

WPŁYW DODATKU PŁATKÓW OWSIANYCH NA JAKOŚĆ CIASTA I PIECZYWA PSZENNEGO

Małgorzata Sobczyk¹, Tadeusz Haber², Karolina Witkowska¹

¹Zakład Technologii Zbóż, Wydział Nauk o Żywności, SGGW
ul. Nowoursynowska 159c, 02-787 Warszawa
e-mail: małgorzata_sobczyk@sggw.pl

²Instytut Technologii Żywności i Żywienia Człowieka,
Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości
ul. Akademicka 14, 18-480 Łomża

Streszczenie. Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku całych i rozdrobnionych błyskawicznych płatków owsianych na jakość ciasta i pieczywa pszenne. Badania przeprowadzono na mące pszennej oraz na mieszkach pszenno – owsianych przy czym płatki były dodawane w ilości 5, 10 i 15% w postaci rozdrobnionej, a także w całości. W mące pszennej typu 550 zbadano podstawowe właściwości fizyczno-chemiczne. Przeprowadzono również analizę farinograficzną oraz liczbę opadania dla ciasta pszenne oraz ciast pszenno-owsianych. Stwierdzono, że w miarę zwiększania dodatku płatków owsianych wzrasta wodorochłonność mąki i liczba opadania. Następnie został przeprowadzony próbnny wypiek laboratoryjny metodą jednofazową. Zaobserwowano, że wzrost udziału płatków owsianych powodował spadek objętości uzyskanego pieczywa. Otrzymane pieczywo przechowywano przez 24 i 72 godziny. W trakcie przechowywania badano zmiany tekstury miększu uzyskanego pieczywa. Stwierdzono, że dodatek obu postaci płatków błyskawicznych owsianych (całych i rozdrobnionych) nie powodował istotnych statystycznie zmian twardości miększu pieczywa po 24 h przechowywania w stosunku do pieczywa pszenne, jedynie 5% dodatek rozdrobnionych płatków powodował zmniejszenie twardości miększu o 37%. Dalsze przechowywanie pieczywa powodowało wzrost twardości miększu, był on jednak mniejszy niż dla próby kontrolnej oraz istotny statystycznie.

Słowa kluczowe: pieczywo pszenne, płatki owsiane, tekstura

WSTĘP

W obecnych czasach styl życia człowieka uległ drastycznym zmianom. Ludzkość stawia obecnie na wygodę i funkcjonalność, nie zwracając uwagi na swój sposób odżywiania. Obecna dieta człowieka składa się z produktów wysoko oczyszczonych i przetworzonych, w wyniku czego stają się one ubogie w niena-

sycone kwasy tłuszczowe oraz włókno pokarmowe. Przyczyną tego są coraz powszechniejsze choroby cywilizacyjne, do których zaliczamy, między innymi: otyłość, choroby serca oraz nowotwory. Z tego względu tak ważne jest dodawanie do żywności składników, które podniosą wartość żywieniową produktu (Bartnikowska 2003).

Ziarno zbóż staje się coraz bardziej doceniane przez przeciętnego konsumenta. Obecnie coraz więcej mówi się o jego zaletach żywieniowych, do których zalicza się: korzystny stosunek zawartości tłuszczów i węglowodanów do białek, niską zawartość tłuszczu przy wysokiej zawartości skrobi, wysoką zawartością substancji balastowych, istotną zawartością witamin i substancji mineralnych (Tyburcy 2007), a także przeciwutleniaczy (Marciniak i Obuchowski 2006).

Wzbogacanie pieczywa w różnego rodzaju dodatki jest obecnie pożądane zarówno ze względów żywieniowych jak i smakowych. Na rynku coraz częściej można spotkać pieczywo z dodatkami innych zbóż, względnie ich przetworów. Jako takie dodatki wykorzystywane są między innymi zboża niechlebowe. Ziarno owsa w swoim składzie zawiera dobrze zbilansowaną ilość białek i błonnika rozpuszczalnego, węglowodanów i tłuszczu, a także witamin i minerałów. Ponadto owies jest źródłem przeciwutleniaczy, takich jak witamina E, kwas fitynowy oraz związki polifenolowe (Otlek i Cagindi 2006, Peterson 2001).

