

MAGDALENA FUJARCZUK, MIROSŁAW ŻMIJEWSKI

JAKOŚĆ PIECZYWA PSZENNEGO W ZALEŻNOŚCI OD DODATKU OTRĄB POCHODZĄCYCH Z RÓŻNYCH ODMIAN GRYKI

Streszczenie

Celem pracy była ocena wpływu otrąb trzech odmian gryki (Kora, Luba i Panda) na właściwości ciasta i jakość pieczywa pszennego. Otręby gryczane stosowano jako zamiennik mąki pszennej w ilości 10, 20, 30, 40 i 50 % w stosunku do masy mąki. Przygotowane próby oceniono pod względem właściwości skrobi przy wykorzystaniu amylografu Brabendera. Właściwości reologiczne ciasta pszennego i pszenno-gryczanego określono stosując farinograf Brabendera. Chleby wypieczone metodą jednofazową oceniono pod względem: objętości i nadpieku. Oceniono także porowatość miękiszu. Stwierdzono, że udział otrąb gryczanych w mieszankach i masie ciasta zmienił ich właściwości. Badania amylograficzne dowiodły, że wielkość dodatku otrąb powodowała jedynie zróżnicowanie początkowej temperatury kleikowania. Końcowa temperatura kleikowania i maksymalna lepkość kleiku mieszanek zawierających otręby odmiany Panda były niższe od wartości tych parametrów w przypadku prób zawierających otręby innych odmian. Najlepszymi właściwościami reologicznymi cechowało się ciasto z mąki pszennej. Wraz ze wzrostem dodatku otrąb gryczanych do mąki pszennej obniżeniu ulegały takie cechy farinograficzne, jak: stałość, rozmiękczenie i liczba jakości. Na podstawie próbnego wypieku stwierdzono, że objętość chlebów zmniejszała się wraz ze wzrostem udziału otrąb gryczanych w mieszankach, natomiast porowatość miękiszu ulegała poprawie. Wielkość dodatku otrąb do mąki pszennej, jak również ich odmiana, nie wpłynęły na nadpiek pieczywa.

Słowa kluczowe: gryka, cechy reologiczne ciasta, jakość pieczywa pszennego, pieczywo pszenno-gryczane

Wprowadzenie

Pieczywo stanowi podstawę codziennej diety człowieka. W ostatnich latach widoczny jest spadek spożycia chleba, jednak nadal kształtuje się ono na dość wysokim poziomie [7]. Przeciętna konsumpcja w ciągu roku wynosi około 67 kg pieczywa na osobę [5]. Coraz częściej wybierane jest pieczywo wzbogacone różnego rodzaju dodatkami. Często są to dodatki naturalne, takie jak: produkty z owsa, jęczmienna, otręby

oraz zarodki pszenne i żytnie. Wzrastającym zainteresowaniem cieszy się również chleb z dodatkiem produktów gryczanych, takich jak: mąka, śruta czy otręby.

Stosowanie produktów gryczanych pozwala na wzbogacenie chleba w białko o wysokiej wartości biologicznej, podniesienie zawartości lizyny, a także dostarczenie znacznych ilości cennego tłuszczu, błonnika pokarmowego oraz pożądaných w diecie flawonoidów. Zwiększeniu ulega także ilość witamin, zwłaszcza z grupy B oraz makro- i mikroelementów [4]. Żywieniowcy wskazują na korzystne oddziaływanie produktów gryczanych na zdrowie człowieka. Według Tomotake i wsp. [24] białka gryki znacznie lepiej zapobiegają tworzeniu kamieni żółciowych niż białkowe izolaty soi. Stwierdzono również, że mają one zdolność wiązania witaminy B₁ [23], przyczyniają się do zapobiegania raka okrężnicy i raka sutka [14], a także cechują się działaniem hipocholesterolemicznym [13]. Ponadto białko gryki nie zawiera frakcji α -gliadyny, przez co produkty gryczane są z powodzeniem wykorzystywane do produkcji żywności dla osób chorych na celiakię [8]. Cennym składnikiem ziarniaków gryki jest flawonoid rutyna. Ma ona działanie przeciwutleniające, przeciwzapalne i przeciwrakowe, uszczelnia naczynia krwionośne, zapobiega kruchości naczyń włosowatych i zmniejsza ryzyko występowania arteriosklerozy. Korzystna ze względów żywieniowych jest także wysoka zawartość błonnika pokarmowego, którego dobroczynna rola w organizmie człowieka została niedawno doceniona. W mące pszennej jasnej jego zawartość wynosi około 2,5 %, natomiast w mące gryczanej – 6,8 % [3]. Błonnik pokarmowy zwiększa objętość przyjmowanego pokarmu, a jednocześnie nie powiększa jego wartości energetycznej, co jest szczególnie ważne dla osób otyłych. Substancja ta zmniejsza uczucie głodu i pełni rolę wypełniacza przewodu pokarmowego. Błonnik pokarmowy wiąże również cholesterol, przez co pośrednio obniża jego poziom we krwi. Poza tym wchłania z pożywienia substancje szkodliwe dla zdrowia, takie jak metale ciężkie, toksyczne składniki środków ochrony roślin i produkty ich przemiany [16].

