

FRUCTOZA – ÎNLOCUITOR NATURAL AL ZAHĂRULUI ÎN PRODUSE DE COFETĂRIE

Autori: Iana ȚISLINSKAIA, Iurie SUBOTIN, Raisa DRUȚĂ

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În lucrare sînt prezentate rezultate studiului conținutului de zaharoză în produsele de cofetărie (biscuiți) produse în Republica Moldova și studiată posibilitatea înlocuirii zaharozei cu îndulcitorii naturali (fructoza). În produsele obținute au fost cercetate proprietățile fizico-chimice și organoleptice.

Cuvinte cheie: zaharoză, îndulcitori naturali, fructoză, biscuiți.

Glucidele sînt elemente indispensabile organismului uman și reprezintă o sursă valoroasă de energie. Peste 50% din energie organismul uman obține din conținutul glucidelor, iar restul – din proteine și lipide. În dependență de complexitatea structurii, solubilitate, viteza de asimilare și utilizarea pentru formarea glicogenului, glucidele produselor alimentare se divizează în glucide simple: monozaharide (glucoza, fructoza, galactoza), dizaharide (zaharoza, lactoza, maltoza) și glucide complexe sau polizaharide (amidonul, glicogenul, materii pectice etc).

Întrucît, una dintre cele mai utilizate dizaharide este zaharoza, scopul acestei lucrări a fost studierea conținutului de zaharoză în produsele de cofetărie, verificarea corespunderii cantității acesteia cu rețeta și posibilitatea înlocuirii cu îndulcitorul natural – fructoza.

Zahărul este folosit pe scară largă în industria alimentară, în special în industria panificației, a produselor lactate, în cofetărie, în industria băuturilor răcoritoare etc. Cu toate că zahărul are un rol biologic și tehnologic important, consumul ridicat de zahăr dăunează sănătății, deoarece suplimentează organismul cu o cantitate ridicată de calorii (cca 400 kcal la 100g produs), astfel poate conduce la obezitate și apariția unor boli cu efecte adverse.

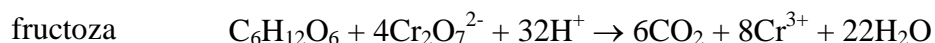
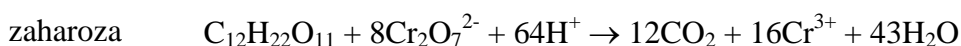
Una din posibilitățile de micșorare a consumului zaharozei este utilizarea îndulcitorilor, care pot fi clasificați în 2 grupe: naturali și sintetici. Cei naturali (fructoza, sorbitol, xylitol) sînt complet asimilabili de organismul uman și la fel ca zahărul aprovizionează organismul cu energie. Îndulcitorii naturali sînt inofensivi, dar bogăți în calorii. O mare parte a îndulcitorilor sintetici (zaharina, aspartam, sucrazit, etc.) prezintă substanțe lipsite de valoare nutritivă, netoxice și neasimilabile. Luînd în considerație cele menționate a fost cercetat îndulcitorul natural fructoza, care este cea mai dulce monozaharidă. În dependență de condiții fructoza poate fi de 1,5-1,8 ori mai dulce în comparație cu zaharoza; în soluții slab acide, la temperatura 100 °C fructoza este aproape de 2 ori mai dulce decît zaharoza. Deoarece fructoza posedă un gust dulce și plăcut, utilizarea acesteia permite reducerea consumului zaharozei cu 30–50%, această particularitate fiind un rol important pentru diferite produse dietetice cu un conținut redus de calorii. La fabricarea acestor produse alimentare fructoza poate înlocui îndulcitorii sintetici, care uneori manifestă au un efecte negative asupra organismului [1, 2].

Pe baza fructozei se produc diferite tipuri de melase, siropuri, băuturi, înghețate, conserve și miere artificială. Un amestec de fructoză și vitamina C poartă denumirea de – fructovit, 40 de grame de acest amestec pot înlocui 70 de grame de zahăr.

Fructoza este asimilată ușor de organismul uman, de aceea poate fi consumată zilnic de diabetici în cantități de 0,5-1 grame la 1 kg de masă corporală a bolnavului. Consumul fructozei de către persoanele care suferă de diabet zaharat permite minimizarea cotei zilnice de insulină necesară.

Conținutul de zahăr a fost determinat în 5 mostre de biscuiți produși în Republica Moldova, conținutul de zahăr fiind indicat pe ambalaj.

Metoda se bazează pe oxidarea zahărului total într-un mediu puternic acid cu dicromat de potasiu [3]:



Compușii cromului (III) obținuți după reacție posedă o culoare albastră-verde, fapt ce permite determinarea conținutului lor prin metoda fotometrică.

