

Barwa i tekstura mięsa królików ras mięsnych i ich mieszańców

PIOTR ŁAPA, DOROTA MAJ, JÓZEF BIENIEK

Katedra Genetyki i Metod Doskonalenia Zwierząt Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt AR,
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

Łapa P., Maj D., Bieniek J.

Color and texture of rabbit meat of meat breeds and their crosses

Summary

The aim of the study was to determine the meat color and texture parameters of New Zealand White and Californian rabbits and their back-crosses (n=109). The rabbits were fed pellets ad libitum, and slaughtered at body weight around 2.5 kg, and the age of 12-13 weeks. Significant differences between genetic groups were found in meat color parameters such as lightness, yellowness and hue and in meat texture parameters such as hardness, chewiness and shear force which indicates that using crossbreeding for altering these meat parameters is possible.

Keywords: rabbits, meat quality

Obserwowany systematyczny wzrost popytu na mięso królicze wiąże się ze zmianami stylu życia w społeczeństwach krajów rozwiniętych, przywiązujących coraz większą wagę do prawidłowego odżywiania. Duża konsumpcja i przemysłowa skala produkcji powoduje, że zmiany na rynku obrotu mięsem króliczym dotyczą nie tylko zwiększenia jego ilości i asortymentu, ale jednocześnie konsumenci i przetwórcy zwracają coraz większą uwagę na cechy jakościowe dostarczanych im produktów. Dostępnym wyróżnikiem oceny mięsa kulinarnego jest przede wszystkim barwa, a niekiedy śród- i międzymięśniowe przetłuszczenie marmurkowatość.

Oznaczanymi instrumentalnie fizycznymi wyróżnikami barwy mięsa i przetworów mięsnych są: dominująca długość fali barwy, jasność fotometryczna barwy i czystość kolorymetryczna barwy, czyli parametry XYZ. Aktualnie powszechnie stosuje się system CIE, tzn. wyróżniki: L^* , a^* i b^* , tj.: jasność barwy L^* , oraz koordynaty chromatyczności: a^* i b^* . Określają one proporcje barwy czerwonej i żółtej w oznaczanym spektrum barwy mięsa lub wyrobu mięsnego. Dodatkowo, oznaczone wartości a^* i b^* , wykorzystuje się do obliczenia nasycenia C^* i indeksu H^* barwy.

Wskaźniki tekstury w odczuciu konsumenta, obok smakowitości i barwy są najważniejszymi cechami jakości mięsa. Tekstura mięsa jest ściśle związana z elementami strukturalnymi tkanki i ich wzajemnymi interakcjami.

Celem badań było określenie tekstury i barwy mięsa królików rasy białej nowozelandzkiej i kalifornijskiej oraz ich mieszańców wstecznych.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na mięsie królików rasy nowozelandzkiej białej B i kalifornijskiej K oraz mieszańcach pochodzących z krzyżowania wstecznego samic BK z samcami K oraz samic KB z samcami B łącznie 109 królików. W przypadku samic mieszańców BK i KB pierwszy symbol oznacza matczyny, drugi ojcowski komponent krzyżowania międzyrasowego. Potomstwo z tego krzyżowania oznaczono odpowiednio symbolami (BK)K i (KB)B. Króliki żywiono systemem do woli, paszą granulowaną pełnoporcjową o zawartości min. 16,5% białka ogólnego, maks. 14% włókna surowego i min. 10,2 MJ energii metabolicznej. Zwierzęta ubijano po osiągnięciu masy ciała 2,5 kg.

Pomiary barwy mięsa dokonano na powierzchni mięśni kończyny tylnej na poprzecznym przekroju mięśni kończyny tylnej kolorymetrem odbiciowym CR-310 firmy Minolta. Oznaczono wyróżniki L^* , a^* i b^* . Oznaczone wartości a^* i b^* wykorzystano ponadto do obliczenia nasycenia barwy C^* ($C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$) oraz indeksu barwy H^* ($H^* = \arctan \frac{b^*}{a^*}$).

