

OCENA PORÓWNAWCZA JAKOŚCI PIECZYWA CHRUPKIEGO WYBRANYCH PRODUCENTÓW

Celem przeprowadzonych badań była ocena porównawcza jakości pieczywa chrupkiego wybranych producentów dostępnych w sprzedaży detalicznej. Materiał do badań stanowiły dwa rodzaje pieczywa chrupkiego: żytnie i graham dwóch czołowych producentów oraz jedna marka własna. Zakres badań obejmował ocenę organoleptyczną pieczywa chrupkiego przez wybrany zespół oceniających, a także przeprowadzenie wybranych analiz fizykochemicznych: oznaczenia zawartości wody, włókna surowego oraz soli. Ocena organoleptyczna została wyrażona w formie opisowej zgodnie z polską normą. Przeprowadzone badania organoleptyczne wykazały, że niezależnie od producenta w każdym pieczywie chrupkim występowała cecha, której były przyporządkowywane przez oceniających niższe noty punktowe. Stwierdzono, że wyższą jakością charakteryzowało się pieczywo chrupkie marki własnej C niż pieczywa znanych marek A i B.

Słowa kluczowe: *pieczywo chrupkie, ocena jakości.*

WSTĘP

W krajach wysoko rozwiniętych konsumenci coraz częściej sięgają po zamienniki pieczywa, które zaliczane są do tzw. żywności funkcjonalnej. W Polsce stale rośnie zainteresowanie żywnością funkcjonalną, co przejawia się coraz większą gamą produktów dostępnych na rynku. Produkty funkcjonalne, które w ostatnich latach cieszą się największym zainteresowaniem, to m.in. pieczywo chrupkie i płatki śniadaniowe. Według przeprowadzonych badań konsumentami pieczywa chrupkiego są najczęściej zamożniejsze, wykształcone kobiety w wieku 20–44 lat, które przy wyborze kierują się zdrowotnością wybranych produktów [2]. W sklepach coraz więcej miejsca na półkach zajmuje pieczywo nowoczesne, o przedłużonej trwałości, takie jak bułki do hamburgerów i hot dogów, kebaby, bułki zapiekanki, pieczywo tostowe [1].

Poprzez mniejszą zawartość wody w chlebie chrupkim w porównaniu do pieczywa świeżego, a także poprzez zastosowanie różnych rodzajów mąki i ziaren zbóż do produkcji, chleb chrupki zawiera więcej witamin z grupy B niż pieczywo świeże. Niska wilgotność produktu zapobiega rozwojowi drobnoustrojów pochodzących z wtórnego zakażenia. Enzymy odpowiedzialne za możliwość psucia się gotowego produktu ulegają inaktywacji, a substancje białkowe ulegają przemianom prowadzącym do zwiększenia ich strawności. Pieczywo chrupkie może być wykorzystywane w diecie jako źródło błonnika oraz jako produkt bezglutenowy. Do zalet

takiego pieczywa należy również użyteczność, przez którą chleb chrupki sprawdza się jako łatwa do przyrządzenia przekąska, o długiej przydatności do spożycia [6].

Celem pracy było porównanie jakości pieczywa chrupkiego wybranych producentów dostępnych w sprzedaży detalicznej. Przeprowadzone badania miały na celu zweryfikowanie hipotezy zakładającej, że jakość pieczywa chrupkiego uzależniona jest od marki produktu. W tym celu wyniki badań fizykochemicznych poddano analizie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji pojedynczej dla wielu średnich na poziomie istotności $p = 0,05$ [10].

1. MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał do badań stanowiły dwa rodzaje chleba chrupkiego: żytni i graham dwóch czołowych producentów (A i B) oraz jedna marka własna (C). Pieczywo chrupkie przechowywane było w zamkniętych opakowaniach stosowanych przez producentów, w temperaturze pokojowej ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Zakres analiz obejmował ocenę organoleptyczną pieczywa chrupkiego przez wybrany zespół oceniających, a także ocenę następujących parametrów fizykochemicznych: oznaczenie zawartości wody metodą suszarkową, włókna surowego metodą Scharrera-Kurschnera oraz zawartości soli metodą Mohra. Badania zostały przeprowadzone zgodnie z polską normą [8, 9].

