

Dr inż. Anna AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR

Dr hab. inż. ZOFIA SOKOŁOWICZ

Department of Animal Production and Poultry Products Evaluation, University of Rzeszow, Poland
Zakład Produkcji Zwierzęcej i Oceny Produktów Drobiarskich, Uniwersytet Rzeszowski, Polska

EFFECT OF THE ADDITION OF OAT AND WHEAT FIBER ON THE QUALITY OF POULTRY BURGERS®

Wpływ dodatku błonnika owsianego i pszennego na jakość burgerów drobiowych®

The article presents the results of research concerning the assessment of the effect of adding oat and wheat fiber on the quality of poultry burgers with a constant raw material composition. The physical and sensory characteristics of three product variants were assessed after baking and 24 hours of storage. It was shown that the addition of 3% wheat and oat fiber in non-hydrated form to the recipe composition resulted in an increase in yield, increased shear force and color differentiation, positively affecting the intensity of smell and taste and increasing the product hardness.

Key words: oat fiber, wheat fiber, poultry burgers, quality.

W artykule przedstawiono prezentację wyników badań dotyczących wpływu dodatku preparatu błonnikowego owsianego i pszennego na jakość burgerów drobiowych o stałym składzie surowcowym. Cechy fizyczne i sensoryczne trzech wariantów produktów oceniono po upieczeniu i 24 godzinnym przechowywaniu. Wykazano, że wprowadzenie do składu recepturowego 3% błonnika pszennego i owsianego w postaci nieuwodnionej spowodowało wzrost wydajności, zwiększenie siły cięcia i zróżnicowanie barwy, wpływając pozytywnie na natężenie zapachu i smaku oraz zwiększając twardość produktu.

Słowa kluczowe: błonnik owsiany, błonnik pszenny, burgery drobiowe, jakość.

INTRODUCTION

In recent years, there has been an increase in consumer interest in functional food, which is related to the growing awareness of consumers about the proper diet and concern for their own health [1, 4, 8, 10]. In the Polish meat industry, measures are taken to improve the health quality of processed meat by introducing changes to the recipe composition. An ingredient approved for use in food processing is dietary fiber which is the residue of plant cell walls resistant to the action of digestive enzymes [3, 16]. It is a complex of heterogeneous substances such as digestible carbohydrates, lignin, oligosaccharides, polysaccharides, celluloses, hydrocolloids and gums found in plants [12, 14]. Dietary fiber been used in meat processing not only due to its technological properties (the ability to bind water, fat, reducing thermal leakage), but primarily due to the health and dietary properties of the meat product [11, 13 16]. The fiber preparations used in convenient meat products are oat and wheat fibers [5, 6, 7, 14].

The aim of this paper is to present the results of research on the assessment of the effect of adding oat and wheat fiber on the quality of poultry burgers.

MATERIAL AND METHODS

Two experimental series were performed in which three variants of burgers with a constant composition were produced: thigh muscles of slaughter turkeys and, in relation

to the weight of the meat raw material: water 7%, salt 1%, pepper 0.5%. The burgers differed in the additives applied in the form of oat and wheat fiber preparation (Look Food, Poland), calculated in relation to the meat mass, water and spices. The choice of meat was made due to the high nutritional value of turkey meat and its high usefulness in the production of ground poultry products. The raw meat came from the same producer. Raw materials were purchased once. The raw meat was ground in a meat grinder (Gastropuls, Poland) using a mesh with 3.5 mm hole diameter. The stuffing was mixed in a blender (Kenwood Major Titanium, USA), starting with mixing the raw meat, spices and water. The meat mass was divided into 3 parts. Burgers made from the mass without the addition of the fiber preparation made the control group, 3% of wheat and oat fiber in non-hydrated form were added to the other two parts. The meat masses were again mixed with the fibers applied. Burgers (about 80 g) were formed from the prepared meat masses using a manual molding machine, giving them the shape of flat discs with a diameter of about 80 mm and a height of 8 mm. Processing of the burgers was carried out in a hot-air electric oven at 180°C up to reaching 75°C at the product center, then cooling at room temperature for 24 hours, followed by a qualitative assessment. The assessment of physical properties took into account: the product yield using the gravimetric method, pH measurement made with a Hanna Polska pH meter (HIV° 99163), measurement of the shear force of 8×20×80 [mm] product samples using

