

WPŁYW DODATKU INULINY NA JAKOŚĆ TECHNOLOGICZNĄ I SENSORYCZNĄ BURGERÓW Z MIĘSA INDYCZEGO ODDZIELONEGO MECHANICZNIE

Aneta Cegiełka, Iwona Nadrowska
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Streszczenie. Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku preparatu inuliny na chemiczne, fizyczne i sensoryczne wyróżniki jakości burgerów z mięsa indyczego oddzielonego mechanicznie (MIOM) metodą niskociśnieniową. Przygotowano 4 warianty produktów: kontrolny (niezawierający inuliny) oraz z dodatkiem 1,0, 2,0 i 3,0% inuliny. Jakość burgerów poddanych grillowaniu oceniano po 24 godzinach przechowywania w warunkach chłodniczych. Stwierdzono, że zastosowanie inuliny, niezależnie od ilości dodatku, nie różnicowało istotnie wydajności po obróbce cieplnej, aktywności wody ani pożądalności sensorycznej burgerów, miało natomiast istotny wpływ na skład chemiczny i siłę cięcia. Stopniowe zwiększanie ilości dodatku inuliny skutkowało stopniowym zwiększeniem zawartości wody w burgerach oraz zmniejszeniem zawartości białka i tłuszczu. W porównaniu z produktem kontrolnym istotnie mniejszą siłą cięcia cechowały się burgery zawierające w składzie receptury 2,0 i 3,0% inuliny. Uzyskane wyniki pozwoliły wnioskować, że w celu polepszenia pożądalności sensorycznej burgerów wytwarzanych z MIOM wskazane jest zoptymalizowanie ich składu surowcowego.

Słowa kluczowe: inulina, żywność wygodna, mięso indycze oddzielone mechanicznie, jakość

WSTĘP

W przetwórstwie mięsa w Polsce od kilkunastu lat na znaczeniu zyskuje produkcja „żywności wygodnej”, obejmującej produkty gotowe do spożycia, przygotowane do powtórnej obróbki cieplnej (podgrzania) [Górska-Warsewicz 2007, Adamczyk 2010]. Do tej kategorii produktów można zaliczyć przetwory „restrukturyzowane”, tj. formowane

mechanicznie z mięsa rozdrobnionego lub farszu mięsnego, do których należą produkty typu „burger” (inaczej „chickenburgery”). Ich wytwarzanie pozwala zagospodarować surowce mniej atrakcyjne technologicznie, ale tańsze, na przykład mięso drobiowe oddzielone mechanicznie (MDOM), pozyskiwane z różnych gatunków drobiu [Stangierski i Kijowski 2002, Kubiak i in. 2003, Makala 2012].

Jakość produktów wygodnych z mięsa zależy nie tylko od jakości surowców mięsnych i tłuszczowych użytych do produkcji, ale także od rodzaju substancji dodatkowych i/lub składników niemięsnych obecnych w składzie recepturowym [Krygier i Maksimowicz 2008].

MDOM – surowiec często wykorzystywany do produkcji burgerów – może być produkowane z zastosowaniem metody wysokociśnieniowej lub niskociśnieniowej, która w znacznej mierze decyduje o jego parametrach jakościowych, m.in. wartości odżywczej i właściwościach funkcjonalnych [Kubiak i in. 2003, Henckela i in. 2004, Kubiak 2006, 2007, Michalski 2009, Makala 2012, Bełkot i in. 2013].

Włączenie do receptury produktu mięsnego składników żywności o pożądanym właściwościach technologicznych i żywieniowo-fizjologicznych można traktować jako działanie dotyczące kształtowania jakości zgodnie z oczekiwaniami współczesnych konsumentów. Składnikiem łączącym obydwie wymienione funkcje są preparaty inuliny [Franck 2002]. W technologii mięsa może ona pełnić rolę zamiennika tłuszczu zwierzęcego lub składnika prebiotycznego [Jánávary 2005, Florowska i Krygier 2007]. Możliwości aplikacyjne inuliny obejmują szeroką gamę asortymentów wędlin (głównie homogenizowanych), pasztety oraz produkty wygodne (kulki mięsne, kotlety, pulpety) [Nitsch 2006, Florowski i in. 2008, Ergönül i in. 2009, Flaczyk i in. 2009, Florowski i Adamczak 2010].

