

## WPŁYW WYBRANYCH DODATKÓW PROZDROWOTNYCH NA WŁAŚCIWOŚCI HERBATNIKÓW Z MROŻONEGO CIASTA

*Katarzyna Kozłowicz, Franciszek Kluza*

Katedra Chłodnictwa i Energetyki Przemysłu Spożywczego, Uniwersytet Przyrodniczy  
ul. Doświadczalna 44, 20-280 Lublin  
e-mail: katarzyna.kozlowicz@up.lublin.pl

**Streszczenie.** Celem pracy było scharakteryzowanie jakości wypiekowej, sensorycznej i teksturalnych właściwości herbatników z ciasta mrożonego, w którym wykorzystano zamienniki sacharozy i mąkę orkiszową. Zamienniki sacharozy wpływały w sposób zróżnicowany na kształtowanie się wypiekowych i teksturalnych właściwości herbatników a zamrażanie powodowało niekorzystny wzrost ich twardości. Modyfikacja składu recepturowego 100% udziałem syropu daktylowego oraz 100% udziałem mąki orkiszowej wpłynęła najkorzystniej na cechy fizyczne i sensoryczne otrzymanych herbatników.

**Słowa kluczowe:** zamrażanie, dodatki funkcjonalne, herbatniki

### WSTĘP

Zamrażanie ciasta surowego jest stosunkowo nową technologią. Wiele rodzajów wyrobów cukierniczych można zamrażać, stosując odpowiednią technikę zamrażania oraz zachowując odpowiednią temperaturę i czas przechowywania. Ciasto kruche otrzymywane jest poprzez połączenie w jednolitą masę mąki, tłuszczu i cukru przy zachowaniu proporcji wagowej 3:2:1. Dlatego też w zamrażanych wyrobach z ciasta kruchego, nie zawsze występuje zjawisko krystalizacji wody. Z uwagi na niską zawartość wody wyroby takie wykazują w obniżonych temperaturach ograniczone zmiany masy i aromatu (Gruda i Postolski, 1999, Manley 2000, IIR 2006).

Wyroby z ciasta kruchego należą do produktów, po które konsumenci chętnie sięgają niezależnie od okazji. Dzięki wysokim walorom smakowym i atrakcyjnemu wyglądowi odgrywają ważną rolę w diecie przeciętnego konsumenta. Coraz częściej tradycyjne wyroby o wysokiej kaloryczności zastępowane są przez wyroby pożądanego z żywienia punktu widzenia, o zmienionej wartości fizjologiczno-

żywnościowej, jednocześnie zachowujące walory smakowe i atrakcyjny wygląd. Nowym krokiem w produkcji wyrobów cukierniczych jest wprowadzanie substancji eliminujących tzw. „puste kalorie” i będących prozdrowotnymi sub-stytutami tradycyjnych składników (Childs 1997, Jones i Jew 2007, Mazza i Lancaster 1998). Wyniki badań pokazują (Cieślik i in. 2001, Devereux i in. 2003, Skowronek i Fiedurek 2003, Zduńczyk 1999), że w cieście kruchym przeznaczonym do wyrobu ciasteczek, tłuszcz lub cukier można całkowicie lub częściowo zastąpić żelami opartymi na inulinie. Mieszanki z udziałem inuliny mogą poprawić jakość surowego ciasta o obniżonej wartości energetycznej. Wyższa zawartość inuliny pomaga osiągnąć twardszą strukturę, natomiast niższa nadaje plastyczność ciastu.

Podstawowym kryterium wyboru substancji dodatkowych jest ich bezpieczeństwo dla zdrowia człowieka oraz udowodniona zasadność technologiczna ich stosowania. Substancje te zawarte w produktach spożywczych nie mogą stanowić żadnego zagrożenia dla zdrowia konsumenta (Bloch i Thomson 1995, Świdorski 2003).

Celem pracy była analiza cech jakościowych i wypiekowych mrożonego ciasta kruchego kształtowanych przez wybrane dodatki funkcjonalne.

#### MATERIAŁ I METODY

Ciasto kruche otrzymano poprzez połączenie składników przedstawionych w tabeli 1 do uzyskania jednolitej, plastycznej masy. W opracowanej recepturze zastępowano stopniowo cukier – sacharozę odpowiednio inuliną, sorbitolem i syropem daktylowym oraz mąkę pszenną – mąką orkiszową w udziałach 40, 60, 80 i 100%.

