

Dr inż. Małgorzata SOBCZYK
Zakład Technologii Zbóż, Wydział Nauk o Żywności, SGGW w Warszawie

OCENA JAKOŚCI PIECZYWA PSZENNEGO OTRZYMANEGO METODĄ ODROZONEGO WYPIEKU®

W artykule przedstawiono badania dotyczące jakości pieczywa pszennego drobnego otrzymanego metodą odroczonego wypieku. Dla uzyskania wysokiej jakości bułek oraz dla maksymalnego zmniejszenia zmian zachodzących bezpośrednio po wypieku, zastosowano polepszacze piekarskie, przeznaczone przede wszystkim do pieczywa mrożonego. Przygotowane ciasto dzielono na kęsy, pakowano w torebki polietylenowe po 50 szt. i mrożono szokowo w temperaturze $-37 - -39^{\circ}\text{C}$ przez 47-52 minuty, a następnie przechowywano w temperaturze -18°C w czasie do 12 godzin.

Słowa kluczowe: mąka pszenna, mrożenie, pieczywo, polepszacz.

WSTĘP

Pieczywo jako jeden z najistotniejszych i najczęściej spożywanych produktów zbożowych, stanowi trzecią, co do wielkości grupę wchodzącą w skład całodiennej racji pokarmowej. Wysoki udział w diecie człowieka zawdzięcza dużej zawartości białka, węglowodanów, błonnika, substancji mineralnych oraz witamin z grupy B [5].

Jako produkt stosunkowo nietrwały, podczas przechowywania ulega niekorzystnym przemianom chemicznym, w tym enzymatycznym i mikrobiologicznym oraz istotnym zmianom tekstury, jakim jest czerstwienie.

Obecny stan wiedzy umożliwił opracowanie wielu sposobów przedłużenia trwałości wyrobów piekarskich. Duże możliwości w tym zakresie daje przechowywanie pieczywa w niskich temperaturach, co pozwala na eliminację biologicznych, czy chemicznych środków przedłużania przydatności konsumpcyjnej, wykazujących nie zawsze korzystny wpływ na nasze zdrowie.

Od kilkadziesiąt lat można zauważyć wzrost zainteresowania zagadnieniem stosowania niskich temperatur w technologii piekarstwa. Powody, które zadecydowały o wprowadzeniu nowej technologii to spadek zainteresowania konsumentów „dmuchanym” pieczywem, rosnąca konkurencja na rynku i potrzeba spełnienia oczekiwań klienta, aby gorące „prosto z pieca” pieczywo trafiało do rąk nabywcy. Wykorzystanie obniżonych temperatur w piekarstwie, mimo kosztów związanych z zakupem odpowiednich urządzeń chłodniczych, przynosi ogromne korzyści, jak np.: możliwość racjonalnego zaplanowania produkcji w celu uniknięcia zatorów produkcyjnych i eliminacja pracy w porze nocnej.

Już na początku lat 50-tych próbowano w USA stosować metodę zapiekania drobnego pieczywa, nazwaną „zarumienić i podawać” [12].

Technologia „odroczonego wypieku” jest coraz powszechniej stosowana również w Polsce. Polega ona na wyprodukowaniu w piekarni kęsów ciasta lub też podpieczonych kęsów ciasta, szokowym ich zamrożeniu w temperaturze poniżej -30°C i dostarczeniu w stanie zamrożonym do miejsca wypieku [3,11,13].

Metoda ta może przyjąć różne warianty, w zależności od punktu (momentu), w którym proces wytwarzania pieczywa zostanie przerwany i nastąpi zamrożenie.

Może to być:

- wypiek zapieczonych i zamrożonych kęsów ciasta składający się z następujących etapów: sporządzenie ciasta (mieszenie) → fermentacja → dzielenie → formowanie kęsów → rozrost kęsów → zapiekanie kęsów → pakowanie kęsów → zamrażanie i składowanie kęsów w stanie zamrożonym → rozmrażanie kęsów → dopiekanie kęsów → uzyskanie pieczywa,
- wypiek zamrożonych kęsów ciasta przebiegający poprzez: sporządzenie ciasta (mieszenie) → fermentacja → dzielenie → formowanie kęsów → rozrost kęsów → pakowanie kęsów → zamrażanie i składowanie kęsów w stanie zamrożonym → rozmrażanie kęsów → wypiek kęsów → uzyskane pieczywo,
- wypiek kęsów ciasta nie poddanych fermentacji przed zamrożeniem, przebiegający w następujących etapach: sporządzenie ciasta (mieszenie) → dzielenie i formowanie kęsów → pakowanie kęsów → zamrażanie i składowanie kęsów w stanie zamrożonym → rozmrażanie kęsów → rozrost kęsów → wypiek kęsów → uzyskane pieczywo [4].

