

## WPŁYW PREPARATU BŁONNIKA OWSIANEGO VITACEL® HF 600 NA JAKOŚĆ HAMBURGERÓW WOŁOWO-WIEPRZOWYCH

Aneta Cegiełka, Karol Włoszczuk, Joanna Miazek,  
Elżbieta Hać-Szymańczuk

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Streszczenie.** Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku preparatu błonnika owsianego Vitacel® HF 600 na fizyczne, chemiczne i sensoryczne wyróżniki jakości hamburgerów wołowo-wieprzowych o stałym składzie surowcowym (85% mięso wołowe kl. II, 15% podgardle wieprzowe). Przygotowano cztery warianty produktów: kontrolny (niezawierający błonnika owsianego) oraz z dodatkiem 1,5, 3,0 i 6,0% preparatu błonnikowego. Jakość hamburgerów poddanych pieczeniu w piecu konwekcyjno-parowym oceniano po 24 h przechowywania w warunkach chłodniczych. Stwierdzono, że wprowadzenie do składu recepturowego hamburgerów błonnika owsianego nie miało istotnego wpływu na podstawowy skład chemiczny i siłę cięcia, ale różnicowało istotnie parametry barwy powierzchni produktów. Zastosowanie dodatku preparatu Vitacel® HF 600 do hamburgerów nie spowodowało pogorszenia pożądalności wyróżników sensorycznych poddanych ocenie. Istotne różnice między produktami stwierdzono jedynie w ocenie twardości. Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki, wnioskowano, że ilość dodatku preparatu Vitacel® HF 600 do farszu na hamburgery o przyjętym składzie recepturowym nie powinna być większa niż 3,0%.

**Słowa kluczowe:** błonnik owsiany, hamburger, żywność, jakość

### WSTĘP

Hamburgery to produkty cieszące się coraz większą popularnością na rynku żywności wygodnej w Polsce. Atrakcyjność sensoryczna, wygoda użytkowania oraz coraz bogatsza oferta rynkowa sprawiły jednak, że obecnie są one chętnie kupowane są również przez młodzież i osoby dorosłe. Stałe poszerzanie kręgu odbiorców żywności wygodnej

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: Aneta Cegiełka, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Technologii Żywności, ul. Nowoursynowska 159C, 02-787 Warszawa, e-mail: aneta\_cegielka@sggw.pl

z mięsa uzasadnia potrzebę kontynuowania badań nad polepszeniem wartości odżywczej produktów tego typu i dostosowaniem jej do różnych potrzeb żywieniowych.

W polskim przemyśle mięsnym od kilkunastu lat podejmowane są działania ukierunkowane na poprawę jakości zdrowotnej przetworów mięsnych. W głównej mierze polegają one na reformulacji, tj. wprowadzaniu zmian w składzie recepturowym. W praktyce oznacza to wykorzystanie surowców mięsnych i tłuszczowych najwyższej jakości, ale także stosowanie składników żywności o charakterze prozdrowotnym, niekiedy wykazujących również pożądane właściwości technologiczne [Gwiazda i Pisula 2006, Słowiński i Jankiewicz 2011, Tabaka i Cierach 2015]. Dane literaturowe wskazują, że produkty typu burger można wzbogacać w niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe [Cegielka i in. 2015], CLA [Gómez i in. 2014], błonnik pszenny [Mansour i Khalil 1999, Cegielka i Bonderski 2010], a nawet w kwas foliowy [Galán i in. 2010], likopen [García i in. 2009] i wapń [Soto i in. 2015]. Wyniki oceny jakości sensorycznej takich produktów wskazują na bardzo duże prawdopodobieństwo ich rynkowego powodzenia. W dostępnej literaturze nie znaleziono informacji o możliwości zastosowania błonnika owsianego w produkcji hamburgerów. W związku z powyższym celem pracy było zbadanie wpływu dodatku preparatu błonnika owsianego Vitacel® HF 600 (1,5, 3,0 i 6,0% w stosunku do masy podstawowych składników farszu) na fizyczne, chemiczne i sensoryczne wyróżniki jakości hamburgerów wołowo-wieprzowych.