a Zwick/Roell testing machine (Zwick CmbH&Co.KG. Ulm, Germany), equipped with a Warner-Bratzler flat shear blade with a pre-force of 0.2 N and a head speed of 100 mm/min. The measurement of the color parameters on the surface of the burgers was done by the reflection method in the CIE colorimetric system (L^* , a^* , b^*) using the Chroma Meter colorimeter (Konica Minolta Osaka, Japonia) standard parameter, observer D_{65} , 2° . The applied parameters of instrumental measurements were determined based on the preliminary tests results, each measurement was performed in triplicate and the obtained results were averaged. The sensory evaluation of burger quality was performed according to the methodology of Baryłko-Pikielna and Matuszewska [2]. A 5-point rating on an ascending scale was used, including the following qualitative indices: intensity and desirability of taste and smell, juiciness, tenderness, bonding, texture, structure and overall desirability. The burger samples were coded and assessed in random order. The sensory evaluation was carried out by a 7-person evaluation team in duplicate. Results obtained were statistically analysed with the analysis of variance ANOVA using the Statistica 13.1 software package [18]. The arithmetic mean (\bar{x}) and standard deviation (SD) were determined. To indicate the significance of differences between means in groups, the Tukey's post hoc test with a level of significance $p < (0.05)$ was applied.

RESULTS AND DISCUSSION

The present study showed that the addition of oat and wheat fiber significantly ($p \leq 0.05$) increased the yield of the product after heat treatment (Table 1). It can be assumed that the vegetable fiber used in the production of poultry burgers managed to bind cell juice and added water. The results concerning the effect of cereal fibers on the yield of burger meat products are not conclusive [6, 14]. The study by Cegiełek and Młynarczyk [7] showed an increase in the yield of hamburgers obtained from chicken meat with the addition of at least 2% Vitacel® VF400 wheat fiber. In contrast, Cegiełka et al. [5] and Miazek et al. [14] showed that the addition of 3% of an oat fiber preparation in the non-hydrated form for poultry burger production and 1.5% and 2.5% addition of an

oat fiber preparation to homogenized poultry sausage did not significantly increase the product yield.

The type of dietary fibre used, the degree of grinding and the fractional composition may influence the texture characteristics of the product [5, 8, 19]. The present study showed that the addition of fiber preparations strengthened the structure and increased ($p \leq 0.05$) the hardness of poultry burgers (Table 1). Dasiewicz et al. [9] showed, however, that the shear force of poultry fingers depended on the type of a wheat fiber preparation. The usefulness of various oat fiber preparations for shaping the texture of meat products is confirmed by the results obtained by Miazek et al. [14], Verma and Banerjee [9] and Cegiełka et al. [6]. According to the authors, the increase in hardness of poultry sausages, Bolognese sausage (mortadella) and pork hamburgers, respectively, was obtained by adding a fiber preparation to the stuffing in the amount of 2.5%, 3.0% and 6.0%, respectively. To shape the instrumental hardness of meat products, attempts were made to apply oat flour to low-fat chicken meat nuggets [17]. Cegiełka et al. [5], in turn, showed no effect of oat fiber addition on the texture of beef and pork hamburgers.

The color parameters of the surface of burgers with the additives used were characterized by lower color saturation towards red (a^*) and higher saturation of yellow color (b^*) compared to burgers without additives (Table 1). As demonstrated by Cegiełka et al. [5], the color of the surface of beef and pork hamburgers differed significantly in relation to the amount of the oat fiber preparation used. The hamburgers to which 3% and 6% oat fiber were added were characterized by a brighter color and significantly higher saturation towards yellow compared to the control products, as well as to those with the addition of 1.5% oat fiber. Similarly, Miazek et al. [14] showed a tendency to increase the color lightness of sausages with increasing the amount of an added oat fiber preparation.