Celem pracy zaprezentowanej w artykule było zbadanie wpływu zastosowanych polepszczy piekarskich na jakość pieczywa pszennego uzyskanego w wyniku procesu tzw. „odroczonego wypieku”.

METODY BADAŃ

Materiał doświadczalny stanowiło drobne pieczywo pszenne – bułki „kajzerki”, uzyskane metodą tzw. „odroczonego wypieku”. Do przygotowania ciasta wykorzystano następujące surowce: mąkę pszenną typ 500 wyprodukowaną przez „Polskie Młyny” S.A w Szymanowie, świeże drożdże piekarskie, sól, margarynę, cukier oraz trzy różne polepszacze piekarskie do drobnego pieczywa pszenne: KROKANT stosowany do pieczywa pszenne, UNIVERS stosowany do pieczywa pszenne mrożonego firmy Sonneveld oraz MULTIBACK FROST firmy BakeMark Polska stosowany do pieczywa pszenne i mieszanego mrożonego. Jakość mąki pszennej określały następujące parametry: zawartość skrobi – 66,8%, zawartość białka ogółem – 10,6%, zawartość glutenu

– 30,7%, rozpylność – 8 mm, liczba glutenowa – 45,4 oraz liczba opadania – 354 s. Reologiczne właściwości ciasta bez- i z dodatkiem polepszaczy badano wykorzystując farinograf firmy Brabendera. Na podstawie uzyskanych farinografów ustalono wodochłonność mąki, a także odczytano cechy takie jak: czas rozwoju i stałości ciasta, oporność ciasta na mieszanie, rozmiękczenie po 10 min, czas do załamania, liczbę jakości. Do odczytu wykorzystany został program komputerowy, przeznaczony do interpretacji wykresów według standardów Brabendera/ICC [7].

Przygotowanie ciasta na pieczywo otrzymane metodą „odroczonego wypieku” odbywało się zgodnie z recepturą zamieszczoną w tabeli 1.

Przygotowane ciasto dzielono na kęsy, pakowano w torebki i mrożono szokowo. Proces rozmrażania prowadzono w szafie fermentacyjnej w temp. 32-35°C przez około 2 godziny. Po rozmrożeniu następowała fermentacja ciasta przez około 20 minut.

Gotowe, wyrośnięte kęsy ciasta wypiekano w piecu obrotowym w temp. 240-250°C w czasie 12-14 minut. Analizę wybranych cech fizyko-chemicznych (objętość, wilgotność, twardość miękiszu) oraz punktową ocenę uzyskanych bułek przeprowadzono odpowiednio po upływie 2,8 godzin po wypieczeniu [1].

Tabela 1. Receptura ciasta na bułki „kajzerki”

Surowce	Użyta ilość
mąka pszenna typ 500	75 [kg]
drożdże świeże	4 [kg]
sól kuchenna	1,2 [kg]
margaryna	2 [kg]
cukier	1,8 [kg]
woda	35 [l]
polepszacz	3-5 [kg]*

*Ilość zastosowanego polepszacza jest zależna od zaleceń producenta

Twardość miękiszu mierzono za pomocą analizatora tekstury typ TA.XT2, używając do jego penetracji na głębokość 9 mm przystawki w kształcie walca o średnicy 25 mm. Pomiar wykonywano w centralnej części miękiszu bułki (w jej środku geometrycznym), w czterech powtórzeniach. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie korzystając z programu Statgraphics Plus 4.1.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Z charakterystyki parametrów jakościowych stosowanej mąki pszennej typ 500 wynika, że wykazywała ona dobre właściwości wypiekowe wymagane do produkcji drobnego pieczywa pszenne [2,8]. Potwierdzają to także wyniki analizy farinograficznej (tab.2). Dodatek polepszaczy do ciasta miał wyraźny, statystycznie istotny wpływ na cechy farinograficzne. Do korzystnych zmian należy zaliczyć wzrost czasu stałości ciasta (od 27,1 do 33,3%), zmniejszenie rozmiękczenia po 10 min. (od 11,8 do 47,0%), jak również podwyższenie liczby

jakości (od 2,9 do 9,3%) dla polepszaczy Multiback i Krokant w stosunku do próby kontrolnej (bez polepszaczy). Niekorzystny wpływ dodatku polepszaczy w stosunku do mąki to przede wszystkim skrócenie czasu rozwoju ciasta i oporności na mieszanie.