## MATERIAŁ I METODY

W każdej z czterech serii doświadczalnych wytwarzano cztery warianty hamburgerów o stałym składzie recepturowym: mięso wołowe kl. II, bez kości 85%, podgardle skórowane 15% oraz w stosunku do masy surowców mięsno-tłuszczowych: woda 15%, sól kuchenna 2,0% i pieprz czarny mielony 0,2%. Hamburgery różniły się ilością dodatku preparatu błonnika owsianego Vitacel® HF 600 (min. zawartość błonnika w suchej masie preparatu: 96%; Rettenmeier, Polska): HF 0 – bez dodatku błonnika, HF 1,5 – 1,5% błonnika, HF 3 – 3,0% błonnika oraz HF 6 – 6,0% błonnika. Ilość dodatku preparatu błonnikowego obliczano w stosunku do masy surowców mięsno-tłuszczowych i wody.

Zakupu surowców (10 kg – mięso wołowe kl. II, bez kości, 1,8 kg – podgardle skórowane) dokonano jednorazowo. Każdy z surowców pokrojono ręcznie na kawałki o wymiarach około  $2 \times 2$  cm, wymieszano i podzielono na cztery porcje, z których każdą zapakowano próżniowo i zamrożono (w temperaturze  $-20 \pm 1^\circ\text{C}$ ). Przed przystąpieniem do produkcji hamburgerów rozmrażano jedną porcję wołowiny i podgardla (w temperaturze  $4 \pm 1^\circ\text{C}$ , przez około 12 h). Oba surowce rozdrabniano w wilku laboratoryjnym (Mesco, Polska) wyposażonym w zestaw tnący z siatką o średnicy otworów 4,5 mm. Farsze wytwarzano w mieszarce laboratoryjnej (Kenwood Ltd., USA), rozpoczynając od wymieszania surowców mięsno-tłuszczowych, wody, NaCl i pieprzu. Preparat błonnikowy dodawano do wymienionych składników farszu w postaci nienasyconej 5 min przed zakończeniem procesu mieszania. Całkowity czas mieszania wynosił 10 min. Z farszów formowano hamburgery przy użyciu formierki ręcznej, nadając im kształt płaskich krążków (średnica około 90 mm, wysokość 8 mm). Obróbkę termiczną hamburgerów prowadzono w piecu

konwekcyjno-parowym (Rational, Niemcy) w temperaturze 180°C (wilgotność względna powietrza 10%, termoobieg wyłączony) do uzyskania w centrum produktu temperatury 72°C. Hamburgery studzono w temperaturze otoczenia (około 18°C) przez 30 min, a następnie umieszczono w chłodni (w temperaturze  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ , przez około 24 h).

W celu oceny jakości hamburgerów wykonano następujące badania:

- fizyczne – wydajność po obróbce cieplnej oznaczano metodą wagową, pomiar aktywności wody ( $a_w$ ) wykonywano przy użyciu aparatu AquaLab CX-2 (Dekagon Devices Inc., USA). Pomiar siły cięcia próbek produktów ( $90 \times 30 \times 8$  mm) wykonywano przy użyciu maszyny wytrzymałościowej Zwicky 1120 (Zwick GmbH, Niemcy) wyposażonej w przystawkę Warnera-Bratzlera i nóż płaskościę poruszający się z prędkością  $50 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$ . Zastosowanie parametry pomiaru ustalono na podstawie wyników badań wstępnych. Pomiaru parametrów barwy powierzchni hamburgerów w układzie CIE L\*a\*b\* dokonywano przy użyciu kolorymetru Minolta CR-200 (Konica Minolta, Japonia), wyposażonego w obserwator  $2^\circ$  i średnicę otworu pomiarowego 8 mm, przy iluminacji D65. Każdy pomiar instrumentalny wykonywano pięciokrotnie, a uzyskane wyniki uśredniano;
- chemiczne – zawartość wody, białka i tłuszczu w produktach oznaczano przy użyciu spektrometru bliskiej podczerwieni (NIR) FoodScan™ Lab (Foss Analytical A/S, Dania) pracującego w zakresie widma od 850 do 1050 nm [PN-A-82109:2010], zaś oznaczenia zawartości soli kuchennej dokonywano metodą potencjometryczną przy użyciu aparatu Titrino 702 SM (Metrohm AG, Szwajcaria);
- sensoryczne – oceny jakości sensorycznej hamburgerów ogrzanych do temperatury 55–60°C dokonywał 10-osobowy, przeszkolony zespół studentów studiów II stopnia WNoŻ SGGW w Warszawie [PN-ISO 4121:1998]. Zastosowano metodę skalowania (strukturowana graficzna skala 10-punktowa, gdzie punkty 1 i 10 oznaczały odpowiednio: najmniejszą oraz największą pożądaną daną cechy). Oceniano barwę zewnętrzną i wygląd, zapach, smak, twardość, soczystość i ogólną pożądaną produktów.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, używając programu Statistica 10.0 (StatSoft Inc., USA). Zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji i test Tukeya HSD ( $\alpha = 0,05$ ,  $n = 4$ ) oraz analizę korelacji ( $\alpha = 0,05$ ).

