

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ**

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 29 » січня 2024 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесья ПРИСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступінь, ОПП, спеціальність)

на тему: Удосконалення технології морозива-сорбету із ягідної сировини

23ХТД. 10592505.02.24

Виконав: <u>студент</u>	<u>21 Мб ХТ групи</u>	(підпис)	Станіслав ПАШИН (прізвище та ініціали)
Керівник:	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології

Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор Олеся Прісс
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 21 » вересня 2023 р

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

СТУДЕНТУ Пашину Станіславу Вікторовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології морозива-сорбету із ягідної сировини

керівник роботи д.т.н., професор Сердюк М.Є.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 20 » вересня 20 23 р. № 395-С

2. Строк подання студентом роботи « 28 » січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи технологія виготовлення морозива-сорбету з ожини та лаванди, насіння чіа, цукрозамінників

4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники інноваційної технології виготовлення морозива-сорбетів, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел

ЗМІСТ

Анотація	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Асортимент морозива та його функціональні властивості	10
1.2 Характеристика ягід та іншої рослинної сировини як сировини для виробництва морозива-сорбету	15
1.3 Використання цукрозамінників при виробництві морозива	18
1.4 Перспективи розвитку індустрії морозива	23
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Програма досліджень та схема дослідів	26
2.2 Об'єкти та матеріали досліджень	29
2.3 Методика проведення досліджень	60
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	63
3.1 Результати органолептичної оцінки морозива-сорбетів	63
3.2 Розрахунок енергетичної цінності морозива	67
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	70
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення морозива-сорбету	70
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми	74
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МОРОЗИВА-СОРБЕТУ	76
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	81
6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі	81
6.2 Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень	83

6.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	84
6.4 Засоби індивідуального захисту	85
6.5 Пожежна безпека	86
6.6 Заходи цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях	87
ВИСНОВКИ	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	90

АНОТАЦІЯ

Пашин С.В. Розробка технології виробництва морозива-сорбету з додаванням ожини та лаванди – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ імені Дмитра Моторного, 2023.

Текст викладений на 94 сторінках, містить 6 розділи, 34 таблиць, 4 рисунки, 56 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена розробці технології виготовлення морозива-сорбету з додаванням ожини та лаванди. В роботі обґрунтовано вибір оптимальної сировини для збагачення харчової цінності морозива-сорбету. У якості збагачувальних рослинних інгредієнтів запропоновано використовувати ожину, насіння чіа, лаванду. Результатами органолептичних досліджень морозива-сорбету найкращою визнана дослідна рецептура 2, яка містить ожину, насіння чіа, лаванду, стевію. Морозиво-сорбети, що виготовлені на основі стевії мають низьку енергетичну цінність і можуть бути рекомендовані до вживання людям, які хворі на цукровий діабет.

Ключові слова: морозиво-сорбет, ожина, лаванда, насіння чіа, енергетична цінність.

ВСТУП

Морозиво є одним з найпопулярніших продуктів харчування і завжди користується попитом у споживачів, особливо в літні місяці. Споживання морозива в Україні не перевищує 1,0 – 1,5 кг на душу населення в рік, тоді як у Швеції, Норвегії, Фінляндії та інших країнах – 12-13 кг [1, 2, 3].

Сучасні тенденції у виробництві таких продуктів спрямовані на створення морозива, збагаченого фізіологічно-функціональними інгредієнтами. Тому важливо розробити та продемонструвати технічні параметри виробництва інноваційного морозива з використанням нетрадиційних натуральних інгредієнтів.

Аналіз хімічного складу традиційної технології морозива показує, що цей продукт є висококалорійним, з низьким вмістом вітамінів і мінералів та високим вмістом вуглеводів і жирів.

Крім того, морозиво є продуктом, багатим на лактозу. Незважаючи на важливість лактози, присутність лактози в продуктах, особливо в молочних, є небажаною. Існує категорія пацієнтів з порушеним вуглеводним обміном, як дітей, так і дорослих, які мають знижену толерантність до лактози в молочних продуктах [4].

