

Jarosław Kliks, Michał Buda, Grażyna Krasnowska

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Sulechowie

e-mail: j.kliks@pwsz.sulechow.pl

WPLYW EKSTRAKTU Z ZIELONEJ HERBATY NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI KIELBAS DROBNO ROZDROBNIONYCH

Streszczenie: Celem niniejszej pracy było określenie wpływu ekstraktów z zielonej herbaty na cechy sensoryczne, reologiczne oraz poprawę stabilności tłuszczu parówek przygotowanych według receptury stosowanej w przemyśle zawierającej typowe dodatki funkcjonalne dla wędlin wysokowydajnych. Zastosowano dodatek wodnego ekstraktu z zielonej herbaty na poziomie: 2,5%, 5% i 10% w stosunku do masy wsadu mięsno-tłuszczowego. Stwierdzono, iż ekstrakt z zielonej herbaty nie miał wpływu na kształtowanie się wycieku termicznego w parówkach. Wykazano istotny wpływ ekstraktu na pogorszenie stabilności barwy parówek oraz zmianę cech reologicznych. Jednak przeprowadzona ocena sensoryczna nie potwierdziła istotnych różnic pomiędzy badanymi przetworami z wyjątkiem zapachu, który został istotnie wyżej oceniony w wariancie z 10 procentowym dodatkiem ekstraktu zielonej herbaty. Ponadto potwierdzono właściwości przeciwutleniające tego ekstraktu, co oznacza zdolność do wiązania wolnych rodników w próbie z DPPH.

Słowa kluczowe: przetwory mięsne, zielona herbata, DPPH, zmiany oksydacyjne.

DOI: 10.15611/nit.2014.2.03

1. Wstęp

Od lat ważną grupą asortymentową polskiego rynku mięsnego są wędliny drobno rozdrobnione typu parówka [Olszewski 2009]. Skład ilościowy i jakościowy tych wyrobów na przestrzeni ostatnich lat uległ wielu modyfikacjom, głównie ze względów ekonomicznych. Istotne okazało się zwiększenie wydajności produkcji, trwałości i smakowitości. Ważnym elementem jest również dbałość o wartość odżywczą i bezpieczeństwo zdrowotne produktu [Makara, Banach, Kowalski 2010; Przepisy wewnętrzne 1964].

W produkcji wędlin drobno rozdrobnionych istotnym czynnikiem powodującym pogorszenie jakości produktu są zmiany w tłuszczu związane z procesami oksydacyjnymi. Wielu badaczy wykazuje, że w celu ochrony tłuszczów z powodzeniem można stosować substancje o charakterze przeciwutleniającym pochodzenia roślin-

negu [Hęś, Gramza-Michałowska, Szymandera-Buszka 2009; Tril, Salejda, Krasnowska 2011].

Związkami o bardzo silnym działaniu przeciwutleniającym są polifenole zawarte w zielonej i białej herbacie. Największe znaczenie pośród nich mają flawan-3-ole, w tym głównie: epikatechina – EC, galusan epikatechiny – ECG oraz galusan epigalokatechiny – EGCG. Warunki sporządzania ekstraktu, takie jak temperatura parzenia, czy rodzaj eluenta mają wpływ nie tylko na stopień ekstrakcji polifenoli, ale również na reakcję epimeryzacji polifenoli, w wyniku której forma (2R, 3R) przechodzi w formę (2S, 3R) [Donejko i in. 2013; Mika, Borczak, Wikiera 2008; Zych, Krzepidło 2010; Zhu i in. 1997].

Katechiny są substancjami o udowodnionych właściwościach antyoksydacyjnych oraz przeciwnowotworowych. Coraz częstsze są doniesienia, iż regularne spożywanie naparów bogatych w galusan epigalokatechiny może znacznie obniżyć ryzyko zachorowania na nowotwory piersi, skóry i przewodu pokarmowego [Donejko i in. 2013].

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu ekstraktów pozyskanych z zielonej herbaty na cechy sensoryczne, reologiczne oraz właściwości ochronne w stosunku do tłuszczu parówek przygotowanych według receptury stosowanej w przemyśle zawierającej typowe dodatki funkcjonalne dla wędlin wysokowydajnych.

