

*Jerzy Andrzej BALEJKO¹, Michał KOWALSKI, Barbara CZERNIEJEWSKA-SURMA², Edyta BALEJKO³.

JAKOŚĆ SENSORYCZNA MIĘSA WIEPRZOWEGO ZAPEKLOWANEGO METODĄ ZALEWOWĄ SOLANKAMI O RÓŻNYM SKŁADZIE

QUALITY CHANGES OF PORK MEAT PICKLED WITH IMMERSION METHOD IN CURING SOLUTION OF VARIOUS CHEMICAL COMPOSITION

¹ Zakład Inżynierii Procesowej i Maszynoznawstwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Papieża Pawła VI nr 3, 71-459 Szczecin

² Zakład Towaroznawstwa i Oceny Jakości, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Papieża Pawła VI nr 3, 71-459 Szczecin

³ Zakład Podstaw Żywienia Człowieka, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie ul. Papieża Pawła VI nr 3, 71-459 Szczecin

Abstract. The estimation of quality changes of raw and cooked pork meat pickled previously by immersion method with taking advantage four curing solution differing with the chemical composition was investigated. The pointed method of appearance, smell, colour and texture of raw meat were applied. Additionally after the thermal treatment the taste was evaluated. Moreover the colour profiling analysis (raw meat and after thermal treatment) and palatability tests (cooked meat) were taken. The estimation was made after 24, 129 and 216 hours. The pickling time and the kind of applied curing solution have no impact of the pork loin on the general estimation before and after thermal treatment. Thermal treatment has impact on the colour profile of loin only in case of immersion method of pickling.

Słowa kluczowe: ocena sensoryczna, peklowanie.

Key words: pickling, sensory assessment (evaluation).

WSTĘP

Barwa, jako jeden z wyróżników sensorycznych żywności, w znacznym stopniu wpływa na wybór, akceptację i spożycie żywności. Jest ona najczęściej postrzegana przez konsumentów jako wskaźnik jakości żywności surowej, jak i przetworzonej.

W obecnych czasach w masowej produkcji żywności wykorzystywane są substancje dodatkowe. Najwięcej zużywa się ich w przemyśle mięsnym, a także mleczarskim oraz w cukiernictwie (Zawirska-Wojtasiak i Dolata 2005). Stosowanie dodatków wymuszone jest przede wszystkim względami technologicznymi oraz ekonomicznymi. Właściwie dobrane i zbilansowane mieszanki korzystnie wpływają na cechy sensoryczne i fizykochemiczne wyrobu, a także pozwalają na zwiększenie jego trwałości i bezpieczeństwa mikrobiologicznego. Dodatkowo umożliwiają one utrzymywanie standardowej, powtarzalnej jakości wytwarzanej żywności oraz obniżenie kosztów zarówno jej produkcji, jak i przechowywania (Czapski i Wieland 1992, Czapski i in. 2000, Wajdzik 2009).

*Adres do korespondencji – Corresponding author: dr hab. Jerzy A. Balejko, prof. ZUT, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zakład Inżynierii Procesowej i Maszynoznawstwa, ul. Papieża Pawła VI nr 3, 71-459 Szczecin, jerzy.balejko@zut.edu.pl

W przemyśle mięsnym wykorzystywane są głównie substancje konserwujące, wzmacniające smak, zagęszczające i żelujące a także emulgatory oraz w mniejszym stopniu barwniki. Stosowanie dodatków pozwala na wykorzystanie w produkcji surowców, które w normalnych warunkach nie mogłyby być użyte, np. mięsa wadliwego, mechanicznie oddzielonego od kości czy też cechującego się podwyższoną zawartością tłuszczu lub kolagenu (Olkiewicz 2007). Wiedza związana z racjonalnym stosowaniem wymienionych substancji nieustannie ulega pogłębieniu.

Obecnie mianem peklowania określa się poddawanie mięsa działaniu solanki w celu przedłużenia jego trwałości oraz nadania mu charakterystycznego smaku, barwy i zapachu. Zawarty w peklosoli azotan(III) sodu jest jedyną substancją zapewniającą utrzymanie pożądanej oraz uzyskanie charakterystycznej smakowości mięsa. Jest to bardzo istotne, ponieważ barwa jest jednym z podstawowych wyróżników konsumenckiej oceny jakości i świeżości mięsa oraz jego przetworów (Shahidi i Pegg 1991, Adamsen i in. 2006). Niewłaściwa barwa skutecznie zniechęca potencjalnego konsumenta do zakupu, ponieważ kojarzy się z zepsuciem i towarzyszącymi mu niekorzystnymi wrażeniami smakowo-zapachowymi (Pietrasik i in. 2003, Kołczak 2007, Strzyżewski i in. 2008).

Efektywność procesu peklowania w dużej mierze zależy od zastosowania odpowiednich substancji dodatkowych.

Celem przeprowadzonych badań była ocena wpływu rodzaju i czasu peklowania mięsa wieprzowego na wyróżniki jakości sensorycznej surowego i gotowanego schabu, zapeklowanego metodą zalewową.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na mięśni najdłuższym grzbiecie longissimus dorsi, pozyskanym z trzody chlewnej pogłowia masowego w czasie 36 godzin po uboju. Surowiec był pozbawiony wad, cechował się naturalną, jasnoróżową barwą, swoistym, charakterystycznym zapachem i odpowiednią, jędrną konsystencją, zgodnie z wymaganiami PN-65 A-82000 (1965). Widoczne pozostałości tkanki tłuszczowej okrywowej oraz łącznej usuwano ręcznie. Każdorazowo wybierane do badań mięso charakteryzowało się wartością pH w granicach 5,65–5,8. Przeciętna zawartość wody w surowym schabie wynosiła 72,19%, białka 23,47%, tłuszczu 2,86%, popiołu 1,19% oraz azotu niebiałkowego 488,81 mg na 100 g. Surowiec pochodził z Zakładu Doświadczalno-Produkcyjnego Przetwórstwa Spożywczego Mas-AR Sp. z o.o. w Szczecinie.

Ocenie sensorycznej poddano mięso zapeklowane metodą zalewową, z wykorzystaniem czterech solanek peklujących, różniących się składem chemicznym (tab. 1).