З метою підвищення якості та споживчої цінності морозива, розширення та вдосконалення асортименту необхідні подальші дослідження та використання різних добавок та наповнювачів. Конкуренція в галузі виробництва морозива з 1997 року призвела до того, що існуючі види морозива стали недостатнім для задоволення потреб споживачів. На перший план вийшли аспекти поліпшення якості традиційних і створення нових видів морозива, зокрема тих, що містять природні біологічно-активні речовини. Серед найважливіших проблем, які сьогодні доводиться вирішувати науці і практиці, особливе місце займає забезпечення населення повноцінними продуктами харчування. Це стосується не тільки основних продуктів харчування, але й десертів, ласощів, таких, як морозиво. Забезпечуючи

населення повноцінними продуктами харчування морозива широко використовуються нові види сировини, збільшується його різноманітність. Водночас не завжди приділяється достатня увага сировині вітчизняного виробництва, особливо рослинній сировині, яка є носієм біологічно-активних речовин. Саме тому це питання є таким актуальним на сьогоднішній день [5].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Результати наукових досліджень, які викладені в кваліфікаційній роботі отримані впродовж 2022-2023 рр. у межах науково-дослідної програми «Розроблення інноваційних технологій харчової та кулінарної продукції» (ДР № 0121U110200).

Мета і задачі досліджень. Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення технології виробництва морозива-сорбету зі смаком ожини-лаванди, яка буде забезпечувати максимальне збереження початкових властивостей сировини і відмінні якості готового продукту.

Відповідно до поставленої мети в даній роботі необхідно вирішити наступні ***завдання:***

- 1) опрацювати доступну наукову літературу для визначення функціональних властивостей інгредієнтів в складі продукту;
- 2) обґрунтувати вибір оптимальної сировини для збагачення харчової цінності морозива-сорбету;
- 3) розробити рецептуру морозива-сорбету та обґрунтувати вибір рецептурних інгредієнтів;
- 4) провести органолептичні дослідження морозива-сорбету;
- 5) визначити енергетичну цінність морозива-сорбету, виготовленого за запропонованою рецептурою та порівняти її з базовою.
- 6) визначити економічні показники розроблених процедур.
- 7) проаналізувати заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт дослідження: технологія виготовлення морозива-сорбету зі смаком ожина-лаванда.

Предмет дослідження: морозиво, сорбет, ожина, лаванда.

Практичне значення одержаних результатів: робота містить в собі практичні рекомендації з технологією виготовлення морозива-сорбет зі смаком ожина-лаванда.

Наукова новизна: вперше науково обґрунтована та розроблена рецептура приготування морозива-сорбету зі смаком ожина-лаванда.

Методи дослідження. Був застосований загальнонауковий метод аналізу літературних джерел, а також одержаних експериментальних даних; метод синтезу – для формування узагальнень та висновків, метод експерименту – для складання схеми дослідів та програми досліджень, органолептичний метод – для визначення якісних показників ожини та лаванди; лабораторний метод – для досліджень біохімічних та фізико-хімічних показників.

Апробація результатів роботи: результати досліджень були представлені на X всеукраїнській науково-технічній конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року.

Пашин С. В. Морозиво-сорбет зі смаком ожина-лаванда. *Матеріали X всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року.* Факультет агротехнологій та екології (5-20 лютого 2023 р., Запоріжжя) / Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного; відпов. за вип. В. П. Скиба. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. 163 с.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Асортимент морозива та його функціональні властивості

Ринок морозива – один з найрозвиненіших секторів української харчової промисловості. Морозиво – це поживний продукт харчування і дуже складна фізична суміш, що складається з багатьох інгредієнтів. Це також десерт, який споживають люди з дитинства до глибокої старості. Любов людей до морозива багато в чому пояснюється його смаком і ароматом, а також унікальною текстурою, свіжістю і солодкістю, які роблять його унікальним продуктом [6].

Основними факторами, що впливають на споживчі характеристики морозива, є якість та безпечність сировини, дотримання технологічних процесів виробництва та санітарно-гігієнічних вимог.

