

Mgr inż. Anna SADOWSKA

Mgr inż. Rita RAKOWSKA

Prof. dr hab. Franciszek ŚWIDERSKI

Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, SGGW w Warszawie

RAPORT Z BADAŃ DOTYCZĄCYCH WPŁYWU CZASU DOJRZEWANIA NA JAKOŚĆ SENSORYCZNĄ MIĘSA WOŁOWEGO®

„Badania zrealizowano w ramach projektu Optymalizacja produkcji wołowiny w Polsce zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody” nr PO IG 01.03.01-00-204/09 współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007 – 2013”



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Celem przeprowadzonych prac badawczych było określenie wpływu czasu dojrzewania na jakość sensoryczną mięsa wołowego. Materiał badawczy stanowiło pięć elementów kulinarnych mięsa wołowego (ligawa, zrazowa górna, antrykot, krzyżowa, rostbef), które poddano procesowi dojrzewania przez 7, 14 i 21 dni. Ocena sensoryczna dokonana była przez dziewięcioosobowy panel ekspertów zgodnie z metodą ilościowej analizy opisowej (QDA). Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że jakość sensoryczna mięsa wołowego jest uzależniona od czasu trwania procesu dojrzewania oraz zróżnicowana w zależności od rodzaju elementu kulinarnego poddanego temu procesowi. 14 i 21 dniowy proces dojrzewania mięsa wołowego wywarł zróżnicowany wpływ na jakość sensoryczną badanych elementów kulinarnych mięsa wołowego ocenianego po obróbce cieplnej (grillowaniu). Zmiany jakości sensorycznej dotyczyły głównie tekstury mięsa, tj. jego miękkości, łatwości fragmentacji, włóknistości, soczystości oraz jakości ogólnej. Największe, korzystne zmiany tekstury uzyskano w przypadku 14 i 21 dniowego dojrzewania najtwardszego elementu kulinarnego, jakim jest ligawa, następnie antrykotu i krzyżowej. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w jakości sensorycznej zrazowej i rostbefu.

Słowa klucze: mięso wołowe, jakość sensoryczna, dojrzewanie mięsa.

WSTĘP

Pozytywny lub negatywny stosunek konsumenta do spożywanego produktu uzależniony jest od wrażeń sensorycznych, od których zależy akceptacja lub odrzucenie wyprodukowanego produktu mięsnego [1, 2, 8]. Konsumentom dokonując wyborów zakupowych kierują się jakością organoleptyczną produktów spożywczych. W przypadku mięsa wołowego na jakość organoleptyczną w największym stopniu wpływają takie cechy jak kruchość, soczystość, smakowość, tekstura, marmurkowatość i barwa. Barwa i marmurkowatość mięsa, to cechy które w największym stopniu oddziałują na wybory konsumentów. Cechy tekstury takie jak kruchość i soczystość uznawane są za cechy odpowiadające za ponowne dokonanie tych samych decyzji zakupowych [7]. Procesy produkcji żywca wołowego i przetwarzania kulinarnego mięsa wołowego są złożone, wpływa na nie szereg czynników przyżyciowych (wiek, rasa, płeć, system skarmiania) i poubojowych (dojrzewanie, metody przetwarzania i pakowania, obróbka kulinarna/ciepła). Na każdym z tych etapów należy zadbać o zachowanie już wytworzonej jakości, jak również, w miarę możliwości, poprawić ją w sposób trwały [9]. Postępowanie poubojowe z mięsem ma szczególne znaczenie dla wytworzenia produktów

