

Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego, Wydział Biologiczno-Rolniczy
Uniwersytetu Rzeszowskiego
Jasan Sp. z oo w Jaśle, Polski Koncern Mięсны DUDA
Katedra Etologii i Podstaw Technologii Produkcji Zwierzęcej
Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

AGATA ZNAMIROWSKA, WIESŁAW SŁOWIK, MARIAN BUDZYŃSKI

*Zmiany właściwości fizykochemicznych mięsa źrebiąt
podczas procesu dojrzewania chłodniczego*

Changes of Physicochemical Properties of Foal Meat During the Process
of Cooling Maturation

Źrebięta w skupie stanowią około 10% materiału rzeźnego (w ogólnej populacji koni rzeźnych), dostarczając najwartościowszego surowca przeznaczanego w głównej mierze na eksport w postaci półtuszy lub mięsa [10]. Ogromne zainteresowanie surowcem źrebięcym wykazują Włosi, Francuzi i Belgowie, którzy przekładają źrebięcinę ponad inne gatunki mięs [5, 8]. Półtusze źrebiąt zawierają przeciętnie 71% mięsa, około 7,4% tłuszczu i 19% kości. Wyższą zawartość łożu w tuszach źrebiąt wykazali Catalano i wsp. [2], uzyskując 9,5% tłuszczu w tuszach 15-miesięcznych źrebiąt. Wysoki uzysk mięsa z tuszy źrebiąt osiągnięto we Włoszech, gdzie wykazano zawartość tej tkanki na poziomie od 68,3 % do 71,8 % [1].

Źrebięcina jest mięsem o wysokich walorach smakowych i konsumpcyjnych, a niska zawartość tłuszczu sprawia, iż jest surowcem dietetycznym. Ponadto, jak informuje literatura [11], odznacza się zadowalającą wodochłonnością oraz dobrą soczystością i jasną barwą. Mięso źrebiąt charakteryzuje się pełnym składem aminokwasów egzogennych, przewyższając mięso wołowe zawartością lizyny, leucyny, tryptofanu, fenyloalaniny i metioniny [3, 9].

Źrebięcina stanowi cenny polski surowiec eksportowy do krajów Europy Zachodniej, w związku z tym celem niniejszej pracy było określenie parametrów

fizykochemicznych tego mięsa podczas pięciodniowego składowania chłodniczego, stanowiącego czas obrotu.

MATERIAŁ I METODY

Badania zostały przeprowadzone na terenie ubojni koni posiadającej uprawnienia eksportowe oraz w laboratorium Katedry Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego. Przebadano 29 sztuk źrebiąt w wieku 1,5–2 lat, pochodzących z chowu masowego. Na linii ubojowej w 45 minut po uboju, zmierzono odczyn mięśnia najdłuższego grzbietu (pH_i) przy użyciu elektrody ESAgl – 307W i Mikrokomputera pH/ION METER CI-316 firmy Elmetron-Polska. Pomiar ten powtarzano co 24 godziny w próbkach mięsa. W celu dokonania dalszych oznaczeń cech fizykochemicznych mięsa pobrano w trakcie dysekcji (24godz od uboju) próbki o masie 700 g z partii mięśnia najdłuższego grzbietu (*m. longissimus dorsi*) na wysokości ostatnich kręgów piersiowych. Próbkę przechowywano w warunkach chłodniczych (temp. 6⁰C). Mięso do oznaczeń oczyszczono z tłuszczu zewnętrznego, tkanki łącznej i ścięgien.