Przedstawiona charakterystyka nasion gryki pozwala stwierdzić, że są one pożądanym komponentem żywności. Stwierdzono korzystne oddziaływanie gryki na zdrowie człowieka, jednak niewiele prac badawczych dotyczy określenia wpływu produktów gryczanych na jakość pieczywa. Dlatego też celem badań było określenie wpływu dodatku otrąb trzech odmian gryki na właściwości ciasta i jakość pieczywa pszennego.

Material i metody badań

Material badawczy stanowiły trzy odmiany gryki: Kora, Luba i Panda, pochodzące ze Stacji Hodowli Roślin w Palikijach, należącej do Przedsiębiorstwa Handlowo-Nasiennego w Lublinie Sp. z o.o. Pochodziły one ze zbioru w 2007 roku. Otręby gryczane uzyskane po przemiale ziarniaków gryki w młynie Quadrumat Junior stosowano jako zamiennik mąki pszennej typu 750, wyprodukowanej przez firmę Diamant Stra-

dunia Sp. z o.o. Mieszanki pszenno-gryczane zawierały 10, 20, 30, 40 i 50 % otrąb gryczanych w stosunku do masy mąki. Próbę kontrolną stanowiła mąka pszenna.

Jakość mąki pszennej oceniano na podstawie zawartości białka ogółem oznaczonego metodą Kjeldahla ($N \times 5,7$) [17], ilości i jakości glutenu zgodnie z PN [18], wskaźnika sedymentacji w roztworze SDS, opisaną przez Axforda i wsp. [1] W mące pszennej oznaczano również liczbę opadania metodą Hagberga-Pertena [19].

Właściwości układu skrobiowo-amyłazowego mąki pszennej i mieszanek pszenno-gryczanych oceniano wykorzystując amylograf firmy Brabender [20]. W celu określenia właściwości ciasta pszennego i pszenno-gryczanego zastosowano farinograf Brabendera. Farinogramy wyceniono według PN-ISO [21].

Z mąki pszennej i mieszanek pszenno-gryczanych wypiekano chleb metodą Biskupskiego, opisaną przez Karolini-Skaradzińską i wsp. [11]. Po 24 h od wypieku pieczywo oceniano pod względem: objętości przy użyciu aparatu SA-WY (ZBPP Bydgoszcz) oraz nadpieku. Porowatość miększu chleba określano według 8-punktowej skali Dallmanna [10].

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie. Zastosowano analizę wariancji przy jednokierunkowej klasyfikacji dla dwóch zmiennych (odmiana gryki oraz wielkość udziału otrąb w mieszankach). Zróznicowanie wartości średnich oceniono testem Dun-cana, wyznaczając grupy jednorodne przy $P \geq 0,95$. Do obliczeń wykorzystano program statystyczny Statgraphics 6,0 plus.

Wyniki i dyskusja

Mąka pszenna typu 750 użyta w badaniach charakteryzowała się dobrą wartością wypiekową, o czym świadczą wyniki zamieszczone w tab. 1.