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu dodatku preparatu inuliny (1,0, 2,0 lub 3,0% w stosunku do masy podstawowych składników farszu, w przeliczeniu na suchy preparat) na jakość technologiczną i sensoryczną burgerów z mięsa indyczego oddzielnego mechanicznie (MIOM) metodą niskociśnieniową.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły burgery wytwarzane w Zakładzie Technologii Mięsa SGGW w Warszawie. Zakupu wychłodzonych surowców do ich produkcji, tj. MIOM (6 kg) i podgardła wieprzowego (2 kg), dokonywano każdorazowo przed realizacją kolejnej serii doświadczalnej w Zakładach Drobiarsko-Mięsnych „SuperDrob” S.A. w Karczewie.

W każdej z 4 serii doświadczalnych wytwarzano 4 warianty burgerów (tab. 1) różniących się ilością dodatku preparatu inuliny Orafit® HPX (Beneo-Orafti, Belgia). Oprócz MIOM i podgardła w skład farszów wchodziła woda, której ilość wynosiła 20% w stosunku do masy surowców mięsno-tłuszczowych. Ilość dodatku pozostałych składników farszu obliczano w stosunku do masy podstawowych składników, tj. surowców mięsno-tłuszczowych i wody.

Produkcję burgerów rozpoczynano od rozdrobnienia podgardła w wilku laboratoryjnym (siatka o średnicy otworów 3 mm). Farsze wytwarzano w mieszalnikach labora-

Tabela 1. Skład surowcowy modelowych burgerów [%]

Table 1. Composition of burgers [%]

Składniki – Ingredients	Warianty produktu Variants of product			
	WK	WI	WII	WIII
Mięso indycze oddzielone mechanicznie (MIOM) z zastosowaniem metody niskociśnieniowej Mechanically separated turkey meat (MSTM), produced by use of low-pressure method	80,0	80,0	80,0	80,0
Podgardle – Pork jowl	20,0	20,0	20,0	20,0
Składniki mięsno-tłuszczowe – Meat and fat raw material	100,0	100,0	100,0	100,0
Glutaminian sodu – Monosodium glutamate	0,3	0,3	0,3	0,3
Izolat białka sojowego – Soy protein isolate	1,5	1,5	1,5	1,5
Mąka ziemniaczana – Potato starch	2,0	2,0	2,0	2,0
Pieprz czarny – Black pepper	0,2	0,2	0,2	0,2
Preparat inuliny Orafiti® HPX – Inulin preparation Orafiti® HPX	–	1,0	2,0	3,0

toryjnych umieszczonych w chłodni (temperatura $4 \pm 2^\circ\text{C}$). Po wymieszaniu MIOM z solą kuchenną dodawano podgardle, uwodnione (1 : 4) białko sojowe SPI 733 (Solae Comp., USA) oraz pozostałe składniki farszu. W wariantach WI–WIII do farszu wprowadzano uwodnioną (1 : 3) inulinę. Żel inulinowy przygotowywano około 20 godzin przed przystąpieniem do produkcji burgerów. Do uwodnienia inuliny oraz białka sojowego używano wody przewidzianej w składzie farszu. Całkowity czas mieszania farszów wynosił 15 minut.

Z farszu formowano burgery, nadając im kształt płaskich krążków (masa 100 g), posługując się formierką ręczną (forma o \varnothing 10 cm). Obróbkę termiczną produktów prowadzono na grillu elektrycznym Spidocook® (Unox Sp.A., Włochy) wyposażonym w dwie ceramiczne płyty grzejne: górną i dolną. Burgery ogrzewano (temperatura płyt $200 \pm 5^\circ\text{C}$) do uzyskania w centrum produktu temperatury 72°C . Pomiaru temperatury produktu dokonywano przy użyciu termometru bagnetowego HI 98804 (Hanna Instruments, USA). Czas ogrzewania burgerów do zadanej temperatury wynosił 6 minut. Burgery studzono w temperaturze pokojowej ($18\text{--}22^\circ\text{C}$), po czym umieszczano w chłodni (temperatura $4 \pm 2^\circ\text{C}$, na około 24 godziny).

W celu oceny jakości burgerów wykonano następujące badania:

1. Fizyczne – oznaczano wydajność po obróbce cieplnej metodą wagową, wykonywano pomiary aktywności wody przy użyciu aparatu AquaLab 4TEV (Macherey-Nagel GmbH & Co. KG, Niemcy) oraz pomiary siły cięcia w próbkach produktów ($90 \times 40 \times 8$ mm) przy użyciu maszyny wytrzymałościowej Zwicki 1120 (Zwick, Niemcy), wyposażonej w przystawkę Warnera-Bratzlera i nóż płaskościęty.