Zawartość wody, białka, tłuszczu i popiołu całkowitego oznaczono zgodnie z obowiązującymi normami. Barwę mięsa oceniono metodą punktową według wzorców włoskiej firmy „Soicarni”, w skali od 4 do 8 pkt (4 pkt – mięso jasnoróżowe, 8 pkt – mięso ciemnoczerwone, brunatne). Następnie dokonywano również pomiaru jasności barwy (w % odbicia) przy użyciu spektrofotometru „Spekol” z przystawką odbiciową R45/0 przy długości fali 730 nm. Kruchość mięsa surowego oznaczono przy użyciu kruchościomierza (Graf WMP Poznań), będącego ulepszoną i zmodyfikowaną wersją szerometru Warnera-Bratzlera. Próbkę mięsa w kształcie walców, wyciętych korkoborem o średnicy 1,0 cm (wzdłuż włókien mięśniowych), umieszczano kolejno w trójkątnym zagłębieniu pięciu płytek nożowych przyrządu tnącego kruchościomierza i rejestrowano wartość siły potrzebnej do ich przecięcia. Za ostateczny wynik pomiaru każdej próby przyjmowano średnią wartość z trzech kolejnych powtórzeń. Marmurkowatość mięsa określono metodą punktową w skali od 1 do 5 pkt, według wzorców otłuszczenia śródmięśniowego mięsa wołowego.

W celu dokonania kolejnych oznaczeń cech fizykochemicznych, tj. wodochłonności i wycieku termicznego, próbki mięsa dwukrotnie mielono w wilku laboratoryjnym z zastosowaniem sit o średnicy oczek 2,0 mm. Otrzymaną masę mięsną dokładnie mieszano w celu ujednoczenia próby. Wodochłonność (wyciek wymuszony) ustalono według metody Graua-Hamma [4], a wyciek termiczny określono metodą Walczaka [12]. Obliczenia wykonano w oparciu o program STATISTICA ver. 6,0.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W tabeli 1 podano wyniki dotyczące cech fizykochemicznych mięsa źrebiąt. Skład chemiczny łącznie charakteryzuje wysoka zawartość wody (74,51%) i białka (21,44%), a niska zawartość tłuszczu (2,57%). Zbliżony skład chemiczny uzyskali Deskur i Doroszewski [3], otrzymując odpowiednio zawartości: wody 73,50–75,12%, białka 21,54–22,16%, tłuszczu 0,86–2,00%. Wyższą zawartość białka (22,96%) w mięsie ogierków zimnokrwistych uzyskał Tomczyński [11], stosując w ich żywieniu różne zestawy paszowe.

Proces przemian zachodzących w tym surowcu po uboju najlepiej odzwierciedla analiza wartości kwasowości czynnej. W 45 minut po uboju wykazano średnie $\text{pH} = 6,75$, które w ciągu dalszego okresu dojrzewania chłodniczego spada, osiągając zbliżony najniższy poziom wartości w 48 i 72 godziny po uboju ($\text{pH}_{48} = 5,33$, $\text{pH}_{72} = 5,32$). Końcowe pH po 120 godz. badanego procesu dojrzewania było jeszcze bardzo niskie, gdyż osiągało średnio wartość 5,39. Wyniki te wykazują, że źrebięcina wymaga długiego okresu dojrzewania i biorąc pod uwagę tylko wskaźnik kwasowości czynnej, wskazują na możliwość dalszego przechowywania. Kwasowość czynną źrebięciny przez dwie doby po uboju oznaczał również Tomczyński [11], który wykazał najniższe pH w 48 godzin po uboju. Jednak autor ten dodawał, iż na uzyskane wartości (5,62–5,72) w tych badaniach miał wpływ długi transport, stąd też pH przybrało wyższe wartości niż otrzymane w badaniach własnych.

Tab. 1. Właściwości fizykochemiczne mięsa źrebiąt (n=29)
Physicochemical properties of colt meat (n=29)

