

RENATA STANISŁAWCZYK

Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego
Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie

WPLYW WIEKU UBOJU KONI NA ZMIANY WŁAŚCIWOŚCI SENSORYCZNYCH ICH MIĘSA W CZASIE ZAMRAŻALNICZEGO PRZECHOWYWANIA

EFFECT OF THE SLAUGHTER AGE
ON CHANGES IN THE SENSORY PROPERTIES OF HORSE MEAT
DURING THE FROZEN STORAGE

Streszczenie. Celem niniejszej pracy było przeanalizowanie wpływu wieku uboju koni na zmiany właściwości sensorycznych ich mięsa w czasie zamrażalniczego przechowywania. Badano próby mięśnia najdłuższego grzbietu pochodzące z tusz końskich. Zwierzęta zostały podzielone na trzy grupy wiekowe: źrebięta (w wieku do 2 lat), konie młode (w wieku powyżej 2 do 10 lat), konie stare (w wieku powyżej 10 lat). Badania przeprowadzono na 25 półtuszach źrebiąt, 32 półtuszach koni młodych i 45 półtuszach koni starych. Wiek uboju koni determinuje właściwości sensoryczne uzyskiwanego surowca. W badaniach najkorzystniejsze wyniki otrzymano w przypadku mięsa źrebiąt. Proces mrożenia i przechowywania zamrażalniczego we wszystkich grupach wiekowych przyczynia się do poprawy jakości sensorycznej mięsa końskiego, jednak nie neutralizuje różnic wynikających z wieku zwierząt.

Słowa kluczowe: mięso końskie, właściwości sensoryczne

Wstęp

Rosnące wymagania rynku zmuszają do poszukiwania nowoczesnych metod optymalizacji procesów produkcji, utrwalania, przechowywania i zamrażania żywności (PAWLONKA 1998). Współczesna technika dysponuje wieloma metodami zamrażania, które są stosowane w zależności od produktu, skali produkcji, rodzaju opakowania oraz dostępności i ceny czynników chłodniczych. Obecnie jedną z metod stosowanych do zamrażania produktów spożywczych jest wykorzystanie skroplonych gazów – głównie

azotu i dwutlenku węgla. Zastosowanie skroplonych gazów w technologii niskich temperatur stanowi jedną z dróg poprawy jakości chłodzonej i mrożonej żywności (KONDRATOWICZ i KOWALKO 2000).

Jak informuje literatura (STIEBING i HEGERDING 2004), w produktach przechowywanych w stanie zamrożonym może wystąpić wiele zmian natury sensorycznej. Procesy te należy tłumaczyć zachodzącymi w trakcie przechowywania przemianami fizycznymi (rekrytalizacja, denaturacja, oparzelina zamrażalnicza), chemicznymi (hydroliza, autooksydacja, reakcje zachodzące pomiędzy poszczególnymi składnikami żywności) oraz mikrobiologicznymi bądź enzymatycznymi (hydroliza, utlenianie, dehydratacja). Przy szybkim zamrażaniu mięso traci mniej wilgoci, a jego smak i zapach pozostają bez zmian. Dzięki dużej szybkości procesu zachodzą jedynie minimalne zmiany biochemiczne surowca, co w efekcie daje wysoką jakość produktu po rozmrożeniu, w czasie jego obróbki kulinarnej i konsumpcji. Zachowaniu początkowej świeżości produktu sprzyja fakt, że szybkie zamrażanie (w oparach azotu) powoduje gwałtowne obniżenie temperatury surowca, co pociąga za sobą szybkie zahamowanie procesów enzymatycznych, zmiany barwy, metabolizmu tkankowego, np. oddychania. Ponadto krótki czas mrożenia sprzyja utrzymaniu niskiego stopnia zanieczyszczenia produktu drobnoustrojami, zwiększając bezpieczeństwo mikrobiologiczne jego użytkowania po rozmrożeniu (JANICKI i FAUST 1998 a, PAWLONKA 1999, OLSZEWSKI 2002). Szybkie zamrażanie mięsa (w oparach azotu) powoduje niewielkie rozluźnienie struktury komórkowej przez drobne kryształy lodu, nie wywołując destrukcji komórek. Podczas powolnego zamrażania (np. owiewowego) może nastąpić rozrywanie komórek i zniszczenie pierwotnej struktury tkanki łącznej w przestrzeniach międzykomórkowych wskutek powstania dużych kryształów lodu. W rezultacie takiego zjawiska tkanka mięśniowa może ulegać rozciąganiu i rozrywaniu, a widocznym dowodem takich zmian jest zwiększony wyciek soku komórkowego po rozmrożeniu (ZNAMIROWSKA i IN. 2006). Przyjmuje się, że ilość wycieku z mięsa podczas rozmrażania w standardowych warunkach może być jedną z miar stopnia uszkodzenia struktury tkanki mięśniowej w procesie zamrażania. Żywność traci razem z wyciekami wiele cennych składników odżywczych, tj. rozpuszczalne białka, azotowe substancje niebiałkowe, peptydy, cukry i ich pochodne, aminokwasy, witaminy i sole mineralne (GRUDA i POSTOLSKI 1999).