Próbki peklowanego mięsa poddane zostały ocenie sensorycznej przez 6-osobowy zespół, składający się z osób w wieku 27–35 lat, wyselekcjonowanych pod względem wrażliwości i sprawności sensorycznej wg PN-ISO 5496 (1997), PN-ISO 3972 (1998). Osoby te posiadały doświadczenie w wykonywaniu ocen produktów spożywczych. Badania przeprowadzono w pomieszczeniu wolnym od obcych zapachów, w odpowiedniej temperaturze i oświetleniu. Pomiaru dokonywano na mięsie surowym oraz poddanym obróbce termicznej.

Próbki mięśnia najdłuższego grzbiecie (longissimus dorsi) pocięto na plastry o grubości 10 mm, zanurzano pojedynczo w komorze termostatu VEB MLW PRUFGERATE o pojemności 5000 ml, doprowadzając do temperatury wrzenia i utrzymywano w niej przez 15 min.

Tabela 1. Skład chemiczny zastosowanych solanek peklujących
Table 1. The chemical composition of used pickling brines

Nazwa solanki Abbreviated name of solution	Skład solanki Composition of curing solution
Solanka 6 Brine 6	6,0% peklosoli + 94,0% wody destylowanej 6,0% of peklosol + 94,0% of distilled water
Solanka 6/0,3/0,5 Brine 6/0,3/0,5	6,0% peklosoli + 0,3% askorbinianu sodu + 0,5% Protosalu + 93,2% wody destylowanej 6,0% of peklosol + 0,3% of sodium ascorbate + 0,5% of Protosal + 93,2% of distilled water
Solanka 6/0,3/0,5/0,15 Brine 6/0,3/0,5/0,15	6,0% peklosoli + 0,3% askorbinianu sodu + 0,5% Protosalu + 0,15% Hydrogelu + 93,05% wody destylowanej 6,0% of peklosol + 0,3% of sodium ascorbate + 0,5% of Protosal + 0,15% of Hydrogel + 93,05% of distilled water
Solanka 6/0,15 Brine 6/0,15	6,0% peklosoli + 0,15% Hydrogelu + 93,85% wody destylowanej 6,0% of peklosol + 0,15% of Hydrogel + 93,85% of distilled water

Ocenę sensoryczną przeprowadzono w skali pięciopunktowej wg PN-ISO 4121 (1998), przyjmując następujące poziomy: 5 punktów – jakość bardzo dobra, 4 punkty – jakość dobra, 3 punkty – jakość dostateczna, 2 punkty – jakość zaledwie do przyjęcia, 1 punkt – nie do przyjęcia.

Oceniono wyróżniki jakości sensorycznej surowego schabu, takie jak: wygląd, zapach, barwę i twardość. W mięsie gotowanym dodatkowo oceniono smak. Ponadto przeprowadzono ocenę profilowania barwy mięsa surowego oraz barwy i smaku mięsa gotowanego wg PN-ISO 6564 (1999), przyjmując następujące poziomy: 5 punktów – bardzo intensywna(y), 4 punkty – intensywna(y), 3 punkty – wyrazista(y), 2 punkty – wyczuwalna(y), 1 punkt – zaledwie wyczuwalna(y), 0 punktów – niewyczuwalna(y). Próby do badań pobrano po jednej, pięciu oraz dziewięciu dobach.

Analizę wpływu rodzaju i czasu peklowania surowca na cechy sensoryczne ugotowanego mięsa wykonano za pomocą testu Kruskala-Wallisa. Jako poziom istotności przyjęto $\alpha = 0,05$.

