

OCENA JAKOŚCI BUŁEK MAŚLANYCH Z WYBRANYCH PIEKARNI TRADYCYJNYCH I EKOLOGICZNYCH

QUALITY ASSESSMENT OF BUTTER ROLLS FROM SELECTED TRADITIONAL AND ECOLOGICAL BAKERIES

Beata Borkowska*, Marta Filipiak

Akademia Morska w Gdyni, Morska 81-87, 81-225 Gdynia, Wydział Przedsiębiorczości i Towaroznawstwa, Katedra Towaroznawstwa i Zarządzania Jakością
e-mail: beata.borkowska@wpit.am.gdynia.pl

* Adres do korespondencji/Corresponding author

Streszczenie: Celem pracy była ocena porównawcza jakości bułek maślanych z wybranych dwóch piekarni tradycyjnych i dwóch piekarni ekologicznych. Materiał badawczy stanowiło pieczywo półcukiernicze – bułki maślane. Zakupu dokonano w dwóch piekarniach ekologicznych (AE i BE) i dwóch piekarniach tradycyjnych (AT i BT). Bułki maślane poddano ocenie punktowej. Oceniano następujące wyróżniki jakości pieczywa: cechy organoleptyczne – wygląd zewnętrzny, skórę, miękisz, a także smak i zapach. Badania fizykochemiczne dotyczyły oznaczenia: wilgotności miękiszu, kwasowości, zawartości soli, cukrów, porowatości i gęstości miękiszu oraz objętości pieczywa. Bułki maślane z piekarni tradycyjnej BT i z piekarni ekologicznej BE uzyskały I poziom jakości. Natomiast bułki maślane z piekarni tradycyjnej AT osiągnęły III poziom jakości, a bułki z ekologicznej piekarni BE zostały zdyskwalifikowane.

Słowa kluczowe: bułki maślane tradycyjne i ekologiczne, ocena jakości.

Abstract: The aim of the analysis was to make a comparative quality assessment of butter rolls from selected traditional and ecological bakeries. The material was represented by semi-confectionary bakery products – butter rolls. The purchase was made in two ecological bakeries (AE and BE) and two traditional bakeries (AT and BT). Butter rolls were subjected to a point grade. The following indicators of quality were assessed: organoleptic features, appearance, crust, pulp, as well as taste and smell. Physico-chemical analyses covered the determination of pulp moistness, acidity, salt content, sugars, porosity and density of the pulp and the volume. Butter rolls from the traditional bakery BT and ecological bakery BE received quality grade I. On the other hand, butter rolls from the traditional bakery AT, received quality grade III, and rolls from the ecological bakery BE were disqualified.

Keywords: traditional and ecological butter rolls, quality assessment.

1. WSTĘP

W polskiej tradycji i kulturze pieczywo zawsze zajmowało zaszczytne miejsce. Pisano o nim wiersze i otaczano szacunkiem i czcią w życiu codziennym, w każdym domu. Do dnia dzisiejszego jest powszechnie znane i spożywane kilka razy dziennie, w różnych postaciach [Czerwińska 2009; Rothkaehl 2011].

Obecnie niemal w całej Polsce jada się podobne pieczywo, co jest wynikiem szerokiej gamy łatwo dostępnych produktów na rynku. Niegdyś, kiedy gospodynie domowe same wypiekały chleb, to w zasadzie każde gospodarstwo domowe mogło się pochwalić innym jego rodzajem. Różnił się on w niewielkim stopniu kwasowością, smakiem i aromatem, co wynikało z nieco odmiennego składu, czasu fermentacji oraz cech pieca chlebowego, w którym następował wypiek [Kot 2007].

Nie da się pominąć faktu, że rozległość asortymentu pieczywa systematycznie wzrasta. Wyróżnić można pieczywo zwykłe, wyborowe oraz półcukiernicze, którego asortyment i popularność wciąż się powiększa o nowe wyroby, np. m.in. o bułki i rogalce maślane, chałki, strucle i chlebki tureckie.

Pierwszy wypiek bułki maślanej szacuje się na połowę lat 70. XIX wieku. Miał on miejsce w Bostonie, w Stanach Zjednoczonych, w hotelu Parker House. Pieczywo to przyjęło się i początkowo było oferowane jedynie w tej placówce. Z czasem bułki pieczone w hotelu były sprzedawane do innych hoteli, restauracji i sklepów, lecz dokładne proporcje i składniki były trzymane w tajemnicy, aż do roku 1933, kiedy na prośbę Franklina i Eleonory Rooseveltów wyrażono zgodę na udostępnienie receptury. Przepis przetrwał do czasów obecnych, dotarłszy do krajów Europy, w tym Polski. Bułki maślane są wypiekane w niemalże każdej piekarni, a jedyne, co uległo niewielkim modyfikacjom, to ich proporcje, które w przypadku naszego kraju, są regulowane polską normą [Johnson Lincoln 1884; PN-A-74105:1992; Moore 2007].