optymalnej kruchości [12, 19, 20]. Bezpośrednio po uboju zwierzęcia mięso nie nadaje się do spożycia. Jest ono sztywne, łykowate, niesmaczne, ciężkostrawne, ma nieprzyjemną woń, jaśniejszą barwę, zawiera bardzo mało soku mięsnego, przy gotowaniu otrzymuje się z niego mętny wywar [13]. Po uboju w okresie dojrzewania w tkance mięsnej zachodzą różne zmiany, które powodują zwiększenie jego smakowości i wartości odżywczej [3, 15]. Zachodzą one wewnątrz tuszy i dotyczą przemian składników mięsa, co wpływa dodatnio na jego przydatność kulinarną — jest to tzw. dojrzewanie mięsa. Proces ten polega na hydrolizie i samotrawieniu martwego białka mięsnego. Odbywa się on pod wpływem własnych enzymów komórkowych mięsa bez udziału drobnoustrojów, już od pierwszego momentu po uboju zwierzęcia. Proces dojrzewania powinien zachodzić możliwie wolno. Mięso najlepiej dojrzewa w warunkach chłodniczych w temperaturze ok. 3-5 °C przez okres 2-4 tygodni. Dojrzałe mięso jest kruche, nabiera przyjemnego smaku i zapachu. Pod lekkim naciskiem wydziela wyraźny, widoczny sok mięsny składający się z białka, wody i substancji, tworzących lepłą zawiesinę [16, 19].

Celem artykułu jest przedstawienie uzyskanych autorskich wyników badań dotyczących wpływu czasu dojrzewania na jakość sensoryczną różnych elementów kulinarnych mięsa wołowego, poddanego obróbce cieplnej (grillowaniu).

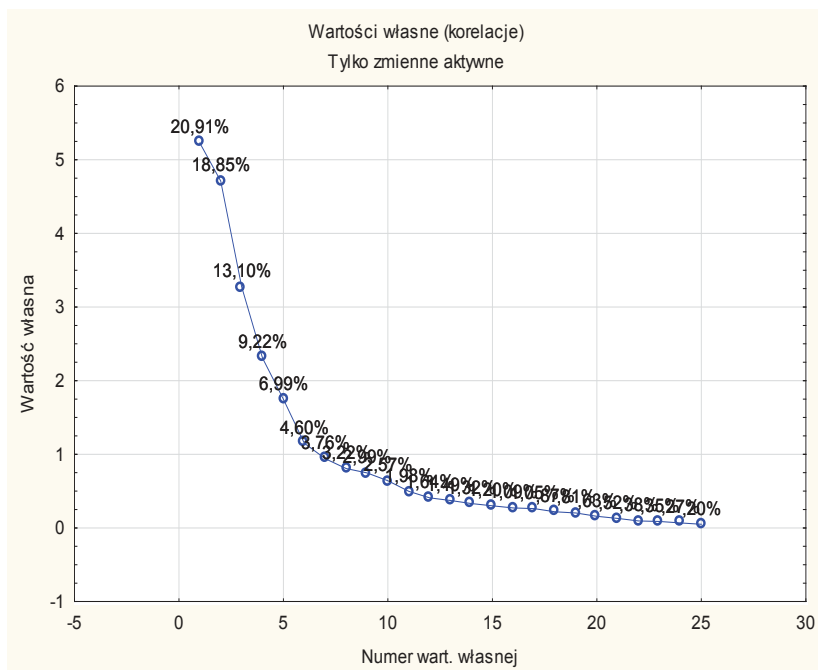
MATERIAŁ BADAWCZY I METODY

Materiał badawczy stanowiło pięć elementów kulinarnych mięsa wołowego: ligawa, zrazowa górna, antrykot, rostbef i krzyżowa, które poddano procesowi dojrzewania w czasie 7, 14 i 21 dni od uboju w temperaturze 0 °C. Ocenę sensoryczną przeprowadzał dziewięcioosobowy panel ekspertów zgodnie z metodą ilościowej analizy opisowej (Quantitative Descriptive Analysis – QDA) wg Stone’a i Sidela (1985) [18], stosując procedurę analityczną opisaną w normie PN-EN ISO 13299:2010 [14]. Poszczególne atrybuty sensoryczne mięsa ustalono drogą specjalnej, wstępnej procedury, a następnie oceniano ich intensywność podczas sesji właściwych, uzyskując specyficzny dla danej próbki profil sensoryczny. Ocenę przeprowadzono dla 25 atrybutów jakościowych ocenianych na niestrukturyzowanych skalach od 0 do 10 jednostek umownych (j.u.). Oceniane atrybuty dotyczyły barwy mięsa na przekroju, zapachu (przypieczonego, przypalonego, ostrego, mięsnego, wątrobianego, kwaśnego, tłuszczowego, innego), cech tekstury (miękkości, soczystości, krwistości, włóknistości, łatwości fragmentacji), wrażenia tłustości, smaku (przypalonego, przypieczonego, gorzkiego, mięsnego, kwaśnego, słonego, słodkiego, wątrobianego, innego) oraz oceny ogólnej. Mięso wołowe przed oceną sensoryczną poddano procesowi grillowania do osiągnięcia w centrum geometrycznym steków temperatury równiej 65 °C. Po procesie grillowania mięso kondycjonowano przez 6 minut.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu Statistica 10 stosując wielowymiarową analizę składowych głównych oraz jednoczynnikową ANOVĘ przy założonym poziomie istotności $p < 0,05$.

