

Mgr inż. Karolina POPIS
Prof. dr hab. Jan MROCZEK
Wydział Nauk o Żywności, SGGW w Warszawie

WPŁYW WARUNKÓW PEKLOWANIA MIĘSA NA PRZEREAGOWANIE BARWNIKÓW I TRWAŁOŚĆ BARWY DROBIOWEJ KONSERWY STERYLIZOWANEJ®

W artykule przedstawiono wyniki badań dotyczących wpływu dodatku koszenili (0,0 i 0,1%), askorbinianu sodu (0,0 i 0,05%) oraz czasu peklowania mięsa (24 i 48h) na stopień przereagowania barwników i trwałość barwy sterylizowanej konserwy drobiowej. Stwierdzono korzystny wpływ dodatku askorbinianu sodu na tworzenie nitrozylobarwników i wzrost stopnia przereagowania barwników. Dodatek koszenili łącznie z askorbinianem sodu wpłynął korzystnie na proces tworzenia barwy konserw poprzez wzrost wartości parametru a^ i obniżenie wartości parametru b^* , zarówno przed jak i po naświetlaniu (30 min, żarówką o mocy 40 W, odległość 30 cm).*

WSTĘP

Barwa mięsa jest wrażeniem wzrokowym wywołanym obecnością barwników. Jej intensywność zależy od wielu czynników. Ogromny wpływ na kształtowanie barwy mięsa ma ogólna ilość, skład i przemiany barwników w tkance mięśniowej, zawartość tłuszczu, struktura tkanki mięśniowej oraz kwasowość czynna [9, 16]. Zawartość barwników hemowych w mięsie drobiowym zależy od gatunku ptaka, wieku, płci, sposobu żywienia, rodzaju mięśni i pełnionych przez nie funkcji przyżyciowych. Spośród uwarunkowań technologicznych na jakość i trwałość barwy mięsa największy wpływ ma prawidłowość przeprowadzonego procesu peklowania [4]. Barwa mięsa to jedna z najważniejszych cech mających wpływ na ocenę jakości wyrobu przez konsumenta. Bardzo często jest ona podstawowym kryterium decydującym o zakupie wyrobu [10]. Zmiana barwy to często pierwsze uchwytne zjawisko świadczące o pogarszającej się jakości produktu [23]. Aby ograniczyć możliwość fałszowania barwy wyrobów mięsnych, stosowanie barwników do 2004 roku było zakazane. Dopiero po wejściu Polski do Unii Europejskiej, dopuszczono do stosowania w przetwórstwie mięsnych niektóre barwniki, m. in.: betainę, koszenilę [21].

Peklowanie jest jednym z najstarszych procesów technologicznych stosowanym w przetwórstwie mięsa. Proces ten polega na reakcji tlenu azotu z cząsteczką mioglobiny [12]. Źródłem tlenu azotu jest azotyn (azotan III) będący jednym ze składników mieszanki pekłującej. Tlenek azotu przyłącza się do żelaza znajdującego się w części hemowej mioglobiny, zastępując cząsteczkę wody. Powstaje nitrozylokompleks zwany nitrozylomioglobiną o charakterystycznej różowoczerwonej barwie [2, 4, 16]. W wyniku ogrzewania mięsa peklowanego nitrozylomioglobina zostaje przekształcona w nitrozylomiochromogen – barwnik odporny na ogrzewanie. To oznacza że dodatkowa dawka ciepła dostarczona do produktu nie wpływa na zmianę jego barwy. Wysoką wrażliwość wykazuje natomiast nitrozylomiochromogen w stosunku do światła i tlenu. Kontakt z tymi czynnikami powoduje jego rozpad do tlenu azotu i miochromogenu, nadającego produktom szarobrunatną barwę [8]. Podczas procesu peklowania mięsa, poza utwaleniem barwy kształtują się

pożądane cechy smakowo-zapachowe wyrobu, zostaje zahamowany rozwój niektórych mikroorganizmów wywołujących zatrucia pokarmowe – *Clostridium botulinum* i spowolniony proces autooksydacji tłuszczu [16, 19, 23].