The present study showed (Table 2) that the addition of oat and wheat fiber had a positive effect on the intensity of the smell and taste of poultry burgers compared to the product without additives. Moreover, poultry burgers with the addition of oat fibre were characterized by a higher intensity of smell. The fiber additives used in the recipe composition

Table 1. The effect of addition oat and wheat fiber the physical characteristics of the quality of poultry burgers
Tabela 1. Wpływ dodatku błonnika pszennego i owsianego na fizyczne wyróżniki jakości burgerów drobiowych

Parameter	Variant of burgers		
	without additionals	wheat fiber	oat fiber
Yield after heat treatment [%]	81,12b±3,18	84,34a±4,17	83,62a±5,14
pH	6,17±0,06	6,14±0,09	6,15±0,07
Shear force [N]	10,80b±2,80	14,80a±2,12	16,01a±4,10
Colour:			
L*	53,10 ± 4,12	54,86 ± 3,14	56,20 ± 3,52
a*	14,15a ± 2,15	10,95b ± 2,60	11,08b ± 1,80
b*	13,10b ± 3,86	18,02a ± 2,01	16,92a ± 2,53

Explanations: ($\bar{x} \pm s$) arithmetic mean±standard deviation, the mean values in rows with different letters differ significantly $p \leq 0.05$
Objaśnienia: ($\bar{x} \pm s$) średnia arytmetyczna ± odchylenie standardowe, wartości średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0.05$

Source: The own study

Źródło: Badania własne

Table 2. The effect of addition oat and wheat fiber on sensory quality characteristics of poultry burgers [points]

Tabela 2. Wpływ dodatku błonnika pszennego i owsianego na cechy sensoryczne burgerów drobiowych [punkty]

Traits	Variant of burgers		
	without additionals	wheat fiber	oat fiber
odour intensity	3,80b ± 0,32	4,38a ± 0,54	4,58a ± 0,38
flavour intensity	3,85b ± 0,80	4,58a ± 0,54	4,80a ± 0,65
odour desirability	3,60b ± 0,85	4,16 ± 0,48	4,80a ± 0,65
flavour desirability	3,60 ± 1,00	4,00 ± 0,93	4,38 ± 0,68
juiciness	4,38 ± 0,54	4,00 ± 0,80	4,00 ± 0,44
tenderness	4,62a ± 0,50	4,20b ± 0,60	4,00b ± 0,42
connection	4,16 ± 0,54	4,20 ± 0,85	4,38 ± 0,44
consistenc	4,62 ± 0,62	4,38 ± 0,58	4,33 ± 0,40
structure	4,38 ± 0,48	4,38 ± 0,48	4,42 ± 0,56
total desirability	3,70b ± 0,44	4,28 a ± 0,54	4,40a ± 0,70

Explanations: ($\bar{x} \pm s$) arithmetic mean ± standard deviation, the mean values in rows with different letters differ significantly $p \leq 0.05$

Objaśnienia: ($\bar{x} \pm s$) średnia arytmetyczna ± odchylenie standardowe, wartości średnie oznaczone różnymi literami w wierszach różnią się statystycznie istotnie przy $p \leq 0.05$

Source: The own study

Źródło: Badania własne

reduced the tenderness of the product but did not worsen the overall sensory desirability of poultry burgers compared to the control product. The literature data [5, 6, 13, 15] show that the selection of the type and amount of a fiber preparation should be individually adjusted to the type of a meat product. A beneficial effect of the addition of 2.5% oat preparation on the smell, color and consistency of poultry sausages was demonstrated by Miazek et al. [14]. Cegiełka et al. [5] and Cegiełka et al. [6] taking into account the assessment of the structure and consistency, indicated that the amount of dietary fiber additive for hamburger stuffing with the adopted recipe composition should not exceed 3.0%. Moreover, there were no differences in the assessment of the smell, taste, juiciness and general desirability of products with and without the addition of fiber.