WYNIKI BADAŃ

Uzyskane wyniki oceny jakości sensorycznej poszczególnych elementów kulinarnych mięsa wołowego poddano analizie składowych głównych, w wyniku której na podstawie uzyskanego wykresu osypiska (rys. 1) wyodrębniło 6 czynników głównych, które w 73,7% odpowiadały za zmienność jakości sensorycznej ocenianych próbek mięsa. W tabeli 1 przedstawiono współrzędne czynnikowe zmiennych, będące jednocześnie współczynnikami korelacji, uzyskane między czynnikami głównymi i wszystkimi ocenianymi wyróżnikami sensorycznymi badanych próbek mięsa. Współczynniki korelacji, których wartość była wyższa bądź równa 0,3 uznano za wartości poziomu, od którego zmienne wchodziły w skład czynników głównych. Pierwsza główna skła-



Rys. 1. Wykres osypiska utworzony na podstawie uzyskanych wyników oceny sensorycznej.

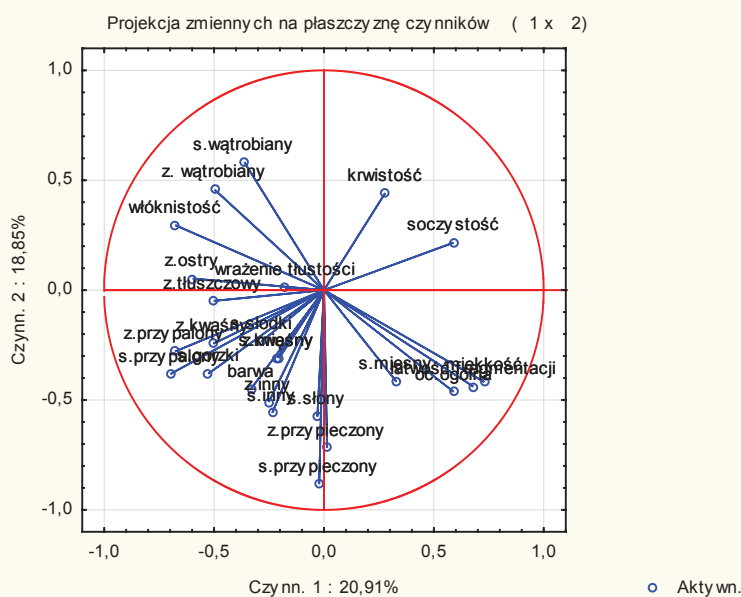
Źródło: Badania własne

Tabela 1. Współczynniki korelacji uzyskane między czynnikami głównymi a badanymi wyróżnikami jakości sensorycznej.