2. Chemiczne – oznaczano podstawowy skład chemiczny produktu poddanego obróbce cieplnej, tj. zawartość wody [PN-ISO 1442:2000], białka przy użyciu aparatu Kjeldtec System 1025 (Foss Tecator, Szwecja) [PN-A-04018:1975/A3:2002], tłuszczu przy użyciu ekstraktora Büchi Extraction System B-811 (Büchi Labortechnik AG, Szwajcaria) [PN-ISO 1444:2000] i soli kuchennej przy użyciu potencjometru Titroline (Metrom, Szwajcaria).

3. Sensoryczne – ocenę jakości sensorycznej burgerów „na ciepło” (ogrzanych do temperatury 55–60°C) wykonywał 8-osobowy zespół posługujący się niestrukturowaną graficzną skalą 9-punktową (gdzie 0 punktów oznaczało najmniejszą, a 9 punktów największą pożądalność danej cechy). Oceniano: wygląd zewnętrzny i barwę, zapach, smak, twardość, soczystość i ogólną pożądalność produktów.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, używając programu Statgraphics 4.1 Plus (Manugistics Inc., USA). Zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic szacowano testem Tukey’a ($p < 0,05$).

WYNIKI I DYSKUSJA

Wprowadzenie do receptury burgerów preparatu inuliny w ilości 1,0, 2,0 i 3,0% spowodowało stopniowe obniżenie wydajności produktu po obróbce cieplnej – z 89,5% dla produktu kontrolnego (WK) do 84,5% dla produktu z największym udziałem inuliny (WIII; tab. 2). Stwierdzone różnice nie były jednak statystycznie istotne ($p > 0,05$).

Wyniki uzyskane przez Ergönül i innych [2009] wskazują, że wzbogacenie kulek z mięsa indyczego w 2,5 lub 5,0% preparatu inuliny również nie spowodowało istotnego zwiększenia ilości ubytków termicznych. W przytoczonych badaniach stosowano jednak

Tabela 2. Fizyczne i chemiczne wyróżniki jakości burgerów z dodatkiem preparatu inuliny

Table 2. Physical and chemical characteristics of burgers containing added inulin preparation

Wyróżnik Characteristic	Wariant produktu Variant of product			
	WK	WI	WII	WIII
	x ±s	x ±s	x ±s	x ±s
Wyróżniki fizyczne – Physical characteristics				
Wydajność po obróbce termicznej Thermal processing yield [%]	89,5 ^a ±1,7	87,3 ^a ±1,0	85,0 ^a ±1,4	84,5 ^a ±1,4
Aktywność wody Water activity	0,97 ^a ±0,01	0,98 ^a ±0,00	0,98 ^a ±0,00	0,98 ^a ±0,00
Siła cięcia Shear force [N]	27,30 ^c ±5,24	24,62 ^{bc} ±4,07	21,61 ^{ab} ±3,86	19,94 ^a ±1,63
Wyróżniki chemiczne – Chemical characteristics				
Woda Water [%]	63,3 ^a ±0,7	63,9 ^a ±0,7	64,8 ^{ab} ±1,2	65,8 ^b ±0,7
Białko Protein [%]	17,4 ^c ±0,2	16,3 ^b ±0,2	16,0 ^b ±0,3	15,2 ^a ±0,3
Tłuszcz Fat [%]	14,5 ^b ±0,4	14,2 ^b ±0,5	13,2 ^a ±0,3	12,5 ^a ±0,3
NaCl [%]	2,2 ^b ±0,0	2,2 ^{ab} ±0,1	2,1 ^{ab} ±0,0	2,1 ^a ±0,0

Objaśnienia – Explanatory notes:

x – wartość średnia / mean value; ± s – odchylenie standardowe / standard deviation.

^{a, b} Różne litery w tym samym wierszu oznaczają różnice istotne ($p < 0,05$).