Porównując owies z innymi zbożami, można zauważyć, że zawiera on najmniej węglowodanów. Mimo to, podobnie jak u innych zbóż, w ziarnie owsa dominującym przedstawicielem tej grupy również jest skrobia (Ciołek i in. 2008). Ze strony żywieniowej jest ona bardzo istotna ze względu na podatność na hydrolizę enzymatyczną oraz wchłanianie produktów rozkładu w jelicie cienkim. Skrobia strawiona częściowo wpływa na jelito cienkie w sposób podobny do błonnika pokarmowego tj.: zmienia czas pasażu treści pokarmowej oraz modyfikuje aktywność enzymów trawiennych (Gibiński i in. 2005).

Białka owsa w porównaniu z innymi zbożami, różnią się zasadniczo swoim składem ze względu na wysoką zawartość globulin oraz niską glutelin i prolamin (Gąsiorowski 1995). Są bardzo bogate w aminokwasy egzogenne, pokrywają zapotrzebowanie na wszystkie te aminokwasy poza siarkowymi i lizyną (Gibiński i in. 2005).

W swoim składzie chemicznym owies zawiera znacznie większą ilość tłuszczu niż inne zboża. Tłuszcz owsa bogaty jest w nienasycone kwasy tłuszczowe, dzięki czemu spożywanie przetworów owsianych pozwala na pokrycie około 30% ich dziennego zapotrzebowania w diecie człowieka (Ciołek i in. 2008, Gibiński i in. 2005, Rzedzicki 2006).

Poza wymienionymi składnikami, owies posiada w swoim składzie jeszcze jeden bardzo istotny składnik tj. błonnik pokarmowy. Całe ziarno owsa zawiera 32% błonnika, natomiast po jego obróbce i przerobie na płatki owsiane zawartość

tego składnika obniża się do 14%, z czego frakcja rozpuszczalna stanowi około 8%, a nierozpuszczalna ponad 6% (Gibiński i in. 2005).

Błonnik pokarmowy owsa ma bardzo korzystne działanie. Wykazano, że przetwory owsiane, a w szczególności zawarte w nich β -glukany obniżają stężenie cholesterolu we krwi. Zmniejszenie stężenia cholesterolu jest proporcjonalne do ilości dawki przetworów owsianych w dziennej racji pokarmowej, w szczególności do ilości spożytych składników błonnika rozpuszczalnego w wodzie. Poza obniżeniem cholesterolu, spożycie błonnika pomaga utrzymać stężenie glukozy we krwi na prawidłowym poziomie. Włączenie produktów owsianych do diety jest korzystne zarówno dla osób zdrowych jak i diabetyków. W przypadku tej pierwszej grupy produkty owsiane spożywane są w celach profilaktycznych cukrzycy insulinozależnej, natomiast dla diabetyków w celach leczniczych (Bartnikowska 2003, Wood 2007, Gibiński 2008).

Z badań wynika, że dodatek mąki, płatków czy innych produktów owsianych do pieczywa powoduje zwiększenie jego wartości odżywczej oraz poprawę cech sensorycznych (Gambuś i in. 2003, Gašiorowski i Kawka 1995). Dodawanie jednak zbyt dużych ilości produktów owsianych może się przyczynić do niekorzystnych zmian cech fizyko-chemicznych, stąd wydaje się celowe określenie ilości i rodzaju produktów owsianych dodawanych do produkcji pieczywa.

Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku całych i rozdrobnionych błyskawicznych płatków owsianych na jakość ciasta i pieczywa pszennego.

MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiło pieczywo uzyskane z mąki pszennej „Szymonowskiej” typu 550 z 5, 10, 15% dodatkiem płatków owsianych błyskawicznych całych i rozdrobnionych w stosunku do mąki.

Mąka pszenna pochodziła z „Polskich Młynów” S.A., a błyskawiczne płatki owsiane z firmy Melvit S.A.. Płatki były dodawane w postaci naturalnej (w całości) i rozdrobnionej w młynku typu WŻ-1.