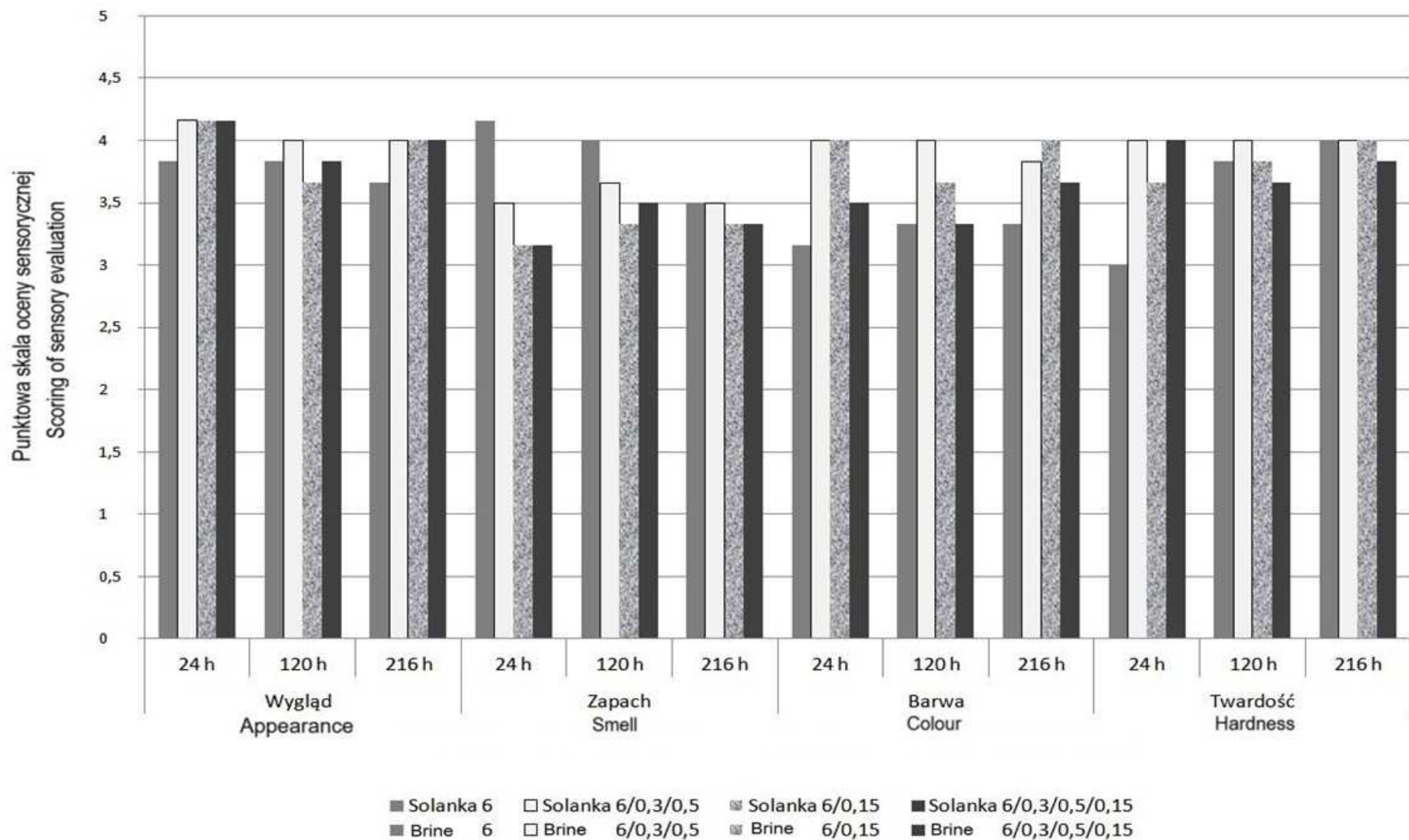
WYNIKI I DISKUSJA

Żywność, oprócz dostarczania organizmowi odpowiednich składników odżywczych, powinna charakteryzować się odpowiednią jakością sensoryczną oraz bezpieczeństwem zdrowotnym i dyspozycyjnością. Kołożyn-Krajewska i Sikora (1999) podają, że na cechy żywności wpływ ma nie tylko jakość surowca i warunki jego pozyskiwania, ale także zastosowany proces technologiczny, podczas którego zachodzi wiele przemian w składnikach produktów spożywczych, które wpływają na cechy sensoryczne. Podczas peklowania zmienia się smak surowca, zapach, barwa i tekstura (Górecka 2007).

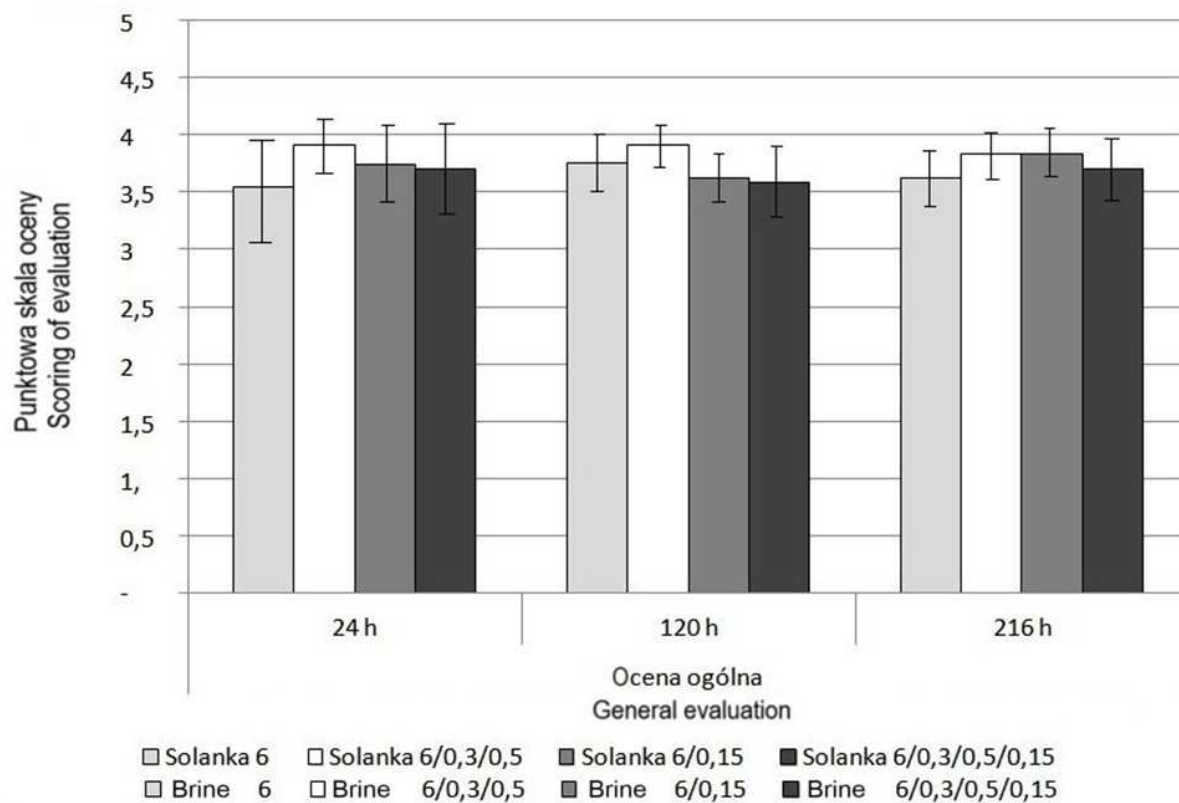
Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w wyglądzie, zapachu, barwie oraz twardości ocenianych sensorycznie próbek surowego schabu, niezależnie od czasu trwania peklowania czy rodzaju solanek peklujących (rys. 1).

Analiza jakości sensorycznej mięsa surowego i gotowanego wskazuje, że mięso po procesie peklowania, niezależnie od czasu peklowania i składu solanki, charakteryzowało się stosunkowo dość dobrą jakością (rys. 1–4). Mięso surowe pod względem zapachu nie różniło się istotnie od mięsa po obróbce termicznej. Największe zmiany odnotowano w wyglądzie mięsa i barwie, co wpłynęło na ogólną akceptację mięsa. Wajda i in. (2005) uważają, że na ogólną akceptację mięsa ma wpływ smakowość i stopień marmurkowości.

Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w wyglądzie, zapachu, barwie, twardości oraz smaku ocenianych sensorycznie próbek schabu, poddanego obróbce termicznej, niezależnie od czasu trwania procesu peklowania czy rodzaju solanek peklujących (rys. 3).

