

УДК 637.142.2:006.015.5

Тетяна СКОРЧЕНКО,
Людмила ШПАЧУК,
Тетяна ОСЬМАК

ЯКІСТЬ ЗГУЩЕНОГО ВАРЕНОГО МОЛОКА З ГЛЮКОЗНО-ФРУКТОЗНИМИ СИРОПАМИ

Визначено кількісну оцінку якості згущеного вареного молока. Показано доцільність заміни вуглеводної частини продукту на глюкозно-фруктозний сироп. Наведено результати досліджень згущеного вареного молока, виготовленого на основі глюкозно-фруктозних сиропів.

Ключові слова: якість, згушене варене молоко, глюкозно-фруктозні сиропи.

© Тетяна Скорченко, Людмила Шпачук, Тетяна Осьмак, 2012

В останні роки активно вдосконалюються технології та розширюється асортимент згущених молочних консервів. Традиційне згущене варене (термічно оброблене) молоко виготовляється з використанням цукру, масова частка якого з метою забезпечення консервувального ефекту має становити не менше 43.5 % [1]. Фахівці стверджують, що надмірне вживання цукру призводить до серцево-судинних захворювань, атеросклерозу, ожиріння, карієсу тощо. Саме тому спостерігається тенденція до вживання продуктів зі знизеним вмістом цукру та росте популярність продуктів із цукрозамінниками [2].

Серед великої кількості цукрозамінників, які використовуються в харчовій промисловості за кордоном, одними з найперспективніших є глюкозно-фруктозні сиропи (ГФС). Вони широко визнані у світі, оскільки за своїми властивостями конкурують із буряковим і тростинним цукром. Як цукрозамінники їх використовують у йогуртах, борошняних і кондитерських виробках, безалкогольних напоях, плодово-ягідних сиропках, квасі, пиві, желе тощо [2].

Глюкозно-фруктозні сиропи мають певні переваги перед сахарозою. Ступінь солодкості їх ідентична цукру. Вони запобігають кристалізації цукрів у готових виробках, прискорюють реакцію меланоїдиноутворення, скорочуючи час термічної обробки, забезпечують високий осмотичний тиск, необхідний у технології згущених молочних консервів, сприяють посиленню смакової гами, знижують собівартість готових виробів, зменшують калорійність продукції.

На кафедрі технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій (м. Київ) розроблено технологію згущеного термічно обробленого молока з глюкозно-фруктозними сиропами [3]. Для виготовлення продукту використано ГФС-10, ГФС-30, ГФС-42 (індекси дорівнюють масовій частці фруктози в сиропі). При розробці технології враховано кількість внесення до продукту сиропу, необхідного для забезпечення консервувального ефекту.

Авторами встановлено, що ГФС-30 і ГФС-42 уможливило повну заміну цукру в продукті. ГФС-42 містить на 4–7 % вуглеводів менше порівняно з традиційним, що, в свою чергу, знижує калорійність згущеного вареного молока. Оскільки ГФС-10 має меншу кількість осмотично активних вуглеводів (глюкози й фруктози) та нижчий ступінь солодкості, він придатний для часткової заміни цукру в продукті. Саме тому оптимальним рішенням є виготовлення згущеного вареного молока з 50 % цукрового сиропу і 50 % ГФС-10.