CONCLUSION

Poultry burgers with the addition of oat and wheat fiber were characterized by a higher yield, greater hardness and lower color saturation towards red (a^*) and a higher proportion of yellow (b^*) in the overall color tone compared to burgers without additives.

The additives applied in the form of oat and wheat fiber preparations had a positive effect on the intensity of smell and taste. Burgers with the addition of oat fiber were characterized by higher aroma desirability. Introduction of oat and wheat

fiber to the recipe composition of poultry burgers resulted in an increase in hardness without adversely affecting the overall desirability of the product.

This study indicates the need to continue research on the use of oat and wheat fiber preparations for the production of delicatessen meat products.

PODSUMOWANIE

Burgery drobiowe z dodatkiem błonnika owsianego i pszennego cechowały się wyższą wydajnością, większą twardością oraz niższym wysyceniem barwy w kierunku czerwieni (a^*) i wyższym udziałem barwy żółtej (b^*) w ogólnym tonie barwy w porównaniu do burgerów bez dodatków.

Zastosowane dodatki preparatów błonnika owsianego i pszennego wpłynęły pozytywnie na natężenie zapachu i smaku. Większą pożądalnością zapachową charakteryzowały się burgery z dodatkiem błonnika owsianego. Wprowadzenie błonnika owsianego i pszennego do składu recepturowego burgerów drobiowych spowodowało zwiększenie twardości, nie wpływając negatywnie na ogólną pożądalność produktu.

Przeprowadzone badania wskazują na konieczność kontynuowania badań dotyczących wykorzystania preparatów błonnika owsianego i pszennego do produkcji mięsnych wyrobów garmazeryjnych.

REFERENCES

- [1] **AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR A., M. ORMIAN. 2013.** „Czy mięso drobiowe może być źródłem żywności funkcjonalnej”. Materiały Międzynarodowej Konferencji „Zioloolecznictwo, biokosmetyki, żywność funkcjonalna”: 13–26.
- [2] **BARYLKO-PIKIELNA N., I. MATUSZEWSKA. 2009.** „Sensoryczne badania żywności. Podstawy – Metody – Zastosowania”. Wydawnictwo Naukowe PTTŻ.
- [3] **BIENKIEWICZ M., E. BATOR, M. BRONKOWSKA. 2015.** „Błonnik pokarmowy i jego znaczenie w profilaktyce zdrowotnej”. *Problem Higieny i Epidemiologii* 96: 57–63.
- [4] **BLASZCZAK A., W. GRZESKIEWICZ. 2014.** „Żywność funkcjonalna – szansa czy zagrożenie dla zdrowia?”. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 20(20): 214–221.
- [5] **CEGIELKA A., M. CHMIEL, E. KRAJEWSKA-KAMIŃSKA, E. HAĆ-SZYMAŃCZUK. 2015.** „Quality characteristics of chicken burgers enriched with vegetable oils, inulin and wheat fiber”. *Italian Journal of Food Science* 27(3): 298–308.
- [6] **CEGIELKA A., K. DASIEWICZ, E. HAĆ-SZYMAŃCZUK. 2017.** „Wpływ wybranych preparatów błonnikowych na jakość hamburgerów wieprzowych”. *Postępy Nauki i Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego* 72(2): 26–40.
- [7] **CEGIELKA A., K. MŁYNARCZYK. 2010.** „The effect of addition of the wheat fibre Vitacel WF 400 on the quality of chicken hamburgers”. *Nauka. Przyroda. Technologie* 4: 1–9.
- [8] **CEGIELKA A., M. WOJTUŃ, D. PIETRZAK, J. CEGIELKA. 2017.** „Jakość handlowa nuggetsów z mięsa kurcząt dostępnych na rynku warszawskim”. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 588: 158–169.
- [9] **DASIEWICZ K., M. SŁOWIŃSKI, R. GAŁEZIEWSKI. 2005.** „Próba zastosowania błonnika pszennego Vitacel® do produkcji drobno rozdrobnionych wyrobów garmazeryjnych z mięsa drobiowego”. *Mięso i Wędliny* 2: 30–34.
- [10] **FILIPIAK-FLORKIEWICZ A., A. FLORKIEWICZ, K. DEREŃ. 2016.** „Zawartość składników bioaktywnych w wybranych przetworach drobiowych”. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna* 49(2): 194–202.
- [11] **GODULA K., B. CZERNIEJEWSKA-SURMA, I. DMYTRÓW, D. PLUST, O. SURMA. 2019.** „Możliwości zastosowania błonnika pokarmowego do produkcji żywności funkcjonalnej”. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 26, 2(119): 5–17.
- [12] **GROCHOWICZ J., A. FABISIAK. 2018.** „Żywność funkcjonalna – aspekty prawne i znaczenie wybranych składników bioaktywnych”. *Vistula University Working Papers* 60(3): 143–153.