Należy podkreślić, że poszczególne wyroby z asortymentu pieczywa półcukierniczego wypiekane są głównie w małych, prywatnych i państwowych piekarniach tradycyjnych lub ekologicznych.

Celem pracy była ocena porównawcza jakości bułek maślanych z wybranych piekarni tradycyjnych i ekologicznych. W pracy przyjęto następujące hipotezy badawcze:

1. Bułki maślane z piekarni ekologicznej cechują się wyższym poziomem jakości sensorycznej w porównaniu z bułkami maślanymi z piekarni tradycyjnej.
2. Producent bułek maślanych ma istotny wpływ na wyróżniki jakościowe gotowego produktu.

2. MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Materiał badawczy stanowiły bułki maślane należące do pieczywa pszennego półcukierniczego bez nadzienia. Zakupu dokonano w czterech wybranych piekarniach: dwóch piekarniach ekologicznych (AE i BE) i dwóch piekarniach tradycyjnych (AT i BT).

Bułki maślane poddano punktowej ocenie organoleptycznej, w której trakcie oceniono: wygląd zewnętrzny, barwę, grubość i pozostałe cechy skórki, porowatość, elastyczność oraz pozostałe cechy miękiszu, a także smak i zapach [PN-A-74108:1996]. Ocena organoleptyczna została przeprowadzona przez 10-osobowy zespół oceniających o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej [PN-A-74106:1993; PN-A-74108:1996].

Bułki maślane poddano również badaniom fizykochemicznym, w których uwzględniono punkty za badane wskaźniki fizykochemiczne. Oznaczono następujące cechy fizykochemiczne: wilgotność miękiszu metodą suszarkową, kwasowość metodą miareczkową, zawartość soli metodą Mohra, zawartość cukrów metodą Lane-Eynona, porowatość miękiszu metodą Jacobiego, gęstość miękiszu oraz objętość pieczywa [PN-A-74108:1996].

Na podstawie liczby punktów, uzyskanych z oceny organoleptycznej i wskaźników fizykochemicznych, określono poziom jakości pieczywa zgodnie z polską normą [PN-A-74108:1996].

W celu zweryfikowania postawionej hipotezy badawczej uzyskane wyniki badań fizykochemicznych bułek maślanych poddano analizie statystycznej z zastosowaniem testu analizy wariancji pojedynczej dla wielu średnich [Greń 1974].

3. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

W wyniku przeprowadzonej oceny organoleptycznej stwierdzono, że kształt bułek był odpowiedni. Bułki były dobrze wyrośnięte, kopulaste o podstawie owalnej, z wyjątkiem bułek z piekarni tradycyjnej (AT), które były znacznie spłaszczone, co stanowi wadę tego typu pieczywa.

Barwę skórki bułek maślanych określono jako brązową, z wyjątkiem bułek z piekarni ekologicznej (BE), których skórka była zbyt mocno spieczona i niezgodna z normą.

Średnią i równomierną zgodną z normą porowatością miękiszu charakteryzowały się wyroby z piekarni (BT) i (AE), natomiast porowatość bułek z piekarni (BE) była niewielka, a z piekarni (AT) – duża i nierównomierna, z porami różnej wielkości, co stanowiło wadę pieczywa.

Elastyczność miękiszu bułek z badanych piekarni spełniała wymagania normy, mięksiz przy lekkim nacisku wracał do stanu pierwotnego.

Pozostałe cechy miękiszu, jak równomierne zabarwienie i suchość miękiszu w dotyku, wystąpiły u wszystkich producentów, jednak w przypadku dobrej krawalności bułki z piekarni tradycyjnej (AT) nie spełniały wymagań normy, ponieważ miększy intensywnie kruszył się w trakcie krojenia.

Zapach bułek maślanych był swoisty i aromatyczny, z wyjątkiem wyrobów z piekarni ekologicznej (BE), których zapach był mało aromatyczny i słabo wyczuwalny.

