

APARATURA BADAWCZA I DYDAKTYCZNA

Charakterystyka wybranych odmian pszenżyta jako potencjalnego surowca do produkcji chleba chrupkiego metodą ekstruzji

WIKTOR OBUCHOWSKI¹, KONRAD BANECKI², MATEUSZ GUTSCHE¹

¹UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W POZNANIU, WYDZIAŁ NAUK O ŻYWNOSCI I ŻYWIENIU

²CHABER S.A. WARSZAWA

STRESZCZENIE

Przeprowadzono charakterystykę towaroznawczą i fizykochemiczną pięciu ozimych i dwóch jarych odmian pszenżyta jako potencjalnego surowca do produkcji chleba chrupkiego. Wykazano, że z wyjątkiem odmiany Grenado wszystkie pozostałe odmiany pszenżyta odpowiadają wymaganiom stawianym surowcowi do produkcji takiego chleba metodą ekstruzji.

Characteristic of some triticale varieties as a potential raw material for crisp bread extrusion cooking technology

ABSTRACT

Five winter and two spring triticale varieties were evaluated as a potential raw material to crisp bread production. It was found, that all but one Grenado varieties comply with requirements to such type of bread produced according to extrusion cooking technology.

1. WPROWADZENIE

Pszenżyto od dobrych kilkunastu lat na dobre za-domowiło się w Polsce. Powierzchnia uprawy tego zboża systematycznie rośnie osiągając w 2009 roku wielkość 1465 tys. ha, rośnie też wielkość zbiorów, które, jak podaje Łopaciuk [1] w 2009 wyniosły około 5212 tys. ton. Niestety, zboże to, mimo wielu zalet żywieniowych [2, 3] wciąż jest wykorzystywane jedynie na cele paszowe i w minimalnym stopniu na cele przemysłowe [3, 4]. Liczne próby ośrodków naukowych w Polsce [5, 6, 7] wskazują, że zboże to można wykorzystywać znacznie szerzej w produkcji żywności, między innymi produkcji piwa, wyrobów ciastkarskich natomiast wciąż istnieją problemy przy wykorzystaniu tego zboża do produkcji typowego pieczywa pszennego, żytniego czy mieszanego. Wydaje się jednak, że zboże to może być doskonałym surowcem do produkcji chleba chrupkiego, które jest coraz chętniej spożywane przez nasze społeczeństwo. Chleb chrupki z pszenżyta mógłby stać się naszym polskim produktem eksportowym, gdyż jak dotychczas, takiego pieczywa nie produkuje się na skalę przemysłową w żadnym innym kraju. Celem niniejszego opracowania jest sprawdzenie, na ile cechy tego zboża odpowiadają wymaganiom stawianym surowcom do produkcji chleba chrupkiego wytwarzanego metodą ekstruzji i które odmiany pszenżyta byłyby najlepszym surowcem do tego celu.

2. MATERIAŁ

Badaniami objęto siedem odmian pszenżyta: dwie jare: Dublet, Nagano, pięć ozimych: Sorento, Baltiko, Woltario, Grenado i Leontino pochodzące z Zakładu Hodowli Roślin „Danko” oddział w Laskach – zbiory 2009 roku. Charakterystyce poddano ziarno

pszenżyta, otrzymaną z niego mąkę o standardowym, 60% wyciągu oraz wytworzone otręby.

3. METODY BADAWCZE

Podstawowe wyróżniki towaroznawcze i fizykochemiczne ziarna: oznaczenie masy 1000 ziaren, gęstości w stanie zsypanym, wyrównania i celności ziarna oraz jego szklistości wykonano wg Jakubczyka i Habera [8]. Zawartość popiołu ogólnego, wilgotność, test sedymentacyjny wg Zeleny’ego, zawartość białka ogólnego oraz skrobi oznaczono metodą analizy w podczerwieni NIR w aparacie firmy Perten DA-7200. Ziarno pszenżyta o wilgotności 14% ($\pm 0,5\%$) przemielono na mąkę w młynie laboratoryjnym Quadrumat Senior. Otrzymaną mąkę o wystandaryzowanej wydajności 60% scharakteryzowano w oparciu o następujące wyróżniki:

- Oznaczenie ilości i jakości glutenu – wg PN-74043-3
- Oznaczenie liczby opadania w aparacie Hagberga-Pertena (PN-ISO 3093:1996)
- Wodochłonność metodą farinograficzną wykonano za pomocą farinografu Brabendera, stosując 50g dzieżę (ICC Standard 115/1, 1992).
- Charakterystykę amylograficzną w amylografie firmy Brabender [8].