Efektywność procesu peklowania zależy od czynników, które można podzielić na trzy grupy: surowiec, stosowane dodatki funkcjonalne oraz metoda peklowania i jej parametry. Ze względu na surowiec wyróżnia się czynniki: rodzaj i skład chemiczny mięsa, stosunek tkanki łącznej i tłuszczowej do mięśniowej, pH mięsa, postępowanie z mięsem przed peklowaniem (chłodzenie, zamrażanie, rozdrabnianie), zawartość barwników, temperatura surowca, wielkość i jakość zanieczyszczenia mikrobiologicznego. Parametrami procesu peklowania są: metoda peklowania, temperatura solanki, czas trwania i temperatura procesu. Czas procesu peklowania, czyli odstęp pomiędzy dodaniem mieszanki pekłującej a procesem obróbki termicznej jest niezbędny w celu przeniknięcia składników mieszanki i przereagowania z barwnikami mięsa. Odpowiedni wymiar czasu peklowania wpływa na poprawność przebiegu tego procesu. Dodatek określonych substancji pomocniczych do mieszanki pekłującej umożliwia skrócenie procesu peklowania lub zwiększenie jego efektywności [13, 20].

Askorbinian sodu jest przeciwutleniaczem, zapobiegającym oksydacji tłuszczu. Jego właściwości redukujące wpływają korzystnie na tworzenie i stabilizację barwy mięsa peklowanego. Redukuje on azotyn do tlenu azotu, co ogranicza pozostałość azotynu w wyrobie końcowym. Dawkowanie askorbinianu sodu do przetworów mięsnych odbywa się na zasadzie „quantum satis”, co oznacza najmniejszą ilość, zdolną do wywołania zamierzonego efektu technologicznego [20, 21, 22].

Celem artykułu jest prezentacja wyników badań dotyczących wpływu dodatku askorbinianu sodu (0,0% i 0,05%), koszenili (0,0% i 0,1%) i czasu peklowania mięsa (24 i 48h) oraz naświetlania (30 min, żarówką o mocy 40 W, odległość 30 cm) na efektywność procesu peklowania mięsa z ud kurcząt i trwałość barwy modelowej konserwy sterylizowanej.

MATERIAŁ I ORGANIZACJA PRACY

Materiał do badań stanowiło mięso z ud kurcząt, rozdrobnione przy użyciu wilka laboratoryjnego z zastosowaniem siatki o średnicy otworów 3 mm. Rozdrobniony surowiec dokładnie wymieszano w celu ujednoczenia. Rozdrobnione mięso podzielono na porcje po 1000 g i zapeklowano poprzez 20% dodatek solanki, gdzie peklosól (99,5% NaCl, 0,5% NaNO₂) stanowiła 2% w stosunku do masy farszu. Wykonano trzy serie konserw, każdorazowo sporządzając trzy warianty farszów mięsnych, różniące się dodatkiem askorbinianu sodu i koszenili. Każda z porcji farszu została poddana trzyminutowemu mieszaniu w mieszarce łopatkowej KENWOOD MAJOR.

Wariant I – kontrolny, dodatek peklosoli w ilości 2%

Wariant II – dodatek peklosoli (2%) oraz askorbinianu sodu w ilości 0,05%

Wariant III – dodatek peklosoli (2%), askorbinianu sodu (0,05%) oraz koszenili w ilości 0,1%

Czas peklowania farszów mięsnych wynosił 24 i 48 h w temperaturze 4 – 6°C. Po procesie peklowania, puszki napełniono farszem w ilości 200 g, zamknięto i poddano sterylizacji w temperaturze 120°C przez 40 minut ($F_0 > 3$). Następnie konserwy wystudowano i osuszono. Po 48 h przechowywania w warunkach chłodniczych (4-6°C) z każdej konserwy wycięto plaster, który posłużył do oznaczenia parametrów barwy L*, a*, b*, przy użyciu spektrometru Minolta CR-200, przed i po naświetlaniu żarówką o mocy 40 W przez 30 minut. Wyniki pomiarów przed i po naświetlaniu próbek konserwy posłużyły do obliczenia bezwzględnej różnicy barwy (ΔE).

Pozostałą część konserwy rozdrabniano w wilku laboratoryjnym (średnica otworów siatki – 3 mm), mieszano i oznaczano w nich ilość barwników ogółem i nitrozylobarwników metodą Hornsey'a [5], dzięki czemu wyliczono stopień przereagowania barwników. Dokonano także oznaczenia zawartości azotynów resztkowych wg PN (PN-74/A-82114).