REFERENCES

- [1] **AUGUSTYŃSKA-PREJSNAR A., M. ORMIAN. 2013.** „Czy mięso drobiowe może być źródłem żywności funkcjonalnej”. Materiały Międzynarodowej Konferencji „Zioloolecznictwo, biokosmetyki, żywność funkcjonalna”: 13–26.
- [2] **BARYLKO-PIKIELNA N., I. MATUSZEWSKA. 2009.** „Sensoryczne badania żywności. Podstawy – Metody – Zastosowania”. Wydawnictwo Naukowe PTTŻ.
- [3] **BIENKIEWICZ M., E. BATOR, M. BRONKOWSKA. 2015.** „Błonnik pokarmowy i jego znaczenie w profilaktyce zdrowotnej”. *Problem Higieny i Epidemiologii* 96: 57–63.
- [4] **BLASZCZAK A., W. GRZESKIEWICZ. 2014.** „Żywność funkcjonalna – szansa czy zagrożenie dla zdrowia?”. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu* 20(20): 214–221.
- [5] **CEGIELKA A., M. CHMIEL, E. KRAJEWSKA-KAMIŃSKA, E. HAĆ-SZYMAŃCZUK. 2015.** „Quality characteristics of chicken burgers enriched with vegetable oils, inulin and wheat fiber”. *Italian Journal of Food Science* 27(3): 298–308.
- [6] **CEGIELKA A., K. DASIEWICZ, E. HAĆ-SZYMAŃCZUK. 2017.** „Wpływ wybranych preparatów błonnikowych na jakość hamburgerów wieprzowych”. *Postępy Nauki i Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego* 72(2): 26–40.
- [7] **CEGIELKA A., K. MŁYNARCZYK. 2010.** „The effect of addition of the wheat fibre Vitacel WF 400 on the quality of chicken hamburgers”. *Nauka. Przyroda. Technologie* 4: 1–9.
- [8] **CEGIELKA A., M. WOJTUN, D. PIETRZAK, J. CEGIELKA. 2017.** „Jakość handlowa nuggetsów z mięsa kurcząt dostępnych na rynku warszawskim”. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 588: 158–169.
- [9] **DASIEWICZ K., M. SŁOWIŃSKI, R. GAŁEZIEWSKI. 2005.** „Próba zastosowania błonnika pszennego Vitacel(R) do produkcji drobno rozdrobnionych wyrobów garmazeryjnych z mięsa drobiowego”. *Mięso i Wędliny* 2: 30–34.
- [10] **FILIPIAK-FLORKIEWICZ A., A. FLORKIEWICZ, K. DEREŃ. 2016.** „Zawartość składników bioaktywnych w wybranych przetworach drobiowych”. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna* 49(2): 194–202.
- [11] **GODULA K., B. CZERNIEJEWSKA-SURMA, I. DMYTRÓW, D. PLUST, O. SURMA. 2019.** „Możliwości zastosowania błonnika pokarmowego do produkcji żywności funkcjonalnej”. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 26, 2(119): 5–17.
- [12] **GROCHOWICZ J., A. FABISIAK. 2018.** „Żywność funkcjonalna – aspekty prawne i znaczenie wybranych składników bioaktywnych”. *Vistula University Working Papers* 60(3): 143–153.