Fracja otrębowa została scharakteryzowana pod względem zawartości włókna pokarmowego, popiołu ogólnego i tłuszczu metodą analizy w podczerwieni NIR.

4. WYNIKI BADAŃ

4.1. Ogólna charakterystyka ziarna wybranych odmian pszenżyta

Ocena towaroznawcza (Tab. 1.) wykazała, że oceniane odmiany pszenżyta charakteryzowały się dużą masą 1000 ziaren, od 40,6 do 51g. Wyjątkiem była odmia-

Tabela 1. Ogólna charakterystyka towaroznawcza ziarna pszenżyta

Odmiana	Wilgotność [%]	Masa 1000 ziaren [g]	Gęstość w stanie zsypanym [kg/hl]	Celność [%]	Wyrównanie [%]	Szklistość [%]
DUBLET	13,5	40,6	71,6	80	80	29
GRENADO	13,6	38,3	68,0	47	62	5
SORENTO	13,9	49,4	70,4	91	91	31
BALTIKO	14,1	43,0	69,2	85	85	19
WOLTARIO	13,9	44,3	70,8	89	89	10
LEONTINO	14,4	51,0	70,5	96	96	25
NAGANO	13,6	40,6	69,6	86	86	35

na Grenado, gdzie masa 1000 ziaren wyniosła tylko 38,3g., najlepsza pod tym względem była odmiana Leontino z masą 1000 ziaren na poziomie 51g. Ziarno odmian ozimych wyróżniało się większą masą 1000 ziaren w porównaniu z odmianami jarymi.

Gęstość ziarna pszenżyta w stanie zsypanym była mało zróżnicowana i wahała się między 68,0 i 71,6 kg/hl. Stosunkowo niskie wartości tego wyróżnika sugerują, że wciąż jeszcze okrywa tego ziarna nie jest w pełni wyrównana, a bielmo nie jest tak ściśle upakowane jak bielmo pszenicy.

Na podstawie oznaczenia celności i wyrównania stwierdzono, że najbardziej celnym i wyrównanym ziarnem odznaczają się odmiany Leontino, Sorento i Woltario, w przypadku których obydwa te wyróżniki kształtowały się na poziomie, odpowiednio: 96%, 91% i 89%. Najniższą celnością (47%) i wyrównaniem (62%) okazało się ziarno odmiany Grenado. Rozdzielając ziarno na frakcje o różnej grubości stwierdzono, że przeciętna ilość ziarna dorodnego była większa w pszenżycie ozimym niż jarym.

Poziom szklistości ziarna wszystkich odmian pszenżyta nie był wysoki i mieścił się w przedziale od 5 do 35%, można więc przypuszczać, że zawiera ono w porównaniu z pszenicą więcej skrobi przy mniejszej zawartości białka. Odmiany pszenżyta jarego wykazywały przy tym wyższy poziom szklistości bielma niż odmiany ozime.

Jak wskazują dane zawarte w Tabeli 2 zawartość białka ogólnego w ziarnie badanych odmian pszenżyta

Tabela 2. Charakterystyka fizykochemiczna ziarna badanych odmian pszenżyta

Odmiana	Zawartość białka ogólnego [%]	Wydajność glutenu [%]	Zawartość skrobi [%]	Liczba opadania [s]
DUBLET	13,3	29,3	60,5	125
GRENADO	11,6	23,7	62,5	69
SORENTO	12,0	25,6	61,7	63
BALTIKO	11,9	26,7	62,1	62
WOLTARIO	11,9	23,8	61,8	92
LEONTINO	12,1	25,9	63,4	62
NAGANO	14,3	33,5	60,2	107

mieściła się w przedziale od 11,6 do 14,3%, przy czym odmiany jare wyróżniały się wyższym poziomem tego składnika: Dublet 13,3% i Nagano 14,3%. Odmiany te charakteryzowały się także odpowiednio wyższymi wartościami wydajności glutenu w porównaniu z pszenżycem ozimym. Konsekwencją tego była niższa zawartość w ziarnie tych odmian skrobi.

Niestety, wszystkie odmiany pszenżyta charakteryzowały się niskimi wartościami liczby opadania, wskazującymi na podatność kompleksu polisacharydowego na podwyższoną aktywność amylolityczną ziarna, aczkolwiek odmiany jare wykazywały nieco lepsze wartości w porównaniu z ozimymi.