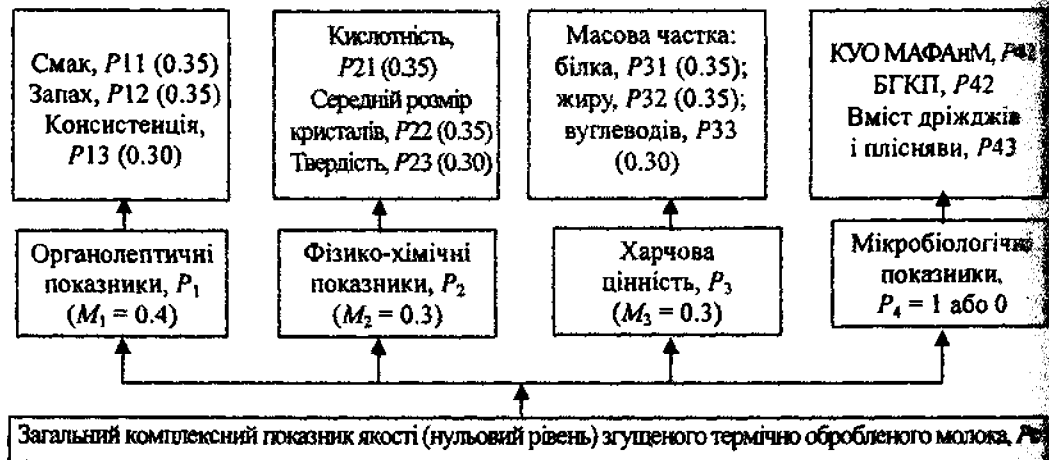
Метою роботи є визначення комплексного показника якості молока згущеного вареного з глюкозно-фруктозними сиропами.

Об'єктами досліджень обрано чотири зразки згущеного термічно обробленого молока: згущене молоко з цукровим сиропом (контроль); згущене молоко з 50 % цукрового сиропу і 50 % ГФС-10 (50 ГФС-10); згущене молоко з ГФС-30 та з ГФС-42.

Сучасний підхід до вирішення проблеми якості має бути системним, а оцінка якості – комплексною. Заданий рівень якості досягається реалізацією комплексу взаємопов'язаних факторів, що напружені на встановлення, забезпечення і підтримання його оптимального рівня при розробленні, виробництві та споживанні продукції [4; 5].

Для об'єктивного оцінювання згущеного термічно обробленого молока використано методи кваліметрії. Залежно від мети дослідження окремі властивості, що характеризують якість об'єкта, та їх оцінки об'єднують у систему, в якій вони як елементи перебувають у взаємозв'язках структурного й кількісного характеру, що уможливило застосування математичних моделей [4].

За принципами кваліметрії необхідно визначити коефіцієнти вагомості кожного показника, який включено до ієрархічного дерева комплексної оцінки якості. Властивості, що характеризують якість досліджуваного об'єкта, являють собою сукупність показників, які виведені та рядковані у вигляді багаторівневої ієрархічної структури (дерева) [3]. Дерево в графічному вигляді показує взаємозв'язок між складними та простими властивостями досліджуваного об'єкта. Для характеристики згущеного вареного молока потрібно виділити не всі, а лише ті властивості, які на певний момент представляють інтерес щодо задоволення індивідуальних і громадських потреб (рисунок).



Ієрархічне дерево показників комплексної оцінки якості згущеного вареного молока, їх позначення та коефіцієнти вагомості

Комплексний показник якості нульового рівня розраховується за формулою:

$$P_0 = (P_1 M_1 + P_2 M_2 + P_3 M_3) \cdot P_4.$$

Беручи до уваги основні вимоги споживачів до якості готових виробів, обрано метод переваг для визначення коефіцієнтів вагомості M_1 , M_2 , M_3 (див. *рисунок*). За принципами кваліметрії сума коефіцієнтів вагомості повинна дорівнювати одиниці.

ціентів вагомості показників дорівнює одиниці, а відносний показник якості визначається за формулою:

$$P_i = P_{\text{ист}}/P_6,$$

де P_i ; $P_{\text{ист}}$ – відносний та істинний показник досліджуваного продукту;
 P_6 – базисний показник контрольного продукту.

Мікробіологічні показники можуть приймати два значення: $P_4 = 1$ або $P_4 = 0$. Якщо продукт за мікробіологічними показниками відповідає вимогам діючої нормативної документації, то $P_4 = 1$. В іншому випадку – $P_4 = 0$, тобто продукт не підлягає реалізації та споживанню. Проведений мікробіологічний аналіз показав, що дослідні зразки згущеного вареного молока відповідають вимогам НД для молочних консервів [6], а саме: кількість МАФАНМ в 1 г не перевищувала $0.9 \cdot 10^4$ КУО; бактерії групи кишкової палички в 1 г продукту не виявлено; патогенні мікроорганізми, у т. ч. сальмонела, в 25 г продукту не виявлено; *S. aureus*, в 1 г продукту – не виявлено.