Właściwości fizyczno – chemiczne mąki określono, oznaczając: wilgotność – metodą suszenia (PN-ISO 712: 2002), zawartości białka ogółem metodą Kiejdahla ($N \times 5,7$) przy zastosowaniu aparatu Foss Tecator typ 1002 (PN-A-04018: 1975/Az3: 2002), wydajność i jakość glutenu mokrego (PN-93/A-74042/03) oraz kwasowość metodą miareczkową (PN-60/A-74007). Wszystkie pomiary wykonano w czterech powtórzeniach i podano je jako wartość średnia.

Charakterystyka reologiczna ciasta pszennego i pszenno-owsianego obejmowała: analizę farinograficzną przy użyciu farinografu Brabendera. Interpretację farinografów przeprowadzono metodą AACC (PN-ISO 5530-1:1999) oraz liczbę opadania w aparacie Falling Number 1400 (PN-ISO 3093: 1996/A21:2000). Próbnny wypiek

przeprowadzono dwukrotnie metodą jednofazową „zmodyfikowaną”, dodając do mąki 3% drożdży i 1,5% soli oraz wodę do uzyskania wydajności ciasta 165%. Następnie ciasto poddawano fermentacji przez 90 min w 30°C, z przebicciem po 60 min. Dzieleno je na kęsy o masie 250 g i umieszczano w foremkach. Czas rozrostu końcowego był uzależniony od dodatku, trwał do momentu wyrośnięcia kęsa powyżej 1 cm nad foremkę. Wypiek prowadzono przez 30 min w temperaturze 230°C. Uzyskane pieczywo ważono dwa razy: bezpośrednio po wyjęciu z pieca i po 24 h od wypieku w celu określenia straty piecowej całkowitej (Jakubczyk i Haber 1983). Objętość pieczywa mierzono z użyciem materiałów sypkich (nasion rzepaku) (Jakubczyk i Haber 1983). Zmierzono również porowatość miękiszu oraz jego twardość po 24 i 72 godzinach przechowywania pod folią. Pomiar przeprowadzono na analizatorze tekstury TA-XTZ z programem komputerowym Stable Micro System. Podczas oznaczenia siły ściskania użyto trzpienia cylindrycznego o średnicy 25 mm, który zagłębiał się w miękisz kromki z prędkości 1mm na 1s.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie korzystając z programu Statgraphics Plus 4.1. Ocenę istotności różnic pomiędzy wartościami średnimi określano za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$, a najmniejszą istotną różnicę wyznaczono testem Tukey'a.

WYNIKI I DYSKUSJA

Mąka jest głównym składnikiem pieczywa, co powoduje, że jej jakość ma decydujący wpływ na uzyskany produkt. Jej cechy fizyczno-chemiczne pozwalają ocenić, jakie może być jej przeznaczenie. W tabeli 1 przedstawiono wyniki oceny jakości mąki pszennej typu 550.

Podstawowym parametrem świadczącym o jakości mąki jest jej wilgotność, która zgodnie z wymaganiami zamieszczonymi w normie PN-A-74022:2003 nie powinna przekraczać 15%. Badana mąka cechowała się wilgotnością 14,4%.

Zawartość białka ogółem jest ważnym wskaźnikiem cech fizyczno-chemicznych mąki i wpływa na jej wartość wypiekową. Badana mąka zawierała 10,5% białka ogółem. Spośród białek mąki pszennej najważniejsze są białka proste, gliadyna i glutenina, które w połączeniu z wodą tworzą kompleks zwany glutenem. To właśnie wydajność i jakość glutenu zapewniają ciastu elastyczność i pozwalają uzyskać gąbczastą strukturę miękiszu pieczywa. W przypadku mąki pszennej typu 550 wydajność glutenu nie powinna być mniejsza niż 25%. Z badanej mąki wymyto 28,7% glutenu mokrego, co było zgodne z wymaganiami zawartymi w normie PN-A-74022:2003. Z charakterystyki parametrów jakościowych stosowanej mąki pszennej typu 550 wynika, że wykazywała ona dobre właściwości wypiekowe wymagane do produkcji pieczywa pszennego (Ambroziak 1998, PN-A-74022:2003) potwierdzają to także wyniki analizy farinograficznej (tab. 2).