Ziarno badanych odmian pszenżyta wykazywało wysoką wartość przemiałową. Ogólna ilość mąki uzyskiwanej w standardowym przemiale w młynie Quadrumat-Senior wyniosła w przypadku tych odmian od 69,3 do 75,8% (Tab. 3), przy czym wydajność mąki śrutowej, charakteryzującej się niższą zawartością popiołu była także wysoka, w przedziale pomiędzy 44,5 a 54%. Wyjątkiem była odmiana Baltiko, gdzie wydajność mąki śrutowej wyniosła zaledwie 38,3%,

Tabela 3. Charakterystyka wartości przemiałowej ziarna badanych odmian pszenżyta

Odmiana	Mąka śrutowa [%]	Mąka wymiałowa [%]	Mąka razem [%]	Otręby grube [%]	Otręby drobne [%]
DUBLET	52,6	17,7	70,3	28,3	1,4
GRENADO	50,9	21,7	72,6	25,6	1,8
SORENTO	44,5	24,8	69,3	28,5	2,2
BALTIKO	38,3	32,4	70,7	26,7	2,6
WOLTARIO	51,2	22,5	73,7	24,1	2,2
LEONTINO	54,0	21,8	75,8	23,1	1,1
NAGANO	46,5	24,1	70,6	27,4	2,0

choć zawartość popiołu w mące standardowej, otrzymanej z połączenia całej ilości mąki śrutowej z takim dodatkiem mąki wymiałowej, aby uzyskać wydajność 60%, tej odmiany wskazuje, że jest to mąka jasna, wolna od cząstek otrębiastych.

Generalnie, na podstawie cech towaroznawczych i fizykochemicznych ziarna można stwierdzić, że z wyjątkiem odmiany Grenado, której ziarno wykazywało zdecydowanie gorsze parametry jakościowe, pozostałe odmiany pszenżyta, zarówno jarego jak i ozimego, charakteryzowały się korzystnymi cechami technologicznymi z punktu widzenia przydatności młynarskiej i piekarskiej.

4.2. Ogólna charakterystyka mąki badanych odmian pszenżyta

W mące badanych odmian pszenżyta stwierdzono od 0,56 do 0,69% (Tab. 4) zawartości składników mineralnych. Największą ilość popiołu stwierdzono w mąkach odmiany Baltiko i Woltario, a najmniejszą w mąkach Leontino i Sorento. Nie ma znaczenia dla zawartości popiołu, czy są to formy jare, czy ozime. Mąka ocenianych odmian pszenżyta charakteryzowała się zróżnicowaną zawartością białka ogółem. Najwyższy poziom białka wykazywała odmiana Nagano, Dublet i Leontino. Zdecydowanie mniej białka zawierały odmiany Grenado, Baltiko i Woltario.

Z mąki wszystkich odmian pszenżyta można było wymyć znaczne ilości glutenu. Największą wydajnością glutenu mokrego charakteryzowała się odmiana Leontino, z mąki której można było uzyskać aż 32,4% tego składnika. Najmniejszą wydajnością mokrego glutenu charakteryzowały się odmiany Woltario (20%) oraz Baltiko (22,3%). W związku z tym można przyjąć, że pod względem składu chemicznego

4.3. Charakterystyka reologiczna ciasta badanych odmian pszenżyta

Prezentowane w Tab.5 wyniki oceny farinograficznej i amylograficznej wskazują na niewielkie różnicowanie odmian pod względem wodochłonności mąki. Wartości tej cechy kształtowały się w granicach od 55,1 do 61,2%. Odmiany jare nie wyróżniały się pod tym względem wobec odmian ozimych. Najwyższą wodochłonnością, na poziomie 61,2% charakteryzowała się mąka odmiany Baltiko, niską wodochłonność, na poziomie 55,1%.

Analizowane odmiany pszenżyta charakteryzowały się zróżnicowanymi wartościami początkowej i końcowej temperatury kleikowania skrobi. Początek kleikowania badanych odmian następował w zakresie temperatur 57,4 do 60,0°C, natomiast koniec w przedziale temperatur 61,9 do 66,1°C. Odmiany jare charakteryzowały się wyższymi wartościami końcowej temp. kleikowania, chociaż początkowa temp. kleikowania tych odmian nie różniła się od wartości dla odmian ozimych. W sumie odmiany

Tabela 4. Podstawowy skład chemiczny 60% mąki badanych odmian pszenżyta

Odmiana	Zawartość białka ogólnego [%]	Zawartość popiołu ogólnego [%]	Wydajność glutenu mokrego [%]	Test sedymentacyjny [ml]	Objętość chleba (teoret.)* cm ³ /100g
DUBLET	11,6	0,60	24,1	26	598
GRENADO	10,2	0,60	20,6	27	563
SORENTO	10,9	0,56	30,9	22	600
BALTIKO	10,2	0,69	22,3	32	524
WOLTARIO	10,3	0,63	20,0	27	541
LEONTINO	11,6	0,51	32,4	28	642
NAGANO	12,6	0,60	28,5	35	656

* Objętość chleba wyznaczona teoretycznie w aparacie NIR - Perten DA7200

i właściwości biochemicznych badane odmiany pszenżyta wykazują cechy bardziej zbliżone do pszenicy niż żyta.