Для підвищення органічної цінності та розширення асортименту морозива використовуються фрукти, ягоди та овочі у свіжому та замороженому вигляді, протерті або подрібнені, у вигляді пюре, соків, сиропів, екстрактів, джемів та варення [7, 8, 9].

Морозиво – це складна багатофазна система. Морозиво складається з суміші молока, молочних продуктів, цукру, ароматизаторів, смакових добавок і стабілізаторів, які заморожують, а потім збивають до отримання пишної консистенції. Речовини в морозиві знаходяться у вигляді істинних і колоїдних розчинів та емульсій. Істинні розчини утворюють солі, сахарозу і лактозу. Колоїдний розчин у морозиві містить молочний білок (і соєвий білок, якщо в суміші утримується соя), стабілізатори та деяку кількість фосфату кальцію. Емульсії в морозиві утворюються з жиру [10].

Понад 200 рецептурних інгредієнтів, що використовуються в морозиві, розділені на 12 груп. До них відносяться молочна сировина, цукор і замінники цукру, жирові компоненти, дієтичні добавки, стабілізатори, емульгатори,

яєчні продукти, смакові добавки та наповнювачі, плодоовочева сировина, ароматизатори, барвники, органічні кислоти. Для виробництва щербету суміші на молочній основі поєднують з овочевою та фруктовою сировиною в кількостях від 5 до 90% рослинних компонентів по відношенню до загальної маси продукту [11].

Виробництво морозива стрімко зростає, а технології переосмислюються та модернізуються. Однак споживання морозива все ще залишається нижчим за рекомендовану норму. Відомо, що 60% всього морозива – це морозиво із заміною молочного жиру рослинними оліями, 30% – молоко, вершки та пломбір і 10% – новий вид морозива, виготовлений з фруктових та овочевих інгредієнтів, соків та екстрактів. Завдяки специфіці рецептури та технології виготовлення морозиво можна вважати перспективним джерелом біологічно активних сполук і мікрофлори, корисних для організму людини [12].

Донедавна морозиво вважалося десертом, який супроводжував основний прийом їжі.

Завдяки новим дослідженням у галузі фізіології харчування та технології виробництва морозива можна припустити, що морозиво, виготовлене на нових видах обладнання, є дуже корисним для здоров'я продуктом.

Згідно з сучасними уявленнями про харчування, їжа повинна відповідати метаболічним потребам організму не тільки за складом, але і за структурою, а також відповідати специфіці фізіологічних процесів у травній системі людини. Структура морозива може бути сформована відповідно до положень цієї теорії. Розмір жирових кульок, повітряних пухирців, кристалів льоду та розчину – плазми, яка містить достатньо повне поєднання корисних речовин – все це дозволяє говорити про морозиво як про надзвичайно корисний продукт, який може бути рекомендований практично будь-якому споживачу [13].

Різновиди морозива ґрунтуються на таких факторах, як: теплові умови, вид основної сировини, види добавок і їх співвідношення, вміст жиру, цукру та сухих речовин, зовнішній вигляд, форма та тип упаковки.

На формуванні різних видів морозива впливають такі фактори: температурні умови, вид основної сировини, тип добавок та їх пропорції, вміст цукру, жиру та сухих речовин, наявність або відсутність глазури та призначення.

Нові рецептури, нові добавки та нові інгредієнти, технології виробництва та використання різної упаковки продовжують розширювати асортимент сортів морозива.

Як в Україні, так і за кордоном виробництво морозиво є досить процвітаючою галуззю, з перспективними розширеннями асортименту та вдосконалення існуючих рецептур.

На разі налічується близько 100 різновидів вітчизняного морозива.

Морозиво поділяється на літнє та зимове, причому літнє морозиво переважно у вигляді порцій, а зимове – у вигляді тортів, тістечок, рулетів та морозива в пластиковій упаковці [10].

Залежно від способу виготовлення морозиво поділяють на загартоване, м'яке та домашнє.

