

Anna Gramza-Michałowska, Danuta Górecka

WYKORZYSTANIE INULINY JAKO DODATKU FUNKCJONALNEGO W TECHNOLOGII PRODUKCJI POTRAW

Katedra Technologii Żywności Człowieka Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu
Kierownik: prof. dr hab. J. Korczak

W pracy przedstawiono wyniki analizy sensorycznej wyrobów spożywczych z dodatkiem preparatów inuliny. Wyroby wzbogacano w preparat inuliny na poziomie 10% (ciasto biszkoptowe), 2,5% (jogurt) oraz zastępowano tłuszcz na poziomie 50% (krem tortowy) oraz 30% (kotlety mielone). Wyroby z dodatkiem inuliny cechowały się lepszymi walorami sensorycznymi w porównaniu do wzorcowych.

Hasła kluczowe: inulina, właściwości funkcjonalne, wzbogacanie, zamiennik tłuszczu.

Key words: inulin, functional properties, enrichment, fat substitute.

Inulina stanowi materiał zapasowy roślin, występuje w powszechnie spożywanych warzywach i owocach, gdzie jej zawartość waha się od 0,3 do 22% (1, 2). Głównym źródłem inuliny jest kłącze topinamburu (*Heliantus tuberosus* L.), korzeń cykorii (*Cichorium intybu* L.), mniszka (*Taraxacum officinale* Web), omanu (*Inula helenium* L.) oraz agawa (*Agave azul tequilana*) (3).

Pod względem budowy chemicznej inulina jest polisacharydem, należącym do grupy fruktooligosacharydów, zbudowanych z wielu podjednostek β -D-fruktozy i jednej cząsteczki glukozy (4). Inulina jako fruktan długołańcuchowy zawiera 20–50 cząsteczek fruktopiranozowych połączonych wiązaniem β -2-1 glikozydowym.

Oddziaływanie inuliny na organizm człowieka jest związane z właściwościami prebiotycznymi, które są wynikiem obecności wiązania β -glikozydowego, odpornego na hydrolizę przez enzymy trawienne w jelicie cienkim. Inulina przechodzi do jelita grubego w niezmienionej postaci, stając się substratem dla rozwoju *Bifidobacterium* sp. i *Lactobacillus* sp., poprzez obniżenie pH treści jelita grubego ogranicza procesy gnilne, chroniąc przed wrzodziejącym zapaleniem okrężnicy oraz prawdopodobnie nowotworami (5). Inne właściwości inuliny, zaliczanej rozpuszczalnego błonnika pokarmowego to zwiększenie absorpcji wapnia w organizmie (mineralizacja kości), wpływ na metabolizm lipidów oraz działanie hipoglikemiczne (6, 7, 8).

Inulina jest dodatkiem do żywności cechującym się neutralnym smakiem i zapachem. Główne właściwości technologiczne inuliny to: zdolność pochłaniania wody i żelowania, zagęszczanie, tworzenie emulsji oraz wpływ na konsystencję i strukturę produktu (1, 9). Na rynku znajdują się dwa rodzaje inuliny – krótko- i długołańcu-

chowa. Inulina o krótkim łańcuchu (stopień polimeryzacji poniżej 10) wykazuje zbliżony do sacharozy słodki smak, wysoką rozpuszczalność w wodzie oraz modyfikuje temperaturę zamrażania produktów. Inulina o długim łańcuchu cechuje się neutralnym smakiem i zapachem oraz umiarkowaną rozpuszczalnością w wodzie, wpływając także na teksturę produktów.

Inulina imituje właściwości sensoryczne i fizyczne triacylogliceroli dzięki zdolności wiązania wody w produkcie. Jako substancja zastępująca tłuszcz w produkcie nadaje odpowiednią, kremową konsystencję, aksamitność, opalizujący wygląd oraz odczucie „pełni smaku”. Przyjmuje się, że 1 g inuliny może zastąpić 4 g tłuszczu i stanowi 1,5 kcal w związku, z czym jest ona stosowana do produkcji niskotłuszczowych oraz niskokalorycznych wyrobów typu lody i desery (10, 11). Dodana do wyrobów piekarniczych zwiększa ich chrupkość i wydłuża świeżość (12). W środowisku kwaśnym ($\text{pH} < 4,5$) zachodzi hydroliza inuliny do fruktozy, powodując zmianę słodkości oraz cech funkcjonalnych. W obecności innych substancji żelujących (np.: żelatyny, karagenów i alginianów) inulina wykazuje oddziaływanie synergistyczne.

Kierunki wykorzystania inuliny w przemyśle spożywczym to przede wszystkim produkcja żywności funkcjonalnej: mleczarski (jogurty, desery mleczne), owocowo-warzywny (soki, dżemy), tłuszczowy (margaryny), mięsny (wędliny) oraz cukierniczy (ciastka, biszkopty) (6, 10, 11, 13).