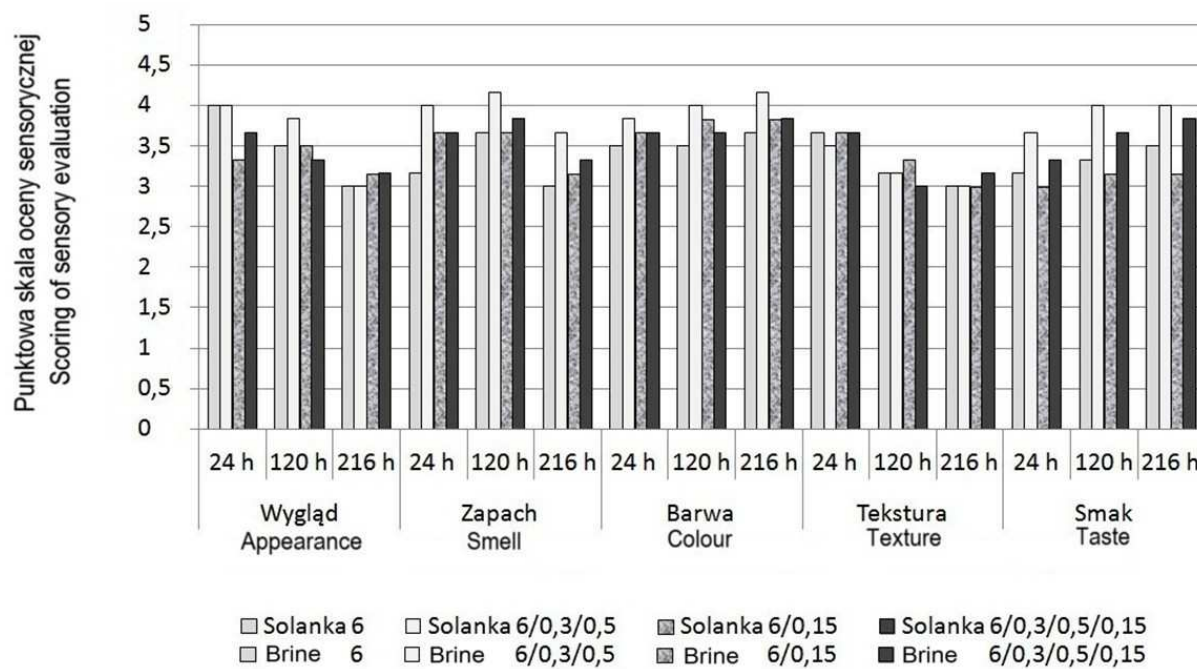


Rys. 1. Ocena sensoryczna peklowanego surowego schabu
 Fig. 1. Sensory evaluation of pickled raw loin



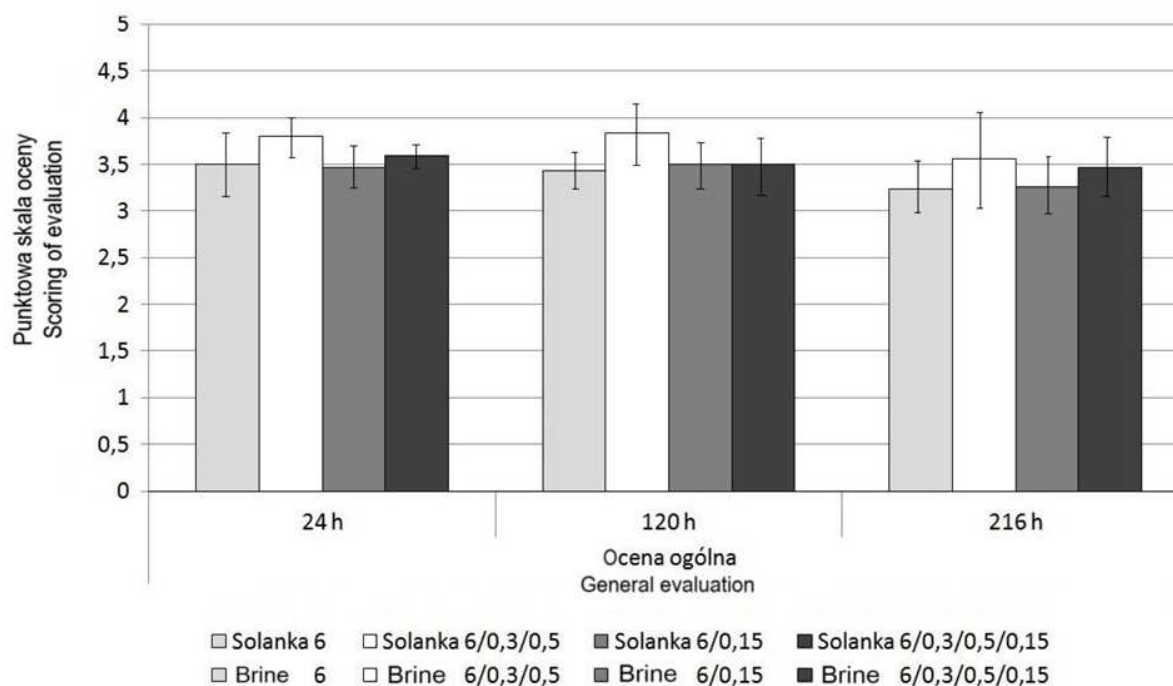
Rys. 2. Ogólna ocena sensoryczna peklowanego surowego schabu

Fig. 2. Total sensory evaluation of pickled raw loin



Rys. 3. Ocena sensoryczna peklowanego schabu, poddanego obróbce termicznej

Fig. 3. Sensory evaluation of pickled loin after thermal treatment



Rys. 4. Ogólna ocena sensoryczna peklowanego schabu, poddanego obróbce termicznej
 Fig. 4. Total sensory evaluation of pickled loin after thermal treatment

Na podstawie uzyskanych wyników nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w ocenie poszczególnych wyróżników smaku peklowanego schabu, poddanego obróbce termicznej zarówno ze względu na długość czasu peklowania, jak i rodzaj zastosowanej solanki peklującej (rys. 5).