Wyróżniki oceny sensorycznej	Czynn. 1	Czynn. 2	Czynn. 3	Czynn. 4	Czynn. 5	Czynn. 6
zapach przypieczony	0,0144	-0,7179	-0,2584	-0,2148	-0,1386	-0,3267
zapach przypalony	-0,6781	-0,2792	0,1968	0,1198	-0,0382	-0,1896
zapach ostry	-0,5968	0,0525	0,2621	-0,1668	-0,3765	0,1132
zapach mięsny	-0,2040	-0,3090	0,0897	-0,6916	-0,2962	-0,3370
zapach wątrobiany	-0,4970	0,4567	0,4546	0,0435	-0,3498	-0,0426
zapach kwaśny	-0,5027	-0,2435	0,3008	0,2658	0,3451	0,0841
zapach tłuszczowy	-0,5015	-0,0490	0,6072	0,1892	-0,0570	0,1354
zapach inny	-0,2513	-0,5090	0,0261	-0,4208	-0,1241	0,5135
barwa	-0,3332	-0,4509	-0,3880	0,5491	-0,2894	-0,1485
miękkosc	0,7295	-0,4183	0,4084	0,1572	-0,1138	-0,0522
soczystosc	0,5891	0,2157	0,5938	-0,2851	0,1921	-0,0293
krwistość	0,2782	0,4415	0,3689	-0,5438	0,4064	-0,1215
włóknistość	-0,6768	0,2954	-0,2724	-0,1941	0,3447	-0,1177
łatwość fragmentacji	0,6794	-0,4385	0,4455	0,2149	-0,1910	0,0250
wrażenie tłustości	-0,1773	0,0114	0,8012	0,0736	-0,0457	-0,1258
smak przypieczony	-0,0218	-0,8833	-0,1186	-0,0076	-0,0238	-0,0271
smak przypalony	-0,6984	-0,3818	0,2510	0,0862	0,0627	-0,1191
smak gorzki	-0,5265	-0,3807	0,1843	-0,2718	0,0741	-0,1975
smak mięsny	0,3298	-0,4166	0,0985	-0,5954	-0,1432	-0,0031
smak wątrobiany	-0,3625	0,5824	0,3289	-0,0809	-0,4131	-0,1250
smak kwaśny	-0,2126	-0,3082	0,3022	0,0772	0,5882	0,0568
smak słony	-0,0302	-0,5753	-0,0754	-0,0390	0,3790	-0,3323
smak słodki	-0,2853	-0,2345	0,3748	0,1454	0,2691	0,1715
smak inny	-0,2353	-0,5588	-0,0646	-0,3160	-0,0521	0,5502
ocena ogólna	0,5900	-0,4628	0,4841	0,3013	-0,1235	-0,0641

Źródło: Badania własne

dowa reprezentowała przede wszystkim zapach przypalony, ostry, kwaśny, tłuszczowy, smak przypalony i gorzki, włóknistość (zmienne te były ujemnie skorelowane z czynnikiem 1) oraz miękkość, soczystość, łatwość fragmentacji i ocenę ogólną (które wykazywały dodatnią korelację z czynnikiem 1). Druga z głównych składowych przenosiła przede wszystkim informacje zawarte w zapachu przypieczonym i innym, smaku przypieczonym, słonym i innym (atrybuty te wykazywały ujemną korelację z czynnikiem 2) oraz smaku wątrobianym, który był dodatnio skorelowany z czynnikiem 2. Trzecia składowa główna w największym stopniu uzależniona była od zapachu tłuszczowego, odczuwania wrażenia tłustości i soczystości (zmienna ta wykazywała dodatnią korelację z czynnikiem 3). Czynniki czwarty w największym stopniu uzależniony był od zapachu mięsnego, krwistości i smaku mięsnego (cechy te wykazywały ujemną korelację z omawianym czynnikiem) oraz barwy, która była dodatnio z nim skorelowana. Piąta składowa reprezentowała przede wszystkim smak kwaśny, który był dodatnio z nim skorelowany. Natomiast czynnik 6 w największym stopniu uzależniony był od zapachu i smaku innego, które dodatnio korelowały z tą składową. Na rysunku 2 przedstawiono projekcję wyróżników jakości sensorycznej na płaszczyźnie utworzonej z dwóch czynników, które w najwyższym stopniu odpowiadały za zmienność próbek (czynnik 1 i 2; zmienność: 39,76%). Położenie punktów reprezentujących zmienne wejściowe względem osi czynnikowych (głównych składowych) pozwoliło na zakwalifikowanie zmiennych do odpowiednich kategorii. Z projekcji wynika, że wyróżniki takie jak: miękkość, łatwość fragmentacji, smak mięsny i ocena ogólna są ze sobą ściśle dodatnio skorelowane. Podobne zależności zauważyć można dla smaku i zapachu wątrobianego, przypalonego, przypieczonego oraz dla zapachu tłuszczowego i odczucia wrażenia tłustości. Silna, ujemna korelacja charakterystyczna była dla włóknistości, zapachu i smaku wątrobianego względem oceny ogólnej, miękkości, łatwości fragmentacji i smaku mięsnego.



