

Ocena jakości ozorów wieprzowych, wołowych i dzików

Bartosz Kaczkan, Iwona Chwastowska-Siwiecka

*Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Wydział Bioinżynierii Zwierząt,
Katedra Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych,
ul. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn*

W 1974 r. na terenie Polski wydatki na mięso, podroby i przetwory stanowiły 12,4% nakładów na żywność, a produkty te i były częścią diety większości mieszkańców, natomiast w Gdańsku już w XVIII wieku popularne były wędzone wołowe i wieprzowe ozory (Jarosz, 2006; Lewandowski, 2015 cyt. za Łączyńska, 2012). Ozory należą do kategorii podrobów, które według polskiej normy określa się jako „jadalne narządy wewnętrzne oraz inne części ciała zwierząt rzeźnych, niewchodzące w skład tusz, półtuszy i ćwierćtuszy” (PN-A-82000:1965; PN-A-82004:1986). Cechują się one większą kalorycznością niż inne podroby ze względu na wyższą zawartość tłuszczu oraz – niższym poziomem cholesterolu. Ozory stanowią bogate źródło białka (do 18,4%), a także zawierają dużo cynku i witamin z grupy B (Czerwińska, 2008). Nerki, serca i ozory stanowią najczęściej składniki surowcowe tworzące strukturę salcesonów. Podroby te stosuje się głównie peklowane i po odpowiedniej obróbce cieplnej. Najcenniejszym surowcem są ozory, zarówno wieprzowe jak i wołowe, ze względu na delikatny smak i zwartą konsystencję. Ponadto ozory i serca są stosunkowo odporne na niekorzystne zmiany gnilne, dlatego też dość długo zachowują swoją jakość i przydatność technologiczną (Wajdzik, 2012). Do celów kulinarnych najczęściej wykorzystuje się ozory cielęce oraz wołowe. Wymagają one długiego czasu gotowania, aż do momentu uzyskania właściwej konsystencji oraz usunięcia grubego naskórka lub są poddawane procesowi wędzenia (Czerwińska, 2008; Wajdzik, 2010). Jak podają Kropiwek i in. (2016) niektóre z podrobów, np. wątroba czy język po odpowiednim przygotowaniu są przeznaczane do bezpośredniego spożycia.

Język najczęściej podaje się na gorąco – smażony lub gotowany. Na zimno może być dodatkiem do galaret i wędzonek. Ozory znajdują zastosowanie w wędliniarstwie, głównie wykorzystuje się je do wyrobu wędlin podrobowych, takich jak: salcesony, rolady, kiszki. Języki wieprzowe można także peklować i następnie wędzić. Obecnie obserwuje się wzrost poziomu spożycia wędlin podrobowych, dlatego ważna jest ocena parametrów stanowiących wzorzec do określenia jakości technologicznej czy odżywczej poszczególnych świeżych podrobów.

W związku z tym, celem wykonanych badań było porównanie wybranych właściwości fizykochemicznych i sensorycznych ozorów pozyskanych z tusz zwierząt gospodarskich (wieprzowych i wołowych) i dziko żyjących (dzików).

Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiło 20 ozorów wieprzowych (fot. 1), 20 wołowych (fot. 3) oraz 20 pozyskanych od dzików (fot. 2). Ozory wołowe i wieprzowe zakupiono w Zakładzie Mięsnym położonym na terenie województwa warmińsko-mazurskiego w 24 h od uboju zwierząt oraz ich wychłodzeniu do temperatury 4°C. Ozory były ważone i pojedynczo pakowane próżniowo w worki PA/PE. Ozory dzików zakupiono natomiast po 48 godzinach od odstrzału w Punkcie skupu dziczyzny zlokalizowanym w województwie warmińsko-mazurskim. One również były pakowane próżniowo. Średnia masa jednostkowa ozorów wieprzowych, wołowych i dzików wynosiła odpowiednio: 224, 1384 i 249 g. Surowiec został następnie przetransportowany w przenośnych lodówkach izotermicznych w temperaturze 4±1°C do Laboratorium Oceny Jakości Mięsa Katedry

Towaroznawstwa i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych UWM w Olsztynie. Bezpośrednio w próbach po upływie 48 godzin od uśmiercenia zwierząt zmierzono pH za pomocą pH-metru 340i WTW, używając elektrody szklanej kombinowanej Double Pore firmy Hamilton. W celu przygotowania poszczególnych próbek do analiz laboratoryjnych z powierzchni ozorów usunięto naskórek, zewnętrzne błony i tkankę tłuszczową. Wykonano następnie analizy ilościowo-jakościowe, które obejmowały:

- Pomiar odczynu tkanki mięśniowej ozorów (próbka zmielona) wykonany w homogenacie wodnym (pH_w), przy stosunku ilościowym surowca do wody redestylowanej 1:1 (PN-ISO, 2002). W tym celu użyto pH-metru 340i z czujnikiem temperatury TFK 150/E firmy WTW, wyposażonego w elektrodę szklaną kombinowaną (Double Pore) firmy Hamilton. Przed wykonaniem pomiarów urządzenie kalibrowano według buforów o znanym pH;
- Oznaczenie wodochłonności metodą Grau'a i Hamma (Van Oeckel i in., 1999) poprzez umieszczenie zmielonej próbki (około 300 mg) na bibule Whatman nr 1. Bibulę wraz z próbką wkładano pomiędzy dwie szklane płytki i poddawano naciskowi 5 kg przez okres 5 minut. Po upływie założonego czasu wyciskania obrysowano na bibule granicę powierzchni, zajmowanej przez próbkę ozorów oraz wycieku soku komórkowego, które następnie planimetrowano. Miarą wielkości wycieku wymuszonego była różnica obu powierzchni, którą pomnożono przez 0,3 g i przeliczono na naważkę, co stanowiło wynik interpretujący wodochłonność (cm^2) (większa wartość – mniejsza wodochłonność mięsa);
- Oznaczenie wycieku termicznego (Honikel, 1998) poprzez pasteryzowanie zważonej próbki ozorów (około 50 g) w woreczkach strunowych (PE), zanurzonych w łaźni wodnej w temperaturze 80°C przez 50 min. próbki następnie schłodzono (30 minut) pod strumieniem zimnej wody, osuszono i zważono z dokładnością do 0,01 g na wadze elektronicznej. Wartość wycieku termicznego (%) ustalono wyliczając różnicę między masą próbki przed

i po obróbce cieplnej;

- Charakterystykę barwy ozorów na podstawie wartości parametrów L^* , a^* , b^* , C^* , h° w układzie CIE LAB (CIE, 1978) metodą odbiciową za pomocą aparatu MiniScan XE Plus firmy HunterLab przez bezpośredni 3-krotny pomiar ich powierzchni po zdjęciu naskórka oraz na przekroju poprzecznym, wykonany w tych samych 3 punktach pomiarowych. Nasylenie (C^*) i ton (h°) barwy wyliczono według wzorów (Hunt i in., 1991):

$$C^* = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad h^\circ = \tan^{-1}\left(\frac{b^*}{a^*}\right).$$

Zastosowano źródło światła D65 oraz standardowy obserwator kolorymetryczny o polu widzenia 10° z otworem pomiarowym o średnicy 2,54 cm. Przed każdą sesją pomiarową aparat kalibrowano wobec wzorca bieli i czerni;

- Pomiar siły cięcia wykonany na próbkach ozorów, które zostały przygotowane w taki sam sposób jak do badania wycieku termicznego. próbki następnie zawijano w folię aluminiową i przechowywano przez 24 h w temperaturze 4°C. Z próbek wycinano cylindry (co najmniej 3 szt.) o średnicy około 1,27 cm i wysokości 2 cm, które przecinano w poprzek ozorów w komorze Warner-Bratzlera aparatu INSTRON 5542, wyposażonego w głowicę pomiarową 500 N, poruszającą się z prędkością 100 mm/min. W trakcie cięcia próbek rejestrowano maksymalną siłę niezbędną do ich przecięcia;
- Ocenę właściwości sensorycznych określoną na próbach poddanych obróbce termicznej w 0,62% roztworze NaCl (stosunek wagowy roztworu do próbki ozora 2:1) w temperaturze 96°C – do czasu uzyskania wewnątrz próbki temperatury 80°C według metody Baryłko-Pikielnej i Matuszewskiej (2009). W ocenie ozorów, przeprowadzonej przez 5-osobowy zespół o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej, zastosowano 5-punktową skalę ocen rozszerzoną o noty połówkowe (PN-ISO 4121:1998) z uwzględnieniem następujących wyróżników jako-

ściowych: zapach, soczystość, kruchość i smakowość. Dla poszczególnych wyróżników każdemu stopniowi skali była przypisana odpowiednia definicja jakości (1-zła, 2-niedostateczna, 3-dostateczna, 4-dobra, 5-bardzo dobra).

