

Технічні науки

УДК 641.85

Гуцуляк Володимир Михайлович

*магістр факультету готельно-ресторанного
та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф. Доценка
Національного університету харчових технологій*

Hutsuliak Volodymyr

*Master of the
National University of Food Technologies*

Стукальська Наталія Миколаївна

*кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій*

Stukalska Nataliia

*PhD, Associate Professor of the
Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies*

**РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ МОРОЗИВА НА ОСНОВІ
ІННОВАЦІЙНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ
DEVELOPMENT OF ICE CREAM TECHNOLOGY BASED ON
INNOVATIVE INGREDIENTS**

Анотація. На основі проведеного теоретичного аналізу науково-технічної літератури та експериментальних досліджень було розроблено технологію м'якого морозива зниженої енергетичної цінності за рахунок заміни цукру на ксиліт та з додаванням сублімованих ягід годжі для розширення асортименту солодких страв у закладах ресторанного бізнесу.

Дослідження впливу сублімованих ягід годжі та ксиліту на якість м'якого морозива, було виявлено їхній значний вплив на структурні та смакові характеристики даного десерту. Органолептичний аналіз підтвердив, що додавання ксиліту як підсолоджувача покращує якість продукту, але навіть без цього компонента десерт зберігає свій гармонійний смак. Це дозволяє класифікувати цей десерт як продукт без цукру та інших підсолоджувачів.

Вдосконалений продукт відрізняється підвищеним вмістом вітамінів С, А та Е порівняно з контрольним зразком.

На основі результатів досліджень, це інноваційне морозиво може допомогти розширити асортимент солодких холодних страв у закладах ресторанного господарства, а також рекомендуватися споживачам, яким необхідно збагатити свій раціон вітамінами, мікроелементами та амінокислотами.

Ключові слова: морозиво, ксиліт, низькокалорійні продукти харчування, сублімовані ягоди годжі.

Summary. Based on the theoretical analysis of scientific and technical literature and experimental studies, a technology of soft ice cream with reduced energy value was developed by replacing sugar with xylitol and adding sublimated goji berries to expand the range of sweet dishes in restaurants.

Studying the influence of sublimated goji berries and xylitol on the quality of soft ice cream, their significant influence on the structural and taste characteristics of this dessert was revealed. Organoleptic analysis confirmed that the addition of xylitol as a sweetener improves the quality of the product, but even without this component, the dessert retains its harmonious taste. This allows to classify this dessert as a product without sugar and other sweeteners.

The improved product has an increased content of vitamins C, A and E compared to the control sample.

Based on the results of research, this innovative ice cream can help expand the range of sweet cold dishes in restaurants, as well as be recommended to consumers who need to enrich their diet with vitamins, trace elements and amino acids.

Key words: *frozen, xylitol, low-calorie food products, freeze-dried goji berries.*

На сучасному етапі розвитку суспільства спостерігається зростання зацікавленості у "здоровому харчуванні", яке вимагає збалансованого харчування зі зменшеною кількістю жирів. У зв'язку з цим, ресторани стежать за інноваціями та розробляють технології, що задовільняють потреби споживача.

Наразі небагато ресторанів можуть представити такий вид продукції через складність технологічного процесу або відсутність альтернативної сировини. Проте існують перспективи для удосконалення продукту, такі як популярність солодкої продукції зі зниженим калорійним складом, розширення асортименту морозива та створення продукції для людей зі спеціальними потребами, таких як діабет та ожиріння.

Аналізуючи об'єми споживання холодних солодких страв, можна зробити наступний висновок, що ринок морозива в Україні залежить від сезонності, економічної ситуації, міграції населення та конкуренції з іншими країнами [1].

В публікації Козаченко О. [2] висвітлюються основні тенденції, проблеми та перспективи ринку морозива в Україні, а також розглядається вплив політичних, економічних, соціальних та технологічних факторів на галузь. В роботі надаються поради щодо розвитку брендів морозива в Україні, а також пропонуються впроваджувати нові смаки та формати морозива для збільшення конкурентоспроможності закладів.

Також цікавим рішенням є використання в технології морозива молочної сироватки з додаванням дрібнодисперсних плодово-ягідних добавок, таких як сублімовані ягоди годжі, сушені яблука, сушені груші тощо. Це розширює асортимент морозива і насичує його вітамінним складом та підвищує його поживну цінність [3, с. 214-220; 4, с. 14-17].