2. WYNIKI BADAŃ I ICH OMÓWIENIE

Ocenę pieczywa chrupkiego rozpoczęto od sprawdzenia stanu opakowania oraz jego oznakowania. Po zapoznaniu się z oznaczeniami zawartymi przez producentów pieczywa chrupkiego na opakowaniach stwierdzono, że wszystkie opakowania zawierały wymagane informacje w sprawie znakowania środków spożywczych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 stycznia 2014 r. (DzU, 2014, poz. 774).

Ocenę organoleptyczną wszystkich rodzajów pieczywa przeprowadził 10-osobowy zespół o sprawdzonej wrażliwości sensorycznej. Badane próbki zostały zakodowane i poddane ocenie zespołowi oceniającemu, w czystym i pozbawionym obcych zapachów laboratorium. Przeprowadzona ocena organoleptyczna obejmowała ocenę pieczywa chrupkiego metodą opisową z uwzględnieniem następujących wyróżników: barwy, konsystencji, wyglądu zewnętrznego, smaku oraz zapachu. Ocenę przeprowadzono zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie [8].

Zawartość wody ma istotny wpływ na jakość i trwałość pieczywa chrupkiego. Wysoka zawartość wody może być przyczyną problemów z przechowywaniem pieczywa chrupkiego, gdyż takie warunki sprzyjają rozwojowi szkodliwych dla zdrowia mikroorganizmów. Niska wilgotność produktu powoduje zachowanie charakterystycznych i pożądaných przez konsumentów cech pieczywa, jakimi są chrupkość i kruchość. Niewystępowanie tych cech w produkcji oznacza złą jakość

i brak akceptacji przez konsumentów, tak samo jak zbyt duża twardość pieczywa chrupkiego [5].

Wyniki końcowe oznaczenia zawartości wody, soli oraz włókna surowego w badanym pieczywie chrupkim zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Zawartość wody, soli i włókna surowego [%] w badanym pieczywie chrupkim

Table 1. The water content, salt and crude fibre [%] in the test crispbreads

Rodzaj pieczywa chrupkiego	Marka produktu	Badane wskaźniki fizykochemiczne		
		woda [%]	sól [%]	włókno surowe [%]
Pieczywo chrupkie żytnie	A	7,30	1,05	1,95
	B	7,13	0,59	2,15
	C	3,60	1,50	1,28
Pieczywo chrupkie graham	A	7,48	0,93	1,51
	B	7,49	0,78	2,10
	C	4,44	1,59	2,62

Źródło: badania własne.

Oznaczona zawartość wody w pieczywie chrupkim żytnim mieściła się w granicach 3,6–7,3%, natomiast w pieczywie chrupkim graham wahała się w przedziale 4,44–7,49% (tab. 1). Zgodnie z polską normą pieczywo chrupkie żytnie powinno posiadać zawartość wody nie większą niż 6%, a pieczywo chrupkie graham nie większą niż 7%. Analizując uzyskane wyniki badań, stwierdzono, że oznaczona zawartość wody w pieczywie chrupkim żytnim i graham marki (A i B) była niezgodna z wymaganiami polskiej normy. Pieczywo chrupkie żytnie i graham marki C charakteryzowało się najmniejszą zawartością wody spośród badanego pieczywa chrupkiego.

Badania prowadzone przez Jakubczyk i współautorów dotyczyły oznaczenia zawartości wody w pieczywie ekstrudowanym, pochodzącym od lokalnych producentów [4]. Pieczywo chrupkie charakteryzowało się zawartością wody, mieszczącą się w zakresie od 5,7 do 7,8%. Dwa spośród badanych produktów nie przekroczyły normy dla pieczywa chrupkiego żytniego. Natomiast zawartość wody w jednym rodzaju badanego pieczywa w sposób nieznaczny przekroczyła granicę wymaganą przez normę, wynosząc 6,1%. Autorzy podkreślają, że niewielkie zmiany w parametrach procesu ekstruzji mogą być przyczyną odmiennych właściwości fizycznych produktów, jak np. zawartość wody.