Otrzymane wyniki badań poddano analizie

statystycznej, wyliczając podstawowe miary (\bar{x} , s). Istotność różnic między wynikami badanych cech w poszczególnych grupach doświadczalnych określano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji oraz testu Duncana, stosując licencjonowany program komputerowy Statistica wersja 13.0 (StatSoft Inc., 2011).



Fot. 1. Ozór wieprzowy – *Photo 1. Pork tonque*



Fot. 2. Ozór dzika – *Photo 2. Wild boar tongue*



Fot. 3. Ozór wołowy – przekrój
Photo 3. Beef tongue – cross-section

Wyniki i ich omówienie

W ocenie właściwości technologicznych i konsumpcyjnych mięsa określa się szereg wskaźników fizycznych, takich jak: pH, barwa czy wodochłonność. W odniesieniu do podrobów brak jest jednak ściśle oznaczonych parametrów, stanowiących wzorzec do określenia jakości poszczególnych elementów. Z danych zestawionych w tabeli 1 wynika, że uzyskane wartości (pH_{48}) badanych ozorów są do siebie zbliżone. Pomimo braku różnic statystycznie istotnych zaobserwowano, że mniejszą kwasowością cechowały się ozory wołowe ($pH_{48}=5,92$) w porównaniu do wieprzowych i dzików. W przypadku kwasowości końcowej wykazano istotne różnice ($P\leq 0,01$) w poszczególnych grupach, a mianowicie: ozory wołowe odznaczały się najniższą wartością pH_u (5,77) w porównaniu z ozorami wieprzowymi (5,98) oraz dzików (6,09). W badaniach wykonanych przez Florka i in. (2012) odnotowano niższe wartości kwasowości ozorów pozyskanych od cieląt i odsadków, mierzonych po 48 godzinach od uboju, które wynosiły odpowiednio: 5,61 i 5,51. Tomović i in. (2015) podają natomiast, że ozory świń Mangalica jaskółcza cechują się pH_{24} na poziomie 5,74. Według Babicza i in. (2008), kwasowość (mierzona 24 h po uboju) ozorów pochodzących od tuczników ras puławskiej i polskiej białej zwisłouchej wynosiła odpowiednio: 5,89 i 5,76. Z badań przeprowadzonych przez Kropiwięc i in. (2015) wynika, że ozory homozygotycznych *RYRI C/C* tuczników rasy puławskiej odznaczały się wartością pH_{24} na poziomie 5,83. Inną ważną cechą jakościową surowców jest wodochłonność, która decyduje o przydatności przetwórczej. W przypadku oceny tego wskaźnika stwierdzono, że istotnie ($P\leq 0,01$) największą zdolnością utrzymania wody własnej i dodanej charakteryzowały się ozory wieprzowe, o czym świadczyła najniższa średnia wartość tego parametru, kształtująca się na poziomie: 1,40 cm². Najmniejszą wodochłonnością potwierdzoną wartościami większymi o 1,20 i 1,10 cm² odznaczały się natomiast odpowiednio ozory pozyskane z tusz dzików i wołowych. Odnotowano również różnice w wycieku termicznym pomiędzy analizowanymi grupami doświadczalnymi, co zostało

potwierdzone statystycznie na poziomie $P\leq 0,01$. Najmniejszy wyciek wykazano w próbach ozorów wołowych (27,00%), a największy w grupie ozorów dzików, który wynosił średnio 32,50%. Według Purchas i in. (2015), wartość wycieku termicznego z ozorów wołowych kształtowała się na poziomie 31,2%, a jagnięcych 25,9%. W badaniach przeprowadzonych przez Babicza i in. (2008) wykazano, że wodochłonność, której miarą był procent wody luźnej zależy od rodzaju podrobu oraz genotypu tuczniaka. Cytowani autorzy zaobserwowali, że najwyższą wartością tego parametru charakteryzowały się ozory tuczników rasy pbz (17,9%), a najmniej wody luźnej odnotowano w ozorach świniodzików (16,5%). W badaniach własnych stwierdzono również istotne ($P\leq 0,01$) różnice wartości siły cięcia pomiędzy analizowanymi grupami ozorów. Najniższą wartością tego parametru, a tym samym najlepszą kruchością charakteryzowały się próby ozorów wołowych (9,00 N), a najwyższą – ozorów pozyskanych z tusz dzików (15,39 N), co wskazuje na ich większą twardość.