Celem pracy była ocena wpływu dodatku preparatów inuliny na cechy sensoryczne wybranych produktów spożywczych.

MATERIAŁ I METODY

W pracy wykorzystano handlowe preparaty inuliny Raftiline® HP i HPX (Orafti). Inulina HP wykazuje wysoką lepkość i lekko słodki smak, inulina HPX natomiast jest fruktooligosacharydem bez smaku i zapachu, o wysokiej zdolności do żelowania oraz podwyższonej stabilności termicznej.

Inulinę dodano do wyrobów, których receptury oparto o tradycyjne sposoby ich wytwarzania. Surowce wykorzystane do produkcji stanowiły: w cieście biszkoptowym: jaja, cukier, mąka, proszek do pieczenia; w kremie tortowym: mleko, cukier, mąka pszenna, mąka ziemniaczana, masło; w kotletach mielonych: bułka, cebula, łopatką wieprzowa, słonina, jaja, przyprawy. Skład badanych wyrobów poddano modyfikacji, polegającej na wzbogaceniu lub zastąpieniu części tłuszczu preparatem inuliny. Procentowy udział inuliny w produkcie zastosowano według zaleceń producenta. Jogurt naturalny oraz ciasto biszkoptowe wzbogacono w preparat inuliny stosując jej dodatek na poziomie 2,5 i 10% w stosunku do masy produktu, natomiast w kotletach mielonych i kremie tortowym część tłuszczu zastąpiono uwodnionym preparatem (1:4) na poziomie 3 i 17%. Wyselekcjonowana grupa osób oceniała badane wyroby sensorycznie metodą punktową, polegającą na ustaleniu cech jakościowych produktów: wygląd, smak, zapach, struktura/tekstura oraz intensywność słodczy. Wymienionym cechom przyporządkowano określoną ilość punktów: 1 – najniższa, 5 – najwyższa ocena. W produktach określono także obecność obcych posmaków oraz obliczono wartość energetyczną 100 g produktu (26). Próbę kon-

trolną stanowiły wyroby bez dodatku inuliny. Wyniki przedstawione w tabeli stanowią średnią z trzech niezależnych serii wyrobów.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Dodatek preparatu inuliny skutkowało wyższymi wartościami ocen punktowych dla badanych wyrobów (tab. I). Inulina wpłynęła na barwę skórki ciasta biszkoptowego, które było jaśniejsze (słabsze reakcje *Maillarda*), istotnie polepszyła konsystencję kremu waniliowego, zwiększając aksamitność oraz dzięki wiązaniu wody

Tab e l a I. Wyniki oceny sensorycznej wyrobów spożywczych z dodatkiem preparatów inuliny

Tab l e I. Results of sensorial evaluation of food products with inuline preparations addition

Wyrób		Ciasto biszkoptowe		Krem tortowy		Jogurt naturalny		Kotlety mielone	
Dodatek inuliny (%)	HP	0	0	0	17	0	2,5	0	0
	HPX	0	10	0	0	0	0	0	3
Wygląd	zewnątrzny	4,8	4,5	3,9	4,8	4,8	4,8	4,9	4,8
	na przekroju	4,7	4,8	4,5	4,9	4,6	4,7	4,3	4,8
Smak		4,9	4,9	4,6	4,9	4,5	4,8	4,7	4,9
Zapach		4,3	4,6	4,3	4,8	4,1	4,2	4,9	4,9
Konsystencja /tekstura		3,9	4,7	3,2	4,9	4,3	4,7	4,6	4,9
Intensywność słodczy		4,7	4,7	4,2	4,7	2,8	3,6	–	–
Obecność obcych posmaków		brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak	brak

przez inulinę, także stabilność produktu (produkt zachowywał wcześniej nadaną mu formę podczas 4 h przechowywania w temp. pokojowej). Dodatkowo produkt cechował się intensywniejszym aromatem waniliowym w porównaniu do tradycyjnego. Dodatek inuliny do jogurtu naturalnego znacznie poprawił konsystencję oraz nadał zauważalną słodczy. W kotletach mielonych z mięsa wieprzowego, natomiast dodatek inuliny wpłynął korzystnie na teksturę produktu, nadając mu lepszą wilgotność oraz lepszą barwą na przekroju.