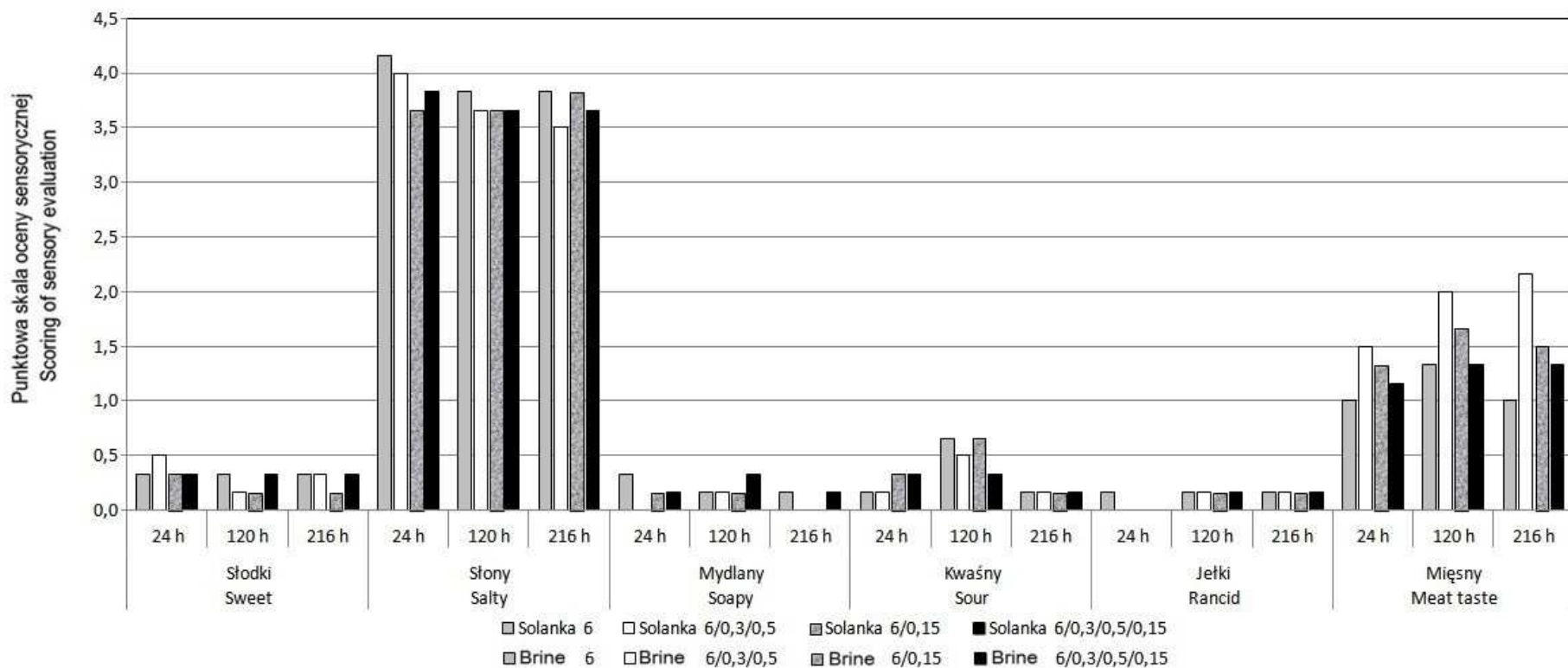
Zastosowanie obróbki termicznej spowodowało zmiany w ocenie niektórych składowych barwy w porównaniu z oceną schabu surowego poddanego peklowaniu metodą zalewową (rys. 6 i 7).

a) barwa szara

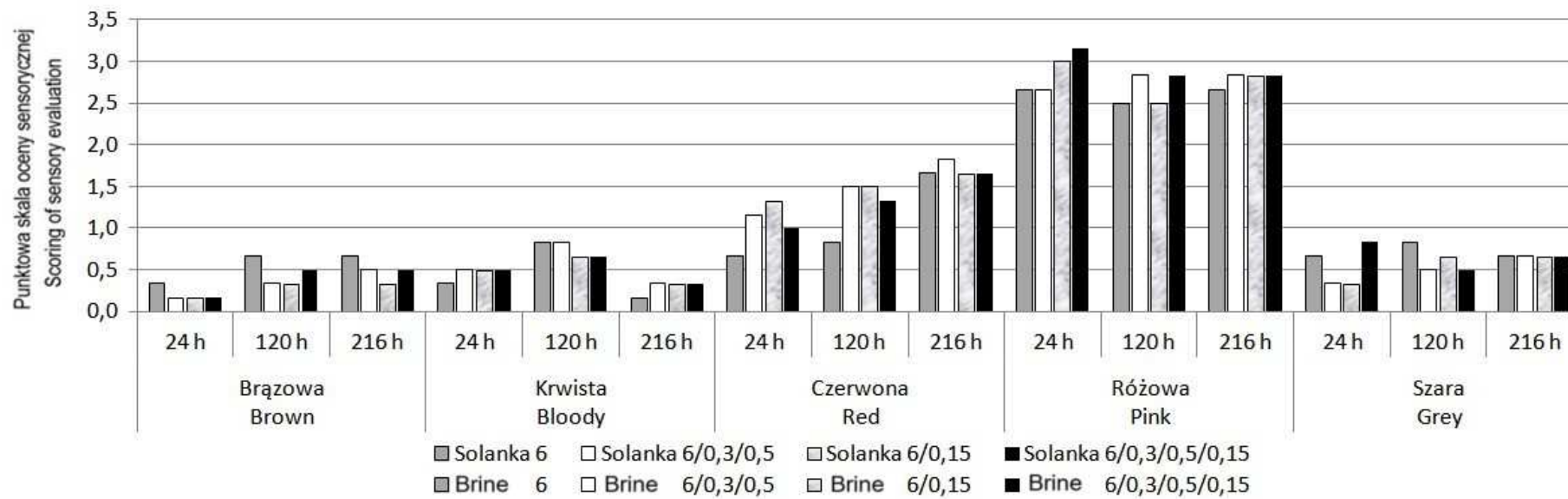
Test Kruskala-Wallisa ($H = 34,13$; $p = 0,00$) wykazał, że po 24 godzinach od rozpoczęcia procesu peklowania ocena barwy szarej dla mięsa zapeklowanego solankami 6/0,3/0,5 oraz 6/0,15, nie poddanego obróbce termicznej, była statystycznie istotnie niższa niż dla mięsa zapeklowanego solanką bez dodatków, poddanego procesowi gotowania (rys. 8).