Właściwości mięsa	Średnia	Odchylenie standardowe
pH_1	6,75	0,30
pH_{24}	5,51	0,06
pH_{48}	5,33	0,12
pH_{72}	5,32	0,10
pH_{96}	5,37	0,09
pH_{120}	5,39	0,09
Kruchość po 24 h (N/cm^2)	68,64	13,44
Kruchość po 48 h (N/cm^2)	52,12	13,05
Kruchość po 120 h (N/cm^2)	48,28	10,17
Wyciek termiczny po 24 h (%)	31,68	3,71
Wyciek termiczny po 48 h (%)	34,05	2,67
Wyciek termiczny po 120 h (%)	29,02	2,47
Wyciek wymuszony po 24 h (cm^2)	4,95	1,50
Wyciek wymuszony po 48 h (cm^2)	7,43	1,47
Wyciek wymuszony po 120 h (cm^2)	7,14	1,42
Jasność po 24 h (%)	23,37	1,50
Jasność po 48 h (%)	25,53	4,48
Jasność po 120 h (%)	32,50	6,15
Barwa po 24 h (pkt)	4,98	0,55
Barwa po 48 h (pkt)	5,50	0,66
Barwa po 120 h (pkt)	6,23	0,48
Marmurkowatość (pkt)	1,67	0,68
Woda (%)	74,51	1,81
Białko (%)	21,44	0,42
Tłuszcz (%)	2,57	0,25
Popiół (%)	1,00	0,03

Barwa mięsa była oceniana wzrokowo oraz instrumentalnie. W dobę po uboju mięso to cechowało się różową barwą (4,98 pkt), po upływie kolejnej doby barwa nieco pociemniała (5,50 pkt), by po pięciu dniach uzyskać kolor ciemnoczerwony (6,23 pkt). Ocenę wzrokową odzwierciedla również instrumentalny pomiar jasności barwy, przyjmując wartości odpowiednio: 32,50%, 25,53%, 23,37%. Wyniki te dowodzą, iż w miarę procesu dojrzewania chłodniczego żrebięciny następuje pociemnienie jej barwy.

Ogólnie wiadomo, iż barwa mięsa zależy od ilości głównie mioglobiny i od procentowego kształtowania jej frakcji podczas procesu dojrzewania mięsa. Dlatego też barwa podlega zmianom podczas składowania chłodniczego i jest wypadkową barwy czerwonej (Mb), jasnoczerwonej (MbO₂) i brązowej (MMb) w zależności od dostępności tlenu [7]. Zawartość mioglobiny w koninie jest bardzo wysoka w stosunku do innych gatunków mięs, natomiast brakuje badań dotyczących ilości mioglobiny w mięsie żrebiąt. Ze względu jednak na przeprowadzoną ocenę wzrokową i instrumentalną jasności barwy należy przypuszczać, że zawartość mioglobiny jest duża, gdyż już u tak młodych zwierząt otrzymuje się mięso ciemne, zbliżone pod względem barwy do wołowiny [13].

Kruchość żrebięciny oceniono jako najmniej korzystną w 24 godziny po uboju (68,64 N/cm²). Kolejna doba dojrzewania żrebięciny spowodowała poprawę kruchości i obniżyła wartość użytej siły do przecięcia próbki aż o 16,52 N/cm², natomiast wydłużenie okresu dojrzewania do pięciu dni obniżyło wartość siły o 20,36 N/cm² w stosunku do kruchości oznaczonej w 24 godziny po uboju. Taki rozkład wyników związany jest z nisko utrzymującym się pH, a więc wysoką zawartością kwasu mlekowego, który ma wpływ na przemiany zachodzące w białkach mięśniowych i poprawia kruchość oraz rozpuszczalność kolagenu [6, 7].

Właściwości fizykochemiczne mięsa zależą od jego zdolności wiązania i zatrzymywania wody, gdyż wpływają one na soczystość uzyskanych potraw oraz wyprodukowanych wędlin. Zwłaszcza w przypadku mięsa żrebiąt, które cechuje się małą marmurkowatością, ocenioną średnio na 1,67 pkt. W przeprowadzonym doświadczeniu wykazano najniższą zdolność zatrzymywania wody własnej w 48 godzin po uboju – 7,43 cm². W drugiej dobie po uboju również uzyskano najwyższe straty podczas obróbki termicznej (34,05%). Pięciodniowy okres dojrzewania chłodniczego znacznie poprawił te właściwości żrebięciny, gdyż wyciek termiczny zmniejszył się do 29,02 %, a wymuszony do 7,14 cm².

