

RESEARCH OF THE COMPONENT COMPOSITION OF THE FILLING OF ENRICHED CURDS IN PROTEIN GLAZE

V. Tkachenko, N. Popova, T. Misyura
National University of Food Technologies

Key words:

*Preparator
Glazed curd
Protein glaze
Sea-buckthorn jam
Lemon-ginger jam
Red huckleberry jam*

Article history:

Received 15.03.2017
Received in revised form
02.04.2017
Accepted 19.04.2017

Corresponding author:

V. Tkachenko
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The analysis of raw material and fillers of the glazed curd is done and the formulation is described in the article. The curd of 5% fat sour-milk has been selected as a base for the glazed curd. Three type sof jam (sea-buckthorn, lemon-ginger and red huckleberry) were investigated as fillers. The composition of the prepared product has been determined by mathematical statistical analysis. Correlation of the components of the glazed curd with the filling has been determined for the optimal content of vitamin C, β -carotins and best organoleptic qualities. All graphic facilities of the system STATISTICA provide the possibility of choosing the built-in analytical interactive method of analysis and contain the large set of the programs. The areas of factor space have been built on a regressive complete cube model according to the results of the experiments, which enabled to determine the optimal composition of the glazed curd.

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ НАЧИНКИ ЗБАГАЧЕНОГО СИРКА В БІЛКОВІЙ ГЛАЗУРІ

В.В. Ткаченко, Н.В. Попова, Т.Г. Мисюра
Національний університет харчових технологій

У статті зроблено аналіз сировини та наповнювачів і визначено склад глазурованого сирка. За основу обрано глазуровану сиркову масу з використанням сиру кисломолочного (жирність — 5%). Як наповнювач досліджено три види джему, а саме: обліпиховий, лимонно-імбирний і брусничний. Розроблено склад готового продукту за допомогою методу математико-статистичного аналізу. Визначено співвідношення компонентів глазурованого сирка з начинкою для максимального забезпечення найвищих показників вмісту вітаміну С, β -каротину та органолептичної оцінки. Всі графічні засоби системи STATISTICA забезпечують можливість вибору вбудованого аналітичного інтерактивного методу аналізу і містять великий набір програм. За підсумками проведених експериментів побудовано області факторного простору за регресійною повною кубічною моделлю, завдяки чому і був підібраний склад глазурованого сирка.

Ключові слова: збагачувач, глазуrowаний сирок, білкова глазур, обліпиховий джем, лимонно-імбирний джем, брусничний джем.

Постановка проблеми. Добовий раціон кожної людини у молочних продуктах складає 34%, а раціон для дітей значно вищий. Кисломолочні продукти користуються широкою популярністю в Україні. Саме це дає потужний стимул для розроблення нових, збагачених кисломолочних продуктів.

Глазуrowані сирки є затребуваним у споживачів продуктом, що особливо користується попитом в дитячому харчуванні. Саме тому підвищення харчової цінності глазуrowаних сирків, надання їм функціональних властивостей у наш час є доцільним.

Під час розроблення збагачених молочних продуктів доцільно використовувати декілька основних функціональних харчових інгредієнтів для введення в продукт: харчові волокна (розчинні і нерозчинні), вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти (у тому числі вітаміни), пребіотики та пробіотики (молочнокислі бактерії).

Актуальним є використання рослинної сировини та продуктів її переробки як збагачувачів і визначення залежності властивостей глазуrowаних сирків від вмісту компонентів суміші з максимальним отримання вітаміну С та β-каротину для організму дітей і дорослих. Зважаючи на це, необхідно розглянути такі властивості багатоконпонентних систем, як функції складу, перехід до симплексної системи координат за допомогою діаграм. Для цього застосовуються симплекс-градчасті плани Шеффе програми STATISTICA.

У різних науково-технічних галузях успішно застосовуються методи математичного планування експерименту, що істотно підвищує ефективність досліджень. Переважна більшість досліджуваних об'єктів відноситься до класу складних систем, що характеризується значною кількістю взаємозалежних параметрів. Завдання дослідження таких систем полягає у встановленні залежності між вхідними параметрами-факторами і вихідними параметрами-показниками якості функціонування системи [1].