Mięso końskie jest specyficznym surowcem tak pod względem cech fizyczno-chemicznych, dietetycznych, jak i sensorycznych, różniącym się od surowca rzeźnego pozyskiwanego od innych gatunków zwierząt. Należy zaznaczyć, iż w dotychczasowych badaniach zarówno krajowych, jak i zagranicznych skupia się głównie uwagę na podstawowych parametrach użyteczności rzeźnej koni, natomiast niewiele jest opracowań dotyczących właściwości sensorycznych mięsa końskiego oraz zmian zachodzących w tym surowcu podczas zamrażalniczego przechowywania. Ponadto wiele cech mięsa końskiego jest uzależnionych od wieku zwierząt, dlatego też celowe jest przeanalizowanie zależności pomiędzy wiekiem ubijanych koni a jakością sensoryczną uzyskiwanego surowca.

Uwzględniając powyższe informacje, przeprowadzono badania, których celem było przeanalizowanie wpływu wieku uboju koni na zmiany właściwości sensorycznych ich mięsa w czasie zamrażalniczego przechowywania.

Material i metody

Wyniki do niniejszych badań zbierano w Ubojni Eksportowej Koni „Jasan” w Jaśle. Materiał badawczy stanowiły źrebięta o masie przedubojowej od 250 do 320 kg, oraz konie młode i stare o masie od 450 do 650 kg.

Konie zostały podzielone na trzy grupy wiekowe (doświadczalne):

- grupa I – źrebięta, w wieku do 2 lat,
- grupa II – konie młode, w wieku powyżej 2 do 10 lat,
- grupa III – konie stare, w wieku powyżej 10 lat.

Do szczegółowej analizy sensorycznej mięsa końskiego wybrano 25 półtusze źrebiąt, 32 półtusze koni młodych i 45 półtusze koni starych.

W celu dokonania oznaczeń cech sensorycznych mięsa pobierano po trzy próbki mięsa z partii mięsni najdłuższego grzbietu (*m. longissimus dorsi*) o masie 700 g, na wysokości 13.-14. kręgu piersiowego. Następnie próbki oczyszczano z tłuszczu zewnętrznego, tkanki łącznej i ścięgien. Jedną partię próbek mięsa poddawano badaniom laboratoryjnym po 48 h od momentu uboju i przechowywaniu w warunkach chłodniczych (temperatura 6°C), a dwie pozostałe partie próbek poddano zamrożeniu w oparach ciekłego azotu. Mrożenie próbek mięsa końskiego przeprowadzono w szafie zamrażalniczej typu Hopkinsa, po wcześniejszym zapakowaniu ich w warunkach próżniowych w woreczki foliowe PA/PE. Średnia temperatura prób w momencie rozpoczęcia mrożenia wynosiła około 4°C. W czasie mrożenia obniżała się do -75°C, a czas tego zabiegu wynosił około 1 h. Po zamrożeniu próbki mięsa końskiego przechowywano przez okres 1 i 3 miesięcy w temperaturze -22°C. Po wyznaczonym okresie przechowywania w warunkach zamrażalniczych przeniesiono je do laboratorium w celu wykonania analiz. Badania jakości prób były poprzedzone ich rozmrożeniem przez umieszczenie (próby opakowane) w powietrzu o temperaturze około 10°C. Rozmrażanie prze-rwano po osiągnięciu wewnątrz badanego mięsa temperatury około 0°C. Oznaczeń na mięsie przechowywanym w warunkach zamrażalniczych dokonano bezpośrednio po rozmrożeniu.