Ciasto kruche po wyrobieniu dzielono na odpowiednie porcje, ważono i zamrażano. Proces zamrażania realizowano metodą owiewową w temperaturze powietrza – 30,0°C. Następnie pakowano w woreczki z folii PE i składowano w temperaturze – 33,0°C przez okres 2 tygodni.

Ciasto kruche rozmrażano w powietrzu w temperaturze pokojowej do momentu uzyskania ciasta o właściwościach plastycznych, charakterystycznych dla ciasta niezamrażanego.

Wypiek laboratoryjny prowadzono w piekarniku elektrycznym, w temperaturze 220°C przez 15 minut. Po wypieku otrzymane herbatniki poddano analizie oznaczając: wydajność ciasta i herbatników oraz upiek (Jakubczyk i Haber 1998).

**Tabela 1.** Skład recepturowy herbatników  
**Table 1.** Biscuits formulation

Składniki Ingredients	Udział Percentage (%)
Mąka pszenna typ 550	100,0
Margaryna zwykła	50,0
Cukier	35,0
Woda	9,0
Pełne mleko w proszku	2,0
Proszek do pieczenia	1,8

Zawartość suchej masy określono przy użyciu wagosuszarki (Michałowski 1995). Oceny teksturalnych właściwości herbatników dokonano przy wykorzystaniu urządzenia BROOKFIELD LFRA TEXTURE ANALYZER. Wielkością mierzoną była siła powodująca złamanie próbki. W urządzeniu ustawiono następujące parametry: deformacja próbki 30%, siła kontaktu 0,7 N i prędkość posuwu noża  $0,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

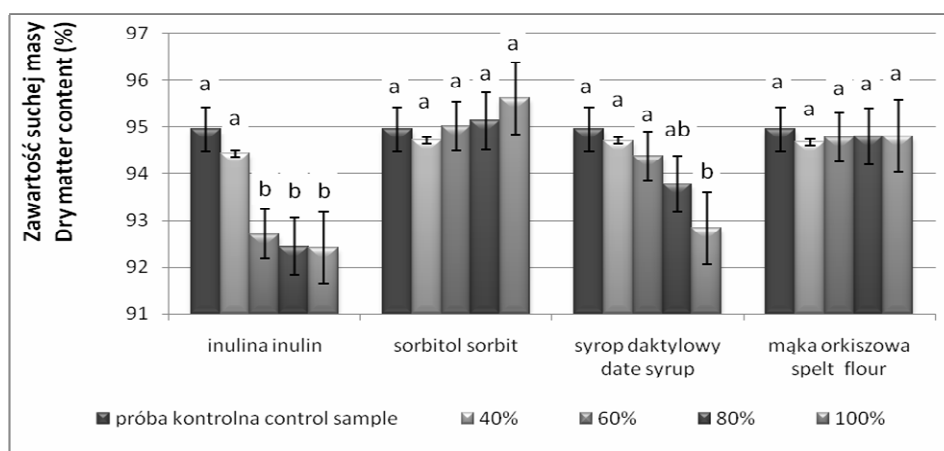
Ocena organoleptyczna (punktowa) obejmowała ocenę barwy, stanu powierzchni, przełomu, konsystencji, a także smaku i zapachu zgodnie z normą PN-A-88109:1998.

Uzyskane wyniki wartościowano wykorzystując analizę wariacji. Analizy przeprowadzono w 5 powtórzeniach. Istotność różnic między średnimi określono, wykorzystując test Tukey'a. Przyjęto poziom istotności  $\alpha = 0,05$ .

## WYNIKI I DYSKUSJA

### Charakterystyka zawartości suchej masy w herbatnikach

Za wypieczone ciasto kruche – herbatniki wysokiej jakości, uznaje się wyrób o konsystencji stałej, kruchej i zawartości suchej masy nie niższej niż 95%.