Wodochłonność mąki pozostawała na poziomie próby kontrolnej i nie była istotna statystycznie (tab. 2).

Tabela 2. Właściwości reologiczne ciasta z mąki pszennej typ 500 bez- i z dodatkiem polepszaczy (badanie farinografem Brabendera)

Rodzaj polepszacza	Cechy fizyczne ciasta					
	Wodochłonność [%]	Czas rozwoju ciasta [min]	Czas stałości ciasta [min]	Oporność ciasta na mieszanie [min]	Rozmiękczenie po 10 min [FU]	Liczba jakości
Próba kontrolna	63,5a	6,8a	9,6a	16,4a	17a	171a
Multiback Frost	63,3a	1,7b	12,2b	13,9b	15a	176a
Univers	63,2a	2,9c	6,5c	9,4c	27b	87b
Krokant	63,1a	2,5c	12,8b	15,3d	9c	187c

a, b, c, d – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$.

Objętość bułek „kajzerki” w przeliczeniu na 100g jest ściśle związana z masą pieczywa. Podczas mrożenia ciasta obserwowano przede wszystkim spadek objętości uzyskanego pieczywa. Przyczyną tego mogło być osłabienie aktywności drożdży w czasie zamrażania, rozmrażania, a także zmiany w strukturze ciasta prowadzące do zmniejszenia siły zatrzymywania gazów oraz wahania temperatury podczas procesu mrożenia [14].

Przeprowadzone badania wykazały istotną statystycznie zmianę objętości bułek w czasie 8 godzinowego przechowywania. Dodatek polepszaczy powodował wzrost objętości produktu gotowego w stosunku do próby kontrolnej od 7,7 do 23,5%, jednak w miarę upływu czasu (8h) objętość ta ulegała zmniejszeniu od 19,7 do 24,2%, ale i tak była wyższa niż w pieczywie bez dodatku polepszaczy (tab. 3). Zawartość wody w pieczywie zależy od ilościowego stosunku skórki do miękiszu, ale również od ilości skrobi w cieście, której zadaniem jest wiązanie wody. Wilgotność miękiszu kajzerki powinna wynosić 35-50% [1]. W przypadku badanych bułek wartość ta była zgodna z danymi literaturowymi. Wykonane badania wskazały na nieznaczny spadek, ale nie istotny statystycznie, wilgotności bułek przy zastosowaniu wszystkich polepszaczy o ok. 2,5%-2 godz. po wypieku, a następnie spadek tej wartości od 1,7 do 3,5% w miarę upływu czasu przechowywania (8h) (tab. 3).

Na podstawie uzyskanych wyników badań twardości miękiszu (tab.3) można zauważyć, iż w miarę upływu czasu dodatek polepszaczy powodował wzrost badanej cechy od 50 do 137% w stosunku do próby kontrolnej. Może to świadczyć o mniejszej porowatości i elastyczności miękiszu, jak również mógł to być wpływ struktury miękiszu, powstały podczas mrożenia i rozmrażania ciasta, co wynika ze zmian zaistniałych w strukturze siatki glutenowej [6,10].

Tabela 3. Wybrane cechy określające jakość pieczywa pszenego bez- i z zastosowaniem polepszacza

Rodzaj dodanego polepszacza	Objętość 100 g pieczywa [cm ³]		Wilgotność miększu [%]		Twardość miększu [N]	
	2 h	8 h	2 h	8 h	2 h	8 h
Próba kontrolna (świeże pieczywo)	552,0a	479,3a	39,6a	39,5a	1,5a	0,8a
Multiback Frost	594,7a	573,5b	38,6b	38,1b	0,8b	1,2b
Univers	634,5b	583,2b	40,3ac	39,8ac	0,5c	1,9c
Krokant	681,6c	595,1b	40,4ac	40,2ac	0,5c	1,2b

a, b, c, d – wartości średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie na poziomie $\alpha = 0,05$.

Punktowa ocena organoleptyczna bułek kajzerek obejmowała takie cechy jak: wygląd zewnętrzny, stan skórki i jej barwę, mięksiz i jego barwę, a także smak i zapach. Przeprowadzona ocena pozwoliła stwierdzić, iż proces mrożenia jak również dodatek polepszaczy nie miał większego wpływu na jakość bułek „kajzerek”, które w klasyfikacji punktowej uzyskały 32-29 punktów i zaliczane są do I poziomu jakości [1,9] (tab. 4).