## WYNIKI I DISKUSJA

Wprowadzenie do składu recepturowego hamburgerów preparatu błonnikowego Vitacel® HF 600 w ilości 1,5, 3,0 i 6,0% powodowało stopniowe obniżenie wydajności produkcyjnej (tab. 1). Istotnie mniejszą wydajność w odniesieniu do produktu kontrolnego stwierdzono w produkcie z 6,0% dodatkiem błonnika. Źródła literaturowe [Alvarez i Barbut 2013] podają, że preparaty błonnikowe z owsa cechują się dobrą wodochłonnością i zdolnością wiązania tłuszczu. W produkcie mięsnym po ogrzaniu może jednak nastąpić obniżenie wodochłonności (i wzrost wycieku) spowodowane skurczem cieplnym, który zmniejsza możliwości wiązania wody siłami kapilarnymi wewnątrz trójwymiarowej sieci.

Tabela 1. Wpływ dodatku preparatu błonnikowego Vitacel® HF 600 na wydajność, aktywność wody, podstawowy skład chemiczny i siłę cięcia hamburgerów wołowo-wieprzowych (wartość średnia  $\pm$  odchylenie standardowe)

Table 1. The effect of addition of Vitacel® HF 600 fibre preparation on yield, water activity, basic chemical composition and shear force of beef-pork hamburgers (mean value  $\pm$  standard deviation)

Cecha Characteristic	Warianty hamburgerów Formulations of hamburgers			
	HF 0	HF 1,5	HF 3	HF 6
Wydajność Yield [%]	82,4 <sup>b</sup> $\pm$ 4,6	80,4 <sup>b</sup> $\pm$ 6,1	79,8 <sup>ab</sup> $\pm$ 5,5	79,7 <sup>a</sup> $\pm$ 5,5
Aktywność wody Water activity	0,968 <sup>b</sup> $\pm$ 0,002	0,967 <sup>b</sup> $\pm$ 0,002	0,966 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,002	0,962 <sup>a</sup> $\pm$ 0,002
Woda Water [%]	61,54 <sup>a</sup> $\pm$ 3,78	60,90 <sup>a</sup> $\pm$ 4,26	60,73 <sup>a</sup> $\pm$ 3,34	59,74 <sup>a</sup> $\pm$ 3,81
Białko Protein [%]	21,10 <sup>a</sup> $\pm$ 1,55	21,70 <sup>a</sup> $\pm$ 1,26	21,12 <sup>a</sup> $\pm$ 1,63	21,51 <sup>a</sup> $\pm$ 1,58
Tłuszcz Fat [%]	13,50 <sup>a</sup> $\pm$ 2,31	13,79 <sup>a</sup> $\pm$ 2,01	14,51 <sup>a</sup> $\pm$ 1,35	14,77 <sup>a</sup> $\pm$ 1,77
NaCl [%]	2,19 <sup>a</sup> $\pm$ 0,21	2,17 <sup>a</sup> $\pm$ 0,22	2,14 <sup>a</sup> $\pm$ 0,21	2,19 <sup>a</sup> $\pm$ 0,27
Siła cięcia Shear force [N]	40,45 <sup>a</sup> $\pm$ 4,53	39,39 <sup>a</sup> $\pm$ 5,10	38,66 <sup>a</sup> $\pm$ 5,72	40,83 <sup>a</sup> $\pm$ 5,62

<sup>a, b</sup> – wartości średnie w tym samym wierszu oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ( $\alpha = 0,05$ )/mean values in the same row with different letters are significantly different ( $\alpha = 0,05$ ); n = 4.