\*Wartości średnie, przy których występuje ta sama litera nie są statystycznie istotnie różne

\*Average values at which the same letter appears are not statistically significantly different

**Rys. 1.** Zawartość suchej masy w badanych herbatnikach

**Fig. 1.** Dry matter content in biscuits studied

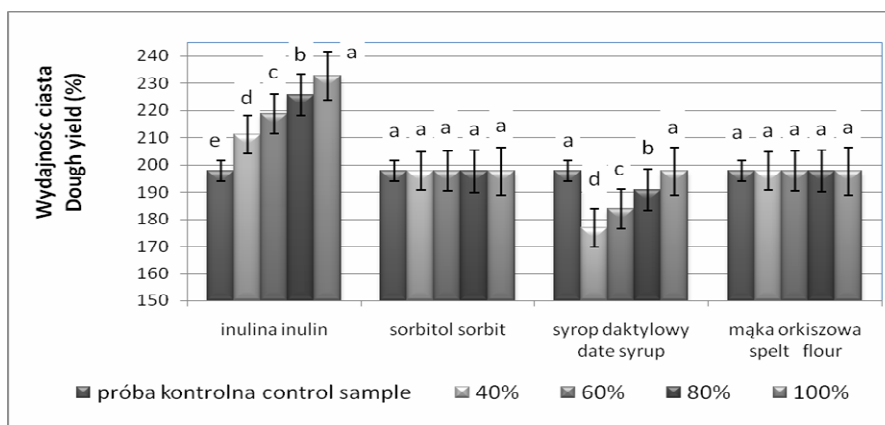
Zawartość suchej masy w cieście kruchym ma decydujący wpływ na jakość wyrobu. Zawartość wody wpływa na większość cech fizycznych ciasta m.in. wpływa

na kruchość, atrakcyjność i trwałość produktu. W herbatnikach wypieczonych z ciasta mrożonego największą zawartością suchej masy (95,61%) charakteryzowała się próba modyfikowana w 100% sorbitolem, zaś najniższą wartość 92,42% próba zawierająca 100% inuliny. Stwierdzono, że wraz z rosnącym udziałem inuliny i syropu daktylowego w herbatnikach następował spadek zawartości suchej substancji i były to zależności istotne statystycznie. Natomiast nie wystąpiły istotne różnice pomiędzy zawartością suchej masy a zmieniającym się udziałem sorbitolu i mąki orkiszowej w herbatnikach.

### Charakterystyka wypiekowa herbatników

Próbny wypiek stanowi podstawową i bezpośrednią metodę oceny właściwości mąki. Umożliwia dokonanie pełnej oceny wartości wypiekowej mąki, która obejmuje zespół cech wpływających na jakość uzyskanego wyrobu.

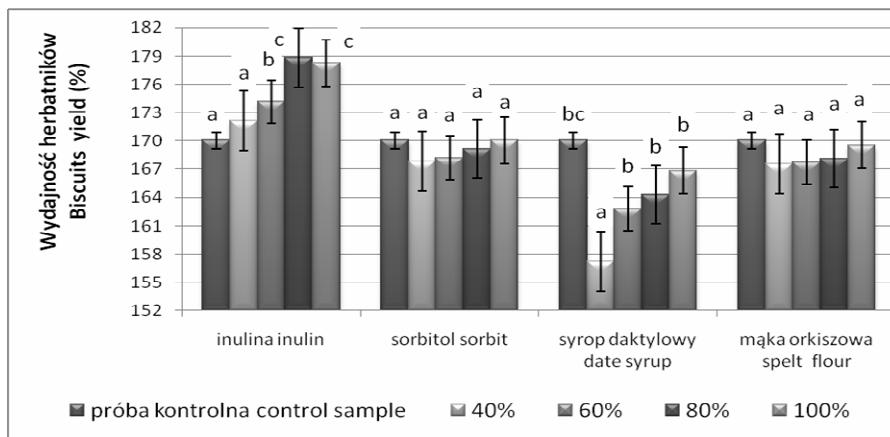
Wyniki badań wskazują na to, że ciasto posiadało różną wydajność zależną od zastosowanego dodatku oraz jego udziału procentowego (rys. 2). Zmieniający się udział inuliny i syropu daktylowego istotnie wpływał na kształtowanie się wydajności ciasta. Najwyższą wydajnością ciasta odznaczały się herbatniki otrzymane w wyniku modyfikacji podstawowej receptury 100% inuliną (232,8%), przy czym zwiększający się udział inuliny jako zamiennika sacharozy powodował zwiększenie wydajności ciasta w porównaniu z próbą kontrolną. Modyfikacja podstawowego składu recepturowego mąką orkiszową i sorbitolem nie wpłynęła istotnie na badaną wielkość.