Profilowaną analizę tekstury (twardość, sprężystość, spójność i żujność) przeprowadzono na surowym mięśniem (*m. longissimus*) przy użyciu teksturometru Texture Analyser TA – XT2 firmy Stable Micro Systems z przystawką, którą stanowił walec o \varnothing 50 mm. Wykonano test dwukrotnego ściskania próbek (wzdłuż włókien mięśniowych) do 50% ich wysokości. Prędkość przesuwu walca podczas testu wynosiła 2 mm/s, natomiast przerwa pomiędzy naciskaniem 3 s.

Siłę cięcia (określaną też jako Warnera-Bratzlera) oznaczono za pomocą tego samego teksturometru z przystawką do pomiaru siły cięcia Warnera-Bratzlera z trójkątnym

wycięciem noża. Analizy przeprowadzono na surowym mięsie, wycinając próbki prostopadłe do przebiegu włókien mięśniowych (*m. longissimus*) w postaci walców o średnicy 14 mm i wysokości 15 mm (pomiar w poprzek włókien mięśniowych).

Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą procedury GLM (SAS Inst. Inc., Cary, NC). W modelu jako efekty stałe uwzględniono grupę genetyczną i płeć oraz zastosowano regresję liniową badanej cechy na wiek przy uboju. Istotność różnic między średnimi określono testem Tukeya.

Wyniki i omówienie

Jasność barwy mięsa L^* wynosiła średnio 58,16 (tab. 1). Im większa jest wartość tego parametru, tym mięso jest jaśniejsze. Wśród analizowanych grup genetycznych najjaśniejszą barwą mięsa charakteryzowało się mięso mieszańców (KB)B. Oznaczone wartości parametru L^* są wyższe od uzyskanych dla królików rasy K przez Cavani i wsp. (2) – 51,1 i Piles i wsp. (7) – 54,41. Ocenione przez ww. autorów mięso królików K miało barwę ciemniejszą od mięsa analizowanego w niniejszych badaniach. Może to wynikać z metodyki, gdyż większość badań barwy mięsa dotyczy mięśnia najdłuższego grzbietu, natomiast w niniejszej pracy mierzono barwę mięśni wewnętrznych tylnej kończyny. Badania Bovera i in. (1) przeprowadzone na mięśniach kończyny tylnej również wykazały, że barwa mięsa tylnej kończyny jest ciemniejsza ($L^* = 52,43$). Dal Bosco i wsp. (4) stwierdzili także ciemniejszą barwę mięsa w przypadku stresującego transportu ($L^* = 41,1$) i jaśniejszą podczas mniejszego stresu transportowego ($L^* = 60,4$).

Oceniana składowa czerwona barwy mięsa (a^*) miała średnią wartość 12,57 i nie zmieniała się istotnie w zależności od grupy genetycznej. Oznaczone wartości parametru a^* są znacznie wyższe od wyników otrzymanych przez innych autorów. Według Cavani i wsp. (2), wartość ta wynosi średnio jedynie 2,42, ale badania wykonane przez Boverę i wsp. (1) wykazały ujemną wartość parametru a^* wynoszącą -2,7, co oznacza, że barwa mięsa zmieniała się w kierunku zieleni. Natomiast wyższe wartości od prezentowanych w niniejszej pracy otrzymał Dal Bosco i wsp. (4) – 19,0. Składowa czerwona barwy mięsa zależy głównie od wzajemnych relacji pomiędzy zawartością mioglobiny, oksymoglobiny i metmioglobiny, a zmiany poszczególnych składników wy-

nikające z zachodzących przemian poubojowych wpływają na zmianę składowej czerwonej barwy mięsa już po 24 h (4).

Składowa żółta barwy mięsa (b^*) określona w niniejszych badaniach miała średnią wartość 2,84. Najniższą wartość tego wskaźnika miało mięso królików B i różniło się istotnie pod względem tej cechy od mięsa królików pozostałych grup genetycznych. Oznaczone wartości parametru b^* są wyższe od wyników uzyskanych przez innych autorów, np. w pracy Cavani i wsp. (2) parametr b^* barwy mięsa królików K wynosi 0,72, natomiast w Bovery i wsp. (1) – 7,51. Podobne wyniki do oznaczonych w niniejszej pracy podaje Dal Bosco i wsp. (4), były one bliskie 3,5, ale w tym przypadku parametr ten był istotnie zależny od przebytego stresu transportowego. Po długim transporcie parametr b^* barwy mięsa wynosił aż 5,9, natomiast przy krótkotrwałym stresie transportowym 1,2.