- [13] **KUCHLEWSKA M. 2017.** „Błonnik pokarmowy – zastosowanie w przetwórstwie mięsa”. *Maszyny i Technologie* 2: 24–32.
- [14] **MIAZEK J., M. SŁOWIŃSKI. 2014.** „Wpływ preparatów błonnika owsianego Vitacel HF 600 i błonnika jęczmiennego Vitacel BG 300 na jakość kielbas homogenizowanych”. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 579: 49–57.
- [15] **PRZYBYLSKI W., K. KAJAK-SIEMASZKO, D. JAWORSKA, E. SZYM CZYK, P. SAŁEK. 2018.** „Zastosowanie błonnika pokarmowego o zróżnicowanej długości włókien do podwyższenia jakości wędlin wyprodukowanych z mięsa wadliwego”. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 25, 2(115): 34–47.
- [16] **RAFALSKA U., J. ŁOPACKA, K. ŻONTAŁA, A. SAKOWSKA, A. LIPIŃSKA. 2015.** „Błonnik pokarmowy w przemyśle mięsnym – funkcje technologiczne i zdrowotne”. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 96(4): 713–718.
- [17] **SANTHI D., A. KALAIKANNAN. 2014.** „The effect of the addition of oat flour in low-fat chicken nuggets”. *Nutrition Food Science* 1: 1–4.
- [18] **STATSOFT, Inc. Statistica (Data Analysis Software System) Veriosion 31.1, Poland, 2018.**
- [19] **VERMA A.K., R. BANERJEE. 2010.** „Dietary fibre as functional ingredient in meat products: a novel approach for healthy living – a review”. *Journal of Food Science and Technology* 47(3): 247–257.

- [13] **KUCHLEWSKA M. 2017.** „Błonnik pokarmowy – zastosowanie w przetworstwie miesa”. *Maszyny i Technologie* 2: 24–32.
- [14] **MIAZEK J., M. SLOWINSKI. 2014.** „Wpływ preparatow blonnika owsianego Vitacel HF 600 i blonnika jeczmiennego Vitacel BG 300 na jakosc kielbas homogenizowanych”. *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych* 579: 49–57.
- [15] **PRZYBYLSKI W., K. KAJAK-SIEMASZKO, D. JAWORSKA, E. SZYM CZYK, P. SAŁEK. 2018.** „Zastosowanie blonnika pokarmowego o zroznicowanej dlugosci wlokien do podwyzszenia jakosci wedlin wyprodukowanych z miesa wadliwego”. *Zywnosc. Nauka. Technologia. Jakosc* 25 2(115): 34–47.
- [16] **RAFALSKA U., J. LOPACKA, K. ZONTALA, A. SAKOWSKA, A. LIPINSKA. 2015.** „Błonnik pokarmowy w przemyśle miesnym – funkcje technologiczne i zdrowotne”. *Problemy Higieny i Epidemiologii* 96(4): 713–718.
- [17] **SANTHI D., A. KALAIKANNAN. 2014.** „The effect of the addition of oat flour in low-fat chicken nuggets”. *Nutrition Food Science* 1: 1?4.
- [18] **STATSOFT, Inc. Statistica (Data Analysis Software System) Veriosion 31.1, Poland, 2018.**
- [19] **VERMA A.K., R. BANERJEE. 2010.** „Dietary fibre as functional ingredient in meat products: a novel approach for healthy living – a review”. *Journal of Food Science and Technology* 47(3): 247?257.