

У Д К 637.142.2

Скорченко Т. А. - канд. техн. наук, Шпачук Л. В. - аспірант (НУХТ, Київ)

АЛЬТЕРНАТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗГУЩЕНОГО ТЕРМІЧНО ОБРОБЛЕНОГО МОЛОКА

Вдосконалено технологію згущеного термічно обробленого молока. Показано доцільність заміни вуглеводної частини на глюкозно-фруктозні сиропи. Наведені результати досліджень продуктів виготовлених за альтернативною технологією.

Ключові слова: згущене молоко, цукрозамінники, глюкозно-фруктозний сироп, спосіб змішування компонентів.

Згущене термічно оброблене (або варене) молоко - продукт досить новий, який користується широким попитом населення України. Його вживають не тільки безпосередньо в їжу, а й використовують на підприємствах харчової промисловості у якості наповнювачів для виробництва морозива, глазурованих сирків, різноманітних хлібобулочних та кондитерських виробів.

Згущене термічно оброблене молоко характеризується довготривалою та енергоємкою технологією. Склад традиційного згущеного вареного молока з цукром незбалансований за масовою часткою основних компонентів.

Аналіз харчування свідчить про надлишок у нашому раціоні високоенергетичних макронутрієнтів [4]. Для вирішення збалансування вуглеводного складу згущеного вареного молока було запропоновано замінити цукрозу на натуральний цукрозамінник, який би максимально був схожий на традиційний цукор, мав меншу вартість і не змінював смаку традиційного продукту. Заміна цукрової частини не дає можливості говорити про скорочення затрат на виробництво згущеного вареного молока. Тому пропонується впровадження альтернативної технології згущеного термічно обробленого молока без використання вакуумвипарних установок — спосіб змішування компонентів.

Завдання досліджень полягають у розробці технологій, які забезпечують скорочення тривалості та енергозатрат.

Метою роботи є вдосконалення технології згущеного термічно обробленого (вареного) молока за альтернативною технологією з використанням нетрадиційної вуглеводної сировини.

В сучасних умовах основною альтернативою цукру фахівці вважають глюкозно-фруктозні сиропи (ГФС) [1; 2]. За фізико-хімічними показниками та органолептичними властивостями ГФС наближаються до цукру. Використання сиропу у продуктах має багато 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; сприяє попередженню появи і розвитку зубного карієсу; знижує собівартість готового продукту [2; 3].

На кафедрі молока і молочних продуктів НУХТу запропонована альтернативна технологія згущеного вареного молока із заміною цукру на глюкозно-фруктозний сироп.

Основні переваги способу змішування компонентів: не потребує великих виробничих площ; значно полегшує технологію; дає можливість варіювання фізико-хімічних та органолептичних показників продукту; покращення та передбачення структурно-механічних властивостей продукту; суттєво зменшує енергетичні витрати; виробництво універсальне і може бути легко переобладнане на виготовлення іншої продукції (пастоподібні кондитерські маси, майонези, соуси, плавленні сири); затрати на організацію такого виробництва менші, ніж для організації традиційного; виготовлення продукту високої якості на будь-яких підприємствах харчової промисловості.

Для виробництва згущеного термічно обробленого молока використовували наступні компоненти: молоко сухе незбиране або знежирене; глюкозно-фруктозний сироп; рослинний жир (у разі використання сухого знежиреного молока); питна вода.

Послідовність технологічних операцій наступна: приймання, підготовка сировини і компонентів за рецептурою (сухих молочних продуктів, рослинного жиру та глюкозно-фруктозного сиропу); відновлення молочної основи до потрібної масової частки сухих речовин; розплавлення і внесення жирових компонентів; внесення глюкозно-фруктозного сиропу; гомогенізація (при виробництві знежиреного молока не використовується); теплове оброблення суміші (пастеризація); фасування продукту; термічне оброблення (варіння); охолодження; маркування.

У процесі розробки рецептур було визначено, що для створення необхідного рівня осмотичного тиску у згущеному молоці вистачає 30-35% масової частки фруктози і глюкози, які містяться у ГФС. При цьому органолептичні та фізико-хімічні показники не поступаються традиційному продукту. Таким чином, додавання ГФС спричиняє зменшення загальної кількості цукру у продукті у дослідних зразках 30-35% порівняно із контрольним 43,5 - 44,0%. Контрольною пробою слугувало згущене термічно оброблене молоко із цукром.