Тому було виявлено зацікавленість у розробці морозива з використанням сублімованих ягід та фруктів. Через те, що сублімовані ягоди та фрукти – мають високий вміст вітамінів, мінералів, антиоксидантів, низьку вологість, довгий термін зберігання, легкість перевезення тощо [5, с. 173-177].

Підводячи підсумки, можна сказати, що дана тема є актуальною і перспективною.

Метою роботи є удосконалення технології м'якого морозива з використанням сублімованих ягід годжі та цукрового замітника ксиліту.

Об'єктом дослідження є технологія м'якого морозива сублімованих ягід годжі з заміною цукру на ксиліт.

Предмет дослідження: ДСТУ 2661:2010 – «Молоко коров'яче питне», ДСТУ 8131:2015 – «Вершки продукт», ДСТУ 4837:2007 – «Сублімовані ягоди годжі», ДСТУ 1009:2005 Цукор ванільний», ДСТУ 15086:2009- «Ксиліт», ДСТУ 3938-99 - «Желатин»

Матеріали та методи дослідження – аналіз літературних даних, результати власних досліджень, методологічні підходи, визначення складу сировини та готових модельних композицій, дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників.

Однією з поставлених цілей даної роботи з розроблення інноваційного морозива з використання сублімованих ягід годжі. Дану умову на сьогодні можливо виконати, так як є дуже поширеним виготовлення сублімованих добавок в десертах які зберігають свої харчові властивості.

Харчова цінність сублімованих ягід годжі полягає в тому, що вона збагатить інноваційне морозиво вітамінами, мікроелементами та амінокислотами. Сублімовані ягоди годжі - це природний продукт, який отриманий за допомогою спеціальної технології сушіння, яка зберігає всі поживні речовини, смак, аромат і колір ягід. Ягоди годжі містять багато антиоксидантів, вітамінів, мінералів, амінокислот, які підтримують імунну систему, покращують зір, знижують рівень цукру в крові, підвищують енергію та настрій. Сублімовані ягоди годжі можна додавати до морозива, щоб зробити його більш соковитим, ароматним і корисним.

Другою метою роботи було максимально зменшити використання цукру кристалічного. На початку досліджень в одній з розроблених рецептур нами було повністю замінено цукор на ксиліт тому що у 2010 р. Європейським управлінням безпеки харчових продуктів (ЕУБПП) було винесено рішення про безпеку використання ксиліту в якості харчової добавки в європейській харчовій промисловості.

Для розроблення збалансованої рецептури десерту інноваційного морозива було проведено порівняння декількох зразків, що мали різне співвідношення сублімованих ягід та ксиліту

Рецептури, що аналізувались представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Рецептури контрольного та модельного зразків

Сировина	Контроль – класична рецептура (М-0)	Модельні зразки			
		М-01	М-02	М-03	М-04
Молоко 3,2%	39.6	39.6	38.6	39.6	38.6
Вершки 35%	33.2	33.2	34.2	34.2	32.2
Цукор білий кристалічний	20.8	–	–	–	–
Молоко сухе	4.4	4.2	4.2	4.2	4.5

Ванільний цукор	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Желатин	0.5	0,5	0,5	0,5	0,5
Ксиліт	–	10.2	10.4	10.9	10.3
Сублімовані ягоди годжі	–	8.7	7.8	7	8.8
Разом	100	100	100	100	100

Показниками якості, що досліджували були колір, зовнішній вигляд, смак, консистенція та вид на розрізі. Дегустаційною комісією була зроблена оцінка цих показників за 5-ти бальною шкалою, значення яких приведено у табл. 2 та табл. 3.

Таблиця 2

Органолептична оцінка морозива

Показники	М-0	М-01	М-02	М-03
Зовнішній вигляд	4.3	3	5	4
Смак	4.5	4	5	3.5
Запах	4.2	4	4.6	4
Консистенція	4	2.5	5	2.5
Колір	4.2	3	4.7	3

Органолептична оцінка підтвердила значні переваги рецептури з використанням сублімованих ягід годжі. Зокрема, морозиво М-02 заслужило найвищу оцінку за рахунок своєї бездоганної текстури та гармонійного смаку, що є результатом вдалого поєднання інгредієнтів. Це підкреслює важливість правильного вибору та дозування компонентів у рецептурі морозива.