Метою статті є визначення компонентного складу начинки нового виду глазуrowаного сирка, а також дослідження можливості застосування математико-статистичних методів для визначення складу співвідношень коричневих наповнювачів начинки глазуrowаного сирка при відомих характеристиках цих складових.

Виклад основних результатів дослідження. Як наповнювачі глазуrowаного сирка досліджено такі види джемів: обліпиховий, лимонно-імбирний та брусничний у різних співвідношеннях, виходячи з їх корисного складу.

Обліпиховий джем має кислуватий смак, містить у собі безліч корисних мікроелементів і вітамінів. Калорійність цього джему дуже низька, що важливо для тих, хто страждає надмірною вагою. В обліпихових ягодах містяться каротини і каротиноїди, ненасичені жирні кислоти Омега 3-6-9. Також обліпиховий джем багатий на вміст вітаміну С, вітамінів групи В (тіамін, рибофлавін, ніацин, біотин і фолієва кислота) і вітамін Е. У свіжому вигляді цей джем вживається частіше як чудовий вітамінізуючий засіб, що швидко впорається з симптомами весняного авітамінозу і багаторазово підвищить опірність організму.

Лимонно-імбирний джем володіє відмінними терапевтичними властивостями. Наявність у продукті вітаміну С сприяє зміцненню імунної системи. Користь лимона обумовлена органічними кислотами (лимонна, яблучна), сахаридами, вітамінами С, Р, А, групи В, пектинами, мікроелементами. А корінь імбиру бореться з хвороботворними бактеріями завдяки його унікального складу, а саме: вітамінам А, В, С, амінокислотам, макро- та мікроелементам. Ефірна олія, вміст якої доходить до 3%, надає імбиру приємного аромату.

Брусничний джем містить незначну кількість глюкози, каротини, аскорбінову кислоту, органічні кислоти та флавоноїди. Джем застосовують як вітамінний (вітаміни А і Е), жарознижуючий і тонізуючий засіб завдяки достатній кількості корисних речовин. Крім вітамінів, до складу брусниці входять калій, кальцій, фосфор і залізо. Брусничний джем не лише вгамовує спрагу, але й знижує артеріальний тиск і чинить заспокійливу дію на організм.

Використання білкової глазурі сприяє зниженню калорійності нового виду глазурованого сирка з начинкою.

Після чого було досліджено показники якості нового виду глазурованого сирка з підібраними співвідношеннями компонентів начинки:

- обліпиховий і брусничний джеми: 1) 1:1; 2) 1:0,6; 3) 0,6:1.
- обліпиховий і лимонно-імбирний джеми: 4) 1:1; 5) 1:0,6; 6) 0,6:1.

Першим етапом було проведення органолептичного оцінювання глазурованого сирка з використанням різних співвідношень джемів як наповнювача. Для цього використано науково-розроблену бальову шкалу.

Користуючись стандартом [2] щодо вимог до органолептичних показників, вибрано дескриптори для проведення сенсорної оцінки глазурованих сирків та оцінено кожен зразок за інтенсивністю дескрипторів за 5-бальною шкалою. Результат роботи групи дегустаторів розраховується окремо по кожному дескриптору як середнє арифметичне. Статистична обробка результатів сенсорного аналізу проводиться за розрахунком середньоквадратичного відхилення S. Для остаточної органолептичної оцінки побудовано профілі смаку та запаху, консистенції, кольору й зовнішнього вигляду глазурованого сирка з начинкою у вигляді пелюсткової діаграми, які подано на рис. 1. Після чого розраховано органолептичну оцінку в балах за загальновідомою формулою розрахунку площі чотирикутника, який вийшов на пелюстковій діаграмі.

Порівняльна органолептична оцінка готового продукту наведена в табл. 1 [3].