O wartości wypiekowej mąki decyduje nie tylko ilość, ale także jakość białka, którą można określić za pomocą testu sedymentacji. Oceniane odmiany odznaczały się stosunkowo niskimi, ale zróżnicowanymi wartościami testu sedymentacji. Wynosiły one od 26 do 35 ml dla odmian jarych oraz od 22 do 32 dla odmian ozimych. Najlepsza pod tym względem okazała się odmiana jara Nagano. Wartości średnie wskazują na nieznacznie wyższe wartości tej cechy u form jarych.

Tabela 5. Charakterystyka farinograficzna i amylograficzna badanych odmian pszenżyta

Odmiana	Wodochłonność [%]	Temperatura kleikowania [°C]		Maksymalna lepkość [j.A.]
		początkowa	końcowa	
DUBLET	57,5	58,5	66,1	214
GRENADO	55,1	59,5	64,4	83
SORENTO	58,5	57,6	63,0	65
BALTIKO	61,2	57,4	61,9	50
WOLTARIO	56,1	59,1	64,8	96
LEONTINO	58,3	60	63,3	42
NAGANO	58,3	59,3	65,4	128

jare charakteryzowały się większym przedziałem temperaturowym kleikowania w porównaniu z odmianami ozimymi. Wykazywały także w porównaniu z odmianami ozimymi zdecydowanie wyższą lepkość amylograficzną, chociaż była ona i tak stosunkowo niska, gdybyśmy chcieli porównać ją z przeciętnymi wartościami dla pszenicy [10, 11]. Niska lepkość amylograficzna mąki jest jednym z ważnych wyróżników przydatności technologicznej surowca do procesu

ekstrudowania [12]. W związku z powyższymi danymi wydaje się, że badane odmiany pszenżyta mogą być dobrym surowcem w procesie produkcji pieczywa chrupkiego tą technologią.

Wyniki pracy są efektem badań w ramach projektu celowego nr rejestracyjny: 6ZR9 2009 C/07208, współfinansowanego przez MNiSzW.

LITERATURA

- [1] Łopaciuk W.: Polski rynek zbóż. Krajowe zasoby, Analizy rynkowe – Rynek Zbóż, 37, 13-16, 2009.
- [2] Marciniak A., Obuchowski W.: Prozdrowotne właściwości produktów zbożowych. Przegląd Piek. i Cukiern., 2, 12-15, 2007.
- [3] Marciniak A., Obuchowski W., Makowska A.: Technological and nutritional aspects of utilisation of triticale for extruded food production. EJPAU, vol. 11(4), 2008.
- [4] Obuchowski W., Banaszak Z., Makowska A., Łuczak M.: Factors affecting usefulness of triticale grain for bioethanol production. J. Sci. Food Agric. 90, 2010.
- [5] Ceglińska A., Haber T., Lewczuk J.: Pszenżyto-nowy surowiec dla przetwórstwa spożywczego. Postępy Nauk Rolniczych, 1999, 2, 33-49.
- [6] Fornal J., Sadowska J.: Pilot production and estimation of triticale flakes. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 15-21, 1992.
- [7] Gambuś H.: Zastosowanie ziarna pszenżyta w piekarstwie. Żywność Nauka Technologia Jakość, 5, 58-75, 1995.
- [8] Jakubczyk T., Haber T.: Analiza zbóż i przetworów zbożowych. Warszawa, SGGW, 1981.
- [9] Zbiór Polskich Norm PN-ISO. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa
- [10] Gil Z.: Wartość technologiczna pszenżyta jarego i ozimego. Hodowla Roślin Aklimatyzacja i nasiennictwo, 1/2, 49-57, 1995.
- [11] Marciniak A., Obuchowski W., Makowska A., Budzyńska K.: Możliwości wykorzystania pszenżyta jako surowca do produkcji żywności. Fragmenta Agronomica, 1, 240-250, 2008.
- [12] Huber G.R.: Application of extrusion cooking for precooked pasta production. Wenger Mfg Co.: 1-15, 1987.