\*Wartości średnie, przy których występuje ta sama litera nie są statystycznie istotnie różne- average values at which the same letter appears are not statistically significantly different

**Rys. 2.** Wydajność ciasta badanych herbatników

**Fig. 2.** Dough yield of investigated biscuits

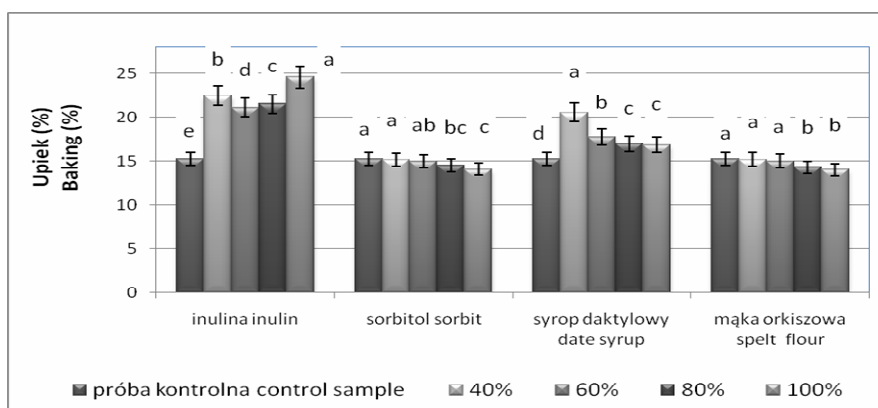


\*Wartości średnie, przy których występuje ta sama litera nie są statystycznie istotnie różne  
 \*Average values at which the same letter appears are not statistically significantly different

**Rys. 3.** Wydajność herbatników wypiekanych z ciasta mrożonego

**Fig. 3.** Biscuit yield of biscuits baked from frozen dough

Jedynie modyfikacja inuliną jako zamiennikiem sacharozy wpływała istotnie na zmianę wydajności herbatników tak, że zwiększający się udział inuliny powodował wzrost wydajności herbatników (rys. 3). Największą wydajność na poziomie 178,81% posiadała próba z udziałem 80% inuliny. Wpływ pozostałych zamienników sacharozy i mąki pszennej na kształtowanie się wydajności herbatników był nieistotny statystycznie.



\*Wartości średnie, przy których występuje ta sama litera nie są statystycznie istotnie różne  
 \*Average values at which the same letter appears are not statistically significantly different

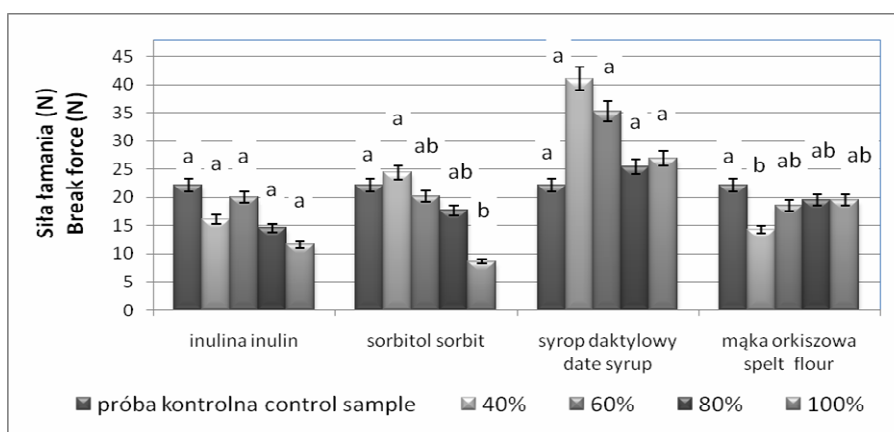
**Rys. 4.** Charakterystyka upieku herbatników

**Fig. 4.** Characteristics of biscuits baking

Upiek ciasta kruchego określa różnicę pomiędzy masą uformowanego ciasta a masą herbatnika natychmiast po jego wyjęciu z pieca. Różnicę tę podaje się w procentach w stosunku do masy uformowanej do wypieku. Najmniejszym i najbardziej korzystnym upiekem charakteryzowały się herbatniki zawierające 80% i 100% sorbitolu (odpowiednio 14,51% i 14,07%). Wzrosty udziału mąki orkiszowej jako zamiennika mąki pszennej i syropu daktylowego jako zamiennika sacharozy wpłynęły korzystnie na zmniejszenie upieku (rys. 4). Odwrotną zależność odnotowano dla inuliny, zwiększający się udział inuliny powodował niekorzystny wzrost upieku, czyli straty upiekowej.