Таблиця 1. Порівняльна органолептична оцінка глазурованого сирка

Співвідношення джемів начинки	Назва показника				Органолептична оцінка, бали
	Консистенція	Смак і запах	Колір	Зовнішній вигляд	
1	2	3	4	5	6
1	Однорідна, ніжна, в міру щільна. Наявність часток застосованих наповнювачів	Характерний кисломолочний, в міру кисло-солодкий, з освіжаючим присмаком лимона	Білий, з помаранчево-рожевим кольором начинки	Мають форму прямокутного батончика. Білкова глазур рівномірно покрита по всій поверхні.	45

1	2	3	4	5	6
2	Однорідна, ніжна, в міру щільна. Наявність часток застосованих наповнювачів	Характерний кисломолочний, в міру кисло-солодкий, з приємним гармонійним присмаком наповнювача	Білий, з рожево-помаранчевим кольором начинки	Мають форму прямокутного батончика. Білкова глазур рівномірно покрита по всій поверхні.	24
3	Однорідна, ніжна, в міру щільна. Наявність часток застосованих наповнювачів	Характерний кисломолочний, з кислим, яскраво вираженим присмаком лимона та імбиря	Білий, з рожевим кольором начинки	Мають форму прямокутного батончика. Білкова глазур рівномірно покрита по всій поверхні. Є нерівномірне покриття глазуру нижньої поверхні сирка	35
4	Однорідна, в міру щільна. Наявні частки наповнювачів	Характерний кисломолочний, в міру солодкий, з присмаком обліпіхи та яблука	Білий, з помаранчевим кольором начинки	Мають форму прямокутного батончика. Білкова глазур рівномірно покрита по всій поверхні, окрім нижньої	17,5
5	Однорідна, в міру щільна. Наявні частки наповнювачів	Характерний кисломолочний, в міру солодкий, з приємним гармонійним присмаком обліпіхи	Білий, з жовтувато-помаранчевим кольором начинки	Мають форму прямокутного батончика. Білкова глазур рівномірно покрита по всій поверхні, окрім нижньої	30
6	Однорідна, в міру щільна. Наявні частки наповнювачів	Характерний кисломолочний, в міру солодкий, з присмаком яблука	Білий, з помаранчевим кольором начинки	Мають форму прямокутного батончика. Білкова глазур рівномірно покрита по всій поверхні, окрім нижньої	20

Наведені вище співвідношення уточнювались за допомогою програми STATISTICA. Для цього було проведено оцінку фізико-хімічних показників джемів (табл.2) [4; 5; 6; 7].

Таблиця 2. Оцінка фізико-хімічних показників співвідношень начинки глазурованого сирка

№	Показник	Співвідношення джемів					
		Обліпіха: брусниця (1:1)	Обліпіха: брусниця (1:0,6)	Обліпіха: брусниця (0,6:1)	Обліпіха: лимон (1:1)	Обліпіха: лимон (1:0,6)	Обліпіха: лимон (0,6:1)
1	Титрована кислотність, %	2,10	1,92	1,86	1,78	1,52	1,95
2	Масова частка жиру, %	5,25	5,63	5,08	5,07	5,58	5,61
3	Масова частка вологи, %	44,19	44,97	45,02	45,01	44,78	44,97
4	Вміст сухих речовин джему, %	55,81	55,03	54,98	54,99	55,22	55,03
5	Вміст β-каротину, мкг/100 г продукта	41,44	64,45	35,2	40,53	46,87	32,08
6	Вміст вітаміну С, мг/100 г продукта	28,16	56,32	33,25	56,32	84,48	44,08

Наступна стадія узагальнення і аналізу зведеного матеріалу передбачає виявлення характерних властивостей і закономірностей, а також взаємозалежностей факторних і результативних ознак.

У подальших дослідженнях була побудована матриця планування гратчастого плану Шеффе — симплекс вершинний план третього степеня за допомогою програми STATISTICA. Слід зазначити, що основною метою реалізації даної матриці планування експериментів є визначення співвідношення вмісту компонентів начинки глазурованого сирка, що забезпечує максимально високий вміст вихідних параметрів у складі.

Для трифакторного експерименту симплекс-вершинного плану була побудована матриця на десять експериментів. Було обрано три компоненти складу начинки x_1 , x_2 , x_3 , а саме: лимонно-імбирний, брусничний та обліпиховий джеми і чотири вихідних параметрів експерименту, а саме: вміст вітаміну С, β -каротину, титрована кислотність та органолептична оцінка — y_1 , y_2 , y_3 , y_4 відповідно (табл. 3).