Загартоване морозиво – це продукт, виготовлений у виробничих умовах і заморожений (загартований) при низьких температурах (нижче -18°C) після виймання з морозильної камери для продовження терміну його зберігання. Загартоване морозиво має високий ступінь твердості. Таке морозиво зберігається в такому стані до моменту продажу.

М'яке морозиво переважно виробляють підприємства громадського харчування. Таке морозиво готове до вживання, як тільки його дістають з морозильної камери. М'яке морозиво має температуру від -5 до -7°C , а за консистенцією нагадує крем.

Домашнє морозиво виготовляється в домашніх умовах за допомогою компресійного холодильника або морозильної камери [14].

Загартоване морозиво класифікують по виду продукту й наповнювача (по складу) і по виду фасування. По виду продукту й наповнювача воно

підрозділяється на основні й аматорські види. Морозиво аматорських видів виробляють у порівняно менших кількостях, чим морозиво основних видів.

Основні види морозива: молочне, вершкове, пломбір, плодово-ягідне, ароматичне.

Аматорські види:

- морозиво, що виробляється на молочній основі;
- морозиво, що виробляється на плодово-ягідній або овочевій основі;
- морозиво, що виробляється з плодів, ягід та овочів з додаванням молочної основи;
- морозиво, що виробляється з використанням курячих яєць;
- багат шарове морозиво;
- морозиво спеціального призначення.

Існує безліч інших ознак, по яких класифікують морозиво:

- по виду – фасоване, вагове, дрібноштучне, у «сімейній» упаковці;
- за формою – стаканчик, ріжок, ескімо, батончик тощо;
- по виду наповнювача – крем-брюле, шоколадне, ванільне тощо;
- по структурі – з «начинкою» або міксоване;
- по споживчому призначенню – наприклад, діабетичне або морозиво для дорослих;

В окрему категорію виділяють так звані вироби з морозива – торти й рулети [15].

Морозиво характеризується високою харчовою й біологічною цінністю, чудовими органолептичними властивостями, завдяки жирам, білкам, вуглеводам, мінеральним солям, що містяться в його складі та майже повністю засвоюються в процесі травлення, а також завдяки вітамінам й ароматичним речовинам. Жир, молоко, молочні продукти та яйця не тільки поживні, а й надають морозиву тонкої структури та необхідної консистенції.

Морозиво, до складу якого входять яйця, легше збивати, бо в яєчних жовтках міститься лецитин, який діє як емульгатор. У результаті вихід

готового продукту може бути збільшений. Морозиво, виготовлене на молочній основі, містить від 3,0% (молочне) до понад 15% жиру (пломбір). Більшість аматорських видів морозива (дієтичне та ювілейне) характеризується низьким вмістом жиру (1 – 5%). Деякі види фруктового, ягідного, ароматизованого та аматорського морозива не містять жиру.

Вважається, що біологічна цінність морозива визначається вмістом у ньому повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, органічних кислот (молочної та лимонної), вітамінів і мінералів. Лікувальна цінність морозива ґрунтується на його високій поживній цінності та приємному смаку. Вважається, що воно корисне для пацієнтів, які перенесли серйозні хірургічні втручання, такі як абдомінальна хірургія, які не можуть їсти тверду їжу, при виразковій хворобі із кровотечами, туберкульозі, виснаженні та анемії.

Морозиво протипоказане при цукровому діабеті, захворюваннях печінки, ожирінні, атеросклерозі (дозволяється тільки фруктове морозиво), гастриті та коліті. Морозиво характеризується гарним зовнішнім виглядом, приємним смаком ароматом та м'якою консистенцією. Деякі види морозива мають дієтичні та лікувальні властивості [10].

На пострадянському просторі найбільшою популярністю користується морозиво пломбір, у той же час, сегмент морозива з низькою жирністю та нежирне займає обсяг не більше 5%. Швидко зростає попит на морозиво без цукру та харчових добавок, виготовлене з натуральних інгредієнтів, морозиво в сімейних упаковках та морозиво преміум-класу.