Tabela 1. Wyniki oceny jakości mąki pszennej typu 550
Table 1. Quality evaluation of wheat flour of the 550 type

Lp.	Cecha mąki – Flour parameter	Jednostka Unit	Wartości średnie Mean values
1.	Wilgotność – Moisture	(%)	14,4
2.	Zawartość białka ogółem – Protein content	(%)	10,5
3.	Zawartość glutenu mokrego – Wet gluten yield	(%)	28,7
4.	Rozpływalność gluten – Gluten spreadability	(mm)	5,2
5.	Liczba glutenowa – Gluten number	–	47,7
6.	Elastyczność gluten – Gluten elasticity	(°elastyczności) (°elastic)	II
7.	Kwasowość – Acidity	(°kw)	2,9

Tabela 2. Wyniki analizy farinograficznej ciasta z mąki pszennej typu 550
Table 2. Farinograph analysis of dough with wheat flour of the 550 type

Cecha mąki /ciasta Flour / dough parameter	Jednostka Unit	Próba kontrolna Control sample	Próba z dodatkiem rozdrobnionych płatków owsianych Sample with the addition of milled oat flakes		
			5%	10%	15%
Wodochłonność Water absorption	(%)	54,9 a	57,3 b	56,7 b	57,7 b
Czas rozwoju ciasta Development time of dough	(min)	2,3 a	7,2 b	6,5 bc	5,8 c
Czas stałości ciasta Stability time of dough	(min)	6,6 a	8,9 b	18,7 c	15,7 d
Oporność ciasta na mieszenie Resistance time of dough	(min)	8,9 a	16,1 b	25,2 c	21,5 d
Rozmiękczenie ciasta Degree of softening of dough	(j.B.)	15 a	8 b	10 b	10 b
Liczba jakości Quality number	–	200 a	200 a	250 b	250 b
Liczba opadania Falling number	(s)	313 a	319 a	331 b	318 a

Objaśnienia: / Explanatory notes: a, b, c, d, – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$ – mean values in the rows with different superscripts are significantly different at $\alpha = 0.05$.

Jedną z najważniejszych cech ciasta, szczególnie z punktu widzenia opłacalności produkcji jest wodochłonność, czyli zdolność mąki do wiązania wody przy zachowaniu optymalnej konsystencji ciasta. Zależy ona przede wszystkim od ilości i jakości substancji białkowych odpowiedzialnych za tworzenie siatki glutenowej, skrobi i granulacji mąki (Piesiewicz i in. 1998).

Użyta w badaniach mąka wykazywała średnią (54,9%) wodochłonność, co mogło być przyczyną średniej zawartości białka i średniej jego jakości. Średnia zawartość glutenu i jego średnia jakość mogły być przyczyną nie za długich czasów rozwoju i stałości ciasta odpowiednio 2,3 i 6,6 minut (tab. 2). Suma tych dwóch czasów decyduje o tolerancji ciasta na mieszenie. Duża tolerancja na mieszenie ciasta (8,9 min.) z użytej w badaniach mąki wskazywała na dobre właściwości lepko-sprężyste ciasta. Dodatek 5, 10, 15% rozdrobnionych płatków owsianych do mąki pszennej powodował uzyskanie ciasta o odmiennej charakterystyce farinograficznej niż ciasto z mąki pszennej. Wodochłonność materiału badawczego uzależniona była od wielkości dodatku rozdrobnionych płatków owsianych do mąki pszennej. Stwierdzono, że w miarę zwiększania dodatku płatków owsianych wzrastała wodochłonność ciasta pszennego.