Different letters in the same row indicate significant differences ($p < 0,05$); $n = 4$.

inulinę w postaci nieuwodnionej. Natomiast badania dotyczące możliwości zastosowania żelu inulinowego, jako częściowego zamiennika zwierzęcego surowca tłuszczowego w różnego typu przetworach mięsnych, dowiodły, że zabieg taki prowadził do zwiększenia wycieku termicznego z produktu i obniżenia wydajności produkcyjnej [Florowski i in. 2008, 2010, Florowski i Adamczak 2010].

Aktywność wody burgerów zawierała się w przedziale od 0,97 dla produktu kontrolnego do 0,98 dla produktów z 1,0-, 2,0- i 3,0-procentowym dodatkiem preparatu Orafiti® HPX i nie była istotnie ($p > 0,05$) różnicowana przez dodatek inuliny (tab. 2). Dyskusje uzyskanych wyników uniemożliwia fakt, że w dostępnej literaturze z zakresu możliwości aplikacyjnych inuliny w przetwórstwie mięsa nie znaleziono informacji dotyczących jej wpływu na aktywność wody produktów mięsnych.

Średnia wartość siły cięcia burgerów z MIOM zawierała się w przedziale od 27,30 N dla produktu WK do 19,94 N dla produktu WIII (tab. 2), ulegając stopniowemu zmniejszeniu wraz ze zwiększeniem ilości dodatku inuliny do farszu. W porównaniu z produktem WK istotnie ($p < 0,05$) mniejszą siłą cięcia cechowały się burgery zawierające w składzie 2,0 i 3,0% inuliny (WII i WIII). Zmniejszenie siły cięcia burgerów doświadczalnych, zawierających dodatek uwodnionego preparatu Orafiti® HPX, można wytłumaczyć faktem, że do farszu wprowadzono go w postaci żelu cechującego się specyficznymi właściwościami reologicznymi, tj. „delikatną”, „miękką” strukturą. Nie pozostało to bez wpływu na teksturę produktu gotowego.

Zastosowanie preparatów inuliny do produktów mięsnych w innej roli niż „tłuszczozastępcze” stanowiło przedmiot niewielu badań, stąd nieliczne są informacje o wpływie tego składnika na jakość produktów wygodnych z mięsa. Ergönül i inni [2009] podają, że wprowadzenie do farszu 2,5 lub 5,0% nieuwodnionej inuliny nie różnicowało instrumentalnej twardości kulek z mielonego mięsa indyczego. Pomiarzy tekstury przeprowadzone przez Garcíę i innych [2006] w badaniach porównujących wpływ dodatku różnych postaci preparatu inuliny (nieuwodniona i uwodniona) na jakość kielbasy parzonej typu mortadela wykazały, że istotne różnice w twardości w odniesieniu do kielbasy wytworzonej według tradycyjnej receptury występowały dopiero przy 7,5% ilości dodanego preparatu inuliny, niezależnie od użytej formy preparatu. Jednocześnie stwierdzono, że oddziaływanie obu form inuliny na twardość kielbasy było przeciwstawne: inulina nieuwodniona zwiększała twardość, a użyta w formie żelu zmniejszała.

Burgery doświadczalne zawierały średnio 63,3–65,8% wody, 15,2–17,4% białka, 12,5–4,5% tłuszczu oraz 2,1–2,2% NaCl (tab. 2). W porównaniu z produktem WK wprowadzenie do farszu 1,0, 2,0 i 3,0% inuliny spowodowało stopniowe zwiększenie zawartości wody oraz zmniejszenie zawartości białka, tłuszczu i NaCl w burgerach. Istotność różnic w zawartości poszczególnych składników chemicznych zależała jednak od ilości dodanego preparatu inuliny. Burgery z 1,0-procentowym udziałem preparatu Orafiti® HPX w składzie receptury zawierały istotnie ($p < 0,05$) mniej białka niż produkt WK, ale zawartość pozostałych składników chemicznych w obu wariantach produktu była zbliżona. Zwiększenie dodatku inuliny do 3,0% spowodowało, że produkt wariantu WIII różnił się statystycznie istotnie ($p < 0,05$) od produktu kontrolnego pod względem udziału każdego oznaczanego ilościowo składnika chemicznego. Analizując uzyskane wyniki, można stwierdzić, że różnice w zawartości wody, białka, tłuszczu i NaCl między produktem bez dodatku preparatu Orafiti® HPX a produktami zawierającymi uwodnioną inulinę

(WI–WIII) były najprawdopodobniej spowodowane zmianą warunków utrzymywania wody i tłuszczu w matrycy białkowej.