Tabela 1

Charakterystyka mąki pszennej typu 750.
Profile of wheat flour, type 750.

Wskaźniki / Indices	Mąka pszenna typu 750 / Wheat flour, type 750
Zawartość białka [%] Protein content	13,8
Wydajność glutenu mokrego [%] Wet gluten yield	39,7
Rozpływalność glutenu [mm] Gluten spreadability	9
Wskaźnik sedymentacji [ml] Sedimentation value	86
Liczba opadania [s] Falling number	344

Charakterystykę amylograficzną kleików z mąki pszennej i mieszanek pszenno-gryczanych przedstawiono w tab. 2. Wartości początkowej temperatury kleikowania mieszanek zależały od właściwości odmianowych, jak również od wielkości dodatku otrąb gryczanych do mąki pszennej. Próby z udziałem otrąb gryki odmian Kora i Panda cechowały się wyższą początkową temperaturą kleikowania niż mieszanki z dodatkiem otrąb odmiany Luba. Zawiesina mąki pszennej zaczynała kleikować w temp. 58,2 °C. Dodatek 10 - 30 % otrąb gryczanych przyczyniał się do obniżenia początkowej temperatury kleikowania o 1,6 - 2,3 °C. Najniższą wartością tej cechy charakteryzowały się mieszanki z 20 % dodatkiem produktu gryczanego (55,9 °C). Mieszanki zawierające 40 i 50 % otrąb miały początkową temperaturę kleikowania podobną do mąki pszennej. Końcowa temperatura kleikowania mieszanek była uwarunkowana tylko właściwościami odmianowymi gryki. Mieszanki z udziałem otrąb gryki odmiany Kora i Luba charakteryzowały się wyższą końcową temperaturą kleikowania niż mieszanki zawierające otręby odmiany Panda. Zmiany końcowej temperatury kleikowania pod wpływem ilości zastosowanych otrąb były nieistotne. Wartości maksymalnej lepkości kleiku mącznego zależały od odmian, z których otrzymano otręby, zastosowane w mieszankach. Próby z dodatkiem otrąb odmiany Luba charakteryzowały się najwyższą wartością badanej cechy, niższą lecz statystycznie podobną – mieszanki z dodatkiem otrąb odmiany Kora, natomiast najmniejszą maksymalną lepkością cechowały się mieszanki z dodatkiem otrąb z ziarniaków gryki odmiany Panda. Wartości omawianej cechy w przypadku mąki pszennej i mieszanek z różnym udziałem produktów gryczanych wahały się od 625 do 845 AU.

Dojczew i wsp. [5] stwierdzili, że wartości maksymalnej lepkości kleików były wprost proporcjonalne do udziału mąki gryczanej w mieszankach. Nie stwierdzili natomiast wpływu stosowanego dodatku na wartość początkowej i końcowej temperatury kleikowania.

W badaniach własnych stwierdzono zmiany początkowej temperatury kleikowania i brak zmian pozostałych cech amylograficznych. Niezgodności te mogą wynikać ze zróżnicowanego materiału badawczego stosowanego przez wymienionych autorów i w badaniach własnych.

Dodatek otrąb gryczanych do mąki pszennej powodował uzyskanie ciasta o odmiennej charakterystyce farinograficznej niż ciasto z mąki pszennej (tab. 3). Wodochłonność materiału badawczego uzależniona była zarówno od wielkości dodatku otrąb do mąki pszennej, jak i od odmiany gryki, z której pochodziły otręby zastosowane w mieszankach. Próby z otrębami gryki odmian Luba i Kora charakteryzowały się większą wodochłonnością niż materiał z otrębami odmiany Panda. Wzrastający udział otrąb w mieszankach przyczynił się do wzrostu wodochłonności mieszanek. Podobną zależność stwierdzili również Dojczew i wsp. [5], którzy prowadzili badania z zasto-

sowaniem mąki gryczanej, jak również Kawka i wsp. [11], badający wpływ otrąb jęczmiennych na właściwości ciasta i cechy chleba.