Середній розмір кристалів визначено за ГОСТ 29245–91 [7]; активну кислотність (рН) – на універсальному іонометрі ЭВ-74 за ГОСТ 26781–85 [8]; твердість – пенетрометром АП-4/2 [9]; вміст білка – за ГОСТ 25179–90 [10]; вміст жиру – кислотним методом Гербера за ГОСТ 29247–91 [11]; вміст вуглеводів – методом Бертрана за ГОСТ 3628–73 [12].

Якість згущеного вареного молока оцінено за модифікованою нами методикою з урахуванням відомої у кваліметрії функції бажаності Харрінгтона (табл. 1).

Таблиця 1

Градація рівня якості згущеного вареного молока

Оцінка P_i (відповідно до функції бажаності)	Бал	Рівень якості	Характеристика рівня якості
1 ... 0.80	5	Відмінний	Відповідає всім необхідним вимогам
0.79 ... 0.63	4	Добрий	Задовольняє всі необхідні вимоги
0.62 ... 0.37	3	Задовільний	Наявність деяких відхилень, допустимих НД
≤ 0.36	2	Незадовільний	Не відповідає вимогам якості

Використання результатів сенсорного аналізу має важливе й суттєве значення при оцінці якості готових виробів. Органолептична оцінка за чутливістю інколи переважає численні інструментальні дослідження і має істотне значення для оцінювання якості продукту. Визначення органолептичних показників досліджуваних проб проведено за розробленою нами 5-бальною шкалою (табл. 2).

Таблиця 2

Шкала бальної оцінки органолептичних показників
згущеного вареного молока

Показник	Оцінка, балів				
	5	4	3	2	1
Смак і запах	Приємний, чистий, солодкий, молочний смак і запах вареної карамелі	Приємний, солодкий смак і запах вареного згущеного молока	Солодкий зі слабо- або з вираженим смаком і запахом вареного згущеного молока. Допускається легкий кормовий присмак	Неприємний з невраженим або занадто вираженим смаком і запахом вареного згущеного молока	Неприємний, невластивий свіжому згущеному вареному молоку
Консистенція	Однорідна, ніжна, в міру в'язка	Однорідна, густа	Однорідна, густа, допускається включення невеликої кількості кристалів лактози	Борошниста, з утворенням незначного осаду лактози	Неоднорідна, борошниста
Колір	Світло-коричневий	Від світло-коричневого до коричневого	Коричневий	Темно-коричневий	Від темно-коричневого до чорного

Результати дослідження всіх показників і розрахунку комплексних оцінок за окремими групами та комплексного показника якості зразків згущеного вареного молока наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Оцінка якості згущеного вареного молока

Найменування показника	Базовий показник	Дослідні зразки			
		контрольний	50 ГФС-10	ГФС-30	ГФС-42
Смак	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0
Запах	5.0	4.0	4.0	5.0	5.0
Консистенція	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0
Активна кислотність, рН	6.1	5.93	5.81	5.62	5.62
Середній розмір кристалів, мкм	10.00	8.69	7.8	6.86	7.18
Твердість, ° пенетрації	95	86	92	112	126
Масова частка білка, %	7.20	6.29	6.26	6.24	6.26
Масова частка жиру, %	8.50	8.50	8.35	8.50	8.45
Масова частка загальних вуглеводів, %	56.0	56.0	50.5	47.5	47.5
Комплексний показник органолептичних властивостей, P_1	1.00	0.86	0.86	0.94	0.94
Комплексний показник фізико-хімічних властивостей, P_2	1.00	0.91	0.89	0.94	0.96
Комплексний показник харчової цінності, P_3	1.00	0.95	0.92	0.91	0.91
Комплексний показник якості, P_0	1.00	0.90	0.89	0.93	0.94

Найбільший комплексний показник органолептичних властивостей (0.94) має зразок згущеного термічно обробленого молока з ГФС-42, який саме підсилює смак і аромат продукту.