Do oceny sensorycznej mięsni najdłuższego grzbietu wykrojono plastry o grubości 1 cm, cięciem w poprzek włókien mięśniowych. Po rozgrzaniu tłuszczu do temperatury 250°C smażono w nim mięso. Czas obróbki termicznej mięsa wynosił 4 min (po 2 min z każdej strony plastra). Następnie obniżono temperaturę do 150°C i smażono po 1,5 min z jednej i drugiej strony.

Ocenę sensoryczną mięsa przeprowadził wybrany zgodnie z normą PN-ISO 8586-1:1996 7-osobowy zespół osób, sprawdzony pod względem wrażliwości sensorycznej według PN-ISO 3972:1998. Zastosowano 5-punktową ocenę sensoryczną jakości cząstkowej, oceniając następujące wskaźniki: zapach, soczystość, kruchość, smakowitość (NOWAK 2004) według karty oceny sensorycznej (tab. 1).

W tabeli 2 zamieszczono średnie arytmetyczne (\bar{x}) każdej z badanych cech oraz wartości odchylenia standardowego (Sd). Celem stwierdzenia istotności wpływu wieku uboju koni na zmiany właściwości sensorycznych mięsa końskiego korzystano z testu istotności różnic i wykonano jednoczynnikową analizę wariancji, którą sprawdzano za pomocą przedziałów ufności Tukeya.

Tabela 1. Karta oceny sensorycznej mięsa (BARYŁKO-PIKIELNA 1998, NOWAK 2004)
 Table 1. Sensory meat assessment chart (BARYŁKO-PIKIELNA 1998, NOWAK 2004)

Pkt. Pt.	Zapach Flavour	Soczystość Juiciness	Kruchość Tenderness	Smakowitość Tastiness
1	Bardzo negatywny Very negative	Bardzo suche Very dry	Bardzo twarde, bardzo włókniste Very hard, very fibrous	Bardzo negatywna Very negative
2	Negatywny Negative	Suche Dry	Twarde, włókniste Hard, fibrous	Negatywna Negative
3	Obojętny Neutral	Lekko soczyste Slightly juicy	Nieco kruche Slightly tender	Obojętna Neutral
4	Pożądany Desirable	Soczyste Juicy	Kruche Tender	Pożądana Desirable
5	Bardzo pożądanym Very desirable	Bardzo soczyste Very juicy	Bardzo kruche Very tender	Bardzo pożądana Very desirable

Tabela 2. Cechy sensoryczne mięsa końskiego w zależności od warunków przechowywania (pkt.)
 Table 2. Sensory properties of horse meat in dependence on storage conditions (pt.)

Cecha Property	Żrebięta Foals		Konie młode Young horses		Konie stare Old horses	
	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd	\bar{x}	Sd
1	2	3	4	5	6	7
	Po 48 h przechowywania w warunkach chłodniczych After 48 h of cold storage					
Zapach Flavour	2,96	0,23	2,91	0,18	2,88	0,19
Soczystość Juiciness	3,20 ^{AC}	0,32	3,05	0,31	2,99 ^{AC}	0,18
Kruchość Tenderness	3,02 ^{ABC}	0,18	2,95 ^{AB}	0,18	2,86 ^{AC}	0,19
Smakowitość Tastiness	4,10 ^{AC}	0,12	3,99	0,22	3,92 ^{AC}	0,25
	Po 1 miesiącu przechowywania w warunkach zamrażalniczych, po rozmrożeniu After 1 month of frozen storage, defrosted meat					
Zapach Flavour	4,09 ^{AC}	0,15	3,97	0,16	3,86 ^{AC}	0,16
Soczystość Juiciness	4,20 ^{AC}	0,20	4,18	0,24	4,09 ^{AC}	0,14
Kruchość Tenderness	4,36 ^{ABC}	0,30	4,12 ^{AB}	0,19	4,06 ^{AC}	0,24
Smakowitość Tastiness	4,28 ^{AC}	0,27	4,15	0,20	4,11 ^{AC}	0,31

Tabela 2 – cd. / Table 2 – cont.