Uzyskane wyniki dotyczące składu chemicznego burgerów z MIOM są zbieżne z danymi przedstawionymi przez Krygiera i Maksimowicz [2008], którzy w ocenie jakości 21 asortymentów wyrobów typu „burger”, wytworzonych z różnych gatunków mięsa, w tym drobiowego, stwierdzili, że zawierały one 10,1–24,2% białka, 13,8–20,5% tłuszczu oraz 0,6–2,4% soli kuchennej. Czynnikiem determinującym w głównej mierze skład chemiczny burgerów był rodzaj i ilość surowca mięsnego użytego do produkcji.

Wyniki nielicznych prac naukowych w zakresie zastosowania preparatów inuliny do produktów mięsnych typu „żywność wygodna” stanowią potwierdzenie tezy, że wpływ tego składnika na skład chemiczny produktu finalnego zależy przede wszystkim od postaci, w jakiej użyto preparatu inuliny (proszkowa lub uwodniona) i celu jego zastosowania (zamiennik tłuszczu zwierzęcego lub składnik wzbogacający walory żywieniowe). Według Ergönül i innych [2009], dodatek 2,5 lub 5,0% inuliny do farszu w formie niewodnionej nie różnicował istotnie zawartości podstawowych składników chemicznych w kulkach z mięsa indyczego. Natomiast wymiana 25% słoniny żelem inulinowym w składzie receptury kulek z mięsa wieprzowego skutkowała istotnym zmniejszeniem zawartości tłuszczu i zwiększeniem zawartości wody w produkcie finalnym [Flaczyk i in. 2009].

Noty średnie uzyskane w ocenie poszczególnych wyróżników sensorycznych burgerów były relatywnie niskie, gdyż zawierały się w granicach od 4,3 pkt (soczystość, WIII) do 5,2 pkt (smak, WII i WIII) w skali 9-punktowej (tab. 3). Wprowadzenie do składu recepturowego preparatu Orafiti® HPX nie różnicowało istotnie ($p > 0,05$) żadnego z wyróżników jakości sensorycznej poddanych ocenie, niezależnie od ilości jego dodatku. Pożądalność zapachu, twardości i soczystości produktów z 1,0, 2,0 i 3,0% inuliny (WI–WIII) była jednak mniejsza ($p > 0,05$) niż dla produktu bez jej dodatku. Wyniki oceny ogólnej pożądalności sensorycznej burgerów potwierdziły, że zastosowanie dodatku

Tabela 3. Wyróżniki jakości sensorycznej burgerów z dodatkiem preparatu inuliny [punkty]

Table 3. Sensory characteristics of burgers containing added inulin preparation [points]

Wyróżnik Characteristic	Wariant produktu Variant of product			
	WK	WI	WII	WIII
	x ±s	x ±s	x ±s	x ±s
Wygląd zewnętrzny i barwa Appearance and colour	4,7 ^a ±0,5	4,8 ^a ±0,2	4,6 ^a ±0,7	4,6 ^a ±0,5
Zapach – Aroma	4,7 ^a ±0,5	4,5 ^a ±0,2	4,4 ^a ±0,1	4,4 ^a ±0,1
Smak – Taste	4,5 ^a ±0,2	4,9 ^a ±0,4	5,2 ^a ±0,5	5,2 ^a ±0,4
Twardość – Hardness	4,8 ^a ±0,3	4,7 ^a ±0,3	4,7 ^a ±0,8	4,5 ^a ±0,5
Soczystość – Juiciness	4,8 ^a ±0,6	4,7 ^a ±0,2	4,5 ^a ±0,6	4,3 ^a ±0,8
Ogólna pożądalność – Overall desirability	5,9 ^a ±1,5	5,6 ^a ±0,8	5,5 ^a ±0,7	5,4 ^a ±1,6

Objaśnienia – Explanatory notes:

x – wartość średnia / mean value; ± s – odchylenie standardowe / standard deviation.

^{a, b} Różne litery w tym samym wierszu oznaczają różnice istotne ($p < 0,05$).

Different letters in the same raw indicate significant differences ($p < 0,05$); $n = 24$

inuliny nie poprawiło odbioru sensorycznego burgerów w porównaniu z produktem kontrolnym. Najwyższą notę średnią (5,9 pkt) za ogólną pożądalność sensoryczną uzyskał produkt kontrolny, a najniższą (5,4 pkt) produkt z 3,0-procentowym dodatkiem preparatu Orafti® HPX.