Tabela 2

Cechy amylograficzne mieszanek pszenno-gryczanych.
Amylographic features of wheat-buckwheat blends.

Czynnik Factor		Cecha Feature	Początkowa temperatura kleikowania Initial temperature of gelanization [°C]	Końcowa temperatura kleikowania Final temperature of gelanization [°C]	Maksymalna lepkość kleiku Maximum viscosity of gruel [AU]
Odmiana gryki Buckwheat variety	Kora		57,9a	88,3a	847a
	Luba		56,5b	86,6a	883a
	Panda		57,5ab	77,8b	463b
Wielkość dodatku [%] Added quantity	0		58,2a	83,7a	730a
	10		56,6bc	84,0a	623a
	20		55,9c	83,1a	683a
	30		56,4bc	83,0a	723a
	40		57,9ab	83,7a	783a
	50		58,7a	87,8a	843a

a, b, c – grupy jednorodne według testu Duncana,

a, b, c – homogenous groups according to the Duncan's test.

Czas rozwoju ciasta zależał wyłącznie od wielkości dodatku otrąb do mąki pszennej. W przypadku mąki pszennej czas rozwoju był najdłuższy i wynosił 6,0 min. Zastosowanie otrąb wpłynęło na skrócenie czasu rozwoju ciasta, jednak wraz ze wzrostem dodatku otrąb do mąki pszennej czas ten wydłużał się. Wielkość udziału otrąb gryczanych w mieszankach wpłynęła na różnicowanie stałości ciasta. Wraz ze wzrostem dodatku otrąb gryczanych do mąki pszennej ulegała ona zmniejszeniu. Największą stałością charakteryzowała się mąka pszenna. Odmiany gryki, z których otrzymano otręby zastosowane w mieszankach nie wpływały na różnicowanie stałości ciasta. Rozmiękczenie uzależnione było od ilości otrąb w mieszankach, natomiast nie miały na nie wpływu odmiany gryki, z których otrzymano produkty wykorzystane do sporządzenia mieszanek. Dla mąki pszennej rozmiękczenie było najmniejsze i wynosiło 50 FU. Wraz ze wzrostem dodatku otrąb do mąki pszennej zwiększała się wartość badanej

cechy. Odmiany gryki, z których otrzymano otręby, a także ich ilość w mieszankach wpływały na zróżnicowanie liczby jakości. Najwyższą wartością liczby jakości charakteryzowała się mąka pszenna, a najniższą próba z 40 % zawartością otrąb gryczanych. Stwierdzono, że spośród przygotowanych mieszanek wyższą wartością liczby jakości charakteryzowały się mieszanki, które zawierały otręby odmiany Luba. Mieszanki z produktami odmian Kora i Panda miały podobną liczbę jakości.

Tabela 3

Cechy farinograficzne mieszanek pszenno-gryczanych.
Farinograph traits of wheat-buckwheat blends.

Czynnik Factor		Cecha Feature	Wodochłonność mąki Water absorption of flour [%]	Czas rozwoju ciasta Time of dough development [min]	Stalność ciasta Dough stability [min]	Rozmiękczenie Softening [FU]	Liczba jakości Quality number [mm]
Odmiana gryki Buckwheat variety	Kora		71,8a	5,2a	3,5a	92a	76b
	Luba		72,1a	5,3a	4,3a	85a	81a
	Panda		70,8b	4,9a	4,1a	93a	74b
Wielkość dodatku [%] Quantity added	0		68,2d	6,0a	9,5a	50c	110a
	10		69,5c	4,4d	4,4b	87b	74bc
	20		71,2b	4,6cd	3,9b	77b	77b
	30		73,1a	5,1bc	2,5c	97ab	68bc
	40		73,7a	5,2b	2,0c	117a	65c
	50		73,8a	5,4b	1,4c	113a	69bc

a, b, c, d – grupy jednorodne według testu Duncana,
a, b, c, d – homogenous groups according to the Duncan's test.