2. Materiał i metody badań

Materiałem doświadczalnym były wędliny drobno rozdrobnione typu parówka, sporządzone z mięsa wieprzowego kl. 3 oraz tłuszczu drobnego z dodatkiem składników smakowych oraz funkcjonalnych. Skład recepturowy wariantów kielbas przedstawiono w tab. 1.

Tabela 1. Skład recepturowy kielbas drobno rozdrobnionych

Table 1. The formulation of sausages

Składnik	Dodatek wyciągu z zielonej herbaty			
	0,000 kg (wariant 1)	0,125 kg (wariant 2)	0,250 kg (wariant 3)	0,500 kg (wariant 4)
Wieprzowina kl. 3	3 kg	3 kg	3 kg	3 kg
Tłuszcz drobny	2 kg	2 kg	2 kg	2 kg
Woda/lód	1 kg	0,875 kg	0,750 kg	0,500 kg
Dodatki funkcjonalne				
Mieszanka peklująca	90 g	90 g	90 g	90 g
Smakovita Recel® – preparat błonnikowy	7,5 g	7,5 g	7,5 g	7,5 g
SmakovitaVitakut® FE – parówka wiedeńska	60 g	60 g	60 g	60 g
Provikon S – preparat białkowy	10 g	10 g	10 g	10 g
Skrobia ziemniaczana	10 g	10 g	10g	10 g

Źródło: opracowanie własne.

Source: own elaboration.

Farsze w ilości 6,2 kg dla każdego wariantu zostały przygotowane w procesie technologicznym typowym dla takich przetworów. Podczas kutrowania w pierwszej kolejności dodano: mięso wieprzowe kl. 3, zamrożony ekstrakt z zielonej herbaty oraz połowę przewidzianej w przepisie wody w postaci lodu z zachowaniem temperatury farszu do 6°C, a następnie dodano tłuszcz oraz pozostałe składniki, prowadząc proces kutrowania przy jednoczesnym utrzymaniu temperatury poniżej 12°C.

Ekstrakty z zielonej herbaty przygotowano przez parzenie 5 g suszu herbacianego w 200 g wody o temperaturze 80°C przez 20 minut; następnie poddano je sączeniu i zamrożono.

Farszem napełniono naturalne osłonki. Następnie przeprowadzono procesy osadzania, podsuszania i obróbkę w komorze wędzarniczo-parzelniczej KWP1m/E firmy REX-POL. Parametry prowadzenia tych procesów przedstawia tab. 2.

Tabela 2. Parametry prowadzenia procesów termicznych

Table 2. Parameters of technological processes

Proces	Czas	Temp. w batonie	Temp. komory
Osadzanie	30 min	35°C	40°C
Osuszanie	15 min	–	50°C
Wędzenie	30 min	–	50°C
Parzenie	do temp. 70°C w batonie		–

Źródło: opracowanie własne.

Source: own elaboration.

Obróbkę termiczną prowadzono do uzyskania temperatury 70°C w centrum geometrycznym batonu. Wyciek termiczny oznaczono metodą Pohja, wyrażono go jako procentową zmianę masy próbek przed i po obróbce termicznej [Pohja 1974].

Parametry tekstury oznaczano po 1. i 9. dniu przechowywania chłodniczego testem TPA przy użyciu aparatu CT310KG firmy Brookfield. Do oznaczeń wzięto próbki o wymiarach: $\phi = 2,2$ cm, $h = 2$ cm. Prędkość przesuwu głowicy ustalono na poziomie 1 mm/s. Ściskanie prowadzono do wysokości próbki równej 1 cm przy czasie relaksacji 30 s.

W badaniach oznaczono również parametry barwy parówek oraz ich stabilność przy użyciu aparatu Conica Minolta model: CR-200b w systemie CIE-Lab za pomocą parametrów L^* , a^* , b^* . Pomiar wykonano w 1. dniu i po okresie 9-dniowego przechowywania chłodniczego.

W badanym materiale oceniono również stabilność oksydacyjną przetworów określając zdolność do wymiatania wolnych rodników za pomocą testu z alkoholowym roztworem stabilnego rodnika DPPH (pomiar przy długości fali $\lambda = 517$ nm). Wyniki przedstawiono jako zmianę inhibicji, rozumianą jako stosunek absorbancji badanego roztworu do absorbancji próby zerowej pomnożony przez 100% [Brand-Wiliams, Cuvelier, Barse 1995].