1	2	3	4	5	6	7
	Po 3 miesiącach przechowywania w warunkach zamrażalniczych, po rozmrożeniu After 3 months of frozen storage, defrosted meat					
Zapach Flavour	4,15 ^{ABC}	0,15	3,98 ^{AB}	0,16	3,91 ^{AC}	0,19
Soczystość Juiciness	4,39 ^{AC}	0,33	4,25	0,33	4,15 ^{AC}	0,31
Kruchomość Tenderness	4,45 ^{ABC}	0,28	4,16 ^{AB}	0,25	4,09 ^{AC}	0,26
Smakowitość Tastiness	4,47 ^{ABC}	0,12	4,23 ^{AB}	0,19	4,19 ^{AC}	0,17

Wartości średnie w kolumnach (w ramach danych warunków przechowywania) oznaczone różnymi dużymi literami różnią się istotnie na poziomie $p \leq 0,01$.

Mean values in columns (within given storage conditions) designated with different capital letters differ significantly at the level of $p \leq 0.01$.

Wszystkich obliczeń statystycznych dokonano z wykorzystaniem programu komputerowego STATISTICA, wersja 6,0.

Wyniki i dyskusja

Ogólnie wiadomo, że nic nie zastąpi zmysłów człowieka w ocenie smakowitości, soczystości czy nawet barwy i konsystencji mięsa, chociaż te dwie ostatnie cechy mogą być mierzone aparaturowo. Dlatego też rozwojowi technik analitycznych i metod instrumentalnych towarzyszy analiza sensoryczna, jako odrębna dziedzina wiedzy, w której zespół aparaturowy zastępuje zmysły człowieka (KONDRATOWICZ i BĄK 1998 b, KONDRATOWICZ 2001 a, 2001 b, 2002, KONDRATOWICZ i KOWAŁKO 2001). Analiza sensoryczna jest definiowana przez BARYŁKO-PIKIELNĄ (1998) jako pomiar i ocena właściwości (cech jakościowych) produktu za pomocą jednego lub kilku zmysłów stosowanych jako aparat pomiarowy, z zachowaniem odpowiednich warunków oceny oraz wymagań dotyczących przeprowadzających ją osób, a także metod dostosowanych do zadań stawianych ocenie.

Na podstawie badań własnych należy stwierdzić, że statystycznie jakość sensoryczna mięsa końskiego jest wyraźnie uzależniona od wieku ubijanych zwierząt. Dane dotyczące oceny sensorycznej jakości mięsa końskiego przedstawione w tabeli 2 wskazują, iż najbardziej niekorzystną jakością charakteryzowały się próbki poddane badaniom po 48-godzinnym przechowywaniu chłodniczym. Ponadto należy podkreślić, że podczas przechowywania mięsa końskiego w warunkach chłodniczych najkorzystniejszymi wartościami punktowymi oceny sensorycznej charakteryzowało się mięso źrebięce. Mięso pochodzące z tusz zwierząt starszych otrzymywało niższe noty punktowe, a wartości liczbowe systematycznie zmniejszały się wraz z wiekiem.

We wszystkich grupach wiekowych zwierząt (zgodnie z kartą zamieszczoną w tabeli 1) zapach koniny oceniono jako obojętny, ponadto surowiec ten oceniono jako lekko soczysty. Należy zaznaczyć, iż konina charakteryzuje się stosunkowo dobrą wodochłonnością, będącą miarą siły wiązania wody, jednak mała zarazem zawartość tłuszczu śródmięśniowego i jego niska temperatura topnienia powodują, że pod względem soczystości nie wyróżnia się ona specjalnie w porównaniu z innymi gatunkami mięsa (KORTZ i GARDZIELEWSKA 1988 b, KONDRATOWICZ i KOWAŁKO 2001, KONDRATOWICZ 2002).

Kruchość to wrażenie, jakiego doznaje się w czasie rozgryzania i żucia, a jego miarą jest opór przy rozgryzaniu. Składają się na to kompleksowe wrażenie trzy odczucia: początkowe odczucie oporu rozgryzania, łatwość rozdrabniania w czasie żucia, charakter pozostałości po przeżuciu. Wrażenia te są uwarunkowane właściwościami strukturalnymi mięsa, a więc zależą od budowy włókien mięśniowych i tkanki łącznej (KOŁCZAK i IN. 1992, NIEDŹWIADEK i IN. 1997, RAK i MORZYK 2002).