Tab e l a II. Wpływ dodatku preparatu inuliny na wartość energetyczną wyrobów spożywczych

Tab l e II. Influence of inulin preparation on caloric value of food products

Wyrób	Dodatek inuliny (%)	Wartość energetyczna (kcal/100 g)
Krem tortowy	0	347
	17	272
Kotlety mielone	0	312
	3	306
Ciasto biszkoptowe	0	330
	10	301
Jogurt	0	94
	2,5	94

Zastosowanie inuliny jako zamiennika tłuszczu w produkcie wpłynęło istotnie na obniżenie zawartości tłuszczu w kremie tortowym z 45% dla wyrobu wzorcowego do 23% dla wyrobu z do-

datkiem inuliny oraz w kotletach mielonych odpowiednio z 18% do 5%. Obniżenie zawartości tłuszczu w wyrobie wiąże się z obniżeniem jego kaloryczności (tab. II) wraz z polepszeniem cech sensorycznych (tab. I). W próbie kremu tortowego zastąpienie 50% ilości tłuszczu spowodowało obniżenie kaloryczności o 75 kcal (22%), w kotletach mielonych natomiast zastąpienie 30% tłuszczu pozwoliło obniżyć kaloryczność produktu o 2%.

W wyrobach wzbogaconych w preparat inuliny stwierdzono natomiast nieznaczne obniżenie wartości energetycznej. Dzięki zwiększeniu masy gotowego produktu udało się obniżyć kaloryczność ciasta biszkoptowego o 9%, jednakże nie zanotowano zmian w kaloryczności jogurtu naturalnego.

Uzyskane wyniki analizy sensorycznej wskazują na korzystny wpływ dodatku inuliny nie tylko ze względu na ogólne walory sensoryczne produktu, lecz także na potencjalne walory żywieniowe.

WNIOSKI

1. Produkty z dodatkiem preparatów inuliny cechowały się wyższymi notami oceny sensorycznej.
2. Zastąpienie tłuszczu preparatem inuliny spowodowało znaczne obniżenie wartości energetycznej wyrobów.

A. Gramza-Michałowska, D. Górecka

INULIN AS FUNCTIONAL ADDITIVE IN FOOD PRODUCTION

Summary

In this paper were presented the sensory evaluation results of food with addition of inulin. Products were enriched in inulin preparations by the 10% (biscuit cake), 2,5% (yogurt) and fat was replaced by inulin replacement on the level 50% (cake cream) and 30% (minced cutlet). Inulin influence on sensory evaluation values was differentiated, but much profitable in food products with inulin preparations as compared with standard. Products with inulin were characterized by better sensory values in comparison to control samples.

PIŚMIENNICTWO

1. *Coussement P., Franck A.*: Inulin and oligofructose, w Handbook of dietary fiber, red. Sungsoo Cho S., Dreher M.L., Wyd. Taylor & Francis 2001. – 2. *Coussement P.*: Pre- and synbiotics with inulin and oligofructose: promising developments in functional foods. Food Tech. Europe, 1996; 2, (4): 102-104. – 3. *Taha H.S., El-sawy, A.M., Bekheet S.A.*: In vitro studies on Jerusalem artichoke (*Helianthus Tuberosus*) and enhancement of inulin production. J Appl. Sci. Res., 2007; 3(9): 853-858. – 4. *Franck A.*: Technological functionality of inulin and oligofructose. Br. J Nutr., 2002; 87: 287-291. – 5. *Pool-Zobel B.L.*: Inulin-type fructans and reduction In colon cancer risk: review of experimental and human data. Br. J Nutr., 2005; 93, (Suppl.) 1, S73-S70. – 6. *Schneeman B.O.*: Fiber, inulin and oligofructose: similarities and differences. J Nutr., 1999; 129(3): 1424S. – 7. *Delzene N.M.*: The hypolipidaemic effect of inulin: when animal studies help to approach the human problem. Br. J Nutr., 1999; 82: 3-4. – 8. *Górecka D., Konieczny P., Stachowiak J., Korczak J., Tarkowska K.*: Właściwości funkcjonalne inuliny i jej zdolność w zakresie sorpcji wybranych składników mineralnych. Bromat. Chem. Toksykol., 2005; 37 (Supl.): 423-427. – 9. *Florowska A., Judyta A., Krygier K.*: Powstawanie i właściwości żeli inulinowych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2004; 3(40) Supl: 56-67. – 10. *Florowska*

A., Krygier K.: Inulina jako zamiennik tłuszczu w produktach spożywczych. *Przemysł Spożywczy*, 2007; 5: 18-21.

11. *Roberfroid M.B.*: Caloric value of inulin and oligofructose, *J Nutr.*, 1999; 129, Suppl. 7: 1436S-1437S. – 12. *Górecka D., Butka A., Korczak J.*: Wpływ dodatku inuliny na jakość pieczywa cukierniczego, *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.*, 2001; Supl.(3): 125-133. – 13. *Górecka D., Korczak J., Flaczyk E., Gryśka A.*: Próba zastosowania inuliny do potraw mięsnych. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2004; 37, 4 (Supl.): 169-175. – 14. *Barylko-Pikielna N.*: Zarys analizy sensorycznej żywności. WNT Warszawa 1975. – 15. *Piekarska J., Łoś-Kuczera M.*: Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych. PZWL Warszawa 1983.

Adres: 60-624 Poznań, ul. Wojska Polskiego 31.