Przeprowadzono również ocenę sensoryczną przez przeszkolony w tym celu zespół, składający się z 31 osób. Wyniki przedstawiono jako wartości średnie dla poszczególnych wyróżników oraz jako oceny ogólne, będące średnimi ważonymi przy określonych współczynnikach ważkości: wygląd ogólny – 0,3, konsystencja – 0,1, barwa przekroju – 0,1, zapach – 0,125, soczystość – 0,125, smakowitość – 0,125, słoność – 0,125 [Flarczyk, Korczak 2004].

Wszystkie wyniki poddano analizie statystycznej. Jedno i dwuczynnikową analizę wariancji przy jednokierunkowej klasyfikacji z powtórzeniami przeprowadzono testem F-Snedecora przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Grupy statystycznie jednorodne wyznaczono za pomocą testu Duncana.

3. Wyniki i dyskusja

Dodatek ekstraktu z zielonej herbaty nie wpływał istotnie na zmianę wielkości wycieku termicznego parówek (tab. 3). Najmniejszym wyciekami termicznymi (1,32%) cechowały się parówki z wariantu 1, natomiast największą zmianę masy (1,48%) odnotowano w wyrobach z wariantu 2. Inne wyniki wykazano w pracy [Salejda, Krasnowska, Tril 2011], w której odnotowano zwiększony wyciek termiczny w przetworach o większej zawartości ekstraktu z zielonej herbaty, jednak badania te prowadzono w układach modelowych, natomiast w przedstawianej pracy zastosowanie preparatów funkcjonalnych mogło mieć istotny wpływ na zwiększoną wodochłonność farszu przetworów.

Tabela 3. Wybrane parametry technologiczne parówek z ekstraktem z zielonej herbaty

Table 3. Selected technological parameters of sausages with green tea extract

Parametr		Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Wyciek termiczny [%]	X_{sr}	1,32 ^a	1,48 ^a	1,45 ^a	1,43 ^a
	SD	0,03	0,10	0,16	0,10

a, b, c, d – grupy statystycznie jednorodne zostały zaznaczone tymi samymi literami ($n = 3$, $\alpha = 0,05$).

Źródło: opracowanie własne.

Source: own elaboration.

Przed przechowywaniem (tab. 4) największą twardością cechowały się parówki próby zerowej (93,66 N), natomiast najmniejszą twardość zanotowano w wariantie 2. Parówki próby kontrolnej i wariantu 3 cechowały się najniższą spoistością, natomiast największą spoistość oznaczono w wariantie 2. Najwyższą sprężystością cechowały się parówki próby kontrolnej. Dodatek ekstraktu z zielonej herbaty w ilości 5% powodował obniżenie sprężystości do wartości 7,83 mm, natomiast zwiększenie udziału ekstraktu powodowało wzrost sprężystości badanych przetworów. Po okresie 9-dniowego przechowywania oznaczono wzrost twardości we wszystkich wariantach z wyjątkiem próby kontrolnej. Spoistość oraz sprężystość nie ulegały znacznym zmianom w trakcie przechowywania. W badaniach Salejda i in. [Salejda,

Krasnowska, Tril 2011] stwierdzono wpływ ekstraktu z zielonej herbaty na teksturę modelowych farszów mięsnych, wykazując, że dodatek ekstraktu istotnie zmniejszał twardość farszów oraz obniżał sprężystość i spoistość. W niniejszej pracy nie potwierdzono tych wyników; powodem mogły być zastosowane składniki funkcjonalne, takie jak preparaty białkowe, błonnikowe oraz skrobia ziemniaczana, które w istotny sposób stabilizują parametry tekstury. Dzieszuk i in. [Dzieszuk, Dworecka, Szmańko 2005] wykazali istotny wpływ takich dodatków, jak skrobia, na zmianę parametrów reologicznych parówek.