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. W tym celu użyto programu STATGRAPHICS Plus 4.1. Za jego pomocą przeprowadzono jednoczynnikową analizę wariancji ze szczegółowym testowaniem testem Tukey'a oraz analizę porównania średnich przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

OMÓWIENIE I DYSKUSJA WYNIKÓW

Średnia zawartość barwników ogółem we wszystkich wariantach konserw z mięsa drobiowego wynosiła od 57,57 do 59,61 ppm heminy (tab. 1).

Uzyskane w niniejszej pracy wyniki są zgodne z przedziałem zawartości heminy w mięsie z ud kurcząt tj. od 54 do 63 ppm heminy, podanym przez Mrocza i Górską [11] oraz Rosińską [17].

Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała wpływu czasu peklowania i zastosowanych dodatków na zawartość barwników ogółem.

Średnie zawartości nitrozylobarwników w poszczególnych wariantach konserw podano w tabeli 2. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że wydłużenie czasu peklowania mięsa do 48 h nie wpłynęło znacząco na zwiększenie zawartości nitrozylobarwników. Konserwy zawierające dodatek

askorbinianu sodu cechowały się większą zawartością nitrozylobarwników w porównaniu do konserw kontrolnych, niezależnie od czasu peklowania mięsa. Natomiast dodatek koszenili nie powodował zwiększenia zawartości nitrozylobarwników.

Tabela 1. Wpływ dodatku askorbinianu sodu i koszenili do farszu oraz czasu peklowania mięsa na zawartość barwników ogółem (ppm heminy)

Wariant	Czas peklowania mięsa 24 h	Czas peklowania mięsa 48 h
I	58,25 ^{Aa} ±1,04	57,89 ^{Aa} ±1,08
II	58,80 ^{Aa} ±1,36	58,57 ^{Aa} ±1,71
III	59,61 ^{Aa} ±0,79	58,80 ^{Aa} ±1,50

Wartości w wierszach z takimi samymi dużymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Wartości w kolumnach z takimi samymi małymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

Tabela 2. Wpływ dodatku askorbinianu sodu i koszenili do farszu oraz czasu peklowania mięsa na zawartość nitrozylobarwników (ppm heminy)

Wariant	Czas peklowania mięsa 24 h	Czas peklowania mięsa 48 h
I	20,88 ^{Aa} ±0,29	21,75 ^{Aa} ±0,29
II	24,07 ^{Ab} ±0,58	24,83 ^{Ab} ±0,34
III	24,17 ^{Ab} ±0,17	24,84 ^{Ab} ±0,73

Wartości w wierszach z takimi samymi dużymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Wartości w kolumnach z takimi samymi małymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

Analiza statystyczna wykazała istotny wpływ dodatku askorbinianu sodu na zawartość nitrozylobarwników w konserwach. Askorbinian sodu, jako czynnik redukujący, przyspieszał nitrozylowanie barwników w mięsie. Podobne działanie askorbinianu sodu odnotowano także w innych badaniach [11, 14, 18].

Stopień przereagowania barwników to wyrażony w procentach stosunek zawartości nitrozylobarwników do barwników ogółem. Wskazuje on na efektywność przeprowadzonego procesu peklowania. Średnie wartości stopnia przereagowania barwników przedstawiono w tabeli 3. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że warianty konserw z dodatkiem askorbinianu sodu cechowały się istotnym statystycznie wyższym stopniem przereagowania barwników w porównaniu z konserwami kontrolnymi, niezależnie od czasu peklowania mięsa. Wydłużenie czasu peklowania powodowało niewielki wzrost stopnia przereagowania barwników, ale nie był on istotny statystycznie. Dodatek koszenili także nie wpłynął istotnie na przereagowanie barwników. Podobny pozytywny wpływ dodatku askorbinianu sodu na stopień przereagowania barwników zauważono w innych badaniach [11, 14, 15].

Tabela 3. Wpływ dodatku askorbinianu sodu i koszenili do farszu oraz czasu peklowania mięsa na stopień przereagowania barwników (%)

Wariant	Czas peklowania mięsa 24 h	Czas peklowania mięsa 48 h
I	35,86 ^{Aa} ±1,05	37,57 ^{Aa} ±0,89
II	40,94 ^{Ab} ±0,02	42,39 ^{Ab} ±0,90
III	40,54 ^{Ab} ±0,25	42,25 ^{Ab} ±2,09

Wartości w wierszach z takimi samymi dużymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Wartości w kolumnach z takimi samymi małymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