Таблиця 3

Органолептична оцінка контрольного та розроблених зразків

Показники якості	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
Зовнішній вигляд	Поверхня виробу рівна, гладка, форма правильна	Поверхня виробу рівна, гладка, форма правильна	Поверхня виробу рівна, гладка, форма правильна	Поверхня виробу рівна, гладка, форма правильна
Колір	Білий, відповідно до	Відповідно до інгредієнтів	Відповідно до інгредієнтів	Відповідно до інгредієнтів

Показники якості	Контроль	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок № 3
	інгредієнтів			
Консистенція	В деяких місцях є збитість	Не стійкої форми, видні краплі желатину	Стійка, без кристалів, відповідає м'якому морозиву	Без кристалів льоду, але помітна зайва волога по краям
Смак	Притаманний, вершковий	Притаманний компонентам, вершковий	Притаманний компонентам, вершковий	Притаманний компонентам, вершковий
Вид на розрізі	Однорідний, без сторонніх домішок	Однорідний, без сторонніх домішок	Однорідний, без сторонніх домішок	Однорідний, без сторонніх домішок

Деякі зразки, хоча й отримали високі оцінки, мали певні недоліки, пов'язані зі здатністю порошку поглинати воду. Це вказує на потребу подальшого вивчення властивостей сублімованих інгредієнтів, щоб оптимізувати їх використання в морозиві.

Під час порівняння дослідних зразків, були враховані у складі співвідношення сублімованих ягід годжі та ксиліту. Виявлено що солодкий смак десерту надає та забезпечує в оптимальному співвідношенні сублімовані ягоди годжі. Також додавання ксиліту лише підвищувало солодкість десерту, інших органолептичних змін не було виявлено.

За органолептичною оцінкою перший зразок мав більш ніж потрібно по консистенції пружність, а третій зразок навпаки мав недостатньо пружну консистенцію. Відповідно, найкращі показники отримав другий зразок, тому подальші дослідження були проведені з ним.

Отримані результати органолептичної оцінки свідчать, що усі зразки мають високу статистику. Найвищі бали отримав зразок №2. У даному зразку була приємна консистенція та зовнішній вигляд, смакові показники були збалансовані, були відсутні всі компоненти.

Порівняльний хімічний склад розраховано на 100 г продукту і наведено в табл. 4.

Таблиця 4

Хімічний склад контрольного та дослідного зразку інноваційного морозива у розрахунку на 100 г продукту

Найменування показника, %	I	
	Контроль	Інноваційне морозиво
Вміст білків	6,26	5,45
Вміст жирів	2,90	3,11
Вміст вуглеводів	13,54	9,63
Харчові волокна	1,34	0,75
Ккал	106,8	88,31
Вітаміни		
Вітамін А, мкг	0,14	4,50
Вітамін В1 (тиамин), мг	0,21	0,78
Вітамін В2 (рибофлавін), мг	0,32	0,01
Вітамін В5 (пантотенова кислота), мг	0,08	0,08
Вітамін В6 (пиридоксин), мг	0,11	0,08
Вітамін В9 (фолієва кислота), мкг	0,01	0,01
Вітамін В12 (Кобаламін)	0,02	0,30
Вітамін Е (ТЕ), мг	0,75	4,80
Вітамін С, мг	0,32	2,50
Вітамін Н (біотин), мкг	0,20	0,12
Вітамін РР (ніациновий еквівалент), мг	0,05	0,09
Мінеральні речовини (мг):		
Залізо	6,09	7,76
Йод	0,26	0,59
Калій	10,61	254,72
Кальцій	157,51	111,51
Магній	2,51	169,29
Марганець	0,01	0,09
Мідь	20,90	0,99
Молібден	1,00	1,58
Натрій	28,26	297,2
Сірка	0,01	0,25
Фосфор	5,00	250,26
Фтор	0,01	2,40
Цинк	0,12	1,37
Хлор	0,01	0,50
Селен	0,01	0,01

Проаналізувавши дані табл. 4 можна зробити висновок, що вміст білків, вуглеводів зменшився, але була підвищена кількість жирів на 21%

та харчових волокон, калорійність зменшилась на 18%. Також розроблена рецептура має підвищений вміст таких вітамінів, як А, В1 та С в порівнянні з дослідним зразком.

Аналізуючи мінеральний склад вдосконаленого інноваційного морозива, можна прийти до висновку, що у порівнянні з контрольним зразком нова рецептура була збагачена калієм, магнієм та фосфором.