W badaniach Miazek i innych [2014] nad wpływem preparatu Vitacel® HF 600 na jakość drobiowych kielbas homogenizowanych nie stwierdzono, aby 1,5 oraz 2,5% dodatek tego preparatu różnicował istotnie wydajność kielbas. Wyniki innych autorów wskazują natomiast, że wydajność produktów mięsnych typu burger można zwiększyć istotnie przez 3,0% dodatek preparatu błonnika pszennego [Cegielka i Pęczkowska 2008, Cegielka i Bonderski 2010].

Aktywność wody hamburgerów ulegała stopniowemu obniżeniu wraz ze zwiększaniem dodatku błonnika owsianego do farszu (tab. 1). W porównaniu z produktem kontrolnym istotne obniżenie wartości średniej tego parametru stwierdzono w produkcie zawierającym 6,0% preparatu Vitacel® HF 600. W literaturze niewiele jest informacji na temat wpływu preparatów błonnikowych na  $a_w$  produktów typu burger. Pałacha i Makarewicz [2011] stwierdzili, że  $a_w$  produktów mięsnych wynosiła od 0,990 dla kiszki kaszanej do 0,918 dla salami. Autorzy potwierdzili, że na wartość  $a_w$  ma wpływ nie tylko ich składu surowcowy ale także zastosowane zabiegi technologiczne, takie jak solenie, wędzenie czy podsuszanie.

Dodatek błonnika owsianego Vitacel® HF 600 do farszu na hamburgery wołowo-wieprzowe nie różnicował istotnie podstawowego składu chemicznego produktów poddanych obróbce cieplnej (pieczenie) – tabela 1. Zauważono jednak, że zwiększenie ilości dodatku preparatu błonnikowego skutkowało nieznacznym obniżeniem zawartości wody i zwiększeniem zawartości tłuszczu w hamburgerach.

Pod względem zawartości białka, tłuszczu i NaCl wszystkie produkty doświadczalne wykazywały zgodność z wymaganiami zawartymi w nieobligatoryjnej normie PN-A-82010:1997, według której zawartość białka w hamburgerach mieszanych (z wołowiny i wieprzowiny) nie powinna być mniejsza niż 13%, tłuszczu nie większa niż 30%, zaś soli kuchennej nie większa niż 2,5%. Podobną tendencję, tj. brak istotnego wpływu dodatku preparatu Vitacel® HF 600 na skład chemiczny parówek drobiowych, stwierdzili Miazek i inni [2014]. Dane literaturowe dotyczące wpływu dodatku preparatów błonnikowych na skład chemiczny produktów typu burger nie są jednoznaczne. Zastosowanie 3,0% dodatku preparatu pszennego Vitacel® WF 400 do burgerów z mięsa indyczego oddzielonego mechanicznie nie różnicowało zawartości wody, białka i tłuszczu [Cegiełka i Pęczkowska 2008], natomiast w hamburgerach z mięsa z ud kurcząt spowodowało istotne obniżenie zawartości białka i tłuszczu w odniesieniu do podobnego produktu, ale bez błonnika [Cegiełka i Młynarczyk 2010].

Na podstawie instrumentalnych pomiarów siły cięcia hamburgerów stwierdzono, że zastosowanie dodatku preparatu Vitacel® HF 600 nie miało istotnego wpływu na teksturę produktów finalnych (tab. 1).