Po 120 godzinach od rozpoczęcia procesu peklowania ocena barwy szarej dla mięsa zapeklowanego solankami 6/0,3/0,5, 6/0,15 oraz 6/0,3/0,5/0,15, nie poddanego obróbce termicznej, była statystycznie istotnie niższa niż dla mięsa zapeklowanego solanką 6/0,3/0,5/0,15, poddanego procesowi gotowania (test Kruskala-Wallisa: $H = 38,79$; $p = 0,00$) – (rys. 9).

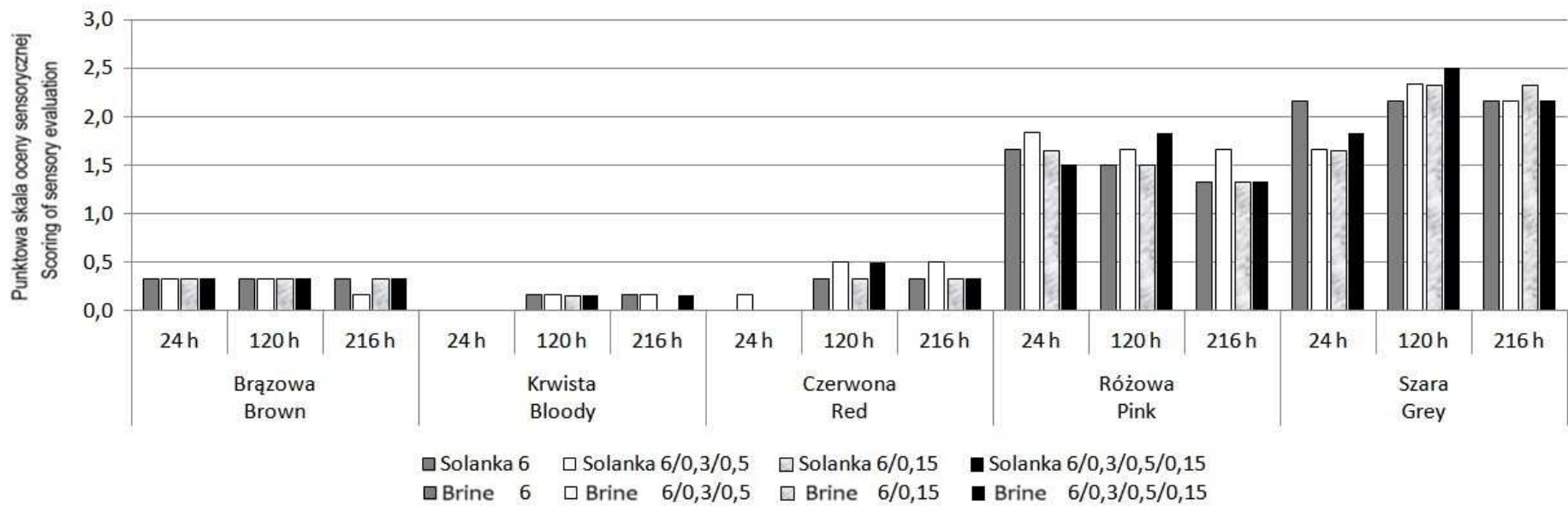
Po 216 godzinach od rozpoczęcia procesu peklowania ocena barwy szarej dla mięsa zapeklowanego wszystkimi rodzajami solanek, nie poddanego obróbce termicznej, była statystycznie istotnie niższa niż dla mięsa zapeklowanego solanką 6/0,15, poddanego procesowi gotowania (test Kruskala-Wallisa: $H = 39,48$; $p = 0,00$) – (rys. 10).



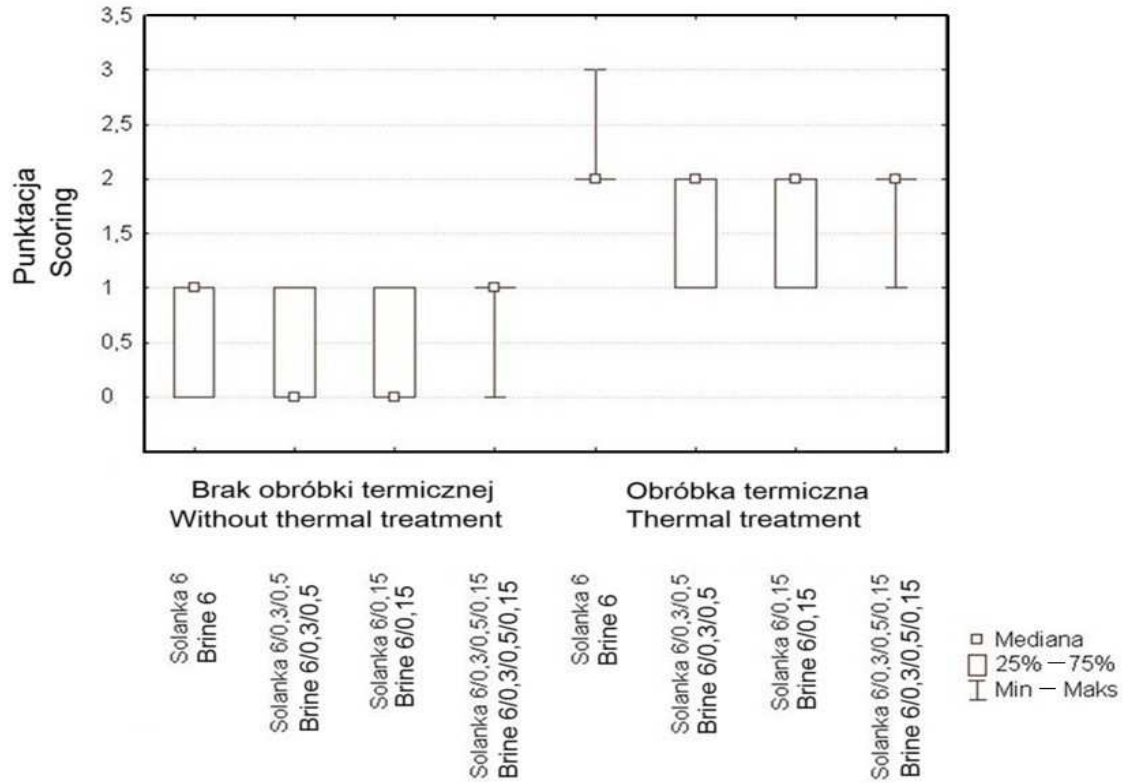
Rys. 5. Ocena sensoryczna schabu peklowanego (skala 5-punktowa)
Fig. 5. Sensory evaluation of pickled loin (5 points scale)



