



Л. В. Шпачук, аспірант; Т. А. Скорченко, к. т. н., доцент;
А. Г. Пухляк, к. т. н.; Є. С. Богданов, к. т. н., с. н. с.,
технолог з досліджень та розвитку ООО "ТД "Крахмалопродукт"

Використання глюкозно-фруктозних сиропів у виробництві молока згущеного, термічно обробленого

Традиційною солодкою речовиною, популярною як в Україні, так і у всьому світі, вважається цукор. Маючи хороші органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості, він приймає участь у виробництві багатьох харчових продуктів. Але не слід забувати й про негативні властивості, які притаманні переважно сахарозі — буряковому або тростинному цукру.

Згущене термічно оброблене молоко досить новий продукт, який, уже традиційно, посідає значне місце в асортименті кондитерських виробів і користується широким попитом серед населення України. Цей продукт вживають не тільки безпосередньо в їжу, а й часто використовують на підприємствах харчової промисловості у якості наповнювачів для виробництва морозива, глазурованих сирків, різноманітних хлібобулочних та кондитерських виробів (цукерок, тістечок, тортів, кремів).

До складу згущеного вареного молока входить близько 50 % цукру. Спеціалістами доведено, що у разі ненормованого вживання цукровмісних продуктів: цукерок, шоколаду, пастили, у тому числі згущеного молока, можуть виникнути важкі порушення вуглеводного і жирового обміну, що обумовлюють розвиток захворювань, які пов'язані з зайвою

вагою, ожирінням, а це в свою чергу призводить до підвищення артеріального тиску, захворювань серцево-судинної системи, діабету, артриту, появи карієсу. Захворюваність на вище вказані хвороби зростає з кожним роком все більше і більше, тому перед виробниками постає гостра проблема пошуку і використання цукрозамінників, які задовольняли б смакові якості, не викликали негативних наслідків і здешевлювали готовий продукт.

До цукрозамінників існують певні вимоги: приємний солодкий смак, що наближений до солодкості цукрози; фізіологічна нешкідливість, особливо неканцерогенність; відсутність будь-якого стороннього смаку та запаху; відсутність впливу на вуглеводний обмін; хімічна і термічна стійкість при технологічній обробці.

Вагомою натуральною альтернативою традиційному цукру, нині фахівці вважають глюкозно-фруктозні сиропи (ГФС).

Глюкозно-фруктозні сиропи є групою продуктів, які виробляються з крохмалю шляхом послідовного розщеплювання останнього за допомогою різних ферментів до бажаного вуглеводного складу і декстрозного еквівалента (ДЕ). Саме ступінь розкладання або відсоток вмісту вуглеводів у суміші з різним ступенем полімеризації: моно- (глюкоза,

фруктоза), ди- (мальтоза), три- (мальтотриоза), чотири і більш (вищі цукри) — впливає на функціональні властивості сиропів, а відповідно, на органолептичні та фізико-хімічні властивості кінцевих продуктів. Ціну сиропу можна порівняти з ціною цукру і отримати ефект за рахунок скорочення внутрішньоцехових витрат (легкість в обробці) і набуття продуктом додаткових якостей. ГФС сиропи розрізняють в залежності від декстрозного еквіваленту і вуглеводного складу та класифікують за кількістю фруктози у суміші: від 5 до 42 % (табл. 1). Сиропи наближаються за фізико-хімічними показниками та органолептичними властивостями до цукру. Як показала практика роботи консервних заводів Росії до 100 % цукру можна замінювати на ГФС.

Таблиця 1.
Вуглеводний склад глюкозно-фруктозних сиропів

Склад сиропів	ГФС-10	ГФС-30	ГФС-42
Фруктоза	8-12	28-32	40-44
Глюкоза	22-26	35-45	50-54
Мальтоза	37-45	17-23	3
Мальтотріоза	6-10	5	2
Вищі цукри	10-15	5	1

Використання ГФС у продуктах має ряд переваг: солодкість — ідентична солодкості цукру; посилення смакової гами — підкреслює фруктові, цитрусові і пряні аромати у напоях, хлібобулочних виробках та молочних продуктах; запобігання мікробіологічному псуванню внаслідок зниження водної активності; утримує вологу і запобігає кристалізації цукрів у готових продуктах; стабілізує якість — солодкість та аромат залишаються незмінними навіть при коливанні температур; знижує температуру замерзання продуктів і дає змогу уникати розморожуванню, а також зберігає текучість заморожених концентратів; сприяє прискоренню реакції меланоїдиноутворення; забезпечує високий осмотичний тиск, що запобігає можливості мікробного псування харчових продуктів; знижує собівартість готового продукту.