Podobnie jak w niniejszej pracy Cegiełka i Młynarczyk [2010] stwierdziły nieistotny wpływ preparatu błonnika pszennego Vitacel® WF 400 (dodatek 1,0; 2,0 i 3,0%) na wartość siły cięcia w hamburgerach z mięsa z ud kurcząt. Dodatek 3,0% tego preparatu spowodował jednak istotny – w porównaniu z produktem kontrolnym – wzrost siły cięcia w burgerach wyprodukowanych z surowca o gorszej przydatności technologicznej, jakim było mięso indycze oddzielone mechanicznie [Cegiełka i Pęczkowska 2008]. Przydatność różnych preparatów błonnika owsianego do kształtowania tekstury produktów mięsnych potwierdzają również wyniki uzyskane przez Miazek i innych [2014] oraz Verma i Banerjee [2010]. Zdaniem badaczy zwiększenie twardości odpowiednio: parówek drobiowych i kielbasy bolońskiej, można uzyskać przy 2,5 oraz 3,0% dodatku preparatu błonnikowego do farszu.

Parametry barwy powierzchni hamburgerów wołowo-wieprzowych stanowiących przedmiot badań w niniejszej pracy różniły się w zależności od ilości dodatku preparatu błonnika owsianego (tab. 2). Na podstawie instrumentalnego pomiaru barwy stwierdzono, że po upieczeniu i wychłodzeniu hamburgery z dodatkiem 6,0 oraz 3,0% błonnika owsianego były istotnie jaśniejsze (większa wartość parametru L\*) oraz cechowały się istotnie

Tabela 2. Wpływ dodatku preparatu błonnikowego Vitacel® HF 600 na parametry barwy hamburgerów wołowo-wieprzowych (wartość średnia  $\pm$  odchylenie standardowe)

Table 2. The effect of addition of Vitacel® HF 600 fibre preparation on colour parameters of beef-pork hamburgers (mean value  $\pm$  standard deviation)

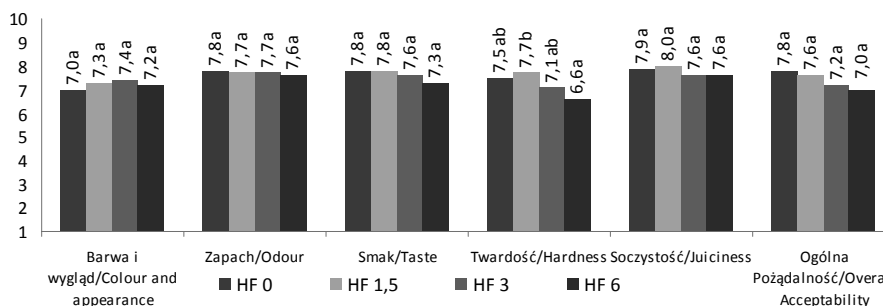
Cecha Characteristic	Warianty hamburgerów Formulations of hamburgers			
	HF 0	HF 1,5	HF 3	HF 6
L*	49,60 <sup>a</sup> $\pm$ 1,12	50,35 <sup>a</sup> $\pm$ 1,95	52,19 <sup>b</sup> $\pm$ 1,89	53,59 <sup>b</sup> $\pm$ 1,59
a*	9,11 <sup>c</sup> $\pm$ 1,08	8,83 <sup>bc</sup> $\pm$ 0,86	8,46 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,78	8,35 <sup>a</sup> $\pm$ 0,74
b*	6,26 <sup>a</sup> $\pm$ 0,55	6,57 <sup>a</sup> $\pm$ 0,59	7,25 <sup>b</sup> $\pm$ 0,74	7,57 <sup>b</sup> $\pm$ 0,60

<sup>a, b</sup> – wartości średnie w tym samym wierszu oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ( $\alpha = 0,05$ )/mean values in the same row with different letters are significantly different ( $\alpha = 0,05$ ); n = 20.

większym udziałem barwy żółtej w ogólnym tonie barwy (większa wartość parametru  $b^*$ ) w porównaniu z produktami: kontrolnym oraz z 1,5% dodatkiem preparatu błonnikowego. Udział czerwieni w ogólnym tonie barwy był istotnie większy w produkcie kontrolnym niż w produkcie z największą ilością dodatku preparatu błonnikowego (HF 6).

Miazek i inni [2014] nie stwierdzili istotnego wpływu dodatku 1,5 i 2,5% preparatu Vitacel® HF 600 na parametry barwy  $L^*a^*b^*$  homogenizowanych kiełbas drobiowych. Jednak – podobnie jak w niniejszej pracy – zaobserwowano tendencję do wzrostu jasności barwy kiełbas wraz ze zwiększaniem ilości dodatku preparatu.