Rys. 6. Ocena barwy schabu peklowanego surowego
Fig. 6. Colour profile of pickled raw loin

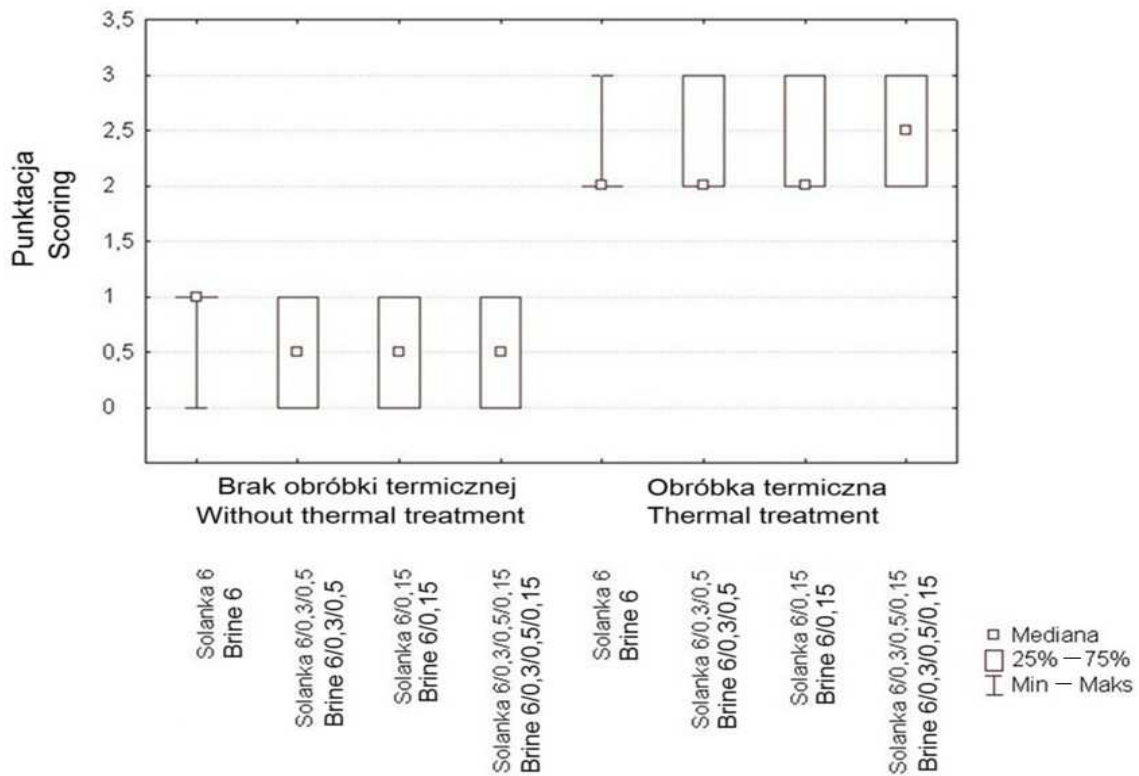


Rys. 7. Profil barwy schabu peklowanego po obróbce termicznej
 Fig. 7. Colour profile of pickled loin after thermal treatment



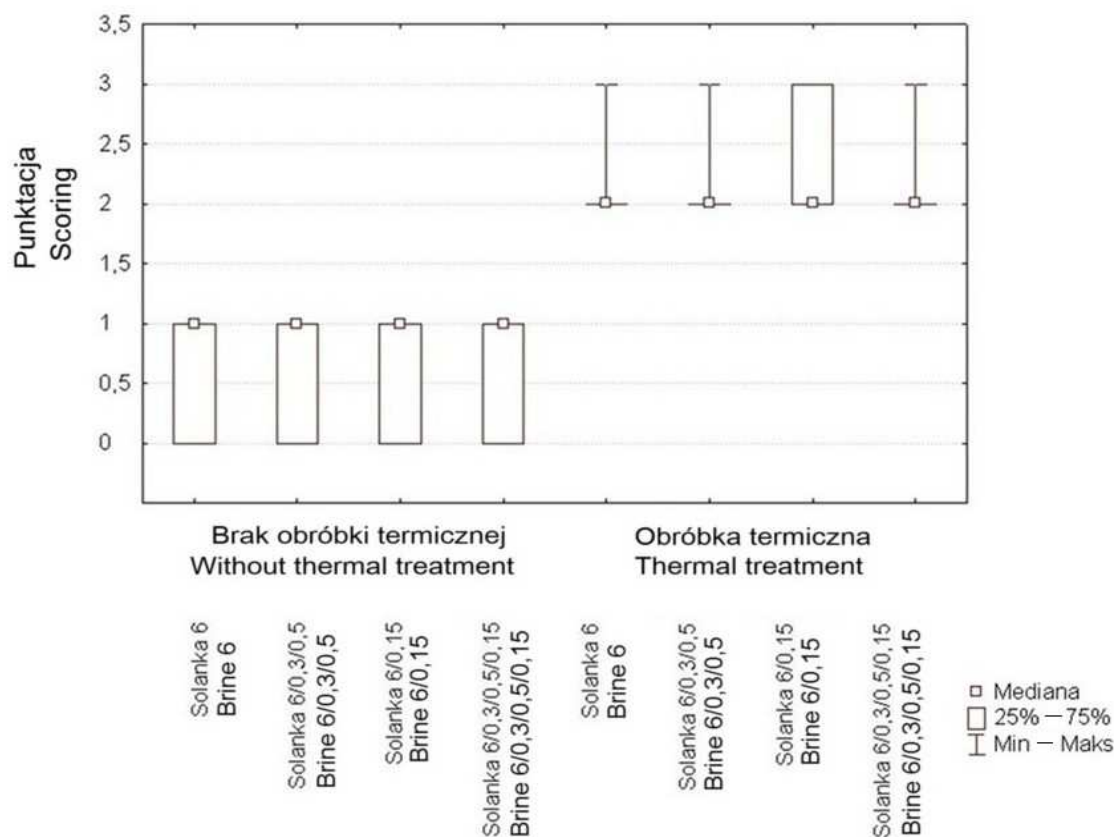
Rys. 8. Wykres ramkowy oceny barwy szarej w zależności od rodzaju solanki i zastosowania obróbki termicznej po 24 godzinach po zapeklowaniu surowca (ocena w skali 5-punktowej)