Rys. 2. Projekcja atrybutów sensorycznych ocenianych próbek mięsa wołowego.

Źródło: Badania własne

Zastosowana analiza składowych głównych pozwoliła wyodrębnić najważniejsze wyróżniki przeprowadzonej oceny sensorycznej, ograniczając tym samym ilość omawianych czynników z 25 do 6. W tabelach 2-6 przedstawiono istotne różnice jakości sensorycznej ujętej w 6 czynnikach. W niniejszym badaniu spośród otrzymanych ocen, te uzyskane dla rostbefu i zrazowej górnej nie różniły się istotnie pod wpływem czasu dojrzewania dla żadnego z 6 czynników. Czas dojrzewania wywarł największy wpływ na zmiany jakości sensorycznej dla ligawy, krzyżowej i antrykotu. Elementy te były bardziej akceptowalne po 14 i 21 dniach dojrzewania w stosunku do mięsa dojrzewającego przez 7 dni. Oceniana jakość sensoryczna ligawy po 14 dniach dojrzewania istotnie różniła się wartością czynnika 2 i 3 w porównaniu do atrybutów sensorycznych ocenianych po 7 dniach dojrzewania. Wartości tych czynników były znacznie wyższe po dłuższym okresie dojrzewania. Ligawa dojrzewająca przez 21 dni wykazywała wyższą wartość czynnika 6 w porównaniu do tego elementu dojrzewającego przez 7 dni. W przypadku krzyżowej zauważono istotne różnice w odczuwaniu ocenianych atrybutów skorelowanych z czynnikiem 6. Krzyżowa po 14 dniach dojrzewania wykazywała istotnie wyższą wartość tego czynnika w porównaniu do jakości sensorycznej elementu dojrzewającego przez 7 dni. Antrykot, podobnie jak wyżej omawiane elementy wykazywał istotnie niższe wartości dwóch pierwszych czynników po 7 dniach dojrzewania w porównaniu do jakości sensorycznej ocenianej po 14 dniach.

DYSKUSJA WYNIKÓW

W czasie dojrzewania mięsa najistotniejsze zmiany obserwuje się w białkach, tłuszczu i barwnikach. Zmiany te powodują wykształcenie się najważniejszych wyróżników sensorycznych, jakimi są barwa, kruchość, soczystość, smak i zapach mięsa kulinarnego. Przeprowadzony w niniejszej pracy proces dojrzewania mięsa wołowego wpłynął na zmiany jakości sensorycznej, ujętej w 6 czynnikach głównych takich elementów kulinarnych jak: ligawa, krzyżowa i antrykot. Dla oceniających mięso to było bardziej akceptowalne po 14 lub 21 dniach dojrzewania w porównaniu z dojrzewającym przez 7 dni. Proces dojrzewania mięsa skutkowało polepszeniem oceny ogólnej większości badanych próbek mięsa, co znajduje potwierdzenie w pracach Monson'a i wsp. (2005) i Smith'a i wsp. (1978) [9, 17]. Autorzy ci stwierdzili, że prowadzenie procesu dojrzewania mięsa do 21 dni skutkuje zwiększeniem jego akceptowalności. W niniejszej pracy największe zmiany spowodowane zastosowanym procesem dojrzewania dotyczyły cech tekstury, a głównie miękkości ocenianych próbek mięsa. Podobnie Irurueta i wsp. (2008) [5] stwierdzili, że kruchość mięsa wołowego i łatwość jego fragmentacji uległy zwiększeniu po zastosowaniu procesu dojrzewania. Natomiast okres dojrzewania nie wpłynął na intensywność odczuwania ocenianych wrażeń smakowych i zapachowych, co znalazło odzwierciedlenie w wynikach uzyskanych w niniejszej pracy.