Zawartość wody w pieczywie chrupkim żytnim została zbadana również przez Marzec i współautorów [7]. W analizowanym pieczywie chrupkim żytnim zawartość wody mieściła się w granicach 5,71–7,35%. Tylko w jednym przypadku graniczna zawartość wody podana przez polską normę nie została przekroczona. Cztery spośród badanych produktów przekroczyły dopuszczalną granicę zawartości wody, przyjmując kolejno wartości 6,04, 6,95, 7,24 oraz 7,35%. Wyniki badań Marzec

i współautorów, przekraczające dopuszczalną zawartość wody w pieczywie chrupkim żytnim, są zbliżone do badań prezentowanych w pracy.

Na zbyt dużą zawartość wody w badanym pieczywie chrupkim mógł mieć wpływ proces produkcji, źle dobrane parametry procesu ekstruzji, a także niedokładna kontrola procesu. Zawartość wody w gotowym produkcie jest również uzależniona od użytych do jego wytwarzania surowców. Niewłaściwe opakowanie lub jego mechaniczne uszkodzenie mogą być efektem wzrostu zawartości wody w gotowym produkcie.

Włókno surowe i włókno pokarmowe są węglowodanowymi składnikami pokarmu, warunkującymi jego cechy dietetyczne. Do włókna surowego zalicza się sumę substancji włóknistych, takich jak celuloza, lignina, częściowo hemicelulozy, które są odporne na działanie enzymów trawiennych znajdujących się w przewodzie pokarmowym. Włókno pokarmowe zawiera zarówno frakcje występujące we włóknie surowym, jak i rozpuszczalne polisacharydy nieskrobiowe [12].

Oznaczona zawartość włókna surowego badanych rodzajów pieczywa chrupkiego wahała się w przedziale od 1,28 do 2,62% (tab. 1). Największą zawartość włókna surowego miało pieczywo graham marki C, tj. 2,62%, najmniejszą zaś – pieczywo chrupkie żytnie marki C – 1,28%. W przypadku chleba chrupkiego żytniego marki B oznaczona zawartość włókna surowego wynosiła 2,15%, również dużą zawartością włókna surowego charakteryzowało się pieczywo graham marki B – 2,10%. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że pieczywo chrupkie żytnie i graham marki A zawierało najmniej włókna surowego.

Przeprowadzona analiza porównania udziału oznaczonego włókna surowego w ilości deklarowanego włókna pokarmowego przez producenta, pozwala stwierdzić, że w pieczywie marki A zarówno żytnim, jak i graham włókno surowe stanowiło blisko 25% deklarowanego włókna pokarmowego na opakowaniu. Największym udziałem (28%) włókna surowego w odniesieniu do błonnika pokarmowego oznaczało się pieczywo marki C graham. Zawartość włókna surowego w błonniku pokarmowym pieczywa żytniego i graham marki B była bliska 14%.

Analiza zawartości włókna surowego w określonych produktach zbożowych została przeprowadzona przez Śmiechowską i współautorów [11]. Wśród analizowanych produktów znalazły się produkty mało oraz wysokoprzetworzone, m.in. pieczywo chrupkie żytnie. W badanym pieczywie chrupkim żytnim zawartość włókna surowego mieściła się w przedziale od 1,47 do 1,50%. W odniesieniu do błonnika pokarmowego występującego w produkcji udział zawartości włókna surowego wynosił 10%. Wyniki badań włókna surowego przedstawione w tabeli 1 są zbliżone do wyników prezentowanych przez Śmiechowską i współautorów.

Odpowiedni stosunek włókna surowego do błonnika pokarmowego wywołuje odpowiednią prędkość przesuwania treści pokarmowej w przewodzie pokarmowym, nie powodując przy tym wzmoczonej perystaltyki jelit, która mogłaby prowadzić do bolesnych dolegliwości [11].

Sól stosowana w piekarstwie stanowi bardzo ważny dodatek technologiczny, który musi spełniać określone wymagania jakościowe. Obok nadania odpowiedniego smaku wyrobom sól wpływa również na właściwości ciasta, przede wszystkim

na gluten oraz na przebieg procesu fermentacji, a także na poprawę właściwości fizycznych ciasta, wzmacniając je i poprawiając jego sprężystość [3].