Przeprowadzony wypiek laboratoryjny pozwolił na stwierdzenie, że zastosowanie otrąb gryczanych, jako zamiennika mąki chlebowej, powoduje zmianę jakości pieczywa (tab. 4). Jego objętość, porowatość miękiszu i walory smakowo-zapachowe są uzależnione od procentowego udziału otrąb w masie ciasta. Cechy jakościowe ciasta pszenno-gryczanego, na skutek zastosowanego dodatku, ulegają zmianie ze względu na różnego rodzaju oddziaływania w układzie białkowym i węglowodanowym, a także wskutek odmiennej zdolności do wytwarzania i zatrzymywania gazów w strukturze ciasta. Dziki i Laskowski [7] wykazali, że 10 i 20 % dodatek mąki gryczanej wpłynął

korzystnie na cechy smakowo-zapachowe chleba. W badaniach własnych stwierdzono, że dodatek otrąb gryczanych w tych samych ilościach korzystnie oddziałuje na cechy smakowo-zapachowe, powoduje także wzrost objętości chleba, jednak prowadzi do zmniejszenia porowatości miękiszu. Największą objętością charakteryzował się chleb wypieczony z mieszanki zawierającej 10 % otrąb gryczanych, natomiast zastosowanie otrąb w ilości większej niż 20 % prowadziło do znacznego zmniejszenia objętości bochenków. Badania prowadzone przez Gambuś i wsp. [9], z wykorzystaniem otrąb owsianych, wykazały, że dodatek tego surowca już w ilości 10 % w stosunku do masy mąki pszennej prowadzi do znacznego zmniejszenia objętości pieczywa. Z kolei Pomeranz i wsp. [22] stwierdzili, że zmniejszenie objętości pieczywa na skutek wzrastającego udziału produktów gryczanych w mieszankach może być związane z wprowadzeniem surowca bezglutenowego, jak również wysokim udziałem produktów błonnikowych, co wpływa na obniżenie zdolności zatrzymywania gazów.

Tabela 4

Cechy wypiekowe mieszanek pszenno-gryczanych.
Baking features of wheat-buckwheat blends.

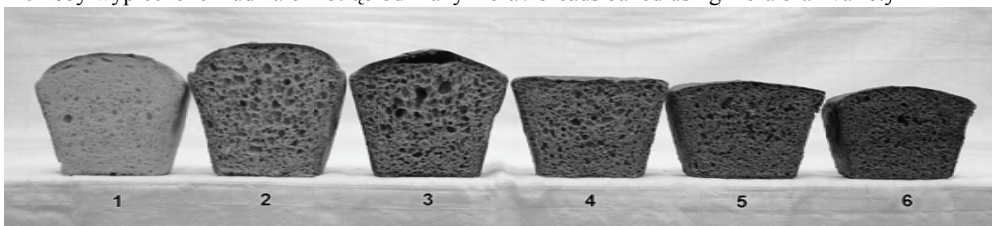
Czynnik Factor		Cecha Feature	Objętość chleba ze 100 g mąki Volume of bread made of 100 g flour [cm ³]	Nadpiek chleba Overbake of bread [%]	Porowatość miękiszu wg skali Dallmanna Crumb porosity according to Dallmanns' scale [pkt] /[points]
Odmiana gryki Buckwheat variety		Kora	480a	52,8a	6a
		Luba	480a	53,5a	6a
		Panda	485a	54,8a	6a
Wielkość dodatku [%] Quantity added varieties	0		516c	55,2a	7a
	10		572a	53,3a	5c
	20		534b	53,1a	4d
	30		481d	53,5a	5c
	40		407e	53,1a	6b
	50		377f	53,9a	7a

a, b, c, d, e, f – grupy jednorodne według testu Duncana,

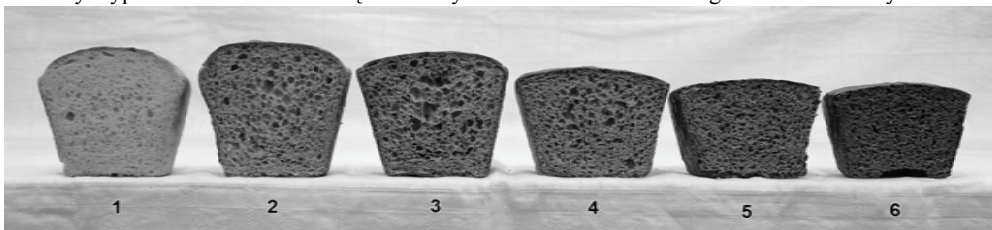
a, b, c, d, e, f - homogenous groups according to the Duncan's test.