Smak był właściwy dla danego rodzaju pieczywa, jednakże intensywna w smaku i zapachu kruszonka na bułkach z piekarni ekologicznej (BE) niekorzystnie wpływała na smak, pozbawiając go wyrazistości i charakterystyczności swoistej dla bułek maślanych.

Wyniki oceny punktowej bułek maślanych z piekarni tradycyjnej i ekologicznej zamieszczono w tabeli 1.

Tabela 1. Ocena punktowa bułek maślanych z piekarni tradycyjnej i ekologicznej

Table 1. Scoring of traditional and ecological butter rolls

Wyróżniki jakości pieczywa	Piekarnia tradycyjna		Piekarnia ekologiczna	
	AT	BT	AE	BE
Wygląd zewnętrzny	0	5	5	4
Barwa skórki	3	3	3	-35
Grubość skórki	4	4	4	4
Pozostałe cechy skórki	4	4	4	4
Elastyczność miękiszu	4	4	4	4
Porowatość miękiszu	0	3	3	2
Pozostałe cechy miękiszu	0	3	3	3
Smak i zapach	6	6	6	5
Objętość	3	3	3	3
Wilgotność	2	2	2	2
Kwasowość	3	3	3	3
Zawartość cukru	zgodna z normą	zgodna z normą	zgodna z normą	zgodna z normą
Masa pieczywa	zgodna z normą	zgodna z normą	zgodna z normą	zgodna z normą
Suma punktów	29	40	40	-1
Poziom jakości	III	I	I	pieczywo zdyskwalifikowane

Źródło: badania własne.

Jakość bułek maślanych z piekarni tradycyjnej (BT) i z piekarni ekologicznej (AE) plasowała się na I poziomie jakości, natomiast bułek maślanych z piekarni tradycyjnej (AT) – na III poziomie jakości. Bułki maślane z ekologicznej piekarni (BE) zostały zdyskwalifikowane przez oceniających ze względu na zbyt mocno spieczoną, zwęgloną skórkę.

Wskaźniki fizykochemiczne, czyli: objętość pieczywa, wilgotność miękkiszu, kwasowość, zawartość cukru oraz masa pieczywa, spełniały wymagania normy w przypadku bułek maślanych ze wszystkich wybranych piekarni.

Uzyskane wyniki badań oznaczeń wskaźników fizykochemicznych przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wyniki badań fizykochemicznych bułek maślanych

Table 2. The results of physico-chemical butter rolls

Wyróżniki jakości	Piekarnia tradycyjna		Piekarnia ekologiczna	
	AT	BT	AE	BE
Wilgotność miękkiszu [%]	34,5	31	39,3	38
Kwasowość [%kwasowości]	2	3	2	3
Zawartość soli [%]	1,2	1,9	1,3	1,9
Zawartość cukru [%]	10,3	11,1	10,8	9,4
Porowatość miękkiszu [%]	83,3	75,9	77,8	70
Objętość [cm ³]	411,85	382,17	286,0	302
Gęstość miękkiszu [g/cm ³]	0,2375	0,1541	0,1649	0,2560

Źródło: badania własne.

Woda jest drugim podstawowym składnikiem ciasta chlebowego zaraz po mące. Posiada wpływ na przemiany fizyczne i chemiczne, jakie zachodzą podczas jego wytwarzania, jak również podczas wypieku pieczywa, kształtuje właściwości organoleptyczne, jest czynnikiem strukturotwórczym i wspomaga działanie polepszaczy [Szpakowska 2007; Różyło i Dziki 2011].

Wilgotność miękkiszu w badanych bułkach maślanych kształtowała się na następujących poziomach: 34,5% bułki z piekarni AT, 31% – BT, 39,3% – AE i 38% – BE. W polskiej normie brak wymagań dotyczących wilgotności pieczywa półcukierniczego bez nadzienia.

W danych literaturowych wilgotność pieczywa waha się w granicach od 30 do 45%, jak podają Horubałowa i Haber [1994].

Oznaczona wilgotność miększu w bułkach maślanych z piekarni tradycyjnych i ekologicznych mieściła się w zakresie przytoczonym przez Horubałową i Haber w źródłach literaturowych.

Kwasowość w bułkach maślanych kształtowała się w granicach 2–3 [°kwasowości]. Kwasowość na poziomie 2 [°kwasowości] oznaczono w bułkach maślanych z piekarni tradycyjnej (AT) i ekologicznej (AE), natomiast bułki z piekarni tradycyjnej (BT) i ekologicznej (BE) cechowały się najwyższym stopniem kwasowości na poziomie 3 [°kwasowości] (tab. 2).