Przeprowadzona analiza statystyczna (tab. 2) dotycząca parametrów barwy powierzchni oraz przekroju ozorów potwierdziła, że różnice występujące między wartościami średnimi były statystycznie istotne ($P\leq 0,01$). Najciemniejszą powierzchnię uzyskano w przypadku ozorów wołowych ($L^*=44,60$), a najjaśniejszą w grupie ozorów wieprzowych ($L^*=52,63$). Niska wartość jasności w grupie ozorów wołowych korespondowała z największym udziałem składowej czerwonej barwy ($a^*=13,62$). Jednocześnie uzyskano zbliżoną wartość barwy czerwonej powierzchni ozorów wieprzowych i dzika, wynoszącą średnio $a^*=7,79$. Odnotowano istotne różnice ($P\leq 0,01$) udziału barwy żółtej pomiędzy badanymi grupami ozorów. Średnie wartości parametru b^* były najniższe dla ozorów wieprzowych (10,14), a najwyższe w przypadku ozorów dzików (14,27). Badania Tomović i in. (2015) potwierdziły, że wartość L^* ozorów pochodzących od samców świni Mangalica jaskółcza mieściła się w przedziale od 43,18 do 47,96, natomiast udział składowej barwy czerwonej i żółtej kształtował się na poziomie odpowiednio: 20,39 i 7,53.

Tabela 1. Analiza wybranych właściwości fizykochemicznych ozorów ($\bar{x} \pm s$)
 Table 1. Analysis of selected physicochemical properties of tongues (mean \pm SD)

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Ozory – <i>Tongues</i>			P poziom istotności <i>P value</i>
	wieprzowe <i>pork</i> (n=20)	dzików <i>wild boar</i> (n=20)	wołowe <i>beef</i> (n=20)	
pH ₄₈	5,81 \pm 0,13	5,88 \pm 0,21	5,92 \pm 0,64	0,826
pH _u – pH _{ultimate}	5,98 B \pm 0,08	6,09 B \pm 0,25	5,77 A \pm 0,12	\leq 0,001
Wodochłonność (cm ²) <i>Water holding capacity (cm²)</i>	1,40 A \pm 0,50	2,62 B \pm 0,64	2,50 B \pm 0,80	\leq 0,001
Wyciek termiczny (%) <i>Cooking loss (%)</i>	28,70 B \pm 0,51	32,50 A \pm 0,78	27,00 C \pm 0,73	\leq 0,001
Wartość siły cięcia (N) <i>Shear force value (N)</i>	10,71 B \pm 0,63	15,39 A \pm 0,30	9,00 C \pm 0,58	\leq 0,001

A, B, C – wartości średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,01$.
 A, B, C – mean values denoted by different letters in rows differ statistically significantly at $P \leq 0,01$.

Tabela 2. Analiza parametrów barwy na powierzchni i przekroju ozorów ($\bar{x} \pm s$)
 Table 2. Analysis of colour parameters on the surface and cross-section of tongues (mean \pm SD)

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Ozory – <i>Tongues</i>			P poziom istotności <i>P value</i>
	wieprzowe <i>pork</i> (n=20)	dzika <i>wild boar</i> (n=20)	wołowe <i>beef</i> (n=20)	
Barwa powierzchni – <i>Colour on the surface</i>				
L* – jasność – <i>lightness</i>	52,63 A \pm 0,84	46,18 B \pm 0,82	44,60 C \pm 0,48	\leq 0,001
a* – barwa czerwona – <i>redness</i>	7,95 B \pm 0,49	7,64 B \pm 0,58	13,62 A \pm 0,52	\leq 0,001
b* – barwa żółta – <i>yellowness</i>	10,14 B \pm 0,73	14,27 A \pm 0,57	11,47 C \pm 0,83	\leq 0,001
C* – nasycenie – <i>chroma</i>	12,90 C \pm 0,62	16,19 B \pm 0,62	17,82 A \pm 0,68	\leq 0,001
h° – ton – <i>hue</i>	51,87 B \pm 1,80	61,85 A \pm 1,91	40,06 C \pm 1,39	\leq 0,001
Barwa na przekroju – <i>Colour on the cross-section</i>				
L* – jasność – <i>lightness</i>	45,37 B \pm 0,84	43,68 A \pm 0,75	46,08 B \pm 0,78	\leq 0,001
a* – barwa czerwona – <i>redness</i>	12,14 B \pm 0,40	12,32 B \pm 0,69	14,22 A \pm 0,52	\leq 0,001
b* – barwa żółta – <i>yellowness</i>	12,66 B \pm 0,63	12,79 B \pm 0,74	15,71 A \pm 0,85	\leq 0,001
C* – nasycenie – <i>chroma</i>	17,54 B \pm 0,62	17,78 B \pm 0,55	22,00 A \pm 0,69	\leq 0,001
h° – ton – <i>hue</i>	46,17 \pm 1,35	46,07 \pm 1,24	47,82 \pm 0,62	0,130