W tabeli 4 przedstawiono średnie zawartości azotynów resztkowych w konserwach z mięsa drobiowego. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić, że dodatek askorbinianu sodu do farszów mięsnych przyczynił się do zmniejszenia pozostałości azotynów w wyrobie gotowym o około 0,0005 jednostki procentowej. Zauważono także, iż wydłużenie czasu peklowania mięsa do 48 h spowodowało, że pozostałość azotynów resztkowych w konserwach z niego wytworzonych była nieco mniejsza niż w przypadku peklowania przez 24 h. Podobną zależność opisali w swoich badaniach inni autorzy [11]. Askorbinian sodu intensyfikuje proces powstawania nitrozylobarwników, a tym samym przyczynia się do zmniejszenia ilości azotynów resztkowych [1, 19].

Tabela 4. Wpływ dodatku askorbinianu sodu i koszenili do farszu oraz czasu peklowania mięsa na zawartość azotynów resztkowych (%)

Wariant	Czas peklowania mięsa 24 h	Czas peklowania mięsa 48 h
I	0,0021 ^{Aa} ±0,0000	0,0019 ^{Aa} ±0,0000
II	0,0016 ^{Ab} ±0,0000	0,0015 ^{Ab} ±0,0000
III	0,0016 ^{Ab} ±0,0000	0,0015 ^{Ab} ±0,0000

Wartości w wierszach z takimi samymi dużymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Wartości w kolumnach z takimi samymi małymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

Analiza statystyczna uzyskanych wyników wykazała istotną różnicę pomiędzy zawartością azotynów resztkowych w konserwach kontrolnych i zawierających askorbinian sodu. Nieistotny statystycznie na zawartość azotynów resztkowych okazał się natomiast wpływ dodatku koszenili i czasu peklowania mięsa.

Wyniki pomiaru wartości parametru L* (jasności barwy) przed i po naświetlaniu plastra konserwy drobiowej wszystkich wariantów konserw zestawiono w tabeli 5. Na podstawie przedstawionych danych stwierdzono, że dodatek koszenili spowodował zmniejszenie wartości tego parametru, niezależnie od czasu peklowania mięsa. Czas peklowania mięsa oraz dodatek askorbinianu sodu nie wpływały na jego wartość.

Naświetlanie próbek także nie spowodowało znaczących różnic w wartości parametru L*. Słowiński i wsp. [19] w swoich badaniach wykazali, że naświetlanie nie wpływało na zmianę wartości parametru L* peklowanego mięsa drobiowego. Brodawka [3] stwierdziła, że czas peklowania mięsa (24 lub 48 h) nie wpływał na wartość parametru L* mierzonego zarówno przed, jak i po naświetlaniu parzonych farszów mięsnych.

Tabela 5. Wpływ dodatku askorbinianu sodu i koszenili do farszu, czasu peklowania oraz naświetlania na wartość parametru L*

Wariant	Parametr L* przed naświetlaniem		Parametr L* po naświetlaniu	
	Czas peklowania 24 h	Czas peklowania 48 h	Czas peklowania 24 h	Czas peklowania 48 h
I	66,21 ^{Ab} ±0,39	66,24 ^{Ab} ±0,48	66,50 ^{Ab} ±0,75	66,14 ^{Ab} ±0,63
II	66,23 ^{Ab} ±0,67	66,50 ^{Ab} ±0,82	66,08 ^{Ab} ±0,92	66,02 ^{Ab} ±0,70
III	65,31 ^{Aa} ±0,81	65,48 ^{Aa} ±1,15	65,60 ^{Aa} ±0,60	65,28 ^{Aa} ±0,82

Wartości w wierszach z takimi samymi dużymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Wartości w kolumnach z takimi samymi małymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

Wyniki analizy statystycznej wykazały istotny wpływ dodatku koszenili na obniżenie wartości parametru L*. Jednocześnie nieistotny statystycznie okazał się wpływ czasu peklowania mięsa oraz naświetlania konserwy na zmianę wartości tego parametru.