Fig. 8. Gray colour assessment diagram depending on curing solution and thermal treatment 24 hours after pickling process (5 points scale)



Rys. 9. Wykres ramkowy oceny barwy szarej w zależności od rodzaju solanki i zastosowania obróbki termicznej po 120 godzinach po zapeklowaniu surowca (ocena w skali 5-punktowej)

Fig. 9. Gray colour assessment diagram depending on curing solution and thermal treatment 120 hours after pickling process (5 points scale)



Rys. 10. Wykres ramkowy oceny barwy szarej w zależności od rodzaju solanki i zastosowania obróbki termicznej (216 godzin po zapeklowaniu surowca)

Fig. 10. Gray colour assessment diagram depending on curing solution and thermal treatment (216 hours after pickling process)

b) barwa czerwona, różowa, krwista oraz brunatna

Analiza wyników profilowania barwy schabu poddanego peklowaniu wykazała brak statystycznie istotnych różnic w ocenie barwy czerwonej, różowej, krwistej oraz brunatnej w zależności od rodzaju zastosowanej solanki, czasu trwania procesu peklowania czy też zastosowania obróbki termicznej. Zastosowanie różnego czasu peklowania i składu solanki spowodowało zmiany profilu barwy, szczególnie różowej i czerwonej. W mięsie po obróbce termicznej intensywność tych nut była istotnie wyższa niż w mięsie surowym.

WNIOSKI

W badaniach nie stwierdzono zależności między czasem trwania procesu peklowania i rodzajem stosowanych solanek a oceną ogólną schabu wieprzowego surowego i po obróbce termicznej.

Obróbka termiczna ma wpływ na profil barwy schabu poddanego peklowaniu metodą zalewową. W mięsie po obróbce termicznej intensywność profilu barwy, szczególnie różowej i czerwonej, była istotnie wyższa niż w mięsie surowym.

PIŚMIENNICTWO

- Adamsen C.E., Møller J.K.S., Laursen K., Olsen K., Skibsted L.H.** 2006. Zn-porphyrin formation in cured meat products: Effect of added salt and nitrite. *Meat Sci.* 72, 672–679.
- Czapski J., Grajek W., Pospiech E.** 2000. Słowo wstępne [w: Surowce, technologia i dodatki a jakość żywności]. Red. J. Czapski, W. Grajek, E. Pospiech. Wydaw. AR, Poznań, 7–8.
- Czapski J., Wieland A.** 1992. Dodatki od żywności, przyjaciel czy wróg?. PWRiL, Poznań.
- Górecka D.** 2007. Wpływ przetwarzania i przechowywania żywności na jej cechy sensoryczne [w: Zmysły a jakość żywności i żywienia]. Red. J. Gawęcki i N. Baryłko-Pikielna. Wydaw. AR Poznań, 75–109.
- Kończak T.** 2007. Barwa mięsa. *Gospod. Mięsna* 9, 12–19.
- Kołożyn-Krajewska D., Sikora T.** 1999. HACCP koncepcje i system zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności SIT Spoż., 24.
- Olkiewicz M.** 2007. Wpływ składu chemicznego i dodatków funkcjonalnych na charakterystykę reologiczną produktów mięsnych. Część I. *Gospod. Mięsna*, 4, 20–22.
- Pietrasik Z., Duda Z., Jarmoluk A.** 2003. Wpływ zmiennego poziomu wybranych preparatów barwotwórczych na wyróżniki barwy modelowych kielbas o obniżonym dodatku azotynu sodu. *Technol. Aliment.* 2 (1), 143–153.
- PN-65 A-82000.** 1965. Mięso i podroby zwierząt rzeźnych. Wspólne wymagania i badania.
- PN-ISO 5496.** 1997. Analiza sensoryczna. Metodologia. Wprowadzenie i szkolenie oceniających w wykrywaniu i rozpoznawaniu zapachów
- PN-ISO 3972.** 1998. Analiza sensoryczna. Metodologia. Metoda sprawdzania wrażliwości smakowej.
- PN-ISO 4121.** 1998. Analiza sensoryczna. Metodologia. Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metod skalowania.
- PN-ISO 6564.** 1999. Analiza sensoryczna. Metodologia. Metody profilowania smakowości.
- Shahidi F., Pegg R.B.** 1991. Novel synthesis of cooked cured-meat pigment. *J. Food Sci.* 56, 1205–1208.
- Strzyżewski T., Bilaska A., Krzysztofiak K.** 2008. Zależność pomiędzy wartością Ph mięsa a jego barwą. *Nauka. Przyr. Technol.* 2 (2), 1–9.
- Wajda S., Daszkiewicz T., Borzuta K., Winiarski R.** 2005. Jakość mięsa z tusz świń z tuczników zakwalifikowanych do różnych klas w systemie EUROP. *Rocz. Inst. Przem. Mięs. I Tłuszcz.* 32 (3), 73–77.
- Wajdzik J.** 2009. Hydrokoloidy jako dodatki funkcjonalne stosowane w przetwórstwie mięsnym. *Gospod. Mięsna* 8, 28–35.
- Zawirska-Wojtasiak R., Dolata W.** 2005. Substancje aromatyzujące w przemyśle mięsnym. *Mag. Przem. Mięs.* 8–9, 28–29.