Якість готового продукту визначали після завершення технологічного процесу і в процесі його подальшого зберігання. Контролювали основні параметри технологічного процесу та якість готового продукту. Органолептично оцінювали смак, запах, аромат, консистенцію та колір продукту. Характеристика згущених молочних консервів з цукром та ГФС показано в таблиці 1.

Таблиця 1.

Органолептичні показники згущеного термічно обробленого молока

Найменування показника	Згущене термічно оброблене молоко	
	з цукром (контроль)	з глюкозно-фруктозним сиропом
Смак і запах	Солодкий, чистий, молочний, без сторонніх присмаків та запахів, присмак карамелізації виражений не достатньо	Солодкий, чистий, молочний, без сторонніх присмаків та запахів, відчутним присмаком карамелізації
Консистенція	Однорідна за всією масою, в міру в'язка, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру.	
Зовнішній вигляд	Однорідна, глянцева маса з рівною, чистою поверхнею	
Колір	В міру коричневий, рівномірний за всією масою	

Аналіз отриманих даних свідчить, що внесення ГФС підкреслює приємний смак та аромат, характерний згущеному вареному молоку; сприяє утворенню хорошої консистенції продукту.

Таблиця 2.

Якісні показники згущеного термічно обробленого молока

Найменування показника	Згущене термічно оброблене молоко	
	з цукром	з ГФС
Тривалість термічної обробки, хв	90-120	50-60
Середній діаметр кристалів, мкм	11-12	9-11
Масова частка вологи, %, не більше	30	35
Масова частка білку, %	6,29	6,24
Масова частка загального цукру, % не менше	55-57	42-47
Масова частка жиру, %	8,5	8,5

Внесення ГФС скорочує тривалість термічної обробки на 40 – 60 хв.

У згущеному термічно обробленому молоці з ГФС масова частка вуглеводів (в перерахунку на сухі речовини) менша у порівнянні з контрольною пробою, при цьому масова частка сухих речовин продукту менша.

Внесення ГФС забезпечує утворення менших кристалів лактози, розмір яких не перевищує 9-11 мкм, у порівнянні з контрольною пробою, в якій розміри кристалів лактози більші. Це пояснюється наявністю мальтози у сиробах (близько 20%), яка виконує роль антикристалізатора.

За методикою Л. В. Чекулаєвої визначали зміну середнього розміру кристалів лактози в процесі зберігання продукту протягом 180 днів. Перед оцінюванням розмірів кристалів молочного цукру продукт ретельно перемішують. Розміри не менше, ніж 100 кристалів молочного цукру визначають при збільшенні у 600 разів. Розмір кристалів вимірюють за найбільшою довжиною грані. Кристали поділяють на 4 групи (табл.3.).

Таблиця 3.

Зміна розміру та кількості кристалів лактози в процесі зберігання згущеного термічно обробленого молока

Характеристика проби згущеного термічно обробленого молока	Розміри кристалів, мкм	Термін зберігання, днів				
		1	10	30	90	180
1 проба — з цукром (контроль)	≤5	42	35	31	27	25
	6-10	58	43	54	51	49
	11-15	-	12	15	17	20
	16-20	-	-	-	5	6
2 проба - з ГФС - 30	≤5	79	43	37	31	29
	6-10	21	57	60	64	65
	11-15	-	-	3	5	6
	16-20	-	-	-	-	-

Із табл. 3 видно, що у свіжевикотовленому зразку розміри кристалів лактози у всіх пробах становлять переважно до 5 мкм. На десятю добу зберігання спостерігається поява кристалів лактози розмірами 11-15 мкм у контрольній пробі. Слід зауважити, що у пробі згущеного термічно обробленого молока з використанням ГФС поява кристалів лактози розміром 11 – 15 мкм виявляється, але у незначній кількості та після 30 днів зберігання.

За величиною кристалів і кількістю їх у кожній групі також визначають середній розмір кристалів згущеного термічно обробленого молока (табл. 4) і оцінюють консистенцію продукту.

Таблиця 4.