### Charakterystyka teksturalnych właściwości herbatników

Twardość wypieczonego ciasta kruchego, herbatników określana była jako wytrzymałość próbki na złamanie, pod wpływem działania danej siły.



\*Wartości średnie, przy których występuje ta sama litera nie są statystycznie istotnie różne  
 \*Average values at which the same letter appears are not statistically significantly different

**Rys. 5.** Siła łamania badanych herbatników

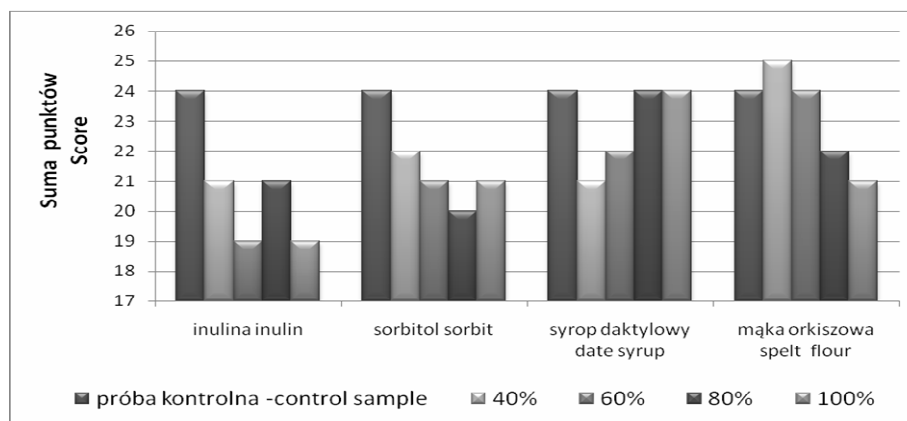
**Fig. 5.** Break force of investigated biscuits

Wartość siły łamania herbatników zależna była zarówno od rodzaju zamiennika jak i od jego udziału (rys. 5). Istotność różnic wykazana została dla herbatników z udziałem zarówno sorbitolu jak i mąki orkiszowej. Udziały sorbitolu i inuliny jako zamiennika sacharozy oraz mąki orkiszowej wpłynęły na zmniejszenie siły łamania herbatników w porównaniu z próbą kontrolną. Największe, ale nieistotne statystycznie zmiany siły łamania wykazały herbatniki z udziałem syropu daktylowego w porównaniu z próbą kontrolną. Zwiększający się jego udział powodował spadek siły łamania herbatników.

### Ocena organoleptyczna

Jakość herbatników uwarunkowana jest głównie jakością zastosowanych surowców, składem surowcowym oraz sposobem uzyskiwania ciasta. Według normy PN-A – 88109:1998 uwzględnia się określenie wyglądu zewnętrznego (barwa i powierzchnia), przełomu, konsystencji oraz smaku i zapachu.

W warunkach badań herbatniki charakteryzowały się poprawną jakością organoleptyczną. Cechowała je lekko chropowata, matowa powierzchnia, odpowiednia kruchość, przy drobnoporowatym przełomie a wykorzystane dodatki były wyczuwalne. Barwa i smak były charakterystyczne dla wybranego dodatku.



Rys. 6. Wyniki sensorycznej oceny herbatników

Fig. 6. Results of biscuits sensory analysis

W ocenie organoleptycznej najwyższe noty otrzymały herbatniki modyfikowane w 40% i 60% udziałem mąki orkiszowej jako zamiennika mąki pszennej oraz 80% i 100% udziałem syropu daktylowego jako zamiennika sacharozy (rys. 6). Herbatniki te posiadały właściwą, stałą i kruchą konsystencję i równomierną barwę charakterystyczną w odniesieniu do zastosowanych dodatków. Powierzchnia była matowa i lekko chropowata, z widocznymi dodatkami smakowymi na powierzchni górnej. Herbatniki posiadały również właściwy smak i charakterystyczny dla nich aromat zapewniający pełną przydatność konsumpcyjną. Natomiast herbatniki wypiekane z udziałem 60% i 100% inuliny w przeprowadzonej ocenie sensorycznej uzyskały najmniejszą ilość punktów. Herbatniki te posiadały odpowiednią powierzchnię i dość drobnoporowaty przełom oraz właściwą barwę, jednak charakteryzowały się twardą konsystencją. Ponadto, nie były smaczne i posiadały obcy niecharakterystyczny dla danego wyrobu zapach.