Kwasowość w pieczywie półcukierniczym bez nadzienia zgodnie z wymaganiami polskiej normy nie powinna przekraczać 3 [°kwasowości] [PN-A-74106:1993]. Badana kwasowość w bułkach maślanych była zgodna z wymaganiami polskiej normy.

Goryńska-Goldmann podaje, że kwasowość pieczywa półcukierniczego jest bliska kwasowości zwykłego pieczywa pszennego, która zgodnie z normą dotyczącą pieczywa pszennego również nie może przekraczać 3 stopni kwasowości [PN-A-74105:1992; Goryńska-Goldmann 2010].

Sól kuchenna stanowi ważny dodatek technologiczny, który pełni rolę typowego polepszacza jakości pieczywa. Dodana w niewielkiej ilości (od 1 do 3%) w fazie przygotowania ciasta powoduje zmniejszenie aktywności amylaz, podatności skrobi na działanie amylaz, zwiększenie temperatury kleikowania skrobi, poprawia wygląd bochenków, zwiększa ich objętość, sprzyja brązowieniu skórki, nadaje jej chrupkość, sprawiając, że miększ staje się delikatniejszy. Ponadto, dzięki tej substancji, pieczywo nabiera przyjemnego smaku [Piesiewicz i Bartnikowska 2004; Flaczyk i Górska 2006].

Analizując uzyskane wyniki, stwierdzono, że zawartość soli w bułkach maślanych z piekarni (BT) kształtowała się na poziomie 1,9%, z piekarni (AT) – 1,2%, (BE) – 1,9%, a z (AE) – 1,3%.

Najwyższą zawartością soli na poziomie 1,9% charakteryzowały się bułki maślane z piekarni tradycyjnej (BT) i z piekarni ekologicznej (BE). Natomiast najniższą zawartością soli odznaczały się bułki maślane z piekarni (AT) – 1,2% (tab. 2).

Zawartość soli dla pieczywa pszennego półcukierniczego nie jest normalizowana. Przyjmuje się, że dodatek soli do pieczywa powinien być zgodny z zasadą *quantum satis*, a zatem w dawce najniższej, niezbędnej do osiągnięcia zamierzonego efektu technologicznego, zgodnie z dobrą praktyką produkcyjną (GMP) [Rutkowski, Gwiazda i Dąbrowski 2003; Krygier 2005].

W danych literaturowych sugerowany dodatek chlorku sodu do pieczywa wynosi od 1 do 3%, jak podają [Piesiewicz i Bartnikowska 2004]. Piesiewicz w kolejnym artykule dokonuje obliczeń i ich interpretacji, twierdząc, że w bułkach maślanych, przy maksymalnym dodatku soli, jej zawartość wynosi 1,07 g na 100 g pieczywa [Piesiewicz 2010].

Oznaczona zawartość soli w badanych bułkach maślanych z piekarni tradycyjnych i ekologicznych zawierała się w przedziale sugerowanym przez Piesiewicza i Bartnikowską, jednak przekraczała zawartość soli wyliczoną przez Piesiewicza dla bułek maślanych.

Po oznaczeniu zawartości cukrów w bułkach maślanych z wybranych piekarni stwierdzono, że najwyższą zawartością cukrów charakteryzowały się bułki maślane z piekarni tradycyjnej (BT) – 11,1%, a najniższą – bułki z piekarni ekologicznej (BE) – 9,4%.

Zgodnie z polską normą dotyczącą pieczywa pszennego półcukierniczego, zawartość cukrów ogółem w bułkach maślanych w suchej masie, w przeliczeniu na sacharozę, powinna być nie mniejsza niż 8,5%. W przebadanych bułkach zawartość cukrów była większa od minimalnej wartości określonej w normie [PN-A-74106:1993].

Jak podają Ambroziak i Staszewska, ilość cukrów w bułkach maślanych mieści się w zakresie od ok. 9 do 12% sacharozy na 100 g pieczywa [Ambroziak i Staszewska 2002].

Uzyskane w pracy wyniki zawartości cukru w badanym pieczywie półcukiernicznym bez nadzienia kształtowały się w zakresie od 9,4% do 11,1% i były zbliżone do zawartości podanych przez autorów.

Porowatość pieczywa, czyli stosunek objętości zajmowanej przez pory do ogólnej objętości pieczywa, jest charakterystycznym wskaźnikiem jego jakości [Szpakowska 2007].