Tabela 4. Właściwości reologiczne parówek przed 9-dniowym okresie przechowywania i po 9-dniowym okresie przechowywania

Table 4. Rheological properties of sausages before a storage period of 9 days and after a storage period of 9 days

Parametr	Twardość [N]		Spoistość [-]		Sprężystość [mm]	
	1 dzień	9 dzień	1 dzień	9 dzień	1 dzień	9 dzień
Wariant 1	93,66 ^c	62,82 ^a	0,62 ^a	0,76 ^b	8,87 ^b	8,50 ^{ab}
Wariant 2	69,37 ^{ab}	69,45 ^{ab}	0,73 ^b	0,64 ^a	7,83 ^a	8,70 ^{ab}
Wariant 3	74,76 ^{ab}	76,96 ^b	0,62 ^a	0,63 ^a	8,50 ^{ab}	8,83 ^b
Wariant 4	71,97 ^{ab}	72,86 ^{ab}	0,64 ^a	0,65 ^a	8,63 ^{ab}	7,93 ^a

a, b, c, d – grupy statystycznie jednorodne zostały zaznaczone tymi samymi literami ($n = 3$, $\alpha = 0,05$).

Źródło: opracowanie własne.

Source: own elaboration.

Analizując wyniki aparaturowego pomiaru barwy przetworów, stwierdzono, że w 1. dniu po produkcji wariant 1 (kontrolny) odznaczał się nieco mniejszą jasnością L^* od pozostałych (tab. 5), natomiast po 9-dniowym okresie przechowywania warianty nie różniły się istotnie z wyjątkiem wariantu 4., o najwyższym udziale ekstraktu z zielonej herbaty, który cechował się istotnie mniejszą jasnością od pozostałych. Po 9-dniowym okresie przechowywania określono stabilność barwy. Największą stabilnością jasności barwy (parametr L^*) charakteryzowały się warianty 2. i 3., natomiast najmniejszą stabilnością parametru L^* wariant 4. Udział barwy czerwonej (parametr a^*) w 1. dniu przechowywania był najwyższy w wariacie 1, stanowiącym próbę kontrolną, natomiast najmniejszy w wariacie 4. Po 9-dniowym okresie przechowywania parówki wariantu 1 nadal odznaczały się największym udziałem barwy czerwonej, natomiast najniższą wartość parametru a^* oznaczono w wyrobach wariantu 3. Najniższą stabilnością barwy czerwonej cechowały się parówki o największym udziale ekstraktu z zielonej herbaty (4,1%), natomiast najmniejsze zmiany tego parametru zanotowano w parówkach wariantów 2. i 3. Największą wartością parametru b^* , określającego udział barwy żółtej, w 1. dniu przechowywania cechowały się parówki próby kontrolnej (odniesienia), natomiast najniższą parówki wariantu 4. Po 9-dniowym okresie przechowywania parówki wariantu 3. cechowały się największą stabilnością barwy żółtej, natomiast w wariacie 2 oznaczono najniższą stabilność

parametru barwy b^* . Badając barwę handlowych parówek, Szmańko i in. [Szmańko i in. 2006] stwierdzili zbliżone parametry barwy oraz jej stabilność. Salejda i in. w swoich badaniach stwierdzili pogorszenie parametrów barwy L^* , a^* , b^* wraz ze wzrostem udziału ekstraktu zielonej herbaty w recepturze, co częściowo potwierdza się również w tych badaniach [Salejda, Krasnowska, Tril 2011].

Tabela 5. Analiza stabilności barwy parówek przy 9-dniowym okresie przechowywania
Table 5. Analysis of the color stability of frankfurters from 9-day storage period

Wyszczególnienie		L^*	ΔL [%]	a^*	Δa [%]	b^*	Δb [%]
Wariant 1	dzień 1	70,84 ^a	1,7%	12,65 ^c	-1,5%	13,46 ^{cd}	0,9%
	dzień 9	72,02 ^{ab}		12,46 ^{ac}		13,58 ^{abc}	
Wariant 2	dzień 1	71,19 ^{ab}	0,1%	12,32 ^{ab}	0,1%	12,98 ^a	3,1%
	dzień 9	71,24 ^b		12,33 ^b		13,39 ^a	
Wariant 3	dzień 1	71,43 ^{ab}	0,2%	12,03 ^{ac}	-2,3%	12,88 ^d	0,3%
	dzień 9	71,54 ^{ab}		11,75 ^{ac}		12,92 ^{bcd}	
Wariant 4	dzień 1	72,4 ^{ab}	-4,4%	11,54 ^b	4,1%	12,84 ^{ab}	2,5%
	dzień 9	69,23 ^c		12,02 ^{ab}		13,16 ^{abcd}	

a, b, c, d – grupy statystycznie jednorodne zostały zaznaczone tymi samymi literami ($n = 5$, $\alpha = 0,05$).