Важливим також є те, що виробництво сиропу не обмежене періодом збирання зерна, та не має вираженого сезонного характеру.

Використання ГФС має незаперечні переваги, одна з основних — це виняткова чистота продукту і фактична стерильність, що отримується внаслідок фільтрації сиропу через фільтри з величиною пор 0,45 мкм. На відміну від ГФС, цукровий сироп проходить обов'язкову стадію очищення і підігріву до 85...95 °С, що веде до додаткових витрат у виробництві згущених молочних консервів.

Завдяки таким перевагам глюкозно-фруктозних сиропів, в багатьох країнах світу зростають об'єми виробництва продуктів харчування на їх основі.

Сиропи мають досить широке застосування, оскільки сприяють покращенню якості, розширенню асортименту готових продуктів.

На кафедрі технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій (НУХТ) були розроблені рецептури згущеного термічно обробленого молока з різними глюкозно-фруктозними сиропами, та було проведено промислові випробування. Зроблена порівняльна оцінка якості згущеного термічно обробленого молока з цукром і молока з додаванням ГФС, виготовлених за традиційною технологією. В якості контрольної проби використовували згущене варене молоко з цукром. Були використані сиропи ГФС-10, ГФС-30, ГФС-42, які відрізняються вуглеводним складом.

Усі дослідження проводились в лабораторних умовах кафедри технології молока та молочних продуктів НУХТ.

Для виробництва згущеного термічно обробленого молока використовували такі компоненти: молоко сухе знежирене; сиропи глюкозно-фруктозні; вода; фруктоза кристалічна або цукор.

Масова частка глюкози і фруктози у продукті має бути такою, що забезпечує консервувальний ефект, осмотичний тиск понад 16 МПа.

Різні глюкозно-фруктозні сиропи мають різний склад моноцукрів, тому при розрахунку беруться до уваги тільки фруктоза і глюкоза, а інші вуглеводи, які містяться у сиропі (мальтоза, мальтодекстрин, мальтотріоза, вищі цукри), не враховуються, оскільки їхні властивості щодо створення консервувальної дії невідомі.

Попередніми дослідженнями було встановлено, що для створення необхідного рівня осмотичного тиску у згущеному молоці вистачає 30 % масової частки фруктози і глюкози.

Із таблиці 1. видно, що масова частка моноцукрів (глюкоза і фруктоза) залежно від сиропу коливається в середньому від 46,1 % до 94,5 %, а саме:

- сироп ГФС-10 — 46,1 %;
- сироп ГФС-30 — 68,8 %;
- сироп ГФС-42 — 94,5 %.

В процесі складання рецептури відмічено, що ГФС-10 містить у своєму складі занадто мало моносахаридів. Це означає, що виготовити продукт з використанням лише одного сиропу не можливо, оскільки для забезпечення консервувального ефекту і підвищення осмотичного тиску необхідно використовувати занадто велику кількість сиропу, що не забезпечує одержання показників якості властивих традиційному продукту. Тому оптимальним рішенням є застосування сиропу лише для часткової заміни цукру, що дозволить зробити його дешевшим.

Використання глюкозно-фруктозного сиропу з вищим вмістом осмотично активних цукрів (ГФС-30, ГФС-42) дає змогу повністю замішувати цукрозу на глюкозно-фруктозні сиропи та отримувати продукт, який має задані органолептичні властивості та здатний до тривалого зберігання.

(Продовження статті читайте в наступному номері)

Література:

1. Скорченко Т.А. Сучасні тенденції виробництва молочних консервів / Т.А. Скорченко // Молочное дело. — 2006. — № 4 — С. 23-25.
2. Богданов Е.С. Использование в молочных продуктах глюкозных сиропов / Е.С. Богданов // Продукты & ингредиенты. — 2008. — №1. — С. 88-91.
3. Богданов Е.С. Глюкозно-фруктозный сироп — натуральная альтернатива сахару / Е.С. Богданов // Продукты & ингредиенты. — 2007. — №2. — С. 83.
4. Петров А.П. Формирование системы органолептической оценки сгущенных молочных консервов / А.П. Петров; А.Г. Галстян // Хранение и переработка сельхоз-сырья. — 2008. — №4. — С. 42-45.
5. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Т. 6: / Кузнецов В.В., Липатов Н.Н. Технология детских молочных продуктов. — С. Пб.: ГИОРД, 2005. — 512 с.
6. Чекулаева Л.В., Полянский К.К., Голубева Л.В. Технология продуктов консервирования молока и молочного сырья. — М.: ДеЛи-принт, 2002. — 249 с.
7. Скорченко Т.А. Технология молочных консервов. — К.: НУХТ, 2007. — 232 с.