Objaśnienia – patrz Tabela 1 – *For explanations, see Table 1.*

Konsekwencją różnic stwierdzonych w wartościach chromatycznych wskaźników barwy było zróżnicowanie jego nasycenia. Zdecydowanie najniższe wartości parametru C* ($P \leq 0,01$) na powierzchni stwierdzono w grupie ozorów wieprzowych (12,90) a najwyższe w przypadku wołowych (17,82). W badaniach własnych potwierdzono również istotne ($P \leq 0,01$) różnice tonu barwy po-

między analizowanymi grupami doświadczalnymi (tab. 2). Z zestawionych danych wynika, że poziom wyróżnika określający odcień barwy był wyższy dla ozorów dzika ($h^\circ = 61,85$) w porównaniu z ozorami wołowymi i wieprzowymi, odpowiednio o 21,49 i 9,98. Jednocześnie, otrzymane dodatnie wartości h° świadczą o przesunięciu odcienia barwy ozorów w kierunku czerwono-żół-

tej części spektrum. Według Babicza i in. (2008), nerki, płuca, serce, wątroba oraz język uzyskane od świniodzików charakteryzowały się najciemniejszą barwą, natomiast najjaśniejszą cechowały się podroby tuczników rasy pbz, o czym świadczyła najwyższa wartość procentowa reemisji czterech podstawowych barw.

Analiza jasności barwy ozorów na przekroju (tab. 2) wykazała, że istotnie ($P \leq 0,01$) najciemniejsze były ozory dzików ($L^* = 43,68$) w stosunku do wieprzowych i wołowych, których wartości L^* kształtowały się na poziomie odpowiednio: 45,37 i 46,08. Wykazano, że udział barwy czerwonej i żółtej oraz jej intensywność były istotnie ($P \leq 0,01$) najwyższe na przekroju ozorów wołowych, o czym świadczyły uzyskane wartości ($a^* = 14,22$, $b^* = 15,71$ i $C^* = 22,00$). Nie stwierdzono istotnych różnic na przekroju ozorów wieprzowych i dzików, a średnie wartości parametrów a^* , b^* oraz C^* były do siebie podobne i wynosiły odpowiednio: 12,23, 12,72 i 17,66. Pomimo braku różnic

statystycznie istotnych pomiędzy analizowanymi ozorami zaobserwowano, że najwyższą wartością tonu barwy na przekroju odznaczały się ozory wołowe ($h^\circ = 47,82$), co potwierdzało czerwony odcień barwy.

Na podstawie przeprowadzonej analizy danych w zakresie jakości sensorycznej (tab. 3) wykazano, że ozory wołowe pod względem natężenia oraz pożądalności zapachu uzyskały istotnie ($P \leq 0,01$ i $P \leq 0,05$) najwyższe wartości, kształtujące się średnio na poziomie: 4,60 pkt w porównaniu z ozorami wieprzowymi i dzików. W 5-punktowej ocenie sensorycznej próbki ozorów wołowych otrzymały również najwyższe noty w przypadku soczystości i kruchości, wynoszące odpowiednio: 5,00 oraz 4,50 pkt, co potwierdza ich bardzo dobrą jakość. Odnotowano, że istotnie ($P \leq 0,01$ i $P \leq 0,05$) najniższymi wartościami punktowymi w zakresie dwóch powyższych wyróżników charakteryzowały się próbki ozorów pochodzące od dzików (3,90 i 3,80 pkt), co wskazuje na ich słabą soczystość i większą twardość.