Wyniki własne dotyczące intensywności barwy (C^*) wskazują na brak istotnych różnic między genotypami. Wartość tej cechy wynosiła średnio 12,93. Parametr ten jest ściśle powiązany z poprzednimi, tj.: a^* i b^* , stąd też jego wartość również znacznie się różni od podawanych w piśmiennictwie, gdzie wynosi on średnio od 0,72 (2) do 3,73 (7), co w dużej mierze zależy od miejsca dokonania pomiaru barwy mięsa.

Indeks barwy (H^*) stwierdzony w mięsie królików doświadczalnych wynosił 0,22. W odniesieniu do tego parametru stwierdzono istotne różnice między rasą B

Tab. 1. Wskaźniki barwy mięsa badanych królików ($\bar{x} \pm s$)

Cecha	Ogółem	Grupa genetyczna			
		B	K	(BK)K	(KB)B
Liczebność	109	28	25	27	29
L^*	58,16 ± 2,72	57,34 ± 2,81 ^A	58,45 ± 2,56 ^{AB}	57,21 ± 2,69 ^A	59,46 ± 2,34 ^B
a^*	12,57 ± 1,99	12,93 ± 1,75	12,57 ± 1,97	13,07 ± 2,06	11,80 ± 2,00
b^*	2,84 ± 1,22	2,06 ± 0,88 ^A	3,12 ± 1,25 ^B	3,05 ± 0,94 ^B	3,03 ± 1,45 ^B
C^*	2,93 ± 2,05	13,13 ± 1,73	13,02 ± 2,10	13,42 ± 2,08	12,23 ± 2,13
H^*	0,22 ± 0,08	0,16 ± 0,07 ^A	0,24 ± 0,08 ^B	0,23 ± 0,07 ^B	0,25 ± 0,10 ^B

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie $p < 0,01$

Tab. 2. Wskaźniki tekstury mięsa badanych królików ($\bar{x} \pm s$)

Cecha	Ogółem	Grupa genetyczna			
		B	K	(BK)K	(KB)B
Liczebność	109	28	25	27	29
Twardość kg/cm ²	2,65 ± 0,75	2,98 ± 0,86 ^{Aa}	2,41 ± 0,75 ^B	2,59 ± 0,85 ^b	2,57 ± 0,57 ^b
Sprężystość	0,80 ± 0,14	0,81 ± 0,11	0,80 ± 0,20	0,78 ± 0,12	0,80 ± 0,14
Spójność	0,45 ± 0,13	0,46 ± 0,12	0,45 ± 0,14	0,43 ± 0,13	0,44 ± 0,11
Żujność kg/cm ²	0,97 ± 0,44	1,19 ± 0,55 ^{Aa}	0,94 ± 0,37 ^b	0,86 ± 0,48 ^B	0,88 ± 0,36 ^B
Siła cięcia N/cm ²	14,31 ± 4,58	15,90 ± 4,64 ^{Aa}	12,13 ± 4,16 ^{Bb}	15,29 ± 4,63 ^{Aa}	13,77 ± 4,16 ^c

Objaśnienie: średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie – małymi przy $p < 0,05$, dużymi $p < 0,01$

a pozostałymi grupami genetycznymi. Tak jak w przypadku innych wskaźników barwy mięsa, również i w tym przypadku stwierdzono znaczne różnice między wynikami własnymi a danymi z piśmiennictwa, w których wartość H^* wynosiła 14,95 (1). Tak duże różnice między cytowanymi a własnymi wynikami parametrów C^* i H^* , spowodowane są wtórnym charakterem tych wskaźników, które zależą od wartości parametrów wyjściowych a^* i b^* .