## PODSUMOWANIE

Analiza wyników badań pozwala stwierdzić, że modyfikacja składu ciasta wybranymi dodatkami korzystnie wpływała na badane cechy fizyczne (zawartość suchej masy, właściwości wypiekowe) i organoleptyczne herbatników wypiekanych z mrożonego ciasta. Inulina, syrop daktylowy oraz sorbitol z powodzeniem mogą zastępować tradycyjnie stosowaną sacharozę. Wykorzystanie mąki orkiszowej zamiast mąki pszennej pozwala na otrzymanie produktu o właściwościach funkcjonalnych. Należy podkreślić, że spośród użytych w badaniach dodatków na uwagę zasługuje syrop daktylowy jako zamiennik sacharozy i mąka orkiszowa zamiast mąki pszennej. Uzyskane z tymi zamiennikami herbatniki charakteryzowały się poprawną jakością.

## PIŚMIENNICTWO

- Bloch A., Thomson C.A., 1995. Position statement of the American Dietetic Association; physiochemical and functional foods. *Journal of American Dietetic Association*, 95 (4), 493-496.
- Childs N. M. 1997. Functional foods and the food industry: consumer, economic and product development issues. *Journal of Nutraceuticals, Functional & Medical Foods* 2, 73-82.
- Cieślak E., Postak A., Pisulewski P.M., 2001. Funkcjonalne właściwości fruktanów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1, (26), 5.
- Devereux H.M., Jones G.P., McCormack L., Hunter W.C., 2003. Consumer acceptability of low fat foods containing inulin and oligofructose. *Journal of Food Science*, 68 (5), 1850-1854.
- Gruda Z., Postolski J., 1999. *Zamrażanie żywności*. WNT, Warszawa.
- International Institute of Refrigeration. *Recommendations for the processing and handling of frozen foods*, 4rd Edition, Denmark 2006.
- Jakubczyk T., Haber T., 1998. *Analiza zbóż i przetworów zbożowych*. SGGW, Warszawa.
- Jones P.J., Jew S., 2007. Functional food development: concept to reality. *Trend in Food Science & Technology* 18, 387-390.
- Manley D., 2000. *Biscuit, cracker and cookie recipes for the food industry*. CRC Press, Washington.
- Mazza Ed., Lancaster G., 1998. *Functional food, biochemical and processing aspects*. Technomic.
- Michałowski S., 1995. *Technologia chłodnictwa żywności. Składniki pokarmowe i kontrola ich przemian*. Politechnika Łódzka (Praca zbiorowa).
- PN-A-88109. 1998. *Wyroby ciastkarskie. Herbatniki i suchary*.
- Skowronek M., Fiedurek J., 2003. Inulina i inulinazy właściwości, zastosowania, perspektywy. *Przemysł Spożywczy* 3, 15-18.
- Świdorski F., 2003. *Żywność wygodna i funkcjonalna*. WNT, Warszawa.
- Zduńczyk Z., 1999. Nowe wyzwanie dla badaczy i producentów żywności. *Przemysł Spożywczy*, 3, 2-4.



---

THE IMPACT OF SELECTED FUNCTIONAL ADDITIVES ON PROPERTIES  
OF BISCUIT MADE OF FROZEN DOUGH

*Katarzyna Kozłowicz, Franciszek Kluza*

Department of Refrigeration and Food Industry Energetics, University of Life Sciences  
ul. Doświadczalna 44, 20-280, Lublin  
e-mail: katarzyna.kozlowicz@up.lublin.pl

**Abstract.** The aim of the study presented in this paper included formulation development and analysis of a saccharose and spelt replacer effect on the sensory and baking value as well as on textural characteristics of biscuits produced from frozen dough. The saccharose replacers employed in the investigations had a differentiated influence on formation of baking and textural properties of biscuits. Freezing procedure proved disadvantageous as it was shown to increase biscuit hardness. Modification of the formula composition by 100% share of date syrup and 100% spelt flour had the most beneficial effect on the physical and sensory properties of biscuits produced.

**Keywords:** freezing, functional additives, biscuits