Źródło: opracowanie własne.

Source: own elaboration.

Po przeprowadzeniu oceny sensorycznej stwierdzono, iż oceniane parametry badanych kielbas nie różnią się istotnie, z wyjątkiem zapachu, który został zdecydowanie wyżej oceniony w wariancie 4. (tab. 6). Zaobserwowano trend, że wraz ze wzrostem udziału ekstraktu rosła ocena ogólna produktu. Różnice jednak nie były istotne statystycznie. Najwyżej oceniono wariant 4., natomiast najniżej – wariant 1. W pracy [Salejda, Krasnowska, Tril 2011] nie stwierdzono istotnych różnic między smakiem i zapachem przetworów zawierających ekstrakt z zielonej herbaty oraz próbami kontrolnymi. Natomiast wykazano znaczny wpływ ekstraktów z zielonej herbaty na pogorszenie barwy oraz oceny ogólnej badanych przetworów. Makąła i współautorzy [Makąła, Tyszkiewicz, Wawrzynowicz 2007], oceniając sensorycznie parówki dostępne w handlu detalicznym na terenie Warszawy, stwierdzili, że znaczna część dostępnych w sklepach produktów ma bardzo niską jakość (oceny poniżej 3).

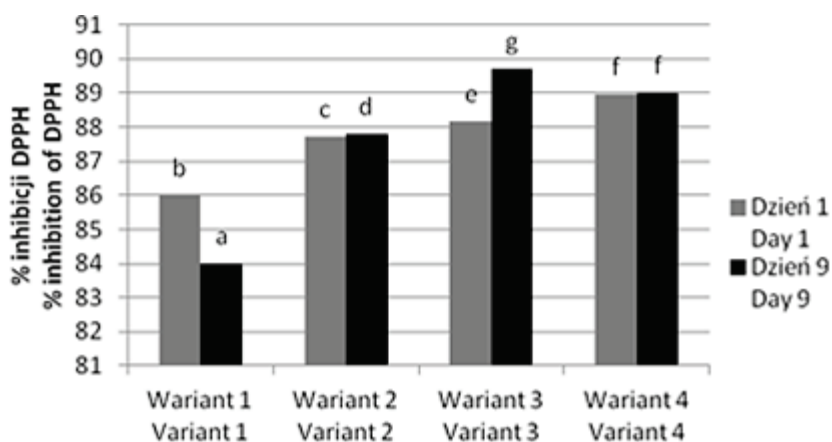
Zdolność do wiązania stabilnego wolnego rodnika DPPH określono jako % inhibicji (rys. 1). W 1. dniu okresu przechowalniczego wraz ze wzrostem udziału ekstraktu zielonej herbaty w składzie parówek istotnie rosła zdolność do wiązania wolnych rodników. Po 9-dniowym okresie przechowalniczym najwyższą zdolność wiązania wolnych rodników oznaczono w parówkach z wariantu 3. Próba kontrolna, nie zawierająca ekstraktu z zielonej herbaty, cechowała się znacznie niższą zdolnością wygaszania wolnych rodników od pozostałych w obu mierzonych okresach badawczych (różnice statystycznie istotne). Również w badaniach innych autorów

Tabela 6. Wyniki oceny sensorycznej
Table 6. Results of sensory evaluation

Wyszczególnienie	Wygląd ogólny	Konsystencja	Barwa przekroju	Zapach	Soczystość	Smakowitość	Słoność
Wariant 1	4,23 ^a	4,45 ^a	4,13 ^a	4,16 ^a	4,29 ^a	4,13 ^a	4,39 ^a
	Ocena ogólna: 4,25						
Wariant 2	4,29 ^a	4,36 ^a	4,00 ^a	4,23 ^a	4,45 ^a	4,29 ^a	4,29 ^a
	Ocena ogólna: 4,28						
Wariant 3	4,39 ^a	4,36 ^a	4,00 ^a	4,13 ^a	4,29 ^a	4,16 ^a	4,36 ^a
	Ocena ogólna: 4,27						
Wariant 4	4,32 ^a	4,61 ^a	4,07 ^a	4,65 ^b	4,39 ^a	4,19 ^a	4,42 ^a
	Ocena ogólna: 4,37						

a, b – grupy statystycznie jednorodne zostały zaznaczone tymi samymi literami ($n = 31$, $\alpha = 0,05$).