Gąsiorowski i Kawka (1995) wykazali, że wodochłonność mieszanki pszenno-owsianej wzrasta w miarę zwiększania w niej udziału otrąb owsianych. Te ostatnie mają bowiem wyższą zdolność wiązania wody niż mąka pszenna, gdyż zawierają więcej polisacharydów nieskrobiowych (β -glukanów i pentozanów) przy podobnej ilości białka. W większości przypadków dodatek płatków owsianych powodował wydłużenie (tab. 2) czasu rozwoju i stałości ciasta oraz oporności ciasta na mieszenie.

Liczba opadania jest kolejnym wskaźnikiem jakościowym mąki. Na jej podstawie oceniana jest aktywność enzymów amylolitycznych zawartych w badanej próbce, natomiast aktywność enzymów wskazuje na wartość wypiekową badanej mąki (Gajewska i Rothkaehl 2008, Jakubczyk i Haber 1983). Optymalna wartość liczby opadania, dla mąki o dobrej wartości wypiekowej waha się w granicach 175-280 s. Dodatek płatków owsianych spowodował wzrost liczby opadania. Największy wzrost w stosunku do próby kontrolnej o 5,9% odnotowano przy dodatku 10% płatków i wzrost ten był istotnie statystyczny.

Strata piecowa wskazuje na ubytek masy podczas wypieku wyrażony w procentach. Zależy on od ilości utraconej podczas wypieku wody oraz substancji lotnych: CO₂, alkoholu i kwasów lotnych. Z punktu widzenia technologii piekarskiej jest to strata, którą należy minimalizować. Nie można jednak go zredukować całkowicie, ponieważ wówczas nie zostanie wykształcona skórka oraz nie nastąpi prawidłowy wypiek. Strata piecowa uzyskanego pieczywa mieściła się w przedziale od 11,5 do 13,4% (tab. 3). Strata piecowa, strata piecowa całkowita i wydajność pieczywa niezależnie od postaci stosowanych płatków owsianych (całych czy roz-

drobnionych) nie różniły się istotnie od próby kontrolnej. Dodatek 10% płatków rozdrobnionych i 5% całych nieznacznie zmniejszył stratę piecową i zmiana ta była istotnie statystyczna.

Tabela 3. Wpływ dodatku płatków owsianych na cechy pieczywa pszennego – wartości średnie
Table 3. Influence of addition of oat flakes on wheat bread features – mean values

Badana cecha Parameters determined		Strata piecowa Baking loss (%)	Strata piecowa całkowita Total bak- ing loss (%)	Wydajność pieczywa Yield of bread (%)	Porowatość miękiszu Structure of crumb (%0	Objętość 100 g pieczywa Volume of 100g bread (cm ³)
Próba kontrolna Control sample		12,4 a	17,3 a	136,5 a	74,0 a	305,3 a
Próba z dodatkiem rozdrobnionych płatków owsianych Sample with the addition of milled oat flakes	5%	12,3 a	17,2 a	136,7 a	78,0 b	299,4 a
	10%	11,5 b	16,5 b	137,7 a	72,5 a	296,5 a
	15%	12,6 a	17,6 a	135,9 a	75,0 a	299,9 a
Próba z dodatkiem nierozdrobnionych płatków owsianych Sample with the addition of unmilled oat flakes	5%	11,7 b	16,3 b	138,2 a	75,0 a	290,1 b
	10%	13,4 c	17,7 a	135,8 a	76,5 a	295,2 ab
	15%	13,1 c	17,4 a	136,3 a	72,0 a	283,2 bc

Objaśnienia: / Explanatory notes: a, b, c – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$ – mean values in the rows with different superscripts are significantly different at $\alpha = 0,05$.