Produsul analizat se mărunțește, se colectează 0,4-2 g de produs, se transferă într-un balon cotat de 100 ml, se încălzește la baie cu apă la 60 °C timp de 15 min. Apoi în balon se adaugă 10 ml soluție de ZnSO₄ de 0,5 mol/l și hidroxid de sodiu de 1 mol/l, soluția se aduce pînă la cotă, se agită și se filtrează. Într-un balon cotat de 100 ml se transferă 25 ml de K₂Cr₂O₇, 10 ml de filtrat, 15 ml de apă distilată, încălzesc timp de 10 min la baie cu apă (100 °C), răcesc, se adaugă apă pînă la cotă și se agită. Absorbanta soluției se determină la 670 nm și după graficul de calibrare se determină conținutul zaharozei.

Pentru obținerea graficului de calibrare în 6 baloane cotate de 100 ml se transferă cîte 25 ml soluție de K₂Cr₂O₇ și cîte 0, 2, 4, 6, 8, 20 ml soluție standardă de zaharoză. În toate baloanele conice se adaugă apă distilată pînă la volumul de 50 ml (25, 23, 21, 19, 17 și 15 ml apă). Ca urmare obținem o serie de soluții ce conțin 0, 8, 16, 24, 32 și 50 mg de zaharoză în 100 ml. Baloanele cotate se încălzesc pe baie cu apă (100 °C) timp de 10 min, se răcesc, se aduc pînă la cotă cu apă distilată și se agită. Absorbanta soluțiilor se determină la 670 nm, drept soluție de control se folosește soluția de zaharoză cu concentrația zero. După datele obținute se construiește graficul de calibrare în coordonatele: conținutul de zaharoză, mg/100 ml – absorbanta soluțiilor

Conținutul zahărului total (Q, %) se determină după formula:

$$Q = \frac{q \cdot V_1 \cdot 100}{V_2 \cdot m \cdot 1000}, \% \quad (1)$$

unde:

q – conținutul de zahăr total determinat după graficul de calibrare, mg/100 ml;

V_1 – volumul balonului cotat, ml

V_2 – volumul filtratului luat pentru reacția cu soluția de K₂Cr₂O₇, ml

m – proba produsului analizat, g

Rezultatele experimentale obținute sînt prezentate în fig 1. În rezultatul analizelor a fost determinat conținutul de zaharoză în probele analizate. Sa constatat că rezultatele obținut experimental deviază de la datele indicate pe ambalaj conform recetei în limitele 1,5-8,8%.

Tabelul 1.

Conținutul zaharozei în probele analizate de biscuiți

| Proba analizată | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Conținutul de zahăr total, % | 12,3 | 46,4 | 17,7 | 29,7 | 22,3 |

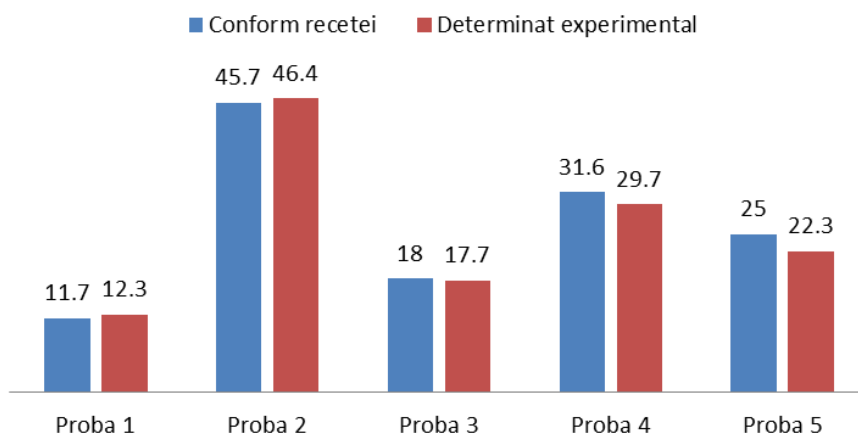


Fig. 1. Conținutul de zahăr total (%) în probele analizate

Următoarea etapă a studiului constă în propunerea rețetei de obținere a unor produse de cofetărie (biscuiți) destinate persoanelor ce suferă de diabet zaharat. Biscuiții au fost preparați conform GOST 24901-89. Reieșind din proprietățile organoleptice ale fructozei, cantitatea ei a fost luată de 1,7 ori mai mică în comparație cu cea a zahărului.

Tabelul 2.

Rețeta de fabricare a biscuiților (conform GOST 24901-89)

| Denumirea materiei | Cantitatea, g |
|--------------------|---------------|
| Făină | 350 |
| Zahăr | 130 |
| Fructoză | 77 |
| Sare | 0,5 |
| Unt | 200 |
| Praf de copt | 2,5 |
| Zahăr vanilat | 1,5 |