Z danych literaturowych wynika, że producenci przetworów mięsnych, stosujący dodatek preparatów inuliny, dozuje go w ilości pozwalającej uzyskać korzyści technologiczne lub takiej, od której oczekuje się jednocześnie pozytywnego wpływu na zdrowie człowieka. W obydwu przypadkach istotną kwestią jest pogodzenie aspektu technologicznego i sensorycznego tak, aby produkt cieszył się akceptacją konsumencką gwarantującą zbyt.

Podobnie jak w niniejszej pracy, Mendoza i inni [2001], Ergönül i inni [2009] oraz Gramza-Michałowska i Górecka [2009] dowiedli, że zastosowanie tego składnika (w ilości do 10%) nie pogarszało istotnie ogólnej pożądalności sensorycznej odpowiednio: kiełbasy surowej dojrzewającej, kulek z mięsa indyczego i kotletów mielonych z wieprzowiny.

WNIOSKI

1. Zastosowanie dodatku preparatu inuliny (1,0, 2,0 i 3,0% w stosunku do masy podstawowych składników farszu, w przeliczeniu na suchy preparat) do farszów na burgery z mięsa indyczego oddzielonego mechanicznie w procesie niskociśnieniowym nie różnicuje istotnie wydajności po obróbce cieplnej ani aktywności wody produktu.

2. Wraz ze zwiększaniem ilości dodatku preparatu Orafti® HPX zawartość wody w burgerach stopniowo zwiększa się, a pozostałych składników, tj. białka i tłuszczu i NaCl, zmniejsza. Istotność różnic w zawartości poszczególnych składników chemicznych zależy od ilości dodanego preparatu inuliny.

3. Burgery zawierające w swym składzie 2,0 lub 3,0% preparatu inuliny charakteryzują się mniejszą siłą cięcia w porównaniu z produktem kontrolnym.

4. Wyniki oceny jakości sensorycznej burgerów z MIOM z dodatkiem preparatu inuliny Orafti® HPX wskazują na potrzebę kontynuowania badań mających na celu poprawę ich ogólnej pożądalności sensorycznej. Konieczne wydaje się podjęcie działań w kierunku zoptymalizowania wzajemnego udziału wszystkich składników receptury.

LITERATURA

- Adamczyk G., 2010. Popularność „żywności wygodnej”. *J. Agribus. Rural Dev.* 4 (18), 5–13.
- Bełkot Z., Ziomek M., Gondek M., 2013. Wartość odżywcza odzyskanego mechanicznie mięsa kurcząt i gęsi. *Med. Wet.* 69: 499–504.
- Ergönül B., Ergönül P.G., Obuz E., 2009. Funktionelle Eigenschaften prebiotischer Zutaten in Fleischprodukten: Chemische, physikalische und sensorische Eigenschaften von mit Inulin und Oligofruktose hergestellten Hackfleischbällchen. *Fleischwirtsch.* 89 (2), 140–143.
- Flaczyk E., Górecka D., Kobus J., Szymandera-Buszk K., 2009. The influence of inulin as fat substitute on reducing energy value and consumer acceptance of model pork meatballs. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 16 (4), 41–46.