Źródło: opracowanie własne.
 Source: own elaboration.



a, b,c, d, e, f, g - grupy statystycznie jednorodne zostały zaznaczone tymi samymi literami ($n = 3$, $\alpha = 0,05$).

Rysunek 1. Efektywność wymiatania wolnych rodników w wędlinach drobno rozdrobnionych

Figure 1. The efficiency of scavenging free radicals in the finely comminuted sausages

Źródło: opracowanie własne.
 Source: own elaboration.

[Abu-Salem i in. 2011; Hęś, Gramza-Michałowska, Szymandera-Buszka 2009; Jo i in. 2003] wykazano korzystny wpływ ekstraktu z zielonej herbaty na redukcję wolnych rodników w trakcie przechowywania produktów mięsnych.

Prowadzenie badań nad poszukiwaniem substancji o działaniu ochronnym w stosunku do tłuszczu przetworu mięsnego wydaje się uzasadnione zarówno ze względu na zwiększenie jakości produktu, jak i jego zdrowotności. Zastosowanie ekstraktu z zielonej herbaty w recepturze parówek pozwoliło na otrzymanie nowego produktu nie odbiegającego pod względem sensorycznym od typowych parówek, natomiast charakteryzującego się zwiększoną zdolnością do wymiatania wolnych rodników. Negatywny wpływ ekstraktu z zielonej herbaty został wykazany w przypadku stabilności barwy, co nie jest cechą korzystną, dlatego uzasadnione wydaje się dalsze prowadzenie badań i poszukiwanie substancji o charakterze przeciwutleniającym, nie zmieniającej istotnie cech fizykochemicznych wędlin.

4. Wnioski

1. Dodatek ekstraktu z zielonej herbaty nie miał wpływu na wielkość parametrów wycieku termicznego.

2. Wędliny z dodatkiem ekstraktu zielonej herbaty charakteryzowały się mniej stabilną barwą oraz niższą twardością (w 1. dniu po produkcji) niż wędliny kontrolne. Pozostałe parametry reologiczne oraz wyróżniki oceny sensorycznej były zbliżone w porównywanych przetworach.

3. Parówki z dodatkiem ekstraktu z zielonej herbaty różniły się istotnie od próby kontrolnej pod względem zdolności wymiatania wolnych rodników. Różnice były szczególnie widoczne po 9-dniowym okresie przechowywania chłodniczego.

Literatura

- Abu-Salem F.M., Abou-Arab E.A., Ibrahim H. M., Abou-Arab A.A., *Effect of adding green tea extract thyme oil and/or their combination to luncheon roll meat during refrigerate storage*, J. of American Science 2011, 7(7), s. 538-548.
- Brand-Wiliams W., Cuvelier M.E., Barsef C., *Use of a free radical to evaluate antioxidant activity*, Lebensm. Wiss. Technol. 1995, 28, s. 25-30.
- Donejko M., Niczyporuk M., Galicka E., Przyłipiak A., *Właściwości antynowotworowe galusanu epigallokatechiny zawartego w zielonej herbacie*, Postępy Hig. Med. Dośw. 2013, 67, s. 23-34.
- Drużyńska B., Stępniewska A., Wołosiak R., *The influence of time and type of solvent on efficiency of the extraction of polyphenols from Green tea and antioxidant properties obtained extracts*, Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 2007, 6 (1), s. 27-36.
- Dzieszuk W., Dworecka E., Szymańko T., *Wpływ dodatku skrobi modyfikowanej na jakość kutrowanych kielbas parzonych*, Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 2005, 4 (1), s. 111-121.
- Flaczyk E., Korczak J., *Towaroznawstwo wybranych produktów spożywczych. Przewodnik do ćwiczeń*, AR, Poznań 2004.
- Hęś M., Gramza-Michałowska A., Szymandera-Buszk K., *Wpływ wybranych metod ogrzewania oraz zamrażalniczego przechowywania na utlenianie się lipidów w produktach mięsnych z dodatkiem przeciwutleniaczy*, Bromat. Chem. Toksykol. 2009, 3, s. 455-459.
- Jo C., Son J.H., Son C.B., Byun M.W., *Functional properties of raw and cooked pork patties with added irradiated, freeze-dried green tea leaf extract powder during storage at 4 C*, "Meat Science" 2003, 64(1), s. 13-17.