Średnie wartości parametru a*, będącego wyróżnikiem barwy czerwonej, we wszystkich wariantach konserw, zmierzone zarówno przed, jak i po naświetlaniu, zestawiono w tabeli 6. Uzyskane wyniki pozwalają stwierdzić wpływ dodatku zarówno samego askorbinianu sodu, jak i koszenili na podwyższenie wartości parametru a*, niezależnie od czasu peklowania mięsa. Wydłużenie czasu peklowania mięsa nie spowodowało jednoznacznych różnic w wartościach tego parametru. Naświetlanie próbek spowodowało obniżenie wartości parametru a* wszystkich wariantów konserw. Najmniejsze różnice stwierdzono w wariantach z dodatkiem askorbinianu sodu i koszenili. Uzyskane zależności są zgodne z wynikami badań innych autorów. Mroczek i Piotrowska [14] stwierdzili wpływ dodatku askorbinianu sodu na wzrost wartości parametru a* farszów mięsnych po obróbce termicznej. Jarmoluk i wsp. [6] wykazali, że dodatek koszenili również zwiększa wartość parametru a* homogenatów mięsno-tłuszczowych. Brodawka [3] nie stwierdziła wpływu czasu peklowania (24 i 48 h) na wartość parametru a* w farszach z mięsa kurcząt.

Analiza statystyczna uzyskanych wyników wykazała istotny wpływ zarówno dodatku askorbinianu sodu, jak i koszenili na wzrost wartości parametru a*. Warianty II i III konserw różniły się istotnie statystycznie pomiędzy sobą

oraz w porównaniu do wariantu kontrolnego pod względem tego parametru. Stwierdzono także istotny wpływ naświetlania na zmniejszenie wartości parametru a^* , co jest zjawiskiem niekorzystnym. Dodatek askorbinianu sodu i koszenili ograniczał nieznacznie zmiany parametru a^* wywołane naświetlaniem.

Tabela 6. Wpływ dodatku askorbinianu sodu i koszenili do farszu, czasu peklowania i naświetlania konserw na wartość parametru a^*

Wariant	Parametr a^* przed naświetlaniem		Parametr a^* po naświetlaniu	
	Czas peklowania 24 h	Czas peklowania 48 h	Czas peklowania 24 h	Czas peklowania 48 h
I	9,68 ^{Aa} ±0,18	9,43 ^{Aa} ±0,35	7,68 ^{Ba} ±0,21	7,44 ^{Ba} ±0,36
II	9,80 ^{Ab} ±0,10	9,71 ^{Ab} ±0,51	7,85 ^{Bb} ±0,21	8,21 ^{Bb} ±0,53
III	11,73 ^{Ac} ±0,16	11,66 ^{Ac} ±0,21	10,31 ^{Bc} ±0,41	10,46 ^{Bc} ±0,36

Wartości w wierszach z takimi samymi dużymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Wartości w kolumnach z takimi samymi małymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

W tabeli 7 przedstawiono średnie wartości pomiaru parametru b^* , będącego wyróżnikiem barwy żółtej, zmierzone przed oraz po naświetlaniu próbek konserw wszystkich wariantów. Na podstawie zestawionych wyników stwierdzono, że wydłużenie czasu peklowania do 48 h spowodowało niewielki spadek wartości tego parametru. Zauważono wpływ zarówno dodatku askorbinianu sodu, jak i koszenili na obniżenie wartości parametru b^* . Każdy z wariantów konserw różnił się między sobą pod względem tego parametru. Najniższą wartością charakteryzowały się konserwy z askorbinianem sodu i koszenilą. Naświetlanie próbek spowodowało znaczący wzrost wartości parametru b^* we wszystkich wariantach konserw, co jest zjawiskiem niekorzystnym. Uzyskane wyniki są zgodne z wnioskami innych autorów. Brodawska [3] nie stwierdziła wpływu czasu peklowania (24 i 48 h) na wartość parametru b^* w farszach mięsnych z mięsa kurcząt. Mroczek i Piotrowska [14] stwierdzili, że dodatek askorbinianu sodu wpływał na obniżenie wartości parametru b^* farszów mięsnych po obróbce termicznej. Podobny efekt uzyskała Kłossowska [7] poprzez dodatek koszenili do modelowej konserwy wieprzowej. Słowiński i wsp. [19] w swoich badaniach wykazali, że naświetlanie wpływało na podwyższenie wartości parametru b^* peklowanego mięsa drobiowego.

Analiza statystyczna uzyskanych wyników wykazała brak istotnego wpływu czasu peklowania mięsa na wartość parametru b^* konserw przed i po naświetlaniu. Istotnie statystycznie, na zmniejszenie wartości tego parametru, w porównaniu do konserwy kontrolnej, okazał się natomiast wpływ dodatku askorbinianu sodu oraz koszenili.