У Фінляндії популярні традиційне ванільне морозиво та морозиво, глазуроване покриття salmiakki, що містить кореневище солодки та хлорид амонію. Для веганів виробляють соєве, рисове та вівсяне морозиво, а для тих, хто дотримується дієти – нежирне, безлактозне морозиво.

У США особливо популярні бренди Baskin Robbins і Häagen-Dazs, які пропонують морозиво з новими начинками, пульсаційними соусами та покриттям з фруктами. Американське «Готичне» чорне морозиво з активованим вугіллям підкорило увесь світ. Каліфорнійське морозиво-тако,

загорнуте в м'які вафлі, прикрашають їстівним золотом, сиропом і карамеллю, щоб імітувати салат і соуси, які зазвичай додають до тако.

У Канаді дуже популярне морозиво-бурітоз з райдужними шматочками морозива, які обгорнуті цукровою ватою у вигляді коржиків.

У Франції популярне морозиво зі смаком зеленого чаю Мача або індійського чаю Масала, південно-американських бобів Тонка та чорного кунжуту, білого сиру з ягодами, арабської кави, прянощів, мигдалю, екзотичних плодів, капучіно, амаретто, базиліку і навіть васабі.

Італійське морозиво джелато, виготовлене з ягодами, горіхами, шоколадом, фруктами, базиліком, оливковою олією, червоним вином також підходить для веганів. Це морозиво характеризується низьким вмістом молочного жиру (4-6%) і високим вмістом цукру, кремоподібною і дещо щільною консистенцією, невисоким опором танення через низький вміст повітря.

У Німеччині морозиво подають у вигляді спагетті. Його поливають кетчупом (полуничним соусом) і посипають пармезаном (кокосовою стружкою, тертим мигладом і білим шоколадом).

В Іспанії виготовляють морозиво-хамелеон з натуральних інгредієнтів, яке змінює колір в процесі його споживання.

Морозиво моті – японський десерт з клейкого рису, всередині якого начинка ароматом зеленого чаю або червоної квасолі. Какігорі – популярний японський десерт виготовляється з дрібної крижаної стружки, приправленою сиропом. Джіпангі – популярне ванільне морозиво корейського стріг-фуду, яке подається у великій трубочці з кукурудзяного тіста. Індійський заморожений десерт Кульфі готують з суміші згущеного молока, цукру і екзотичних прянощів[16].

1.2 Характеристика ягід та іншої рослинної сировини як сировини для виробництва морозива-сорбету

Культура ожини відноситься до роду Рубус (*Rubus*) сімейства розоцвітих. У кліматичних умовах правобережного лісостепу України в основному вирощують ожину сизу (*Rubus caesius*) та ожину куцисту (*Rubus fruticosus*), яку часто називають ведмежою або ожиною-чорницею. Незважаючи на те, що ожина є близьким родичем всюдисущої малини, в Європі цю ягоду не вирощують у промислових масштабах на відміну від США, де ожина є однією з найпопулярніших ягідних культур. Лідерство у вирощуванні ожини належить Мексиці, яка експортує практично весь урожай у США та Європу, а ожина вже давно вважається королевою ягід.

В Україні ожина росте у дикому вигляді як чагарник, а також росте у деяких аматорських садах. Але завдяки своїм смаковим і цілющим властивостям, що перевершують малину, популярність ожини повільно та неухильно зростає. Навіть зараз, завдяки селекціонерам, ми можемо насолоджуватися різними сортами ожини садової, яку необхідно впровадити у промислове виробництво. Однак, незважаючи на великі переваги ожини, промислових плантацій цієї культури в Україні сьогодні практично немає.

Сорти ожини (*Rubus fruticosus*) поділяються на дві групи залежно від їх морфології – куманіка і росяніка. Куманіка є пряморослий куш, що утворює міцні стебла і не вимагає шпалери, однак при укладанні стебел під час укриття на зиму, часто зламуються в основі кореня. Росяніка – тонкі стебла, що сстеляються по поверхні ґрунту і потребують опори для росту. Найокультуренішою формою цієї рослини вважаються прямостоячі сорти ожини. Вони більш вимогливі до ґрунту і кліматичних умов вирощування, ніж пізні сорти [17].