- Makara H., Tyszkiewicz S., Wawrzynowicz M., *Product- determination and quality valuation of market products: frankfurters and frankfurter resembling sausages*, "Acta Agrophysica" 2007, 9(1), s. 99-111.
- Makara A., Banach M., Kowalski M., *Hydrolizaty białkowe i suszone proteiny- analiza rynku, wymagania jakościowe, zastosowanie*, „Czasopismo Techniczne. Chemia” 2010, 107, s. 161-172.
- Mika M., Borczak B., Wikiera A., *Wpływ temperatury przygotowania ekstraktów herbaty białej ma skład flawan-3-oli i ich oddziaływanie na dostępność składników odżywczych z pasztetu mięsnego*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość” 2008, 3 (58), s. 123-131.
- Olszewski A., *Aspekty produkcji parówek*, „Gospodarka Mięsna” 2009, 2, s. 10-15.
- Pohja M.S., *Methode zur Bestimmung Hitzestabilitat von Wurstbrat*, „Fleishwirtschaft” 1974, 54, s. 1984-1989.
- Przepisy wewnętrzne nr 21, *Zbiór dokumentacji technologicznej na wędliny i wyroby wędliniarskie*, Centrala Przemysłu Mięsnego, Wydawnictwo Przemysłu Lekkiego i Spożywczego, Warszawa 1964.
- Salejda A.M., Krasnowska G., Tril U., *Próba wykorzystania przeciwutleniających właściwości ekstraktu zielonej herbaty w produkcji modelowych przetworów mięsnych*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość” 2011, 5(78), s. 107-118.
- Szmańko T., Oziembłowski M., Dworecka E., Dobrowolska D., *Sensory quality and selected physico-chemical properties of processed meat products produced in differed plants*, Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 2006, 5 (2), s. 93-105.
- Tril U., Salejda A.M., Krasnowska G., *Próba zwiększenia stabilności oksydacyjnej modelowych przetworów mięsnych poprzez zastosowanie soku z aronii*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość” 2011, 6 (79), s. 55-66.
- Zych A., Krzepiło A., *Pomiar całkowitej zdolności antyoksydacyjnej wybranych antyoksydantów i naparów metodą redukcji rodnika DPPH*, „Chemia. Dydaktyka. Ekologia. Metrologia” 2010, 1 (15), s. 51-54.
- Zhu Q., Zhang A., Tsang D., Huang Y., Chen Z., *Stability of green tea catechins*, J. Aric. Food Chem. 1997, 45, s. 4624-4628.

INFLUENCE OF GREEN TEA EXTRACT ON THE SELECTED PROPERTIES OF EMULSION TYPE SAUSAGES

Summary: The purpose of this study was to determine the effect of extracts of green tea on the sensory and rheological characteristics, and on the improvement of the stability of fat sausages prepared according to the recipe used in the industry, using typical functional additives for sausages. Aqueous additive used green tea extract at 2.5%, 5% and 10% compared to the batch-fatty meat. It was found that green tea extract had no effect on the formation of thermal leakage sausages. A significant effect of the extract on the deterioration of the color stability of sausages and a change of rheological characteristics was determined. However, the sensory evaluation which was carried out did not confirm the significant difference between the two preparations with the exception of smell which was much higher estimated in the variant with 10% addition of green tea extract. Furthermore the antioxidant properties of the extract by determining the ability to bind free radicals in the DPPH assay were confirmed.

Keywords: meat products, green tea, DPPH, oxidative changes.