W badaniach własnych mięso źrebięce, podobnie jak i mięso otrzymane od kolejnych grup wiekowych coraz to starszych koni, należy określić jako nieco krucho, gdyż wartości punktowe przyznane w ocenie kruchości wynosiły dla mięsa źrebięcego 3,02 pkt., a dla mięsa koni młodych i dorosłych: 2,95 i 2,86 pkt. Wyników takich należało oczekiwać, gdyż mięso końskie, zwłaszcza ze sztuk starszych, cechuje niepożądana łykowatość i twardość, która nie ustępuje nawet po obróbce termicznej. Jedną z przyczyn wyżej wymienionej wady tego gatunku mięsa jest większy w nim udział tkanki łącznej (kolagenu) w porównaniu z innymi rodzajami tego surowca (KWIATKOWSKA i IN. 1975, POMIANOWSKI i IN. 1994, ZIN i WOJCIECHOWSKI 1998). Z kolei konina ze zwierząt młodych odznacza się na ogół dobrą kruchością, znacznie przewyższającą w tym względzie wołowinę (KORTZ i GARDZIELEWSKA 1988 b, KONDRATOWICZ i BĄK 1998 a, 1998 b, KONDRATOWICZ i SOBINA 1999, SOBINA i KONDRATOWICZ 2000, KONDRATOWICZ 2001 a, 2002, KONDRATOWICZ i KOWAŁKO 2001).

Cechami decydującymi o walorach sensorycznych mięsa końskiego są zapach i smak, które określa się ogólnie terminem smakowitości. Konina w porównaniu z innymi gatunkami mięsa charakteryzuje się dużą zawartością glikogenu. Związek ten nadaje jej typowy słodkawy zapach i smak, będący, niestety, dość istotną wadą z punktu widzenia konsumenta. Zawartość glikogenu w tkance mięśniowej wynosi około 0,9%, podczas gdy w wołowinie zawiera się w granicach 0,3-0,6%, a w wieprzowinie wynosi do 0,2% (KORTZ i GARDZIELEWSKA 1988 a, 1988 b, KONDRATOWICZ i BĄK 1998 a, 1998 b, KONDRATOWICZ 2001 a, 2002, KONDRATOWICZ i KOWAŁKO 2001). Smakowitość po 48 h od uboju, zarówno w surowcu źrebięcym, jak i pochodzących od pozostałych grup wiekowych, określono jako pożądaną, gdyż noty uzyskane za tę cechę wynosiły od 4,10 do 3,92 pkt.

Otrzymane wyniki badań korespondują z badaniami prowadzonymi przez ZNAMIRSKĄ i IN. (2006), w których mięso źrebięce po 48 h chłodniczego przechowywania oceniono jako nieco krucho (3,07 pkt.). Podobnie oceniono kruchość w pozostałych czterech badanych grupach wiekowych zwierząt (2-7, 7-12, 12-17 i powyżej 17 lat), jednak mięso pochodzące z tusz koni dorosłych otrzymywało niższe noty, a wartości liczbowe systematycznie zmniejszały się wraz z wiekiem. Podobny rozkład wyników stwierdzono, oceniając zapach (obojętny) i soczystość (lekka). Z kolei smakowitość

w przypadku źrebięciny oceniono jako pożądaną, a w przypadku tusz koni dorosłych – jako pośrednią pomiędzy obojętną a pożądaną.

Badania nad zmianami właściwości sensorycznych mięsa końskiego w czasie chłodniczego przechowywania prowadziła również KWIATKOWSKA (2002). W jej badaniach mięśnie końskie przechowywane w temperaturze 4°C od 24 do 96 h otrzymało ocenę sensoryczną bardzo słabą, gdyż było niedostatecznie kruche. Po 144 h kruchość mięsa określono jako niezadowalającą, a po 216 h w ocenie organoleptycznej nadal nie stwierdzono poprawy kruchości mięsa. Jedynie mięśnie końskie przechowywane w temperaturze 12°C po 96, 144 i 216 h uznano za dostatecznie kruche. Po 312 h dalszego przechowywania w tej samej temperaturze kruchość próbek oceniono jako nadmierną i niepożądaną.