Kolejnymi wyróżnikami wpływającymi na jakość mięsa są wskaźniki tekstury, takie jak: twardość, sprężystość, spójność (kohezja) i żujność. Ogólnie, tekstura mięsa zależy od wielu różnych czynników, m.in. od struktury włókien mięśniowych oraz zawartości wody i tłuszczu w mięsie. Twardość mięsa królików badanych grup genetycznych wahała się w przedziale od 1,92 kg/cm² do 2,98 kg/cm² (tab. 2). Największą twardością charakteryzowało się mięso królików B, co mogło wynikać z mniejszej zawartości tłuszczu w mięsie tych królików. Najmniejszą twardość oznaczono dla mięsa królików K. Podobne wyniki twardości opisali Ortiz Hernández i Rubio Lozano (6). Z twardością mięsa związana jest jego żujność. Wskaźnik ten dla mięsa królików badanych grup genetycznych przyjmował wartości od 0,77 do 1,19 kg/cm² przy istotnym zróżnicowaniu. Większej twardości mięsa towarzyszyła mniejsza jego żujność. Pod względem pozostałych parametrów tekstury, tj. sprężystość i spójność, badane grupy genetyczne nie wykazały istotnego zróżnicowania. W dostępnym piśmiennictwie brak jest informacji o wszystkich parametrach tekstury mięsa królików z wyjątkiem twardości, dlatego też wskaźniki te nie zostały porównane z wynikami badań innych autorów. Brak opracowań na ten temat stanowi dobrą przesłankę do kontynuowania badań w tym zakresie.

Średnia wartość siły cięcia wynosiła 14,31 N/cm² (tab. 2). Najniższą siłą cięcia niezbędną do przecięcia mięsa charakteryzowało się mięso królików K. Wartość tego wskaźnika dla mięsa królików B i mieszańców (BK)K była wysoce istotnie większa. Inni autorzy (3-5) wskazują na znacznie wyższe wartości siły cięcia kształtujące się na poziomie od 21 przez 33 do 35,1-39,8 N/cm². Tak znaczne różnice wynikają zapewne z różnego sposobu dokonywania pomiaru, gdyż w przypadku tego parametru istotne jest, czy cięcie wykonywane było wzdłuż, czy w poprzek włókien mięśniowych.

Istotne różnice, jakie wystąpiły w wartościach parametrów barwy, tj. jasności, składowej żółtej barwy i indeksu barwy oraz parametrów tekstury, tj. twardości, żujności i siły cięcia wskazują, że krzyżowanie międzyrasowe wpływając na te parametry może być pomocne w ich modyfikacji.

Piśmiennictwo

1. Bovera F., Di Meo C., Barone C., Gazaneo M. P., Taranto S., Nizza A.: A survey on carcass and meat characteristics of ischia rabbits raised in pits. 8th World Rabbit Congr., Puebla, Mexico September 7-10, 2004, s. 1366-1371.
2. Cavani C., Bianchi M., Lazzaroni C., Luzi F., Minelli G., Petracci M.: Influence of type rearing, slaughter age and sex on fattening rabbit: II. Meat quality. 7th World Rabbit Congress, Valencia 4-7 July, 2000, s. 567-572.
3. Cossu M. E., Cumini M. L., Lazzari G.: Effect of corn processing and level of inclusion on growth of meat rabbits. 8th World Rabbit Congr., Puebla, Mexico, September 7-10, 2004, s. 785-791.
4. Dal Bosco A., Castellini C., Bernardini M.: Effect of transportation and running method on some characteristics of rabbit carcasses and meat. World Rabbit Sci. 1997, 5, 115-119.
5. Dal Bosco A., Castellini C., Bernardini M.: Productive performance and carcass and meat characteristics of cage – or pen – raised rabbits. 7th World Rabbit Congr., Valencia 4-7 July, 2000, s. 579-584.
6. Ortiz Hernández J. A., Rubio Lozano M. S.: Effect of breed and sex on rabbit carcass yield and meat quality. World Rabbit Sci. 2001, 9, 51-56.
7. Piles M., Blasco A., Pla M.: The effect of selection for growth rate on carcass composition and meat characteristics of rabbits. Meat Sci. 2000, 54, 347-355.

Adres autora: mgr inż. Piotr Łapa, Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków; e-mail: piotrlapa@op.pl