Podsumowując, należy stwierdzić, że mięso żrebiąt wymaga długiego okresu dojrzewania (ok. 5 dni), podczas którego następuje poprawa kruchości i zdolności utrzymywania wody własnej i chłonięcia obcej. Długi proces dojrzewania chłodniczego zwiększa przydatność tego surowca do przetwórstwa i wykorzystania jako surowca kulinarnego.

WNIOSKI

1. Żrebięcina charakteryzuje się wysoką zawartością wody i białka, a niską zawartością tłuszczu.

2. Mięso to wymaga długiego okresu dojrzewania i biorąc pod uwagę wskaźnik kwasowości czynnej, wykazuje możliwość przechowywania w warunkach chłodniczych co najmniej pięć dni.

3. Pięciodniowe dojrzewanie w warunkach chłodniczych żrebięciny powoduje zdecydowane pociemnienie barwy mięsa, zwiększa jej wodochłonność i przydatność dla przetwórstwa oraz poprawia kruchość.

PIŚMIENNICTWO

1. Campodoni G., Preziuso G., Gatta D., Colombani B., Orlando M.: Rilievi in vita e al macello e qualità della carne in puledri derivati Franches Montagnes. *Zoot. Nutr. Anim.*, 20, 35–44, 1994.
2. Catalano A., Martuzzi F.: Cavallo del Catria, dal Registro Anagrafico al Libro Genealogico. *Inf. Zootec.*, 23, 18, 72–77, 1986.
3. Deskur S., Doroszewski B.: Wartość rzeźna źrebiąt typu włkp, śląskiego i pogrubionego. *Roczn. Nauk Roln.*, 94-B-1, 7–25, 1972.
4. Grau R., Hamm R.: Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserbindung in Muskel. *Naturwissenschaften*, 40, 29, 1953.
5. Hertrampf J. W.: Mythos Pferdefleisch. *Fleischwirtschaft*, 1, 88–92, 2003.
6. Korzeniowski W., Jankowska B., Kwiatkowska A.: Thermohydrolyse des Pferdemuskell kollagens. *Fleischwirtschaft*, 71, 205–206, 1991.
7. Kwiatkowska A. M.: Glikoliza w mięśniach szkieletowych tusz koni w zależności od temperatury poubojowego przechowywania i jej wpływ na cechy jakościowe mięsa. Wydawnictwo UWM Olsztyn, 2002.
8. Martuzzi F., Catalano A., L., Sussi C.: Characteristics of horse meat consumption and production in Italy. *A. Fac. Med. Vet.*, 21, 213–223, 2001.
9. Paleari M. A., Moretti V. M., Beretta G., Mentasi T., Besani C.: Cured products from different animal species, *Meat Sci.*, 63, 4, 485–489, 2003.
10. Segato S., Cozzi G., Andrighetto I.: Effect of animal morphotype, sex and age on quality of horse imported from Poland. *Proc. Of the A.S.P.A. XIII Congress*, 674–676, 1999.
11. Tomczyński R.: Wpływ różnych zestawów paszowych zastosowanych w żywieniu ogierków zimmokrwistych na wynik tuczu i wartość surowca rzeźnego. *Zesz. Nauk. ART Olsztyn*, 23, 3–39, 1982.
12. Walczak Z.: Laboratoryjna metoda oznaczania zawartości galarety w konserwach mięsnych. *Roczn. Nauk Roln.*, B-74-2, 619–626, 1959.
13. Zin M., Znamirowska A., Budzyński M.: Wartość rzeźna koni i jakość mięsa w zależności od wieku. *Ann. UMCS, EE, XVII, 28, 211–220, 1999.*

SUMMARY

The paper determined the physicochemical parameters of colt meat during a five-day-long cold storage, which was the period of turnover to the western-European countries. Samples of the longest dorsal muscle from 29 colts 1.5–2 years old came from commercial breeding. Colt meat is characterized by a high content of water and protein and a low content of fat. That meat requires a longer period for 'maturing' and, with its pH value, indicates a potential for storage in cold condition for at least five days. Moreover, a five-day-long maturing of colt meat in cold storage raises its water holding capacity, usability for processing and improves meat tenderness and causes a dramatic darkening of meat color.