Wyniki uzyskane w badaniach własnych wskazują, że proces mrożenia oraz wydłużenie czasu zamrażalniczego przechowywania do 1 miesiąca wpłynęły istotnie na poprawę jakości sensorycznej mięsa końskiego w porównaniu z mięsem przechowywanym w warunkach chłodniczych przez 48 h od uboju. Należy zaznaczyć, że największe wartości liczbowe charakteryzujące poszczególne cechy sensoryczne uzyskiwało mięso otrzymane z tusz źrebiąt. Konina ze zwierząt młodych i starych charakteryzowała się gorszą jakością sensoryczną. Wraz ze wzrostem wieku zwierząt stwierdzono tendencję (potwierdzoną statystycznie) do coraz mniejszej liczby punktów za poszczególne wyróżniki jakościowe oceny sensorycznej. Taki rozkład wyników świadczy o istotnym wpływie wieku zwierząt oraz długości okresu zamrażalniczego przechowywania na jakość sensoryczną uzyskiwanego surowca. Po 1-miesięcznym okresie zamrażalniczego przechowywania zdecydowanie poprawiły się kruchość mięsa (4,36-4,06 pkt.) i smakowitość (4,28-4,11 pkt.). Podobny rozkład wyników, świadczący o poprawie jakości sensorycznej mięsa, stwierdzono podczas oceny zapachu (pożądany) i soczystości (mięso soczyste).

Literatura dostarcza informacji (GRUDA i POSTOLSKI 1999, KONDRATOWICZ i KOWAŁKO 2000), że zamrażanie z użyciem skroplonych gazów wywiera pozytywny wpływ na jakość sensoryczną mrożonej żywności. Stwierdzono istotnie lepszą jakość ogólną, a także lepszą smakowitość i teksturę produktów mrożonych ultraszybko, zarówno bezpośrednio po zamrożeniu, jak i po kilkumiesięcznym przechowywaniu zamrażalniczym. Dzięki technologii błyskawicznego zamrażania, zachowującej w znacznym stopniu cechy świeżości i naturalności surowca, przygotowane przez użytkowników potrawy charakteryzują się dużą zawartością witamin oraz najlepszą jakością sensoryczną (JANICKI i FAUST 1998 b).

Wyniki zamieszczone w tabeli 2 potwierdzają powyższą tezę: proces zamrażania mięsa końskiego oraz przedłużenie okresu zamrażalniczego przechowywania z 1 do 3 miesięcy wpłynęły na dalszą poprawę jakości sensorycznej analizowanego surowca, który otrzymywał wyższe noty punktowe. Jednak należy stwierdzić, że mięso otrzymane od zwierząt starych charakteryzowało się w dalszym ciągu gorszymi cechami sensorycznymi niż surowiec uzyskany od źrebiąt i koni młodych, nawet po takim samym okresie zamrażalniczego przechowywania. Po 3-miesięcznym okresie przechowywania kruchość mięsa źrebięcego oceniono jako pośrednią między surowcem kruchym a bardzo kruchym (4,45 pkt.). Mięso w pozostałych grupach wiekowych należy zinterpretować jako kruche, gdyż oceniający przyznawali mu od 4,16 do 4,09 pkt. Podobny poziom i rozkład wyników, wskazujący na poprawę jakości sensorycznej badanego mięsa,

stwierdzono w ocenie pozostałych cech jakościowych surowca. Mięso charakteryzowało się pożądanym zapachem i stało się bardziej soczyste. Ponadto smakowitość mięsa źrebięcego oceniono na 4,47 pkt., co w skali 5-punktowej należy zinterpretować jako pośrednią pomiędzy pożądaną a bardzo pożądaną. Mięso pozostałych grup wiekowych otrzymywało niższe noty, tj. 4,23 pkt. i 4,19 pkt., co pozwala ocenić smakowitość tego surowca jako pożądaną.

ZNAMIROWSKA i IN. (2006) w swoich badaniach wykazali, iż proces mrożenia i zamrażalniczego przechowywania mięsa końskiego poprawia jakość sensoryczną badanego surowca. Wartości punktowe oceny sensorycznej, charakteryzujące poszczególne cechy były większe po 30 dniach składowania zamrażalniczego w porównaniu z 48-godzinnym dojrzewaniem mięsa. Dalsze przedłużenie okresu przechowywania – do 90 dni – poprawiło wyraźnie jakość sensoryczną badanego mięsa. Surowiec źrebięcy uzyskiwał najwyższe noty za poszczególne cechy jakościowe, a w kolejnych czterech grupach wiekowych coraz starszych koni (2-7, 7-12, 12-17, powyżej 17 lat) liczba przyznawanych punktów była coraz mniejsza.