Ожина – відносно нова ягідна порода у садовій культурі. Ожина ціниться за приємний смак ягід, які споживають свіжими, сушать, виготовляють варення, джеми, компоти, соки тощо. Ягоди містять 4–8,9 % цукрів, 0,8–3,6 %

органічних кислот, 30–60 мг% вітаміну С, 400–850 мг% р-активних сполук, 0,4–0,5 % золи, 0,2–0,4 % дубильних речовин. Ягоди ожини менш ароматні, ніж малини, але мають ряд переваг. Вони містять більше антоціанів, органічних кислот, дубильних речовин, мають антиоксидантні та противірусні властивості. Цілющі властивості мають не лише плоди ожини. Використання екстрактів та витяжок із листків ожини при виробництві зубних паст сприяє зміцненню зубів.

Сорти ожини мають різне генетичне походження, і тому різняться за своїми біологічними властивостями, у тому числі й силою росту. Тому важливо вибрати найбільш підходящий спосіб посадки для кожного сорту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [18].

Лаванда – пріоритетна ефіроолійна культура, що вирощується в Україні. Відомо, що ефіроолійні рослини мають бактерицидні властивості, містять біологічно активні речовини, амінокислоти та мікроелементи. Лаванда – багаторічна рослина, а її протиерозійні властивості дозволяють вирощувати її на еродованих і малопродуктивних кам'янистих ґрунтах. Вирощування лаванди також забезпечує корисні процеси для навколишнього середовища, такі як збільшення біорізноманіття в агроєкосистемах, очищення повітря від патогенних бактерій завдяки виробництву антисептичних ефірних олій та її роль як цінного медоноса. Сьогодні попит на натуральну рослинну сировину та ефірну олію лаванди зростає. Вирощування цієї рослини є також економічно вигідним [19].

Лаванда – це рослина, стійка до посухи, а також з багатьма корисними властивостями. Ще з давньоримських часів лаванда відома своїми лікувальними та ароматичними здібностями. У наш час лаванду вирощують для виробництва цінної ефірної олії, що містить такі компоненти, як ліналілацетат, ліналоол, гераніол, нерол, камфор тощо. Ця олія та продукти, що залишаються після переробки, використовуються в харчовій, парфумерній, косметичній та фармацевтичній промисловостях.

Ефірна олія лаванди ідеально підходить як ароматизатор для мила, оскільки вона стійка до лугів і залишає свій аромат у кінцевому продукті. Суцвіття лаванди ідеально підходить для освіження повітря в приміщенні.

Лаванда також відіграє важливу роль у медицині. У традиційній медицині суцвіття лаванди використовують для лікування мігрені, серцево-судинних захворювань і ревматизму. Розчини ефірної олії допомагають загоювати рани та відновлювати шкіру.

Лавандова олія також використовується в ліках, розчинах для інгаляцій, антигіпертензивних засобах і стимуляторах апетиту. Таким чином, лаванда є унікальною рослиною з такою великою кількістю властивостей і галузей застосування.

За останні п'ять років український ринок вирощування лаванди набрав обертів, причому внутрішнє виробництво забезпечує 65,6% ринку сировиною, а решта імпортується. Україна також експортує лікарські рослини на міжнародні ринки, після падіння у 2013-2014 рр. обсягу експорту, показник почав зростати [20].

1.3 Використання цукрозамінників при виробництві морозива

Фруктоза – це ізомер глюкози, природний моносахариди, який міститься у фруктах, овочах і меді. Люди природним чином отримують цей замінник цукру, коли їдять ці продукти. За фізичними властивостями цей ізомер глюкози виглядає як біла кристалічна речовина без запаху і добре розчинна у воді. Фруктоза має сильний солодкий смак, в 1,5-2 рази солодший за сахарозу і втричі солодший за глюкозу. У харчовій промисловості фруктозу можна отримати природним шляхом з бульб топінамбура (земляна груша) або штучно, розщеплюючи молекули сахарози на глюкозу і фруктозу [21].