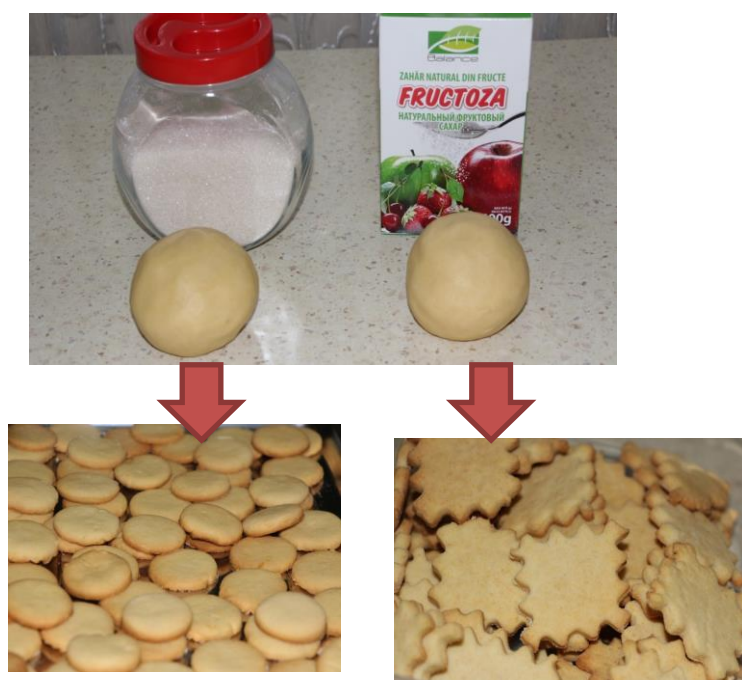


Fig. 2. Imaginea mostrelor de biscuiți preparați cu zahăr și fructoză

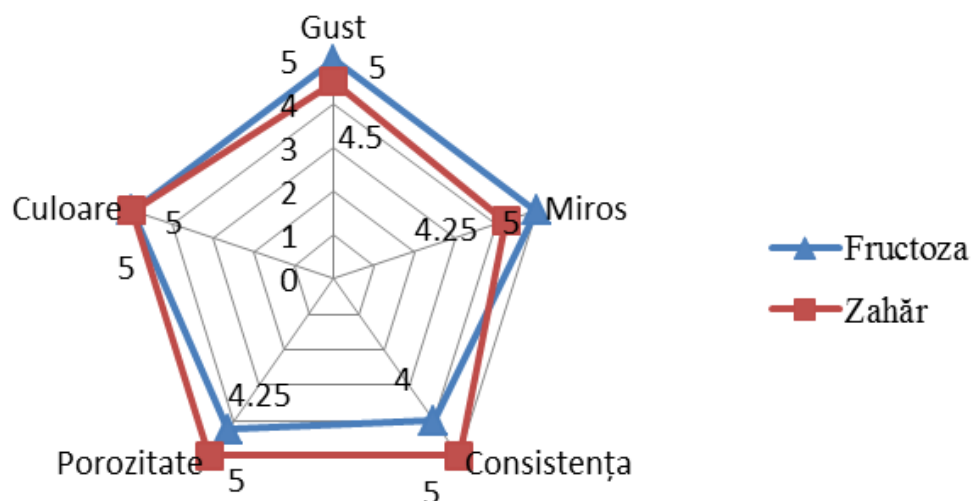


Fig. 3. Diagrama rezultatelor testării

La temperatura de 150 °C durata coacerii a biscuiților cu zahar constituie 10 min, iar cu fructoza – 7 min., adică perioada coacerii s-a micșorat cu 30%. Costul mediu al biscuiților cu zahăr pentru 100 g de produs constituie 2,7 lei, iar costul mediu al biscuiților cu fructoza – 3,2 lei – preț cu 18% mai mare în comparație cu biscuiții cu zaharoză. Utilizând metoda descrisă mai sus [3] s-a determinat zaharitatea mostrelor cu zaharoză, care a reprezentat 25% și zaharitatea mostrelor cu fructoza - 20,5%.

Proprietățile organoleptice ale mostrelor au fost cercetate în cadrul unei testări organoleptice [3]. Rezultatele testării sînt prezentate în fig. 3., din care rezultă că după parametri organoleptici (gust, miroș, culoare) biscuiții cu fructoză au obținut un punctaj maximal – 5, iar după consistență și porozitate punctaj maximal au obținut biscuiții cu zahăr. În rezultatul testării biscuiților cu fructoza au obținut 4,65 puncte și biscuiții cu zahăr – 4,75 puncte.

Ca urmare putem concluziona că fructoza, datorită proprietăților sale organoleptice, poate fi folosită drept înlocuitor al zaharozei în produsele de cofetărie cu scopul obținerii produselor de cofetărie destinate persoanelor ce suferă de diabet zaharat.

Bibliografie

1. Копачев В. В. *Сахара и сахарозаменители*. М.: Книга плюс, 2004. – 670 с.
2. Герасимова В.А., Белокурова Е.С. *Использование подслащающих веществ в производстве пищевых продуктов*. Техничко-технологические проблемы сервиса, Nr. 2 (12), 2010, с. 53-57.
3. Коренман Я. И. *Практикум по аналитической химии (оптические методы анализа)*. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1989. - 232с.
4. Ермолова Е.А. *Контроль качества и услуг*. – Кемерово, КТИПП, 2009. -160с.