Porowatość miękiszu w bułkach maślanych kształtowała się w granicach 70–83,3%. Najwyższą porowatością cechowały się bułki maślane z piekarni tradycyjnej AT (83,3%), a najniższą – bułki z piekarni ekologicznej (BE) – 70,0%. Porowatość miękiszu jest wyróżnikiem jakości nienormowanym w polskich normach.

Jak podają źródła literaturowe, porowatość w pieczywie pszennym wynosi od 73 do 83% [Flaczyk i Górka 2006].

Wyniki oznaczonej porowatości miękiszu dla bułek maślanych ze wszystkich czterech piekarni odznaczały się porowatością zbliżoną do zakresu podanego przez wyżej wspomnianych autorów.

Objętość pieczywa wskazuje na jakość użytego surowca oraz na prawidłowość przebiegu procesu technologicznego. Im wyższa jest objętość pieczywa przy tej samej masie, tym wyższa jest jego jakość [Lempka 1986].

Bułki maślane z piekarni tradycyjnej (AT) charakteryzowały się objętością wynoszącą 411,85 cm³, z piekarni (BT) – 382,17 cm³, z (AE) – 286,0 cm³, a z piekarni (BE) – 302,0 cm³. Ze wszystkich przebadanych bułek maślanych pieczywo z piekarni (AT) – 411,85 cm³ cechowało się najwyższą objętością.

W polskiej normie zostały określone wymagania dla objętości 100 g pieczywa, która powinna być nie mniejsza niż 280 cm³. Objętość badanych bułek maślanych była zgodna z wymaganiami normy [PN-A-74106:1993].

W źródłach literaturowych Lewicka stwierdziła, że objętość bułek waha się w granicach od 280 cm³ do ok. 400 cm³ [Lewicka 2007]. Zaobserwowano, że w przypadku badanych bułek maślanych z obu piekarni wyniki były zbliżone do podanego zakresu przez Lewicką.

Gęstość miękiszu stanowi jeden z ważniejszych wyznaczników jakości procesu produkcji pieczywa i zależy od spulchnienia oraz czasu wyrastania ciasta [Lempka 1986].

Spośród wszystkich przebadanych bułek maślanych to bułki z piekarni (BE) cechowały się najwyższą gęstością miękiszu – 0,2560 g/cm³, natomiast najniższą gęstością charakteryzowały się bułki z piekarni BT (0,1541 g/cm³).

Normy dotyczące pieczywa pszennego półcukierniczego nie zawierają wymagań dotyczących gęstości miękiszu.

Z danych literaturowych wynika, iż przedział gęstości miękiszu pieczywa pszennego waha się w przedziale od 0,2 g/cm³ do 0,3 g/cm³, jak podają Dziki, Siastała i Laskowski [2011]. Oznaczona gęstość miękiszu bułek maślanych mieściła się w zakresie podanym przez autorów, co potwierdzało, że przebadane pieczywo odznaczało się podobną gęstością miękiszu.

Wskaźniki fizykochemiczne, czyli: objętość pieczywa, wilgotność miękiszu, kwasowość, zawartość cukru oraz masa pieczywa, spełniały wymagania normy w przypadku bułek maślanych ze wszystkich wybranych piekarni.

W celu oceny wyników badań fizykochemicznych bułek maślanych zastosowano test analizy wariancji pojedynczej dla wielu średnich dla przyjętego poziomu istotności $\alpha = 0,05$ (tab. 3).

Tabela 3. Wyniki analizy wariancji pojedynczej dla bułek maślanych

Table 3. The results of a single variant analysis for butter rolls

Cechy bułki maślanej	F _{obliczone}	F _(3,4)
Wilgotność miękiszu	4379*	6,59
Kwasowość	350*	6,59
Zawartość soli	3166,7*	6,59
Zawartość cukrów	14 600*	6,59
Porowatość miękiszu	199 085*	6,59
Objętość pieczywa	51 214,3*	6,59

* istotne różnice.

Źródło: badania własne.

Po przeprowadzeniu analizy wariancji pojedynczej dla wielu średnich i pozytywnym przyjęciu hipotezy badawczej wykazano istotny wpływ producenta na badane wyróżniki fizykochemiczne w bułkach maślanych: wilgotność miękiszu, porowatość, gęstość, objętość oraz kwasowość, zawartość soli i cukru w bułkach maślanych.