Na podstawie wartości parametrów barwy L^* , a^* , b^* zmierzonych przed i po naświetlaniu obliczono bezwzględną

różnicę barwy ΔE spowodowaną naświetlaniem, dla wszystkich wariantów konserw. Wyniki zebrano w tabeli 8. Wydłużenie czasu peklowania mięsa do 48 h wywołało niewielkie różnice w wartości tego parametru. Najniższymi wartościami parametru ΔE charakteryzowały się konserwy z dodatkiem askorbinianu sodu i koszenili (VIII). Zauważalny jest wpływ askorbinianu sodu i koszenili na zmniejszenie sumarycznej zmiany barwy.

Tabela 7. Wpływ dodatku askorbinianu sodu i koszenili do farszu, czasu peklowania i naświetlania konserw na wartość parametru b^*

Wariant	Parametr b^* przed naświetlaniem		Parametr b^* po naświetlaniu	
	Czas peklowania 24 h	Czas peklowania 48 h	Czas peklowania 24 h	Czas peklowania 48 h
I	4,81 ^{Ac} ±0,18	4,67 ^{Ac} ±0,35	6,88 ^{Bc} ±0,34	6,44 ^{Bb} ±0,26
II	4,48 ^{Ab} ±0,28	4,17 ^{Ab} ±0,18	6,43 ^{Bb} ±0,23	6,41 ^{Bb} ±0,35
III	4,31 ^{Aa} ±0,06	3,68 ^{Aa} ±0,25	6,03 ^{Ba} ±0,21	5,67 ^{Ba} ±0,22

Wartości w wierszach z takimi samymi dużymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Wartości w kolumnach z takimi samymi małymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

Tabela 8. Wpływ naświetlania na bezwzględną różnicę barwy ΔE konserw z dodatkiem askorbinianu sodu i koszenili

Wariant	Czas peklowania mięsa 24 h	Czas peklowania mięsa 48 h
I	2,95 ^{Ab} ±0,37	2,90 ^{Ab} ±0,28
II	2,90 ^{Ab} ±0,29	2,82 ^{Ab} ±0,36
III	2,36 ^{Aa} ±0,24	2,43 ^{Aa} ±0,33

Wartości w wierszach z takimi samymi dużymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Wartości w kolumnach z takimi samymi małymi literami nie różnią się statystycznie istotnie przy $\alpha = 0,05$

Źródło: Badania własne

Przeprowadzona analiza statystyczna uzyskanych wyników potwierdziła istotny wpływ dodatku askorbinianu sodu i koszenili na zmniejszenie wartości parametru bezwzględnej różnicy barwy. Nie stwierdzono natomiast istotnego wpływu czasu peklowania mięsa na ten parametr.

WNIOSKI

1. Dodatek askorbinianu sodu w procesie peklowania mięsa spowodował wzrost zawartości nitrozylobarwników i stopnia przereagowania barwników oraz zmniejszenie zawartości azotynów resztkowych w sterylizowanej konserwie drobiowej, co świadczy o jego korzystnym wpływie na proces peklowania mięsa.
2. Dodatek koszenili spowodował zmniejszenie wartości parametrów L^* i b^* , a zwiększenie wartości parametru a^*

zarówno przed, jak i po naświetlaniu konserw, co w efekcie wpłynęło na zmniejszenie bezwzględnej różnicy barwy ΔE wywołanej naświetlaniem.

3. 30-minutowe naświetlanie próbek konserw żarówką o mocy 40 W powodowało pojaśnienie barwy – zwiększenie wartości parametrów b^* i L^* , a zmniejszenie wartości parametru a^* , co jest zjawiskiem niekorzystnym.