Середнє значення розмірів кристалів лактози в процесі зберігання

Проба	Середнє значення розміру кристалів лактози, мкм				
	1 доба	10 діб	30 діб	90 діб	180 діб
З цукром (контроль)	5,69	5,88	7,05	7,87	8,69
З ГФС	3,66	5,37	6,17	6,55	6,92

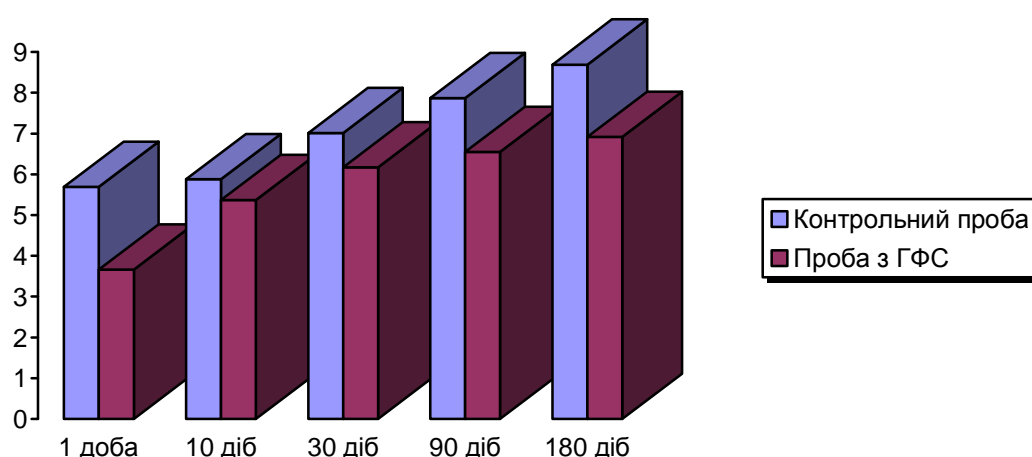


Рисунок 1. Зміна середнього розміру кристалів лактози в процесі зберігання

Відповідно до рис. 1. видно, що у першу добу зберігання проби мали середні розміри кристалів лактози у продукті з глюкозно-фруктозним сиропом менші – 3,66 мкм, в порівнянні з контрольним зразком – 5,69 мкм. В процесі зберігання розміри кристалів збільшуються, але процес проходить досить довго. Це пов'язано з високою в'язкістю продукту. На 180 добу зберігання розміри кристалів досягли 6,92 мкм у пробі з ГФС і 8,69 мкм відповідно у контрольній пробі. З рисунку 1. видно, що процес кристалізації у пробах з глюкозно-фруктозним сиропом найінтенсивніше проходить у перші 30 діб зберігання, а у контрольній пробі протягом усього часу зберігання, про що говорить постійне збільшення розмірів лактози у згущеному вареному молоці з цукром.

Висновки: Для виготовлення згущеного термічно обробленого молока доцільним є використання альтернативної технології, яка не передбачає використання вакуумапаратів. Доведено, що заміна цукру на ГФС практично

вдвічі скорочує час термічної обробки, він становить 50-60 хв для згущеного вареного молока з глюкозно-фруктозним сиропом, та 90-120 хв відповідно для згущеного вареного молока з цукровим сиропом. Заміна цукру на глюкозно-фруктозні сиропи має позитивний вплив на якісні показники згущеного термічно обробленого молока. Відмічено посилення смакової гами; покращення органолептичних характеристик молока згущеного термічно обробленого. Відмічено позитивний вплив на процеси кристалізації лактози у готовому продукті. Середній розмір кристалів дослідних проб через 6 місяців зберігання становив 6,92 мкм у продукті з ГФС.

Література

1. Богданов Е. С. Глюкозно-фруктозный сироп — натуральная альтернатива сахару / Е. С. Богданов // Журн. Продукты & ингредиенты. -2007. - №2. - С. 83-85.
2. Богданов Е. С. Глюкозно-фруктозный сироп — новый продукт на пищевом рынке Украины / Е. С. Богданов // Журн. Продукты & ингредиенты. - 2007. - №2. - С. 83.
3. Скорченко Т. А. Сучасні тенденції виробництва молочних консервів / Т. А. Скорченко // Журн. Молочное дело. - 2006. - № 4 — С. 23-25.
4. Дорохович А. Н. Сахарозаменители, их преимущества и недостатки с позиции применения в производстве кондитерских изделий / А. Н. Дорохович О. М. Яременко, В. В. Дорохович // Журн. Продукты & ингредиенты. -2007. - №2. - С. 28-31.