Zawartość soli w badanym pieczywie chrupkim (tab. 1) mieściła się w przedziale od 0,59 do 1,5%. Otrzymane wyniki badań świadczą o dużych różnicach w ilości soli występującej w pieczywie chrupkim żytnim i graham, w zależności od marki. Najwyższą zawartość soli zawierało pieczywo żytnie (1,5%) oraz pieczywo chrupkie graham (1,39%) marki C. Pieczywo chrupkie żytnie i graham marki A miało zbliżoną zawartość soli, wynoszącą kolejno 1,05% oraz 0,93%. Najmniej soli spośród pieczywa chrupkiego żytniego zawierało pieczywo marki B (0,59%), a spośród pieczywa graham – również pieczywo marki B (0,78%).

Biorąc pod uwagę podane informacje o zawartości sodu w pieczywie chrupkim, umieszczone przez producentów na opakowaniu, ilość sodu przeliczono na ilość soli w produkcie i porównano z oznaczoną zawartością soli.

Porównanie oznaczonej zawartości soli w produktach z zawartością obliczoną z ilości sodu podanego na opakowaniu wykazało, że analizowane wartości są zbliżone. Różnica mieściła się w granicach 0,01–0,34%. Tylko w jednym przypadku obliczona zawartość soli była większa, jednak była to wartość nieznaczna (0,01%) i dotyczyła pieczywa chrupkiego żytniego marki B. Również to pieczywo charakteryzowało się najbardziej zbliżoną zawartością soli obliczonej i oznaczonej. Pieczywo chrupkie o największej oznaczonej zawartości soli marki C zawierało również największą ilość sodu podaną przez producenta na opakowaniu. Analizując różnicę między zawartością soli oznaczonej i obliczonej, największa wystąpiła w pieczywie chrupkim graham i żytnim marki C.

Pieczywo chrupkie uznawane jest za alternatywę dla pieczywa tradycyjnego. Duża zawartość błonnika pokarmowego oraz niska kaloryczność stanowią główny powód, dla którego coraz więcej osób decyduje się na umieszczenie go w swojej codziennej diecie.

Badany asortyment pieczywa chrupkiego poddano również opisowej ocenie organoleptycznej przez 10-osobowy zespół, który oceniał takie cechy, jak: barwa, konsystencja, wygląd zewnętrzny, smak i zapach.

Barwa pieczywa chrupkiego uzależniona jest od użytego surowca oraz substancji dodatkowych. Informuje ona o stanie produktu i ma decydujący wpływ na akceptację konsumencką. Według oceniających, wśród pieczywa chrupkiego żytniego najodpowiedniejszą barwą charakteryzowało się pieczywo chrupkie marki A. Najgorzej ocenione zostało pieczywo marki C. Oceniający scharakteryzowali barwę tego pieczywa jako jasną. W przypadku pieczywa chrupkiego graham oceniający nie stwierdzili odstępstw od wymagań podanych w normie.

Na konsystencję pieczywa chrupkiego wpływa przede wszystkim zawartość wody, a co za tym idzie, rodzaj opakowania użytego przez producenta. Oceniający uznali, iż pieczywo graham i żytnie marki B cechowała twardość. Ponadto pieczywo chrupkie graham marki A nie było odpowiednio kruche, według grupy oceniających posiadało cechy lekkiego zawilgocenia struktury.

Pieczywo chrupkie marki A wyróżniało się dużą porowatością wśród pieczywa pozostałych marek. Pozostałe rodzaje pieczywa chrupkiego nie odbiegały od normy

i charakteryzowały się płaskimi listkami o drobnoporowatej powierzchni. Najmniejszą porowatością wyróżniało się pieczywo marki C, jednak nie odbiegało od normy.

Na smak pieczywa chrupkiego wpływa nie tylko rodzaj użytej do produkcji mąki, ale również zastosowane przyprawy. Zespół oceniających określił smak każdego rodzaju pieczywa jako charakterystyczny dla użytego rodzaju mąki. Wyjątkiem było pieczywo marki C, w którym mocno wyczuwalne były przyprawy, przede wszystkim rozpoznany przez oceniających kminek.