Tabela 2. Różnice jakości sensorycznej ligawy poddanej dojrzewaniu przez 7, 14, 21 dni

Dni dojrzewania	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	Czynnik 4	Czynnik 5	Czynnik 6
7	2,58±0,19	2,35±0,17 ^a	2,45±0,14 ^a	2,90±0,22	1,63±0,27	1,65±0,25 ^a
14	2,77±0,11	2,64±0,19 ^b	2,71±0,18 ^b	2,99±0,23	1,54±0,28	1,85±0,24 ^{a,b}
21	2,71±0,20	2,58±0,20 ^{a,b}	2,44±0,24 ^a	3,00±0,25	1,50±0,13	1,98±0,23 ^b

Objaśnienia: w tabeli podano wartości średnie ± odchylenia standardowe; wartości średnie oznaczone literami a-b w kolumnach na poziomie danego czynnika, różnią się istotnie, p<0,05.

Źródło: Badania własne

Tabela 3. Różnice jakości sensorycznej antrykotu poddanego dojrzewaniu przez 7, 14, 21 dni

Dni dojrzewania	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	Czynnik 4	Czynnik 5	Czynnik 6
7	3,04±0,14 ^a	2,85 ± 0,10 ^a	3,10±0,18	3,24±0,36	1,32±0,34	1,77±0,29
14	3,28±0,13 ^b	3,07±0,15 ^b	3,29±0,15	3,32±0,13	1,30±0,27	1,93±0,26
21	3,12±0,21 ^{a,b}	2,92±0,21 ^{a,b}	3,12±0,27	3,27±0,20	1,31±0,21	1,96±0,32

Objaśnienia: w tabeli podano wartości średnie ± odchylenia standardowe; wartości średnie oznaczone literami a-b w kolumnach na poziomie danego czynnika, różnią się istotnie, p<0,05.

Źródło: Badania własne

Tabela 4. Różnice jakości sensorycznej krzyżowej poddanej dojrzewaniu przez 7, 14, 21 dni

Dni dojrzewania	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	Czynnik 4	Czynnik 5	Czynnik 6
7 d	2,99±0,22	2,76±0,06	3,04±0,030	3,10±0,17	1,57±0,37	1,72±0,19 ^b
14 d	3,02±0,14	2,88±0,23	2,94±0,30	3,21±0,19	1,47±0,23	1,99±0,21 ^a
21 d	3,04±0,31	2,87±0,24	2,85±0,43	3,19±0,17	1,52±0,10	2,05±0,20 ^a

Objaśnienia: w tabeli podano wartości średnie ± odchylenia standardowe; wartości średnie oznaczone literami a-b w kolumnach na poziomie danego czynnika, różnią się istotnie, p<0,05.

Źródło: Badania własne

Tabela 5. Różnice jakości sensorycznej rostbefu poddanego dojrzewaniu przez 7, 14, 21 dni

Dni dojrzewania	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	Czynnik 4	Czynnik 5	Czynnik 6
7 d	2,97±0,11	2,75±0,22	2,94±0,10	3,15±0,25	1,49±0,44	1,82±0,27
14 d	3,02±0,20	2,89±0,24	2,97±0,27	3,21±0,25	1,42±0,25	1,99±0,24
21 d	3,06±0,26	2,93±0,30	3,04±0,32	3,24±0,25	1,36±0,19	1,98±0,30

Objaśnienia: w tabeli podano wartości średnie ± odchylenia standardowe.

Źródło: Badania własne

Tabela 6. Różnice jakości sensorycznej zrazowej górnej poddanej dojrzewaniu przez 7, 14, 21 dni

Dni dojrzewania	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3	Czynnik 4	Czynnik 5	Czynnik 6
7 d	2,76±0,13	2,55±0,08	2,62±0,23	3,01±0,17	1,69±0,35	1,86±0,17
14 d	2,61±0,20	2,44±0,24	2,34±0,27	2,97±0,25	1,63±0,25	1,92±0,24
21 d	2,80±0,26	2,63±0,30	2,60±0,32	3,06±0,25	1,67±0,19	1,95±0,30

Objaśnienia: w tabeli podano wartości średnie ± odchylenia standardowe.