Wnioski

1. Jakość sensoryczna mięsa końskiego jest wyraźnie statystycznie uzależniona od wieku ubijanych zwierząt. Zarówno w przypadku surowca chłodzonego, jak i przechowywanego w warunkach zamrażalniczych najkorzystniejsze wyniki uzyskano w przypadku mięsa źrebiąt.

2. We wszystkich grupach wiekowych zamrażanie mięsa końskiego wpływa na poprawę wszystkich wyróżników jakościowych oceny sensorycznej.

3. Przedłużenie okresu przechowywania zamrażalniczego z 1 do 3 miesięcy przyczynia się do dalszej poprawy jakości sensorycznej analizowanego surowca w każdej grupie wiekowej, jednak nie neutralizuje różnic wynikających z wieku zwierząt.

Literatura

- BARYLKO-PIKIELNA N., 1998. Analiza sensoryczna w zapewnieniu jakości żywności. *Przem. Spoż.* 12: 25-50.
- GRUDA Z., POSTOLSKI J., 1999. Zamrażanie żywności. WN-T, Warszawa.
- JANICKI A., FAUST I., 1998 a. Chłodzenie i zamrażanie kriogeniczne. Gwarancja najwyższej jakości. *Przem. Spoż.* 8: 26-28.
- JANICKI A., FAUST I., 1998 b. Chłodzenie i zamrażanie kriogeniczne. Żywność wygodna w technologii kriogenicznej. *Przem. Spoż.* 9: 48-50.
- KOŁCZAK T., PAŁKA K., ZARZYCKI A., 1992. Wpływ kolagenu śródmięśniowego na kruchość i inne cechy sensoryczne mięśni bydła. *Acta Agrar. Silv. Ser. Zootech.* 30: 75-85.
- KONDRATOWICZ J., 2001 a. Effect of natural fat addition on changes in the weight and sensory quality of horsemeat frozen according to different methods. *Nat. Sci.* 8: 183-192.
- KONDRATOWICZ J., 2001 b. Ocena jakości sensorycznej mięsa wieprzowego normalnego oraz z wadami PSE i DFD w zależności od metody mrożenia i czasu przechowywania. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tłuszcz.* 38: 51-58.

Stanisławczyk R., 2013. Wpływ wieku uboju koni na zmiany właściwości sensorycznych ich mięsa w czasie zamrażalniczego przechowywania. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #71.