LITERATURA

- [1] ANONIM. 1996. *Kwas askorbinowy oraz izoaskorbinowy. Porównanie właściwości technologicznych w produkcji wędlin*. Mięso i Wędliny, (6), 14-16.
- [2] ARNETH W. 1998. *Chemische Grundlagen der Umrötung*. Fleischwirtschaft, 77, (8), 868-874.
- [3] BRODAWKA K. 2010. Wpływ warunków peklowania na przereagowanie barwników i trwałość barwy farszów mięsnych. Praca magisterska, ZTM, SGGW, Warszawa.
- [4] GRABOWSKI T., KIJOWSKI J. (red.) 2004. *Mięso i przetwory drobiowe*. WNT, Warszawa, 170-180.
- [5] HORNSEY M. C. 1956. *The colour of cooked cured pork*. J. Sci. Food Agr., 9, (7), 534.
- [6] JARMOLUK A., SZTANDERA D., TRZISZKA T., MICHALAK S. 2006. *Zastosowanie betaniny, koszenili i ekstraktu z papryki do kształtowania barwy homogenatów mięsno-tłuszczowych*. Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, 44, 169-175.
- [7] KŁOSSOWSKA B. M. 2000. *Zastosowanie wybranych barwników do modelowej konserwy mięsnej*. Roczniki Instytutu Przemysłu Mięsnego i Tłuszczowego, 37, 151.
- [8] KOŁCZAK T. 2007. *Barwa mięsa*. Gospodarka Mięsna, 59, (9), 12-16.
- [9] KRYSZTOFIK K. 2001. *Proces tworzenia i modyfikowania barwy wyrobów mięsnych*. [w] *Substancje dodatkowe w przetwórstwie mięsa* (red. W. Uchman), AR, Poznań, 86-94.
- [10] MERMELSTEIN N. H. 2010. *Measuring Food and Beverage Color*. Food Technology, (4), 67.
- [11] MROCZEK J., GÓROWSKA K. 1981. *Peklowanie mięsa kurcząt*. Przemysł Spożywczy, 35, (5-6), 190.
- [12] MROCZEK J. 1989. *Technologiczne i zdrowotne aspekty procesu peklowania mięsa*. Przemysł Spożywczy, 43, (4), 97-99.
- [13] MROCZEK J., SŁOWIŃSKI M. 1997. *Peklowanie mięsa – technologia, korzyści i zagrożenia*. Mięso i Wędliny, (6), 34-37.
- [14] MROCZEK J., PIOTROWSKA J. 2009. *Wpływ pH farszu i dodatku askorbinianu sodu na efektywność peklowania i trwałość barwy po obróbce termicznej*. Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego. (1), 29-33.
- [15] PIASEK M. 2008. *Wpływ warunków peklowania i obróbki termicznej na trwałość barwy mięsa*. Praca magisterska, ZTM, SGGW, Warszawa.
- [16] PISULA A., POSPIECH E. (red.) 2011. *Mięso – podstawy nauki i technologii*. Wyd. SGGW, Warszawa, 160-166, 332-340.
- [17] ROSIŃSKA A. 2009. *Wpływ wybranych dodatków paszowych oraz wieku ubojowego na jakość mięsa i tłuszczu kurcząt*. Praca magisterska, ZTM, SGGW, Warszawa.
- [18] RYWOTYCKI R. 1998. *Dodatki funkcjonalne oraz obróbka termiczna a ilość nitrozoamin w szynce wieprzowej pasteryzowanej*. Przemysł Spożywczy, 52, (7), 44-46.
- [19] SŁOWIŃSKI M., DASIEWICZ K., MROCZEK J., KIELT Z. 1998. *Wpływ wybranych substancji pomocniczych na jakość peklowanego mięsa drobiowego*. Mięso i Wędliny, (3), 58.
- [20] SŁOWIŃSKI M. 2006. *Czynniki wpływające na efektywność peklowania mięsa*. Mięso i Wędliny, (7), 29-32.
- [21] SZYMAŃSKI P. 2007. *Substancje dodatkowe stosowane w przetwórstwie mięsa. Część II*. Gospodarka Mięsna, 59, (9), 18-19.
- [22] WCIŚLIŃSKA B. (red.) 2004. *Dodatki, przyprawy i substancje dodatkowe*. Technologia produkcji wędlin, 4, PWF, Warszawa, 15-21.
- [23] WIRTH F. PÖKELN. 1985. *Farbbildung und Farbhaltung bei Brühwurst*. Fleischwirtschaft, 65, (4), 423-425.

THE INFLUENCE OF MEAT CURING CONDITIONS ON PIGMENT CONVERSION AND COLOUR STABILITY OF A CANNED POULTRY PRODUCT

SUMMARY

This paper presents the results of the work on influence of cochineal (0,0 and 0,1%), sodium ascorbate (0,0 and 0,05%) and meat curing time (24 and 48h) on pigment conversion and colour stability of a canned poultry product. The beneficial effects of sodium ascorbate on the increase of level of nitrosyl pigments and increase of pigments conversion degree were observed. Cochineal additive jointly with sodium ascorbate had positive impact on colour creation process in canned poultry product, through the increase of a^* parameter and decrease of b^* parameter, both before and after exposition of canned products to light for 30 minutes (40 W bulb).