Wielkość nadpieku nie zależała ani od ilości otrąb w mieszance, ani od odmiany gryki, z której pochodziły otręby zastosowane w mieszankach, natomiast porowatość miększu chleba zależała wyłącznie od ilości otrąb w mieszankach. W 8-punktowej skali Dallmanna 7 pkt uzyskał chleb wypieczony z mąki pszennej oraz chleb uzyskany z mieszanki zawierającej 50 % otrąb gryczanych. Najmniejszą porowatością charakteryzował się miększ chleba wypieczonego z 20 % udziałem otrąb w mieszance (4 pkt).

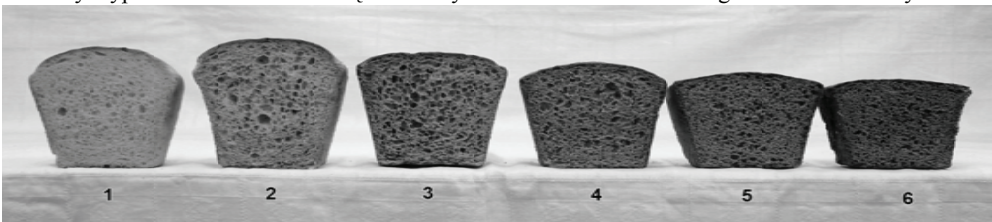
A - chleby wypieczone z udziałem otrąb odmiany Kora / breads baked using Kora bran variety



B - chleby wypieczone z udziałem otrąb odmiany Luba / breads baked using Luba bran variety



C - chleby wypieczone z udziałem otrąb odmiany Panda / breads baked using Panda bran variety



Fot. 1. Porowatość chlebów wypieczonych ze zmiennym udziałem otrąb gryczanych (1 - 0 %, 2 - 10 %, 3 - 20 %, 4 - 30 %, 5 - 40 %, 6 - 50 %)

Phot. 1. Crumb porosity of bread baked with various quantities of buckwheat bran added (1 - 0 %, 2 - 10 %, 3 - 20 %, 4 - 30 %, 5 - 40 %, 6 - 50 %)

Chleby wypieczone z mieszank charakteryzowały się ciemniejszą barwą w porównaniu z pieczywem pszennym. Wraz ze wzrostem udziału otrąb w mieszankach, barwa chleba stawała się coraz ciemniejsza. udział 20 % i większy otrąb w masie ciasta spowodował, że miększ pieczywa miał charakterystyczne szare przebarwienia. Cechą szczególną pieczywa wypieczonego z mieszank zawierających 20 % otrąb była również odmienna porowatość miększu (fot. 1). Pory były tu wyraźnie większe w porów-

naniu z porami bochenków wypieczonych z mieszanek zawierających 10, 30, 40 czy 50 % otrąb gryczanych. Wzrost zawartości otrąb gryczanych w mieszankach spowodował również wyraźne zróżnicowanie elastyczności miększu chleba. Chleb wypieczony z mieszanek zawierających 10 i 20 % dodatek otrąb był porównywalny pod względem elastyczności z chlebem wypieczonym z mąki pszennej. Większy udział otrąb gryczanych w mieszankach przyczynił się do znacznego zmniejszenia elastyczności miększu chleba. Otręby gryczane były przyczyną odmiennego smaku i zapachu chleba wypieczonego z ich udziałem. Już 30 % dodatek otrąb sprawił, że wyczuwalny był smak gryki, zbliżony do smaku kaszy gryczanej. Większy dodatek otrąb powodował pojawienie się posmaku gorzkiego, który był szczególnie wyczuwalny w chlebie otrzymanym z mieszanki zawierającej 50 % otrąb gryczanych.