Tabela 3. Ocena jakości sensorycznej ozorów (pkt) ($\bar{x} \pm s$)
Table 3. Evaluation of sensory quality of tongues (points) (mean \pm SD)

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Ozory – Tongues			P poziom istotności <i>P value</i>
	wieprzowe <i>pork</i> (n=20)	dzika <i>wild boar</i> (n=20)	wołowe <i>beef</i> (n=20)	
Zapach – natężenie <i>Aroma – intensity</i>	4,10 B \pm 0,82	4,00 B \pm 0,70	4,60 A \pm 0,24	0,014
Zapach – pożądalność <i>Aroma – desirability</i>	3,80 b \pm 0,75	3,70 B \pm 0,75	4,60 Aa \pm 0,52	0,009
Soczystość – <i>Juiciness</i>	4,50 A \pm 0,53	3,90 Bb \pm 0,70	5,00 Aa \pm 0,00	0,010
Kruchość – <i>Tenderness</i>	4,20 A \pm 0,84	3,80 Bb \pm 0,63	4,50 Aa \pm 0,53	0,011
Smakowitość – natężenie <i>Palatability – intensity</i>	4,00 \pm 0,48	4,00 \pm 0,57	4,20 \pm 0,63	0,274
Smakowitość – pożądalność <i>Palatability – desirability</i>	4,00 \pm 0,80	3,50 B \pm 0,78	4,50 A \pm 0,67	0,014

A, B – wartości średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,01$.

A, B – mean values denoted by different letters in rows differ statistically significantly at $P \leq 0,01$.

a, b – wartości średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się statystycznie istotnie przy $P \leq 0,05$.

a, b – mean values denoted by different letters in rows differ statistically significantly at $P \leq 0,05$.

Na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic pomiędzy badanymi ozorami w ocenie zmian natężenia smakowitości, których wartości wskazywały na jakość dobrą w przypadku ozorów wieprzo-

wych i dzików (po 4,00 pkt), a także wołowych (4,20 pkt). W ocenie panelu sensorycznego ozory dzików charakteryzowały się zdecydowanie obojętną pożądalnością smakowitości (3,50 pkt) ze względu na bardziej gorzki smak, co zostało

potwierdzone statystycznie na poziomie $P \leq 0,01$. Najwyższe noty punktowe otrzymały natomiast ozory wołowe (4,50 pkt), co wskazuje na ich najbardziej pożądaną smakowitość.

Wnioski

1. Wykazano istotne zmiany kwasowości końcowej, wodochłonności, wycieku termicznego, siły cięcia oraz barwy w zależności od rodzaju analizowanych ozorów.
2. Odnotowano, że najmniejszą wodochłonnością, największym wyciekaniem termicznym oraz najgorszą kruchością cechowały się ozory dzików.
3. W wyniku wykonanej analizy parametrów barwy potwierdzono, że najjaśniejszą powierzchnią cechowały się ozory wieprzowe a najciemniejszą z jednocześnie najwyższym udziałem składowej czerwonej ozory wołowe.
4. W przypadku barwy na przekroju wykazano, że istotnie najciemniejsze były ozory dzików a najwyższy poziom barwy czerwonej i żółtej odnotowano w ozorach wołowych.
5. Stwierdzono, że ozory wołowe cechowały się jakością bardzo dobrą i dobrą pod względem wszystkich analizowanych wyróżników sensorycznych, a mianowicie: zapachu, soczystości, kruchości oraz smakowitości.