Według dotychczasowych badań (Gambuś i in. 2003, Gambuś i Gibiński 2003, Gąsiorowski i Kawka 1995) dodatek produktów owsianych wywiera wyraźny wpływ na objętość pieczywa. Badania wskazują na proporcjonalne zmniejszenie objętości pieczywa w stosunku do ilości dodanego produktu owsianego. Wynika to ze wzrostu ilości białek rozpuszczalnych i frakcji azotu niebiałkowego. Dodatkowo zastąpienie części mąki pszennej przez płatki owsiane powoduje

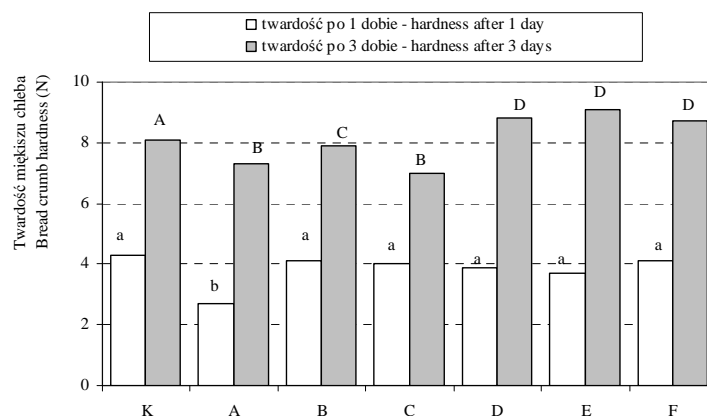
zmniejszenie ilości gliadyny i gluteiny w mące, co powoduje zmniejszenie ilości glutenu, pogorszenie elastyczności ciasta i struktury pieczywa. W naszych badaniach na objętość pieczywa pszennego nie wpływał istotnie dodatek błyskawicznych płatków owsianych rozdrobnionych w przeciwieństwie do ich postaci nierozdrobnionych (całych) (tab. 3). Największy spadek objętości pieczywa w stosunku do próby kontrolnej, wynoszący około 7,2%, wystąpił po dodaniu 15% nierozdrobnionych płatków błyskawicznych owsianych.

Pieczywo podczas przechowywania ulega szeregowi kompleksowych zmian, które prowadzą do pogorszenia jakości wypieczonego produktu, poprzez utratę przez niego świeżości. Wśród tych zmian wymienia się: niekorzystne zmiany cech sensorycznych, niekorzystne zmiany struktury miękiszu, który staje się twardy, kruszący oraz suchy, niekorzystne zmiany skórki, która staje się matowa i miękka, wzrost stopnia rekrytalizacji skrobi połączony ze spadkiem jej rozpuszczalności, oraz obniżenie zdolności wiązania wody (Fik 2004, Szajewska i Ceglińska 2004, Marzec i in. 2007).

Proces ten nazywany jest czerstwieniem pieczywa, ograniczającym jego przydatność konsumpcyjną. Czerstwienie pieczywa jest procesem bardzo złożonym. Szybkość postępowania tego procesu zależy od: czynników wynikających z procesu technologicznego, rodzaju pieczywa, a także użytych dodatków, warunków przechowywania (Szajewska i Ceglińska 2004, Marzec i in. 2007).

Za przyczynę procesu czerstwienia uznaje się częściowo zmiany zachodzące w układach koloidalnych, które prowadzą do migracji wody z miękiszu do skórki. Ponadto istotny wpływ na ten proces mają przemiany frakcji skrobi (Fik 2004, Szajewska i Ceglińska 2004, Marzec i in. 2007).

W celu zbadania wpływu dodatku płatków błyskawicznych owsianych całych i rozdrobnionych na proces starzenia się pieczywa i jego przydatność konsumpcyjną zbadano zmiany twardości miękiszu pieczywa podczas jego przechowywania przez 24 i 72 godziny. Dodatek obu postaci płatków błyskawicznych owsianych nie powodował istotnych statystycznie zmian twardości miękiszu pieczywa po 24 h przechowywania w stosunku do pieczywa pszennego (rys. 1), jedynie 5% dodatek rozdrobnionych płatków powodował zmniejszenie twardości miękiszu o 37%. Dalsze przechowywanie pieczywa z dodatkiem rozdrobnionych płatków owsianych powodowało wzrost twardości miękiszu pieczywa. Jednak był on mniejszy niż dla próby kontrolnej oraz istotny statystycznie. Dodatek całych płatków owsianych powodował największy wzrost twardości miękiszu pieczywa od 7,4 do 12,3% w stosunku do próby kontrolnej. Badania Gambuś i in. (2003) i Różyło (2007) wskazują na wzrost twardości miękiszu po dodaniu mąki owsianej.