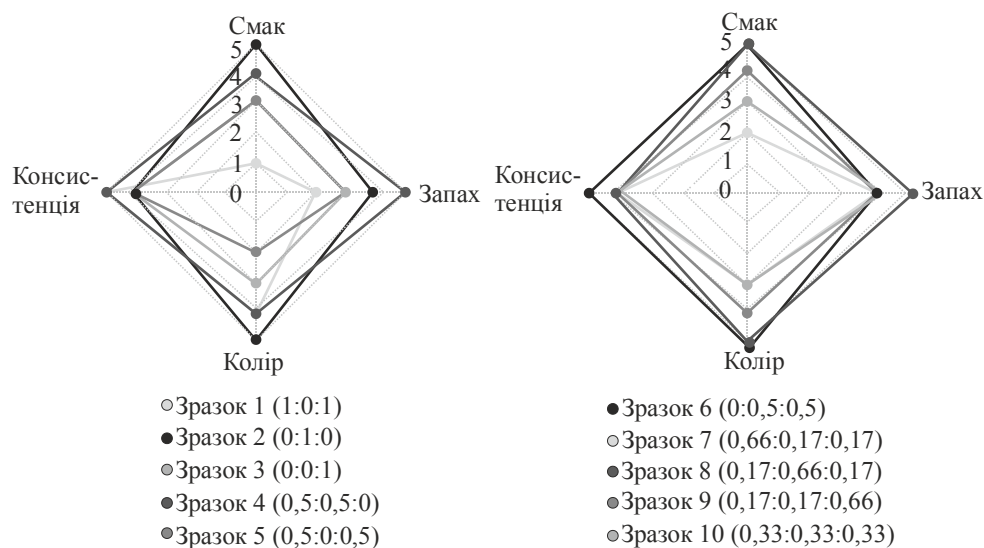


Рис. 1. Профілограми органолептичних показників зразків 1—10 різних співвідношень компонентів начинки

Таблиця 3. Матриця планування трифакторного експерименту симплекс-вершинного плану

№	Лимонно-імбирний джем (x_1)	Брусничний джем (x_2)	Обліпиховий джем (x_3)	Вітамін С, мг (y_1)	β -каротин, мкг (y_2)	Титрована кислотність, % (y_3)	Органолептична оцінка (y_4)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	0	0	22,53	0	1,34	17,5
2	0	1	0	12,3	4,8	0,169	40
3	0	0	1	90,11	113,02	0,201	21
4	0,5	0,5	0	25,41	2,56	1,89	40

1		3	4	5	6	7	8
5	0,5	0	0,5	56,32	40,53	1,84	17,5
6	0	0,5	0,5	33,25	41,44	1,54	45
7	0,66	0,17	0,17	32,26	27,36	1,65	20
8	0,17	0,66	0,17	27,22	33,76	1,53	45
9	0,17	0,17	0,66	65,36	82,4	1,62	24
10	0,33	0,33	0,33	41,25	53,92	1,45	32

За підсумками проведених експериментів були побудовані області факторного простору по повній кубічній моделі залежності вмісту вітаміну С, β-каротину, титрованої кислотності та органолептичної оцінки (рис. 2, 3, 4, 5 відповідно).