Literatura

- Babicz M., Kamyk P., Stasiak A. (2008). Ocena jakości technologicznej i wartości pokarmowej podrobów wieprzowych. *Prz. Hod.*, 8: 20–23.
- Baryłko-Pikielna N., Matuszewska I. (2009). *Sensoryczne badania żywności. Podstawy-Metody-Zastosowania*. Wyd. Nauk. PTTŻ, Kraków, ss. 99–108.
- CIE (1978). Recommendations on uniform color spaces, color-difference equations, psychometric color terms. Suppl. No. 2 to CIE publication No. 15 (E-1.3.1), 1971/(TC-1-3), Commission Internationale de L'éclairage. Paris.
- Czerwińska D. (2008). Walory odżywcze i kulinarne podrobów. II. Przez nerki do serca. *Prz. Gastr.*, 2 (62): 12–13.
- Florek M., Litwińczuk Z., Skąlecki P., Kędzierska-Matysek M., Grodzicki T. (2012). Chemical composition and inherent properties of offal from calves maintained under two production systems. *Meat Sci.*, 90: 402–409.
- Honikel K.O. (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Sci.*, 49 (4): 447–457.
- Hunt M.C., Acton J.C., Benedict R.C., Calkins C.R., Cornforth D.P., Jeremiah L.E., Olson D.G., Salm C.P., Savell J.W., Shivas S.D. (1991). Guidelines for meat color evaluation. Appendix to Proc. Recip. Meat Conf., 1991, 44th, June 9–12, pp. 1–17.
- Jarosz D. (2006). Reakcje społeczne na niedobory mięsa w Polsce w latach 1945–1989 (zarys problematyki). *Polska 1944/45–1989. Studia i materiały*, t. VII: 223–266.
- Kropiwiec K., Babicz M., Skrzypczak E. (2015). Charakterystyka fizykochemiczna podrobów wieprzowych uzyskanych z tuczników o zróżnicowanym genotypie *RYRI*. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1 (98): 49–57.
- Kropiwiec K., Babicz M., Grzebalska A. M. (2016). Podroby jako cenny surowiec w przemyśle mięsny. W: *Przegląd wybranych zagadnień z zakresu przemysłu spożywczego*. M. Sala i K. Kropiwiec (red.). Wyd. Nauk. Tygiel Sp. z o.o., Lublin; ss. 224–231.
- Łączyńska E. (2012). Na co dzień i od święta – menu gdańskich ludzi morza w XVIII wieku. W: *Historia naturalna jedzenia. Między antykiem a XIX wiekiem*. B. Możejko (red.). Wyd. UG, Gdańsk.
- PN-A-82000: 1965. Mięso i podroby zwierząt rzeźnych. Wspólne wymagania i badania.
- PN-A-82004: 1986. Podroby zwierząt rzeźnych.
- PN-ISO 4121: 1998. Analiza sensoryczna. Metodologia. Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metod skalowania.
- PN-ISO 2917:2001/Ap1: 2002. Mięso i przetwory mięsne. Pomiar pH. Metoda odwoławcza.
- Purchas R.W., Wilkinson B.H.P, Carruthers F., Jackson F. (2015). A comparison of the trans fatty acid content of uncooked and cooked lean meat, edible offal and adipose tissue from New Zealand beef and lamb. *J. Food Compos. Anal.*, 41: 151–156.
- StatSoft Inc. (2011). STATISTICA (data analysis software system), version 13.0. Tulsa, OK, USA. www.statsoft.com
- Tomović V., Žlender B., Jakanović M., Tomović M., ŠoJić B., Škaljac S., Kevrešan Ž., Tasić T., Ikončić P.,

- Okanović D. (2015). Physical and chemical characteristics of edible offal from free-range reared Swallow-Belly Mangalica pigs. *Acta Aliment.*, 45 (2): 190–197; DOI: 10.1556/AAlim.2015.0007.
- Van Oeckel M.J., Warnants N., Boucqueé Ch.V. (1999). Comparison of different methods for measuring water holding capacity and juiciness of pork versus online screening methods. *Meat Sci.*, 51 (4): 313–320.
- Wajdzik J. (2010). Specyfika produkcji wędlin podrobowych. *Mag. Przem. Mięs.*, 3–4: 32–34.

QUALITY ASSESSMENT OF PORK, BEEF AND WILD BOAR TONGUES

Summary

The aim of the research was to compare selected physicochemical and sensory properties of the tongues obtained from carcasses of livestock (pig and beef) and wild animals (carcass of wild boars). The samples of the tongues were analysed for acidity (pH_{48} , pH_u), cooking loss, water holding capacity, shear force value, colour parameters (L^* , a^* , b^* , C^* and h°) and sensory quality.

The obtained research results revealed significant changes in the ultimate acidity, water holding capacity, cooking losses, shear force values and colour parameters depending on the type of the analysed tongues. It was noted that the lowest water holding capacity, the highest cooking losses and the worst tenderness were those of wild boar tongues. The analysis of the colour parameters showed the lightest surface in pork tongues and the darkest with the highest redness in beef tongues. In the case of colour on the cross-section, it was shown that the wild boar tongues were significantly the darkest and the highest levels of red and yellow were noted in beef tongues. Beef tongues were characterized by very good and good quality in terms of all the analysed sensory features, namely aroma, juiciness, tenderness and palatability.

Key words: pork, beef and wild boar tongues, physicochemical properties, sensory quality

Fot. w art.: I. Chwastowska-Siwiecka, B. Kaczkan, M.J. Baryczka



Fot. M. Szyndler-Nędza, D. Dobrowolska