Wnioski

1. Zastosowanie otrąb gryczanych, jako zamiennika mąki pszennej w ilości do 10 %, pozwoliło na uzyskanie ciasta o korzystnych właściwościach reologicznych oraz pieczywa o większej objętości i poprawnej strukturze miększu.
2. Mieszanki zawierające otręby z ziarniaków gryki odmiany Kora i Panda odznaczały się wyższą początkową temperaturą kleikowania niż mieszanki z otrębami odmiany Luba. Końcowa temperatura kleikowania i maksymalna lepkość kleiku były niższe w przypadku prób z otrębami odmiany Panda niż mieszanek pozostałych odmian gryki. Ilość dodatku produktu gryczanego wpływała jedynie na zróżnicowanie początkowej temperatury kleikowania.
3. Mieszanki zawierające powyżej 20 % otrąb gryczanych charakteryzowały się podobną, wysoką wodochłonnością oraz słabszymi właściwościami reologicznymi wyrażonymi stałością ciasta, rozmiękczeniem i liczbą jakości. Najlepszymi cechami farinograficznymi odznaczała się mąka pszenna, cechująca się najmniejszą wodochłonnością.
4. Dodatek otrąb do mąki pszennej wpłynął na objętość wypieczonego chleba. Udział produktów gryczanych w mieszance powyżej 30 % spowodował znaczny spadek objętości chleba, przy czym chleb z udziałem 10 i 20 % cechował się większą objętością niż pieczywo uzyskane z mąki pszennej. Większa zawartość otrąb w mieszankach pozwoliła na uzyskanie chleba o porowatości miększu porównywalnej z porowatością miększu chleba wypieczonego z mąki pszennej. Zarówno wielkość dodatku otrąb do mąki pszennej, jak i odmiana gryki nie miały wpływu na nadpiek pieczywa.

Literatura

- [1] Axford D.E.W., McDermott E.E., Redman D.G.: Note on sodium dodecyl sulfate test of breadmaking quality; comparison with Pelshenke and Zeleny test. *Cereal Chem.*, 1979, **56**, 582-584.
- [2] Bartnikowska E.: Dodatki do pieczywa o działaniu prozdrowotnym. *Przegl. Piek. i Cuk.*, 2007, **8**, 4-9.
- [3] Bonaffacia G., Marocchini M., Kret I.: Composition and technological properties of the flour and bran from common and tatar buckwheat. *Food Chem.*, 2003, **80**, 9-15.
- [4] Dietrych-Szóstak D., Suchecki Sz.: Wybrane cechy jakościowe nasion polskich odmian gryki. *Pam. Puł.*, 2003, **133**, 35-41.
- [5] Dmochowska H. (pod red.): *Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej*. GUS, Warszawa 2007.
- [6] Dojczew D., Kosiewicz D., Lewczuk J.: Wpływ dodatków naturalnych na jakość pieczywa pszennego. *Przegl. Piek. i Cuk.*, 1996, **7**, 35-36.
- [7] Dziki D., Laskowski J.: Wpływ dodatku mąki gryczanej do mąki pszennej na wybrane cechy ciasta i miękiszu pieczywa. *Acta Agrophysica*, 2005, **6 (3)**, 617-624.
- [8] Fornal Ł.: Chemizm nasion gryki i kierunki spożywczego wykorzystania. *Biul. Nauk.*, 1999, **4**, 7-17.
- [9] Gambuś H., Pisulewska E., Gambuś F.: Zastosowanie produktów przemiału owsa nieoplewionego do wypieku chleba. *Biul. IHAR*, 2003, **229**, 283-290.
- [10] Jakubczyk T., Haber T. (pod red.): *Analiza zbóż i przetworów zbożowych*. Wyd. SGGW-AR, Warszawa 1983.
- [11] Karolini-Skaradzińska Z., Subda H., Korczak B., Kowalska M., Żmijewski M., Czubaszek A.: Ocena technologiczna ziarna i mąki wybranych odmian pszenicy ozimej. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2001, **2 (27)**, 68-77.
- [12] Kawka A., Węgłerska-Smolarkiewicz E., Gąsiorowski H.: Wpływ produktów jęczmiennych na właściwości ciasta i cechy chleba. *Przegl. Piek. i Cuk.*, 1997, **12**, 8-9.
- [13] Kayashita J., Shimaoka I., Nakajoh M., Kato N.: Feeding of buckwheat protein extract reduces hepatic triglyceride concentration, adipose tissue weight, and hepatic lipogenesis in rats. *Nutritional Biochemistry*, 1996, **7**, 555-559.
- [14] Kayashita J., Shimaoka I., Nakajoh M., Kishida N., Kato N.: Composition of a buckwheat protein extract retards 7,12-dimethylbenz[alpha]-anthracene-induced mammary carcinogenesis in rats. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 1999, **63**, 1837-1839.
- [15] Krkoskova B., Mrazova Z.: Prophylactic components of buckwheat. *Food Res. Int.*, 2005, **38**, 561-568.
- [16] Mielcarz M.: Wartość odżywcza pieczywa i jego przeznaczenie dla konsumentów wymagających określonych diet cz. II. *Przegl. Zboż.-Młyn.*, 2004, **12**, 12-14.
- [17] PN-75/A-04018. Produkty rolniczo-żywnościowe. Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczenie na białko.
- [18] PN-77/A-74041. Ziarno zbóż i przetwory zbożowe – oznaczanie ilości i jakości glutenu.
- [19] PN-ISO 3093:1996. Zboża – oznaczanie liczby opadania.
- [20] PN-ISO 7973:2001. Ziarno zbóż i przetwory zbożowe. Oznaczanie lepkości mąki. Metoda z zastosowaniem amylografu.
- [21] PN-ISO 5530-1:1999. Mąka pszena. Fizyczne właściwości ciasta. Oznaczanie wodochłonności i właściwości reologicznych za pomocą farinografu.
- [22] Pomeranz Y., Shorgen M., Finney K.F., Bechtel D.B.: Fiber in breadmaking-effects on functional properties. *Cereal Chem.*, 1977, **54**, 25-41.
- [23] Szczukowski S., Tworkowski J.: Gryka, roślina alternatywna o wielorakich możliwościach wykorzystania. *Fragm. Agron.*, 1994, **3 (43)**, 55-59.