Аналіз фізико-хімічних властивостей згущеного вареного молока показав, що заміна цукрового сиропу фруктозно-глюкозним сприяє підвищенню комплексної оцінки на 3–5 %.

Зниження комплексного показника харчової цінності для всіх зразків згущеного вареного молока з глюкозно-фруктозними сиропами порівняно з базовим пояснюється тим, що продукти у своєму складі мають меншу масову частку вуглеводів, що відповідає сучасним поглядам збалансованого харчування.

Таким чином, результати дослідження підтверджують позитивний вплив глюкозно-фруктозних сиропів на якість згущеного вареного молока.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Скорченко Т. А. Сучасні тенденції виробництва молочних консервів / Т. А. Скорченко // Молочное дело. — 2006. — № 4. — С. 23—25.
2. Богданов Е. С. Глюкозно-фруктозный сироп – натуральная альтернатива сахару / Е. С. Богданов // Продукты & ингредиенты. — 2007. — № 2. — С. 83.
3. Пат. 47853 А1 Україна, МПК А 23 С 9/00. Молоко згущене / Скорченко Т. А., Пухляк А. Г., Шпачук Л. В., Богданов Е. С. ; заявник Скорченко Т. А., Пухляк А. Г., Шпачук Л. В., Богданов Е. С. ; патентовласник НУХТ. — № 200909314; заявл. 11.01.10. ; опубл. 25.02.10, Бюл. № 4.
4. Азгальдов Г. Г. Количественная оценка качества продукции – квалиметрия / Г. Г. Азгальдов. — М. : Знание, 1986. — 193 с.
5. Федюкин В. К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции / В. К. Федюкин. — М. : Филинь, 2004. — 248 с.
6. Молоко згущене варене. Технічні умови: ТУ У 14275901.027–98. — [Чинний від 1998—07—17]. — К. : Научно-техническое общество пищевой пром-сти, 1998. — 34 с.
7. ГОСТ 29245–91. Консервы молочные. Методы определения физических и органолептических показателей. — Введ. 1993—01—07. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 6 с.
8. ГОСТ 26781–85. Молоко. Метод измерения pH. — Введ. 1987—01—01 ; переизд. 2009—01—10. — М. : Изд-во стандартов, 1996. — 2 с.
9. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик : навч. посіб. / Горальчук А. Б., Пивоваров П. П., Грінченко О. О. та ін. — Х. : ХДУХТ, 2006. — 63 с.
10. ГОСТ 25179–90. Молоко. Метод определения белка. — Введ. 1991—01—01 ; переизд. 2009—01—10. — М. : Изд-во стандартов, 1990. — 6 с.
11. ГОСТ 29247–91. Консервы молочные. Методы определения жира. — Введ. 1993—01—07 ; переизд. 2009—01—07. — М. : Изд-во стандартов, 1992. — 12 с.
12. ГОСТ 3628–78. Молочные продукты. Методы определения сахара. — Введ. 1979—01—07. — М. : Изд-во стандартов, 1978. — 24 с.

Стаття надійшла до редакції 08.09.2011.

Скорченко Т., Шпачук Л., Осьмак Т. *Качество сгущенного вареного молока с глюкозно-фруктозными сиропами. Определена количественная оценка*

качества сгущенного вареного молока. Показана целесообразность замены углеводной части продукта на глюкозно-фруктозный сироп. Приведены результаты исследований сгущенного вареного молока, изготовленного на основе глюкозно-фруктозных сиропов.

Ключевые слова: качество, сгущенное вареное молоко, глюкозно-фруктозные сиропы.

Skorchenko T., Shpachuk L. Osmak T. *Quality of condensed milk with glucose-fructose syrup. The quantitative estimation of the quality of condensed milk is determined. The expediency of replacing a carbohydrate part to glucose- fructose syrup is showed. The results of researching condensed milk manufactured on the basis of glucose- fructose syrups are represented.*

Key words: quality, condensed milk, glucose- fructose syrups.