Rys. 1. Zmiany twardości miększu pieczywa w trakcie przechowywania

Fig. 1. Changes of bread crumb hardness during storage

Objaśnienia: / Explanatory notes:

K – próba kontrolna / Control sample,

A – dodatek 5% płatków owsianych rozdrobnionych – the addition of 5% of milled oat flakes,

B – dodatek 10% płatków owsianych rozdrobnionych – the addition of 10% of milled oat flakes,

C – dodatek 15% płatków owsianych rozdrobnionych – the addition of 15% of milled oat flakes,

D – dodatek 5% płatków owsianych nierozdrobnionych – the addition of 5% of unmilled oat flakes,

E – dodatek 10% płatków owsianych nierozdrobnionych – the addition of 10% of unmilled oat flakes,

F – dodatek 15% płatków owsianych nierozdrobnionych – the addition of 15% of unmilled oat flakes,

a, b, A, B, C, D, – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$ – mean values in the rows with different superscripts are significantly different at $\alpha = 0.05$.

WNIOSKI

1. W wyniku oceny farinograficznej stwierdzono, że wraz ze wzrostem dodatku błyskawicznych płatków owsianych wodochłonność mąki, względem próby kontrolnej, rosła. Otrzymane ciasta cechowały się lepszymi właściwościami reologicznymi (dłuższymi czasami rozwoju i stałości oraz mniejszym rozmiękczeniem).

2. Technologia produkcji pieczywa z dodatkiem błyskawicznych płatków owsianych całych i rozdrobnionych nie wymaga zmian w stosunku do technologii produkcji pieczywa z samej mąki pszennej, na co wskazuje brak istotnych różnic w stracie piecowej i wydajności.

3. Potwierdziły się wyniki badań innych autorów dotyczących wpływu produktów owsianych na zmniejszenie się objętości pieczywa.

4. Dodatek 5% rozdrobnionych płatków owsianych błyskawicznych spowodował zmniejszenie twardości miększu w stosunku do próby kontrolnej w trakcie przechowywania.