- [24] Tomotake H., Shimaoka I., Kayashita J., Yokoyama F., Nakajoh M., Kato N.: A buckwheat protein product suppresses gallstone formation and plasma cholesterol more strongly than soy protein isolate in hamsters. *J. Nutr.*, 2000, **130**, 1670.

WHEAT BREAD QUALITY DEPENDING ON THE ADDITION OF BRAN DERIVED FROM VARIOUS BUCKWHEAT VARIETIES

S u m m a r y

The objective of the study was to evaluate the impact of three various buckwheat varieties (Kora, Luba, and Panda) on the properties of wheat bread dough and quality of wheat bread. Buckwheat bran was applied as a replacement of wheat flour, and constituted 10, 20, 30, 40, and 50 % of the flour weight. The prepared samples were assessed as regards their starch features using a Brabender amylograph. The rheological properties of wheat and wheat-buckwheat doughs were determined using a Brabender farinograph. The wheat and wheat – buckwheat breads, baked using a one – phase method, were assessed as regards their volume and overbake. Also, their crumb porosity was evaluated. It was found that the buckwheat contained in the flour-buckwheat blends and in the dough mass changed their properties. The amylographic analysis proved the amount of buckwheat added caused only the initial temperature of gelatinization to change. The final temperature of gelatinization and the maximum viscosity of gruel of blends containing the Panda-type of bran were lower than those of samples containing bran of other varieties. The wheat dough proved to have the best rheological features. Along with the increasing amount of buckwheat products added to the wheat flour, the following farinographic features became worse: consistency, softening, and quality number. Based on batch samples of the bread baked, it was found that the bread volumes decreased along with the increase in the amount of buckwheat added to the wheat flour, whereas the crumb porosity improved. Neither amount of bran added to the wheat nor the bran variety type impacted the overbake of the bread baked.

Key words: buckwheat, rheological properties of dough, wheat bread quality, wheat-buckwheat bread 