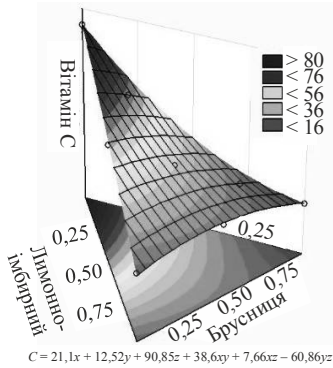


Рис. 2. Залежність вмісту вітаміну С від співвідношень джемів

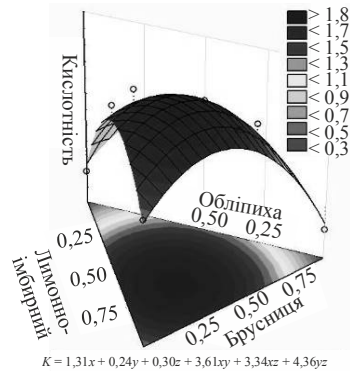


Рис. 3. Залежність вмісту титрованої кислотності від співвідношень джемів

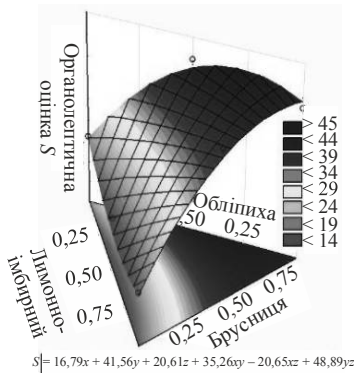


Рис. 4. Залежність вмісту органолептичної оцінки від співвідношень джемів

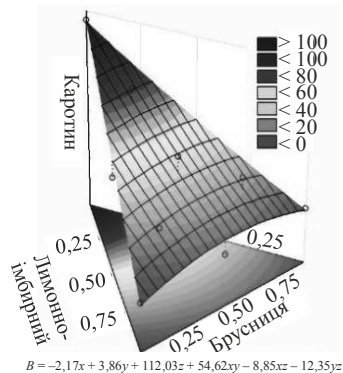


Рис. 5. Залежність вмісту β-каротину від співвідношень джемів

Висновки

Визначено склад і зроблено аналіз сировини та наповнювачів глазуrowаного сирка.

Застосовано математико-статистичні методи аналізу, що дало змогу отримати рівняння регресії та діаграми залежностей вмісту вихідних параметрів, а

саме: вмісту вітаміну С, β -каротину, титрованої кислотності та органолептичної оцінки від співвідношень джемів шляхом симплексної системи координат.

Розроблено кисломолочний продукт, що відноситься до групи низькокалорійних та збагачених продуктів, а вищезазначені наповнювачі здійснюють позитивний вплив на органолептичні показники, харчову та біологічну цінність продукту.

Література

1. Зедгинидзе И.Г. Планирование эксперимента для исследования многокомпонентных систем. — Москва : Наука, 1976. — С. 186-203.
2. Вироби сиркові. Загальні технічні умови: ДСТУ 4503:2005. — [Чинний від 28.01.2006]. — Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
3. Ткаченко В.В. Формування та оцінювання якості збагаченого глазуrowаного сирка / В.В. Ткаченко, Н.В. Попова // 82 Міжнародна наукова конференція: Наукові здобутки молоді-вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті. Експертиза харчових продуктів, 13—14 квітня 2016 року, м. Київ / Національний університет харчових технологій. — Україна, 2016. — С. 58.
4. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира: ГОСТ 5867-90. — [Чинний від 07.01.1991]. — Киев : Межгосударственный стандарт, 1990.
5. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности: ГОСТ 3624-92. — [Чинний від 01.01.1994]. — ИПК Издательство стандартов, 1994.
6. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С: ГОСТ 24556-89. — [Чинний від 01.01.1990]. — Киев : Межгосударственный стандарт, 1990.
7. Фрукты, овощи та продукты їх перероблення. Метод визначення вмісту каротину: ДСТУ 4305:2004. — [Чинний від 28.05.2004]. — Київ : Держспоживстандарт України, 2005.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА НАЧИНКИ ОБОГАЩЕННОГО СЫРКА В БЕЛКОВОЙ ГЛАЗУРИ

В.В. Ткаченко, Н.В. Попова, Т.Г. Мисюра

Національний університет пищевых технологий

В статье проведен анализ сырья и наполнителей и определен состав глазурированного сырка. За основу выбрана глазурированная творожная масса с использованием творога (жирность — 5%). В качестве наполнителя исследовано три вида джема, а именно: облепиховый, лимонно-имбирный и брусничный. Разработан состав готового продукта с помощью метода математико-статистического анализа. Определено соотношение компонентов глазурированного сырка с начинкой для максимального обеспечения высоких показателей содержания витамина С, β -каротина и органолептической оценки. Все графические средства системы STATISTICA обеспечивают возможность выбора встроенного аналитического интерактивного метода анализа и содержат большой набор программ. По итогам проведенных экспериментов построены области факторного пространства с регрессионной полной кубической моделью, благодаря чему и был подобран состав глазурированного сырка.

Ключевые слова: *обогащитель, глазурированный сырок, белковая глазурь, облепиховый джем, лимонно-имбирный джем, брусничный джем.*