Tabela 4. Punktowa ocena jakości bułek „kajzerek” otrzymanych metodą odroczonego wypieku

Rodzaj dodanego polepszacza	Czas przechowywania [h]	Wyróżniki jakości bułek								Smak i zapach	Suma punktów
		Wygląd zewnętrzny	Skórka			Mięksiz					
			Barwa	Grubość	Pozostałe cechy	Elastyczność	Porowatość	Pozostałe cechy			
Próba kontrolna (świeże pieczywo)	2	5	3	4	4	4	3	3	6	32	
	8	5	3	4	4	4	3	2	6	31	
Multiback Frost	2	5	2	4	4	3	3	2	6	29	
	8	5	2	4	4	3	3	2	6	29	
Univers	2	5	2	4	4	4	3	2	6	30	
	8	5	2	4	4	4	3	2	6	30	
Krokant	2	5	2	4	4	3	3	2	6	29	
	8	5	2	4	4	3	3	2	6	29	

WNIOSKI

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono:

1. Wykorzystywana do badań mąka pszenna typ 500 charakteryzowała się odpowiednią jakością, zatem może być używana do produkcji drobnego pieczywa pszennego otrzymywanego metodą odroczonego wypieku.

2. Stosowane polepszacze (Multiback Frost i Krokant) wpływały korzystnie na cechy ciasta pszennego poprzez:

- wydłużenie czasu stałości ciasta,
- zmniejszenie rozmiękczenia po 10 min.,
- podwyższenie liczby jakości mąki.

3. Właściwości reologiczne ciasta potwierdziły, iż zastosowane polepszacze do mąki pszennej typ 500 nadawały się do produkcji mrożonych ciast.

4. Na jakość uzyskanego pieczywa zasadniczo nie miał wpływu czas mrożenia ciasta przed wypiekiem, lecz stosowany rodzaj polepszacza. Bułki uzyskane z ciasta mrożonego przez 12 godzin charakteryzowały się wyższą objętością i wilgotnością niż próba kontrolna, a twardość miększu wzrastała.

LITERATURA

- [1] Ambroziak Z.: Piekarstwo i ciastkarstwo, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1988.
- [2] Ambroziak Z.: Produkcja piekarsko-ciastkarska, cz. I. Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1998.
- [3] Ambroziak Z., Neryng A., Piesiewicz H., Staszewska E., Janik M., Wasiluk M.: Optymalizacja procesu odroczonego wypieku pieczywa żytniego i mieszanego, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 2001, 49, (1), 2-6.
- [4] Janik M., Lewicka B., Staszewska E.: Ocena krajowych drożdży pod kątem przydatności do wytwarzania pieczywa metodą odroczonego wypieku, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 1998,46, (3), 10-13.
- [5] Mielcarz M.: Wartość odżywcza pieczywa i jego przeznaczenie dla konsumentów wymagających określonych diet (cz. I) Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 2004,52, (100), 12-13.
- [6] Piesiewicz H.: Zamrażanie ciasta w kontekście wymagań jakościowych dla drożdży piekarskich, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 1997, 45, (12), 4-7.
- [7] PN-ISO 5530: 1999. Mąka pszenna – Fizyczne właściwości ciasta, Oznaczanie wodochłonności i właściwości reologicznych za pomocą farinografu.
- [8] PN-A-74022: 2002. Przetwory zbożowe, Mąka pszenna.
- [9] PN-A-74108.1996. Pieczywo, Metody badań.
- [10] Postolski J., Gruda Z.: Zamrażanie żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.
- [11] Proszyńska K.: Pieczywo mrożone i wstępnie podpieczone, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 2001, 49, (11), 52.
- [12] Reineke D.: Półpieczone, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 2001, 49, (3),31-32.
- [13] Vollmar A.: Pieczywo mrożone i wstępnie podpieczone, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, 2001, 49, (11), 52.
- [14] Wassermann L.: Gefrostete Teiglinge (Basis: Wasserwäre), Rezepturen, Getreide Mehl und Brot. 1990, 44, (7), 218-220.

THE QUALITY CONTROL OF WHEAT BREAD CONTAINED BY POSTPONED BAKING METHOD

SUMMARY

This article presents a research concerning the quality of wheat rolls produced using the method of postponed baking. Baking improvers, intended especially for frozen bread, have been used in order to obtain high quality rolls and to reduce maximally changes which appear directly after baking. Dough was divided into portions, packaged up in polyethylene bags 50 pieces each and shock frozen in -37 to -39°C for 47 to 52 minutes. Then it was stored in -18°C during the time up to 12 hours.

Key words: *bread, freezing, improver, wheat flour.*