Щодо розрахунку інтегрального скору, він був проведений для визначення ступеня задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах. Цей розрахунок виконувався на масу продукту, що відповідає 88,31 ккал, що складає 9,8% добової потреби в енергії для дорослої людини. Нормативне значення безпосередньо пов'язане з групою інтенсивності праці. Згідно зі статистикою, найбільшу частку займає група І (працівники переважно розумової праці - працівники культурно-освітніх установ, працівники планування та обліку). Вони можуть становити більшу потенційну частину споживачів.

Ступінь задоволення потреб організму в харчових речовинах при споживанні представленої страви наведено в табл. 5.

Таблиця 5

Ступінь задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах при споживанні інноваційного морозива

Харчові речовини	Вміст у 100г	Добова потреба	Ступінь задоволення добової потреби,%
Білки, г	5,45	55,00	9,91
Жири, г	3,11	56,00	5,5
Вуглеводи,	9,63	320,00	3,01
Мінеральні речовини, мг			
Кальцій (Ca)	111,51	1100,00	10,14
Магній (Mg)	169,29	350,00	48,37
Фосфор (P)	250,26	1200,00	2,10
Калій (K)	254,72	2000,00	12,4
Ферум (Fe)	4,74	17,00	27,88
Цинк (Zn)	1,37	15,00	9,13
Натрій (Na)	297,2	1500,00	1,98
Вітаміни, мг			
С(аскорбінова к-	2,5	90,00	2,78

та)			
B ₁ (тіамін)	0,78	1,30	60
B ₂ (рибофлавін)	0,01	1,60	0,63
B ₆ (піридоксин)	0,08	2,00	4
PP(ніацин)	0,09	16,00	0,56
A(ретинол)	4,5	900,00	0,5
Харчові волокна			
ХВГ	0,75	30,00	2,5

На основі аналізу даних, можна констатувати, що вдосконалений рецепт страви покриває від 10 до 50% денної потреби людини в таких елементах та вітамінах, як кальцій, магній, фосфор, калій, залізо, цинк, та вітамін В1.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що зразок інноваційного морозива під № 2, із відповідним співвідношенням сублімованих ягід та цукрового замінича ксиліту, найбільш вражає за органолептичними характеристиками. Структура та смакові якості цього зразка максимально збалансовані.

Вдосконалена рецептура дозволила підвищити вміст вітамінів, таких як А, В1 та С, і покращити мінеральний склад, доповнивши його калієм, магнієм та фосфором.

Впровадження даного морозива в закладах ресторанного господарства може сприяти розширенню асортименту страв, а також стати альтернативою для споживачів, які звертають увагу на своє здоров'я. Факт відсутності використання цукру в процесі приготування може також збуджувати інтерес споживачів, що може призвести до збільшення попиту.

Література

1. Анализ рынка мороженого в Украине 2014-2015 г: данные аналитической компании AR-group : веб-сайт. 2014. URL: <https://ar-group.kiev.ua/novosti/19-analiz-rynka-morozhenogo-v-ukraine-2014/> (дата звернення: 29.01.2024).

2. Козаченко О. Огляд ринку українського морозива на другому році війни: вистачить всім, був би попит. *Delo.ua* : веб-сайт. 2023. URL: <https://delo.ua/business/oglyad-rinku-ukrayinskogo-moroziva-na-drugomu-roci-viini-vistacit-vsiv-buv-bi-popit-419950/> (дата звернення: 30.01.2024).
3. Молоканова Л.В., Свідовський А.М. Вітамінна і білкова цінність нового морозива. *Обладнання та технології харчових виробництв* : Зб. наук. пр. Донецьк : ДонДУЕТ, 1999. С. 214-220.
4. Назаренко В.О., Михайлова Г.М. Біотехнології в виробництві морозива. *Харчові продукти та біотехнологія: сучасний стан і перспективи розвитку. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Полтава 17-18 грудня 2015 року). Полтава: ВНЗ Укоопспілки Полтавський університет економіки і торгівлі (ПУЕТ), 2016. С. 14-17.
5. Павлишин М.Л, Захарчин Р.М. Формування якості морозива з додаванням дикорослих ягід. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.2. С. 173-177.
6. Ротвел Д. Цукри і інші підсолоджувачі для морозива. *Молочна промисловість*. 1999. № 11. С. 22-23.