- Florowska A., Krygier K., 2007. Inulina jako zamiennik tłuszczu w produktach spożywczych. *Przem. Spoż.* 61 (5), 18–21.
- Florowski T., Adamczak L., 2010. Ocena wpływu stopnia substytucji tłuszczu inuliną na wybrane wyróżniki jakości modelowych konserw mięsnych. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 553, 91–98.
- Florowski T., Adamczak L., Fuertez Hernández I., Belen Moreno F.M., Tyburcy A., 2008. Ocena wpływu stopnia substytucji tłuszczu inuliną na jakość pieczonych pasztetów drobiowych. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. Tł.* 46 (2), 119–129.
- Florowski T., Adamczak L., Fuertez Hernández I., Belen Moreno F.M., Tyburcy A., 2010. Ocena wpływu stopnia substytucji tłuszczu inuliną na wybrane wyróżniki jakości modelowych kielbas. *Nauka Przyr. Technol.* 4 (5), 57.
- Franck A., 2002. Technological functionality of inulin and oligofructose. *Brit. J. Nutr.* 87 (Supl. 2): S287–S291.
- García M.L., Cáceres E., Selgas M.D., 2006. Effect of inulin on the textural and sensory properties of mortadella, a Spanish cooked meat product. *Int. J. Food Sci. Technol.* 41, 1207–1215.
- Górecka D., Konieczny P., Gramza-Michałowska A., 2009. Inulina – znaczenie żywieniowe i technologiczne. *Przem. Spoż.* 63 (10), 22–27.
- Górska-Warsewicz H., 2007. Żywność wygodna w sektorze mięsnym. *Przem. Spoż.* 61 (4), 36–38.
- Gramza-Michałowska A., Górecka D., 2009. Wykorzystanie inuliny jako dodatku funkcjonalnego w technologii produkcji potraw. *Bromat. Chem. Toksykol.* 42 (3), 324–328.
- Henckela P., Vyberg M., Thodec S., Hermansen S., 2004. Assessing the quality of mechanically and manually recovered chicken meat. *LWT – Food Sci. Technol.* 37, 593–601.
- Jánávary L., 2005. Ballaststoff als Fettersatz: Mit Inulin werden Wurst und Fleischwaren fit für den Wellnesstrend. *Fleischwirtsch.* 85 (2), 22–23.
- Krygier K., Maksimowicz K., 2008. Jakość hamburgerów dostępnych na polskim rynku. *Przem. Spoż.* 62 (1), 27–29.
- Kubiak M.S., 2006. Charakterystyka składu chemicznego mięsa indyczego pozyskanego podczas separacji miękkiej na urządzeniu SEPAMATIC 1200 ST. *Bromat. Chem. Toksykol.* 39 (Supl.), 591–595.
- Kubiak M.S., 2007. Barwa mięsa indyczego pozyskanego podczas separacji miękkiej na urządzeniu SEPAMATIC 1200 ST. *Gosp. Mięś.* 59 (3), 42–43.
- Kubiak M.S., Batura J., Lenzion L., 2003. Skład i właściwości technologiczne mięsa indyczego pozyskanego na urządzeniu baader. *Żywnienie Człowieka – Inżynieria Maszyn* 20 (1), 97–103.
- Makala H., 2012. Właściwości i wykorzystanie mięsa mechanicznie odkostnionego – wybrane zagadnienia. *Gosp. Mięś.* 64 (4): 12–16.
- Mendoza E., García M.L., Casas C., Selgas M.D., 2001. Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. *Meat Sci.* 57, 387–393.
- Michalski M., 2009. Zawartość wapnia w mięsie oddzielonym mechanicznie metodą tradycyjną (ciśnieniową) i techniką nieniszczącą struktury kości. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn. i Tłuszcz.* 47 (1), 77–82.
- Nitsch P., 2006. Sensorische Qualität bleibt erhalten: Technologie der Verarbeitung von Inulin als „Fettersatzstoff“ in Brüh- und Kochwurst. *Fleischwirtsch.* 86 (11), 40–44.
- PN-A-04018:1975/A3:2002 Produkty rolno-żywnościowe. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko.
- PN-ISO 1442:2000 Mięso i produkty mięsne. Oznaczanie zawartości wody.
- PN-ISO 1444:2000 Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu wolnego.
- Stangierski J., Kijowski J., 2002. Żywność wygodna z mięsa drobiowego. *Mięso i Wędliny* (7), 12–20.

EFFECT OF ADDITION OF INULIN ON THE TECHNOLOGICAL AND SENSORIAL QUALITY OF BURGERS FROM MECHANICALLY SEPARATED TURKEY MEAT

Summary. The aim of the study was to evaluate the effect of addition of inulin preparation on the chemical, physical, and sensorial quality characteristics of burgers made of turkey meat, mechanically separated (MSTM) by a low-pressure method. Four treatments were produced: control (without inulin addition) and products with 1.0, 2.0, and 3.0% of inulin addition. The quality of grilled burgers was assessed after 24 h of cold storage. The addition of inulin, irrespectively from the addition level, did not significantly differentiate the thermal processing yield, water activity or sensory desirability of burgers. However, with the increased level of inulin the water content in burgers increased, and the content of protein, fat and NaCl decreased. When compared to the control product, significantly lower shear force was registered in burgers with 3.0 and 2.0% inulin. The obtained results showed, that in order to improve the sensory and technological quality of burgers made of MSTM it seems necessary to optimize the composition of recipe.

Key words: inulin, convenience food, mechanically separated turkey meat, quality