Noty średnie uzyskane w ocenie poszczególnych wyróżników sensorycznych hamburgerów wołowo-wieprzowych były relatywnie wysokie i mieściły się w zakresie od 6,6 do 8,0 pkt. (rys. 1). Wprowadzenie do składu recepturowego preparatu błonnika owsianego Vitacel® HF 600 w ilości 1,5; 3,0 i 6,0% nie powodowało istotnego pogorszenia sensorycznego odbioru barwy powierzchni, zapachu, smaku, soczystości oraz ogólnej pożądalności sensorycznej hamburgerów w porównaniu z produktem kontrolnym. Stwierdzono jedynie, że produkt zawierający 1,5% błonnika cechował się istotnie bardziej pożądaną twardością niż produkt z 6,0% zawartością tego preparatu. Na podstawie analizy korelacji liniowej stwierdzono statystycznie istotną, dość silną zależność między oceną sensoryczną barwy a udziałem czerwieni w ogólnym tonie barwy (współczynnik korelacji  $r = 0,083$ ) oraz między oceną sensoryczną soczystości a zawartością tłuszczu w hamburgerach ( $r = -0,889$ ).



<sup>a, b</sup> – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie ( $\alpha = 0,05$ )/mean values with different letters are significantly different ( $\alpha = 0,05$ );  $n = 40$

Rys. 1. Wpływ dodatku preparatu błonnikowego Vitacel® HF 600 na wyróżniki jakości sensorycznej hamburgerów wołowo-wieprzowych

Fig 1. The effect of addition of Vitacel® HF 600 fibre preparation on sensory quality characteristics of beef-pork hamburgers

Jasna barwa oraz neutralność smakowo-zapachowa preparatów błonnikowych pozyskiwanych ze zbóż stanowi ich zaletę, jako potencjalnych dodatków funkcjonalnych dla przetwórstwa mięsa. Z danych piśmiennictwa wynika jednak, że dobór typu oraz ilości preparatu błonnikowego powinien być dostosowany indywidualnie do typu produktu mięsnego. Powyższą tezę potwierdzają m.in. wyniki badań nad wpływem preparatów błonnika pszennego na pożądalność sensoryczną hamburgerów wołowych [Cegielka i Bonderski 2010] oraz pulpetów i kotletów wieprzowych [Waszkowiak i in. 2001]. Preparaty błonnika owsianego – mimo że cechują się zarówno pożądanymi właściwościami technologicznymi, jak i oddziaływaniem fizjologicznym – są obecnie mniej upowszechnione.

nione w przetwórstwie mięsa w porównaniu z błonnikiem pszennym czy ziemniaczanym [Miazek i Słowiński 2013]. Peterson i inni [2014] podają, że w produkcji wołowych kulek mięsnych możliwe jest zastosowanie 4,3% otrąb pszennych, gdyż nie powoduje to istotnego pogorszenia jakości sensorycznej produktu. Z kolei w przypadku produktu wygodnego z surowca drobiowego, tj. hamburgerów z mięsa indyczego oddzielonego mechanicznie, zastosowanie 3,0% preparatu błonnika pszenno-owsianego istotnie pogarszało sensoryczną pożądalność barwy, zapachu i smaku [Cegiełka i Pęczkowska 2008].

## WNIOSKI

1. Zastosowanie dodatku 6,0% preparatu błonnika owsianego Vitacel® HF 600 do hamburgerów wołowo-wieprzowych spowodowało istotne obniżenie wydajności oraz aktywności wody hamburgerów poddanych obróbce termicznej.

2. Niezależnie od wielkości dodatku, zastosowanie preparatu błonnika owsianego nie różnicowało istotnie podstawowego składu chemicznego oraz siły cięcia hamburgerów.