PIŚMIENNICTWO

- Ambroziak Z., 1998. *Piekarstwo i Cukiernictwo*. Wydawnictwo Naukowo Techniczne. Warszawa.
- Bartnikowska E., 2003. Przetwory z ziarna owsa jako źródło ważnych substancji prozdrowotnych w żywieniu człowieka. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 229, 235-245.
- Ciołek A., Makarska E., Makarski B., 2008. Zawartość wybranych składników żywieniowych w ziarnie owsa czarnego i żółto ziarnistego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 3(58), 80-88.
- Fik M., 2004. Czerstwienie pieczywa i sposoby przedłużania jego świeżości. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2(39), 5-22.
- Gajewska A., Rothkaehl J., 2008. Nowa norma na oznaczenie liczby opadania. *Przegląd Zbożowo – Młynarski*, 56(3), 6-7.
- Gambuś H., Gibiński M., 2003. Wpływ dodatku skrobi owsianej na jakość i starzenie się pieczywa pszennego. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 229, 291-298.
- Gambuś H., Pisulewska E., Gambuś F., 2003. Zastosowanie produktów przemiału owsa nieoplewionego do wypieku chleba. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 229, 283-290.
- Gąsiorowski H., 1995. *Owies - chemia i technologia*. PWRiL. Poznań
- Gąsiorowski H., Kawka A., 1995. Produkty owsiane w piekarstwie. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy*, 43(5), 8-10.
- Gibiński M., Gumul D., Korus J., 2005. Prozdrowotne właściwości owsa i produktów owsianych. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 4 (45) Supl., 49-60.
- Gibiński M., 2008. β -glukany owsa jako składnik żywności funkcjonalnej. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2(57), 15-29.
- Jakubczyk T., Haber T., 1983. *Analiza zbóż i przetworów zbożowych*. SGGW- AR. Warszawa
- Marciniak A., Obuchowski W., 2006. Prozdrowotne właściwości ziarna zbóż. *Przegląd Zbożowo-Młynarski*, 54(5), 11-13.
- Marzec A., Lewicki P.P., Pietrowska A., 2007. Badanie procesu czerstwienia pieczywa metodą emisji akustycznej. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2(51), 72-79.
- Otles S., Cagindi O., 2006. Cereal based functional foods and nutraceuticals. *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentariarum*, 5(1), 107-112.
- Peterson D.M., 2001. Oat antioxidants. *Journal of Cereal Science*, 33(2), 115-129.
- Piesiewicz H., Sadkiewicz K., Ambroziak Z., 1998. Wodochłonność mąki – niedoceniony wskaźnik jakości mąki. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy*, 46(3), 5.
- PN-60/A-74007. Przetwory zbożowe. Oznaczanie kwasowości
- PN-75/A-04018. Oznaczanie zawartości azotu
- PN-77/A-74041. Ziarno zbóż i przetwory zbożowe. Oznaczanie ilości i jakości glutenu
- PN-86/A-74011 Przetwory zbożowe Oznaczanie wilgotności
- PN-89/A-74108 Pieczywo. Metody badań
- PN-A-74022:2003. Przetwory zbożowe. Mąka pszenna
- PN-ISO 3093. Zboża. Oznaczanie liczby opadania
- PN-ISO 5530-1:1999 Mąka pszenna – Fizyczne właściwości ciasta – Oznaczanie wodochłonności i właściwości reologicznych za pomocą farinografu
- Różyło R., 2007. Zmiany cech tekstury miększu chleba pszennego pod wpływem dodatku produktów z owsa. *Acta Agrophysica*, 10(3), 667-676.
- Rzedzicki Z., 2006. Charakterystyka składu chemicznego wybranych przetworów owsianych. *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 239, 269-280.
- Szajewska A., Ceglińska A., 2004. Czerstwienie pieczywa. *Przegląd Piekarski i Cukierniczy*, 52(3), 6-7.
- Tyburcy A., 2007. Znaczenie zbóż w żywieniu człowieka. *Przegląd Zbożowo- Młynarski*, 55(4), 9-10.
- Wood P.J., 2007. Cereal β -glucans in diet and health. *Journal of Cereal Science*, 46(3), 230-238.

THE INFLUENCE OF AN ADDITION OF OAT FLAKES
ON THE QUALITY OF DOUGH AND OF WHEAT BREAD

Małgorzata Sobczyk¹, Tadeusz Haber², Karolina Witkowska¹

¹Faculty of Food Science, Division of Cereal Technology,

Warsaw University of Life Sciences

ul. Nowoursynowska 159c, 02-787 Warszawa

e-mail: malgorzata_sobczyk@sggw.pl

²Institute of Food Technology and Human Nutrition

The State College of Computer science and Business Administration in Łomża

ul. Akademicka14, 18-480 Łomża

Abstract. The aim of this work was to analyse the influence of the addition of milled and unmilled instant oat flakes on the quality of dough and wheat bread. The research was carried out on pure wheat flour and on mixtures of wheat flour and oat flakes; oat flakes, both milled and unmilled, were added in the amount of 5, 10 and 15%. The basic physical and chemical characteristics of wheat flour type 550 were examined. Moreover, the study included a pharinographic analysis and an estimation of falling number for wheat and wheat-oat bread. It was found that together with the growth of the addition of oat flakes the flour water absorption and falling number increased. Next, a trial baking was conducted using the monophasic method. It was observed that increased rate of oat flakes addition caused a decrease in volume of the obtained bread. The bread was stored for 24 and 72 hours. During the storage a test was performed assessing the changes of the bread crumb. It was noted that the addition of both milled and unmilled express oat flakes did not cause any statistically significant changes in the crumb after the 24h storage in relation to the wheat bread; only the addition of 5% of milled oat flakes produced a 37% decrease of the crumb hardness. Longer storage caused an increase of crumb hardness; however, it was lesser than for the control sample and statistically significant.

Keywords: wheat bread, oat flakes, texture