Źródło: Badania własne

W przeprowadzonych badaniach ocena ogólna próbek mięsa była silnie skorelowana z jego miękkością. Podobną zależność zauważono w badaniach Huffman'a i wsp. (1996) [4]. Stwierdzili oni, że większość konsumentów (51%), biorących udział w prowadzonych przez nich badaniach, identyfikuje cechy tekstury mięsa jako atrybuty, które w największym stopniu przyczyniają się do przyjęcia lub odrzucenia ocenianego produktu. Neely i wsp. (1998) [11] podali, że w określaniu ogólnej akceptacji steków wołowych smak może być równie ważnym atrybutem sensorycznym jak cechy tekstury. W niniejszej pracy, korelacje wskazują, że smak mięsny był w mniejszym stopniu powiązany z ogólną akceptacją mięsa niż jego miękkość. Smak mięsny jest ważnym atrybutem, przyczyniającym się do akceptacji spożywanego mięsa, jednakże w przypadku badanej wołowiny ważniejsza była jej miękkość. Podobne spostrzeżenia można odnaleźć w pracy Naveena i wsp. (2004) [10], którzy zidentyfikowali cechy tekstury mięsa, głównie jego kruchość, jako najważniejszy czynnik wpływający na postrzeganie ogólnej smakowitości oraz zadowolenie konsumentów ze spożywanego mięsa wołowego. W niniejszym badaniu nie wykazano wpływu czasu dojrzewania na zmiany jakości sensorycznej zrazowej górnej i rostbefu. Uzyskanie takich wyników mogło być związane z subiektywnymi ocenami przyznawanymi tym elementom kulinarnym ze względu na wyższą ich preferencję przez oceniających. Jiang i wsp. (2010) [6] na podstawie prowadzonych badań podali, że intensywność smaku mielonego mięsa wołowego nie uległa zmianom wskutek zastosowanego czasu dojrzewania, a w niektórych przypadkach pewne cechy sensoryczne obniżyły się wraz z wydłużeniem czasu dojrzewania.

PODSUMOWANIE

Analizując otrzymane wyniki można stwierdzić, że:

1. Jakość sensoryczna mięsa wołowego, a szczególnie cechy tekstury takie jak miękkość i łatwość fragmentacji oraz jakość ogólna są uzależnione od czasu trwania dojrzewania mięsa i zróżnicowane w zależności od rodzaju elementu kulinarnego poddanego procesowi obróbki cieplnej.
2. Ligawa, krzyżowa i antrykot to elementy kulinarne, w których pod wpływem zastosowanego 14-to i 21 dni-

wego okresu dojrzewania mięsa w największym stopniu ukształtowały się pozytywne cechy sensoryczne.

3. Atrybuty sensoryczne mięsa wołowego, takie jak: ocena ogólna, miękkość, smak mięsny, łatwość fragmentacji pozostają względem siebie w istotnie silnej, dodatniej korelacji, zaś istotnie ujemna korelacja względem oceny ogólnej charakterystyczna jest dla takich cech mięsa jak: włóknistość, zapach i smak wątrobiany.