4. WNIOSKI

1. Poddane badaniom laboratoryjnym bułki maślane z piekarni tradycyjnych i ekologicznych spełniały wymagania fizykochemiczne, zawarte w polskiej normie, a wyniki badań cech fizykochemicznych były zbliżone do danych zawartych w źródłach literaturowych.
2. Po przeprowadzeniu analizy statystycznej i zweryfikowaniu przyjętej hipotezy badawczej stwierdzono, że czynnik, jakim jest producent, miał istotny wpływ na badane wyróżniki jakości bułek maślanych.
3. Na podstawie punktowej oceny organoleptycznej najwyższy I poziom jakości uzyskały bułki maślane z piekarni tradycyjnej (BT) i ekologicznej (AE). Bułki z piekarni tradycyjnej (AT) uzyskały III poziom jakości, natomiast bułki ekologiczne z piekarni (BE) zostały zdyskwalifikowane.
4. Najlepszą jakością sensoryczną i badanymi wyróżnikami fizykochemicznymi wykazały się bułki maślane z piekarni tradycyjnej (BT) i ekologicznej z (AE).
5. Nie można jednoznacznie stwierdzić, że jakość sensoryczna bułek maślanych z piekarni ekologicznych jest lepsza od bułek maślanych z piekarni tradycyjnych.

LITERATURA

- Ambroziak, Z., Staszewska, E., 2002, *Piekarstwo – receptury, normy, porady i przepisy prawne*, Zakład Badawczy Przemysłu Piekarskiego, Handlowo-Uslugowa Spółdzielnia „Samopomoc Chłopska”, Warszawa.
- Czerwińska, D., 2009, *Chleba ci u nas dostatek*, Przegląd Gastronomiczny, nr 1, s. 5–6.
- Dziki, D., Siastała, M., Laskowski, J., 2011, *Ocena właściwości fizycznych pieczywa handlowego*, Acta Agrophysica, nr 18(2), s. 235–244.
- Flaczyk, E., Górski, D., 2006, *Towaroznawstwo produktów spożywczych*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego w Poznaniu, Poznań.
- Goryńska-Goldmann, E., 2010, *Normalizacja wyrobów piekarskich*, Journal of Agribusiness and Rural Development, nr 2, s. 1–11.
- Greń, J., 1974, *Statystyka matematyczna. Modele i zadania*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Horubałowa, A., Haber, T., 1994, *Analiza techniczna w piekarstwie*, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.

- Johnson Lincoln, M., 1884, *The Boston Cooking School Cook Book*, Robert Brothers, Boston, Massachusetts, USA.
- Kot, M., 2007, *Produkty piekarskie i ciastkarskie wg wymagań polskich konsumentów i norm na gotowe wyroby*, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, nr 3, s. 30–32.
- Krygier, K., 2005, *Problemy bezpieczeństwa dodatków do żywności*, Przemysł Spożywczy, nr 8, s. 42–46.
- Lempka, A., 1986, *Towaroznawstwo produktów spożywczych*, Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Lewicka, B., 2007, *Wpływ techniki i technologii wytwarzania ciasta na objętość uzyskanego pieczywa pszennego*, Przegląd Zbożowo-Młynarski, nr 12, s. 25–26.
- Moore, J., 2007, *Boston Landmark Serves up Tasty Helping of History*, Toronto Star, Toronto, Canada.
- Piesiewicz, H., 2010, *Ile soli w diecie i w chlebie*, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, nr 4, s. 10–13.
- Piesiewicz, H., Bartnikowska E., 2004, *Sól spożywcza we współczesnych technologiach piekarskich oraz aspekty żywieniowe*, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, nr 3, s. 12–15.
- PN-A-74105:1992, *Pieczywo pszenne zwykłe i wyborowe*.
- PN-A-74106:1993, *Pieczywo pszenne półcukiernicze*.
- PN-A-74108:1996, *Pieczywo. Metody badań*.
- Rothkaehl, J., 2011, *Promocja spożycia pieczywa wysokiej jakości jest obecnie koniecznością*, Przegląd Piekarski i Cukierniczy, nr 4.
- Różyło, R., Dziki, D., 2011, *Wpływ warunków wytwarzania ciasta na proces fermentacji i właściwości fizyczne pieczywa pszennego*, Acta Agrophysica, nr 18, s. 131–142.
- Rutkowski, A., Gwiazda, S., Dąbrowski, K., 2003, *Kompendium dodatków do żywności*, Hortimex, Konin.
- Szpakowska, M., 2007, *Laboratorium z towaroznawstwa wybranych artykułów spożywczych i nieżywnościowych*, Politechnika Gdańska, Gdańsk.