- KONDRATOWICZ J., 2002. Changes in the weight and taste quality of horsemeat frozen by means of liquid carbon dioxide and the ventilation method during 6-month cold storage. *Pol. J. Nat. Sci.* 10, 1: 149-195.
- KONDRATOWICZ J., BĄK T., 1998 a. Changes in the weight and taste qualities of horsemeat frozen by means of liquid carbon dioxide and a ventilation method during 3-month cold storage. *Nat. Sci.* 1: 229-239.
- KONDRATOWICZ J., BĄK T., 1998 b. Effect of different methods of freezing on weight losses and taste qualities of 'normal' and 'enriched' horsemeat during 6-month cold storage. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. Tłuszcz.* 35, 1: 77-87.
- KONDRATOWICZ J., KOWALKO P., 2000. Wykorzystanie niskich temperatur w konserwacji produktów żywnościowych. *Chłodnictwo* 6: 32-38.
- KONDRATOWICZ J., KOWALKO P., 2001. Zmiany masy i jakości sensoryczna mięsa końskiego mrożonego przy użyciu skroplonego dwutlenku węgla i metodą owiewową w czasie 6-miesięcznego przechowywania chłodniczego. *Chłodnictwo* 6: 43-46.
- KONDRATOWICZ J., SOBINA I., 1999. Effect of enrichment and different methods of freezing on the chemical composition and physico-chemical properties of horsemeat. *Nat. Sci.* 2: 211-218.
- KORTZ J., GARDZIELEWSKA J., 1988 a. Mięśne użytkowanie koni (cz. I). *Koń Pol.* 2: 10-11.
- KORTZ J., GARDZIELEWSKA J., 1988 b. Wartość użytkowa mięsa końskiego (cz. II). *Koń Pol.* 3: 16.
- KWIATKOWSKA A., 2002. Glikoliza w mięśniach szkieletowych tusz koni w zależności od temperatury poubojowego przechowywania i jej wpływ na cechy jakościowe mięsa. *Wyd. UW-M, Olsztyn.*
- KWIATKOWSKA A., KORZENIOWSKI W., MOŚ-KOTAPKA K., 1975. Zawartość tkanki łącznej w mięsie końskim. *Gosp. Mięsna* 5: 24-26.
- NIEDŹWIADEK S., ZAJĄC J., BIELAŃSKI P., 1997. Jakość mięsa i kryteria jego oceny. *Biul. Inf. Inst. Zootech.* 3: 43-51.
- NOWAK D., 2004. Sensoryczna i instrumentalna ocena kruchości mięsa wołowego. *Gosp. Mięsna* 7: 26-32.
- OLSZEWSKI A., 2002. *Technologia przetwórstwa mięsa. WN-T, Warszawa.*
- PAWŁONKA G., 1998. Efekty ekonomiczne wybranych technologii zastosowania gazów w produkcji żywności. *Przem. Spoż.* 10: 22-24.
- PAWŁONKA G., 1999. Zamrażanie szokowe i schładzanie. Przykłady zastosowania gazów w przemyśle spożywczym. *Przem. Spoż.* 1: 26-28.
- PN-ISO 3972:1998. *Analiza sensoryczna. Metodologia. Metoda sprawdzania wrażliwości smakowej.* PKN, Warszawa.
- PN-ISO 8586-1:1996. *Analiza sensoryczna. Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania oceniających. Wybrani oceniający.* PKN, Warszawa.
- POMIANOWSKI J.F., ROTKIEWICZ W., BOROWSKI J., 1994. Quality of selected culinary goods with addition of horsemeat. *Acta Acad. Agric. Tech. Olst. Technol. Aliment.* 26: 63-70.
- RAK L., MORZYK K., 2002. *Chemiczne badanie mięsa.* Wyd. AR, Wrocław.
- SOBINA I., KONDRATOWICZ J., 2000. The influence of horsemeat improvement on the proteolytic process rate during freeze-storing. *Nat. Sci.* 7: 187-195.
- STIEBING A., HEGERDING L., 2004. Viele sensorische Veränderungen. *Fleischwirtschaft* 6: 34-38.
- ZIN M., WOJCIECHOWSKI A., 1998. Konie jako surowiec rzeźny. *Gosp. Mięsna* 4: 48-51.
- ZNAMIROWSKA A., ZIN J., BUDZYŃSKI M., 2006. Wpływ warunków przechowywania na jakość sensoryczną koniny. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska* 40, Sect. EE 24: 297-306.

EFFECT OF THE SLAUGHTER AGE ON CHANGES IN THE SENSORY PROPERTIES OF HORSE MEAT DURING THE FROZEN STORAGE

Summary. The aim of this paper was to analyse the changes in the sensory properties of horse meat during the frozen storage. Samples of the longest dorsal muscle from horse carcasses were tested. The animals were divided into three age groups: foals (of age till 2 years), young horses (of age from above 2 till 10 years) and old horses (of age above 10 years). The research was performed on 25 carcasses of foals, as well as 32 carcasses of young horses and 45 carcasses of adult horses. The age of horses determines the sensory properties of the material obtained. The best results have been received in the case of foal meat. The freezing process and frozen storage contribute to the improvement of sensory properties of horse meat in all age groups, however, they do not neutralize the differences resulting from the age of the animals.

Key words: horse meat, sensory properties

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Renata Stanisławczyk, Katedra Przetwórstwa i Towaroznawstwa Rolniczego, Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie, ul. Żelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Poland, e-mail: rstanisl@univ.rzeszow.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

15.11.2013

Do cytowania – For citation:

*Stanisławczyk R., 2013. Wpływ wieku uboju koni na zmiany właściwości sensorycznych ich mięsa w czasie zamrażalniczego przechowywania. *Nauka Przyr. Technol.* 7, 4, #71.*