LITERATURA

- [1] **BARYŁKO-PIKIELNA N., KOSTYRA E. 2004.** *Współczesne trendy wyboru i akceptacji żywności.* Przemysł Spożywczy 12, 3-10 i 31.
- [2] **BARYŁKO-PIKIELNA N., MATUSZEWSKA I. 2009.** Sensoryczne badania żywności. Podstawy. Metody. Zastosowania, Wydawnictwo Naukowe PTTŻ, Kraków.
- [3] **CAMPO M., SANTOLARIA P., SANUDO C., LEPETIT J., OLLETA J. 2000.** *Assessment of breed type and aging time effects on beef meat quality two different texture devices.* Meat Science, 55, 371-378.
- [4] **HUFFMAN K., MILLER M., HOOVER L., WU C., BRITTIN H., RAMSEY C. 1996.** *Effect of beef tenderness on consumer satisfaction with steaks consumed in the home and restaurant.* Journal of Animal Science, 74, 91-97.
- [5] **IRURUETA M., CADOPPI A., LANGMAN L., GRIGIONI G., CARDUZA F. 2008.** *Effect of aging on the characteristics of meat from water buffalo grown in the Delta del Parana' region of Argentina.* Meat Science 79, 529-533.
- [6] **JIANG T., BUSBOOM J., NELSON M., O'FALLON J., RINGKOB T., ROGERS-KLETTE K., JOOS D., PIPER K. 2010.** *The influence of forage diets and aging on beef palatability.* Meat Science 86, 642-650.
- [7] **KILLINGER K., CALKINS C., UMBERGER W., FEUZ D., ESKRIDGE K. 2004.** *Consumer visual preference and value for beef steaks differing in marbling level and colour.* Journal of Animal Science, 82, 3288-3293.
- [8] **KOSTYRA E., ŚWIDERSKI F., SZTERK A., ŻEBROWSKA-KRASUSKA M., WASIAK-ZYS G. 2012.** *Jakość sensoryczna oraz zawartość steroli roślinnych w rynkowych przetworach mleczarskich.* Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego, 2, 30-36.
- [9] **MONSON, F., SAÑUDO, C., SIERRA, I. 2005.** *Influence of cattle breed and ageing time on sensory meat quality and consumer acceptability in intensively reared beef.* Meat Science 71, 471-479.
- [10] **NAVEENA B., MENDIRATTA S., ANJANEYULU A. 2004.** *Tenderization of buffalo meat using plant protease from Cucumis trigonus Roxb (Kachri) and Zingiber officinale roscoe (Ginger rhizome).* Meat Science, 68, 363-369.
- [11] **NEELY T., LORENZEN, C., MILLER R., TATUM J., WISE J., TAYLOR J. 1998.** *Beef customer satisfaction: role of cut, USDA quality grade, and city on in-home consumer ratings.* Journal of Animal Science, 76, 1027-1033.
- [12] **NOVAKOFSKI J., BREWER S. 2006.** *The Paradox of Toughening During the Aging of Tender Steaks.* Journal of Food Science, 71, 473-479.
- [13] **OLSZEWSKI A. 2007.** Ocena poubojowa mięsa [w:] Technologia przetwórstwa mięsa, red. Olszewski A., Warszawa 2007, 78-96.
- [14] **PN-EN ISO 13299:2010: Analiza sensoryczna -- Metodologia -- Ogólne wytyczne ustalania profilu sensorycznego.**
- [15] **RUIZ DE HUIDOBRO F., MIGUEL E., ANEGA E., BLAZQUEZ B. 2003.** *Changes in meat quality characteristics of bovine meat during the first 6 days post-mortem.* Meat Science, 65, 1439-1446.
- [16] **SENTANDREU M., COULIS G., OUALI A. 2002.** *Role of muscle endopeptidases and their inhibitors in meat tenderness.* Trends in Food Science & Technology, 13, 398-419.
- [17] **SMITH G., CULP G., CARPENTER Z. 1978.** *Post-mortem aging of beef carcasses.* Journal of Food Science, 43, 823-826.
- [18] **STONE H., SIDEL J. 1985.** Sensory evaluation practices. Academic Press, N. York.
- [19] **TAKAHASHI K. 1996.** *Structural weakening of skeletal muscle tissue during post-mortem ageing of meat; the non-enzymatic mechanism of meat tenderization.* Meat Science, 43, 67-80.
- [20] **TAKAHASHI K. 1999.** Mechanism of meat tenderization during post-mortem ageing: Calcium Theory. 45th ICoMST, 230-235.

REPORT ABOUT THE IMPACT OF THE AGEING TIME ON THE SENSORY QUALITY OF BEEF MEAT

SUMMARY

The aim of this study was to determine the effect of aging time on the sensory quality of beef. The material consisted of five culinary elements (silverside, top round, rib steak, sirloin, roast), which was ageing for 7, 14 and 21 days. Sensory evaluation was done by a nine experts according to the method of quantitative descriptive analysis (QDA). The obtained results showed that the sensory quality of beef is dependent on the duration of ageing process and varies depending on the type of culinary element subjected to this process. 14 and 21-day ageing process had varying effects on the sensory quality of tested pieces of beef evaluated after heat treatment (grilling). The changes mainly related to texture of meat, such as softness, ease of fragmentation, fibrosity, juiciness and overall quality. The largest positive change in texture was achieved in 14 and 21-day ageing for the toughest culinary element, which is silverside, then the rib steak and sirloin. No significant differences were found in sensory quality of top round and roast.

Key words: beef, sensory quality, aging.