Wymagania stawiane przez normę określają zapach pieczywa chrupkiego jako typowy dla użytych surowców, bez obcych zapachów. Pieczywo chrupkie wszystkich badanych marek cechował zapach charakterystyczny i w żadnym przypadku nie stwierdzono obcych zapachów. Według oceniających typowym, jednak słabo wyczuwalnym zapachem wyróżniał się chleb chrupki graham i żytni marki A i B.

WNIOSKI

Przeprowadzona analiza wariancji pozwoliła na zweryfikowanie hipotezy badawczej i wykazanie braku istotnego wpływu marki produktu na badane cechy fizykochemiczne w pieczywie chrupkim.

Po przeanalizowaniu uzyskanych wyników badań stwierdzono, że w pieczywie chrupkim marki (A i B) zarówno w przypadku chleba graham, jak i żytniego zawartość wody została przekroczona i była niezgodna z wymaganiami polskiej normy.

Najniższą zawartością wody charakteryzowało się pieczywo chrupkie marki własnej C, które jako jedyne spełniało wymagania PN.

Najlepszym źródłem włókna surowego według przeprowadzonych badań okazało się pieczywo chrupkie graham marki własnej C.

Analiza zawartości soli w pieczywie chrupkim wykazała, że najmniejszą zawartością charakteryzowało się pieczywo marki B, natomiast największą – pieczywo chrupkie marki C.

Na podstawie oznaczonych wskaźników fizykochemicznych stwierdzono, że wyższą jakością charakteryzowało się pieczywo chrupkie marki własnej C, w stosunku do znanych marek A i B.

W przypadku jakości sensorycznej nie stwierdzono znaczących różnic między pieczywem chrupkim znanych marek a pieczywem o marce własnej.

LITERATURA

1. Andrzejewska O., *Rynek pieczywa zmienia oblicze*, Fresh & Cool Market, 2009, nr 7, s. 26–29.
2. Anonim, *Healthy & Wellness Food – jedzenie dla zdrowia i przyjemności*, „Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny”, 2010, nr 2.

3. Flaczyk E., Górecka D., Korczak J., *Towaroznawstwo produktów spożywczych*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego, Poznań 2006.
4. Jakubczyk E., Gondek E., *Analiza wyróżników mechanicznych i akustycznych w teście zginania-lamania ekstrudowanego pieczywa żytniego*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 2013, nr 575, s. 53–54.
5. Marzec A., *Tekstura żywności*, „Przemysł Spożywczy”, 2007, nr 5, s. 6–7.
6. Marzec A., Lewicki P., *Pieczywo chrupkie*, „Przemysł Spożywczy”, 2002, nr 1, s. 17–20.
7. Marzec A., Lewicki P., *Właściwości sorpcyjne pieczywa chrupkiego*, „Żywność. Nauka. Technologia. Jakość”, 2004, nr 4(41), s. 50–54.
8. PN-V-74030 *Pieczywo chrupkie specjalne*.
9. PN-A-74108:1996 *Pieczywo. Metody badań*.
10. Stanisław A., *Przystępny kurs statystyki*, StatSoft, Kraków 1998.
11. Śmiechowska M., Jurasz M., *Zawartość włókna surowego w wybranych produktach zbożowych*, Problemy Higieny i Epidemiologii, 2014, nr 95(2), s. 429–432.
12. Winiarska-Mieczan A., Sołtys R., *Ocena zawartości włókna surowego i jego frakcji w wybranych produktach zbożowych*, Bromatologia i Chemia Toksykologiczna, 2009, nr 4.

COMPARATIVE QUALITY ASSESSMENT OF CRISPBREAD OF SELECTED PRODUCERS

Summary

The objective of the research was the comparative quality assessment of crispbread of selected producers available in retail sale. The research material consisted of two types of crispbread: rye and Graham bread of two leading producers and one private label. The scope of the research included the organoleptic assessment of crispbread by the selected assessment team and carrying out some physiochemical analyses: determination of water, crude fibre and salt content. The organoleptic assessment was presented in a descriptive form in accordance with the Polish standard. The conducted organoleptic research showed that each type of crispbread, irrespective of the producer, had a feature to which lower points were assigned by the evaluators. It was concluded that the crispbread of private label C was higher quality than bread of known brands A i B.

Keywords: *crispbread, quality evaluation.*