3. Wprowadzenie do składu recepturowego hamburgerów wołowo-wieprzowych błonnika owsianego istotnie różnicowało parametry barwy powierzchni produktów poddanych pieczeniu. Hamburgery z dodatkiem 6,0 oraz 3,0% błonnika owsianego były istotnie jaśniejsze oraz cechowały się istotnie większym udziałem barwy żółtej w ogólnym tonie barwy w porównaniu z produktami: kontrolnym oraz z 1,5% dodatkiem preparatu błonnikowego. Udział czerwieni w ogólnym tonie barwy był istotnie większy w produkcie kontrolnym niż w produkcie z 6,0% dodatkiem preparatu błonnikowego.

4. W ocenie sensorycznej hamburgerów zawierających preparat Vitacel® HF 600 nie stwierdzono istotnego wpływu tego dodatku funkcjonalnego na noty przyznawane za ich barwę zewnętrzną, zapach, smak, soczystość oraz ogólną pożądalność. Produkt zawierający 1,5% błonnika cechował się istotnie bardziej pożądaną twardością niż produkt zawierający 6,0% dodatek tego preparatu. Na podstawie analizy korelacji liniowej stwierdzono statystycznie istotną, dość silną zależność między oceną sensoryczną barwy a udziałem czerwieni w ogólnym tonie barwy oraz między oceną sensoryczną soczystości a zawartością tłuszczu w hamburgerach.

5. Zastosowanie preparatu Vitacel® HF 600 do hamburgerów nie stwarzała trudności technologicznych. Jednak biorąc pod uwagę wydajność produkcyjną, wyniki instrumentalnego pomiaru barwy oraz sensorycznej oceny twardości stwierdzono, że ilość dodatku tego preparatu do farszu na hamburgery o przyjętym składzie recepturowym nie powinna przekraczać 3,0%.

## LITERATURA

- Alvarez D., Barbut S., 2013. Effect of inulin,  $\beta$ -glucan and their mixtures on emulsion stability, color and textural parameters of cooked meat batters. *Meat Sci.* 94, 320-327.
- Cegiełka A., Bonderski M., 2010. Wpływ dodatku preparatów błonnika pszenno-owsianego na jakość hamburgerów wołowych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 522, 29-37.
- Cegiełka A., Chmiel M., Krajewska-Kamińska E., Hać-Szymańczuk E., 2015. Quality characteristics of chicken burgers enriched with vegetable oils, inulin and wheat fiber. *Ital. J. Food Sci.* 27, 3, 298-309.

