2006 – Animal Science Papers and Reports 24, Suppl. 23, 53-60. 6. Brzostowski H., Tański Z., 2006 – Archiv Tierzucht Dummerstorf, Special Issue, 49, 345-352. 7. Brzostowski H., Tański Z., Milewski S., Sowińska J., 1997 – Journal of Animal and Feed Sciences 6, 333-341. 8. Brzostowski H., Tański Z., Sowińska J., 1999 – Biuletyn Naukowy 5, 193-202. 9. Brzostowski H., Tywończuk J., Tański Z., 2004 – Archiv Tierzucht Dummerstorf, Special Issue, 47, 175-182. 10. Dewhurst R.J., Scollan N.D., Lee M.R.F., Ougham H.J., Humphreys M.O., 2003 – Proceedings of the Nutrition Society 62(2), 329-336. 11. Dybkowska E., Świdorski F., Waszkiewicz-Robak B., 2004 – Wielokierunkowa aktywność biologiczna wielonienasyconych kwasów tłuszczowych *n-3* i *n-6*. W: Siwicki A.K., Skopińska-Różeńska E., Świdorski F. (red.) Immunomodulacja nowe możliwości w ochronie zdrowia. Studio Przygotowawcze Wydawnictw „Edycja”. 12. Flis M., Sobotka W., Antoszkiewicz Z., Lipiński K., Zduńczyk Z., 2007 – Archiv Tierzucht Dummerstorf, Special Issue, 50, 161-171. 13. Gertig H., Przysławski J., 1994 – Żywnienie człowieka i Metabolizm 21 (4), 375-381. 14. Honikel K., 2000 – 46<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology, Argentina, Proceedings 2, 620-621. 15. Kłobukowski J., Brzostowski H., Tański Z., Wiśniewska-Pantak D., Sowińska J., 2002 – Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 11/52, 4, 41-45. 16. Knabe P., Fischer A., Leucht W., 1988 – Archiv Tierzucht Dummerstorf 31, 84-90. 17. Kosulwat S., Greenfield H., James J., 2003 – Meat Science 65, 1413-1420. 18. Krupiński J. (red.), 2009 – Ocena użyteczności mięsnej jagniąt na tle wymogów oraz metod stosowanych w krajach Unii Europejskiej. Instytut Zootechniki PIB, Kraków. 19. Milewski S., 2006 – Medycyna Weterynaryjna 5, 516-519. 20. Nuernberg K., Fischer A., Nuernberg G., Ender K., Dannenberger D., 2008 – Small Ruminant Research 74, 1-3, 279-283. 21. Sambras H.H., 1996 – Atlas der Nutztierassen. Verlag: Ulmer Eugen Auflage: 5.A. 22. Santos-Silva J., Bessa R.J.B., Santos-Silva F., 2002 – Livestock Production Science 77, 187-194. 23. Szczepański W., Czarniawska-Zajac S., Konstantynowicz M., 1991 – Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego 4, 229-236. 24. Szczepański W., Czarniawska-Zajac S., Milewski S., 2002 – Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego 63, 107-111. 25. Szczepański W., Czarniawska-Zajac S., Milewski S., 2003 – Annales UMCS Lublin XXI, 1, 18, 135-140. 26. Śliwa Z., 1957 – Hodowla owiec. PWN, Łódź-Poznań. 27. Tański Z., Brzostowski H., Milewski S., Stempel R., 1994 – Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego 13, 251-258. 28. Ulbricht T.L.V., Southgate D.A.T., 1991 – The Lancet 338, 985-992. 29. Wood J.D., Richardson R.I., Nute G.R., Fisher A.V., Campo M.M., Kasapidou E., Sheard P.R., Enser M., 2004 – Meat Science 66 (1), 21-32.