- Cegiełka A., Młynarczyk K., 2010. The effect of addition of the wheat fibre Vitacel WF 400 on the quality of chicken hamburgers. *Nauka Przyn. Technol.* 4, 5. ([http://www.npt.up-poznan.net/pub/art\\_4\\_55.pdf](http://www.npt.up-poznan.net/pub/art_4_55.pdf)).
- Cegiełka A., Pęczkowska M., 2008. Wpływ wielkości dodatku preparatu błonnika pszennego na jakość hamburgerów drobiowych. *Rocz. Inst. Przem. Mięś. i Tł.* 46, 2, 75-82.
- Galán I., García M.I., Selgas M.D., 2010. Effects of irradiation on hamburgers enriched with folic acid. *Meat Sci.* 84, 437-443.
- García M.L., Calvo M.M., Selgas M.D., 2009. Beef hamburgers enriched in lycopene using dry tomato peel as ingredient. *Meat Sci.* 83, 45-49.
- Gómez I., Beriain M.J., Sarriés M.V., Insausti K., Mendizabal J., 2014. Low-fat beef patties with augmented omega-3 fatty acid and CLA levels and influence of grape seed extract. *J. Food Sci.* 79, S2368-S2373.
- Gwiazda S., Pisula A., 2006. Prozdrowotne tendencje w przetwórstwie mięsa. *Gosp. Mięsna* 2, 12, 14, 16, 18.
- Mansour E.H., Khalil A.H., 1999. Characteristics of low-fat beefburgers as influenced by various types of wheat fibres. *J. Sci. Food Agric.* 79, 493-498.
- Miazek J., Słowiński M., 2013. Znaczenie błonnika pokarmowego w diecie człowieka oraz w przetwórstwie mięsa. *Gosp. Mięsna* 10, 22-24.
- Miazek J., Słowiński M., Jankowski B., 2014. Wpływ preparatów błonnika owsianego Vitacel HF 600 i błonnika jęczmiennego Vitacel BG 300 na jakość kiełbas homogenizowanych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 579, 49-57.
- Pałacha Z., Makarewicz M., 2011. Aktywność wody wybranych grup produktów spożywczych. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 2, 24-29.
- Peterson K., Godard O., Eliasson A.C., Tornberg E., 2014. The effect of cereal additives in low-fat sausages and meatballs. Part 2: Rye bran, oat bran and barley fibre. *Meat Sci.* 96, 503-508.
- PN-A-82010:1997. Mięso i przetwory mięsne. Hamburgery. PKN, Warszawa.
- PN-A-82109:2010. Mięso i przetwory mięsne. Oznaczanie zawartości tłuszczu, białka i wody. Metoda spektrometrii transmisyjnej w bliskiej podczerwieni (NIR) z wykorzystaniem kalibracji na sztucznych neuronach (ANN). PKN, Warszawa.
- PN-ISO 4121:1998. Analiza sensoryczna. Metodologia. Ocena produktów żywnościowych przy użyciu metody skalowania. PKN, Warszawa.
- Słowiński M., Jankiewicz L., 2011. Mięso i przetwory mięsne żywnością funkcjonalną. Część II. *Gosp. Mięsna* 63, 5, 18-22.
- Soto A.M., García M.L., Selgas M.D., 2015. Technological and sensory properties of hamburgers enriched with calcium. Study of the *in vitro* bioavailability. *Ital. J. Food Sci.* 27, 1, 1-9.
- Tabaka K., Cierach M., 2015. Postęp w stosowaniu dodatków w przemyśle mięsnym. *Przem. Spoż.* 65, 5, 18-22.
- Verma A.K., Banerjee R., 2010. Dietary fibre as functional ingredient in meat products: a novel approach for healthy living – a review. *Food Sci. Technol.* 3, 247-257.
- Waszkowiak K., Górecka D., Janitz W., 2001. Wpływ preparatu błonnika pszennego na jakość sensoryczną potraw mięsnych. *ŻNTJ* 8, 3, 53-61.

## EFFECT OF OAT FIBRE VITACEL® HF 600 ON QUALITY OF BEEF-PORK BURGERS

**Summary.** The aim of the study was to evaluate the effect of oat fibre preparation Vitacel® HF 600 on selected quality characteristics of beef-pork hamburgers with a consistent raw material composition (85% beef trimmings class II, 15% pork jowl without skin). Products of four formulations were prepared: control (without addition of the oat fibre preparation),



and containing: 1.5, 3.0 and 6.0% of the oat fibre preparation (in relation to the weight of the raw meat and water). Evaluation of the quality of hamburgers included determination of the yield of product by the weighing method, the content of water, protein and fat by the near-infrared (NIR) spectrometry method, the content of salt by the potentiometric method, measurement of water activity, instrumental measurement of colour parameters  $L^*a^*b^*$ , texture (shear force) and sensory assessment of colour, odour, taste, hardness, juiciness and overall sensory acceptability of products. The evaluation of quality characteristics of hamburgers was carried out for four production batches in products subjected to heat treatment. It was found that the addition of 6.0% of oat fibre preparation into the batter for hamburgers resulted in significant decrease of the yield and water activity of products, as compared to the control product. The oat fibre preparation had no significant effect on the basic chemical composition and shear force of hamburgers but differentiated the colour of the surface of products. Based on the results of sensory evaluation of hamburgers containing the Vitacel® HF 600 preparation no significantly negative effect of this functional additive on appearance and colour, odour, taste, juiciness and overall acceptability of products was found. However, product containing 1.5% of the oat fibre preparation characterized by a significantly more desirable hardness than the product containing 6.0% of this preparation. Correlation analysis showed a statistically significant, relatively strong correlation between sensory evaluation of colour and the value of redness ( $a^*$ ), between sensory evaluation of juiciness and fat content in hamburgers. Taking into account the production yield, the results of instrumental colour measurements and sensory evaluation of hardness, it may be concluded that the addition level of Vitacel® HF 600 preparation into the batter for beef-pork hamburgers of adopted raw material composition should not exceed 3.0%.

**Key words:** oat fibre, hamburger, food products, quality