Основна перевага використання фруктози в десертних продуктах полягає в тому, що фермент фруктокіназа, який фосфолує фруктозу в процесі метаболізму, не залежить від інсуліну. Як наслідок, фруктоза, яка має високу

калорійність (399 ккал на 100 г, що вище, ніж сахарози), має низький глікемічний індекс – 20 [22].

Фруктоза на 20-30% знижує ризик розвиток карієсу і запальних процесів в порожнині рота, не викликає алергії. Вона солодша за цукор, тому для підсолоджування продуктів її потрібно менше. Фруктоза не підніме рівень цукру в крові (не викличе стрибка інсуліну). Такі продукти зможуть вживати люди, які обмежують в своєму раціоні вживання цукру: ті, що мають зайву вагу, хворі на ожиріння тощо [23].

Крохмальна патока – це натуральна харчова добавка, яка має вигляд густої безбарвної прозорої маси. Продукти, в яких використовується патока як заміник цукру, мають карамельний смак і аромат. Її використовують у виробництві кондитерських виробів, тортів, пончиків, глазури, карамелі та джемів, а при додаванні в холодні десерти та морозиво вона допомагає знизити температуру замерзання продукту [24]. Крохмальна патока повністю безпечна для здоров'я і тому широко використовується у виробництві фруктових і ягідних консервів, соусів, пива і безалкогольних напоїв, деяких видів хліба (в тому числі бородинського), дієтичного та спортивного харчування. Більшість поживних речовин крохмальної патоки – це вуглеводи, а біологічно активними є вітаміни та мікроелементи, такі як мідь, фтор, цинк, хром, кобальт, фосфор, нікель, натрій, калій, селен, кальцій, магній і органічне залізо. Патока підвищує еластичність м'якша випічки, значному подовженню терміну свіжості пряників, хлібобулочних виробів. Вона також запобігає утворенню плісняви.

Крохмальна патока, що визначається хімічно як мальтодекстрин або декстрин-мальтоза, є продуктом ферментативного або неповного гідролізу крохмалю (крохмалевмісної сировини), який є побічним продуктом отримання крохмалю та цукру і складається з декстринів, глюкози і мальтози. До недавнього часу вироблявся тільки один вид патоки – карамельна, але сьогодні патока виробляється в залежності від глибини гідролізу (ступеня оцукрення крохмалю) і комбінації цих цукрів [25]:

- низько оцукрена (містить 11-12% глюкози, 19-20% мальтози, 65-70% декстринів);
 - середньо оцукрена (містить 19-21% глюкози, 18-20% мальтози, 55-60% декстринів);
 - високо оцукрена (містить до 45% глюкози, приблизно 40% мальтози, 6-8% декстринів);
- а за вмістом масової частки редукуючи речовин (на мальтозу, %):
- карамельна низько оцукрена (30-34%);
 - карамельна нищого сорту (38-42%);
 - глюкозна високо оцукрена (34-44%);
 - мальтозна (45-60%).

Стевіозид вважається нешкідливим натуральним підсолоджувачем з низькою енергетичною цінністю, нетоксичним і не має мутагенних або канцерогенних ефектів. Серед основних переваг – солодкий смак без стороннього присмаку, майже нульова енергетична цінність (оскільки в травній системі людини відсутні ферменти для розщеплення стевіозиду на стенол та глюкозу), консервуючі та ароматичні властивості, стійкість до дії мікроорганізмів, висока розчинність у воді, нешкідливість при тривалому вживанні, включення в обмін речовин без участі інсуліну.

Листя стевії містять активні вітаміни С, D, В1, В2 і Е, а також комплекс каротиноїдів, які є попередниками вітаміну А. Стевія багата на полі ненасичені жирні кислоти, флавоноїдні групи, алкалоїди, леткі сполуки і дубильні речовини. Вона багата на мікроелементи та мікроелементи. Чудова солодкість листя стевії обумовлена високим вмістом дітерпенових глікозидів – оригінального стевіозиду та ребаудіозидів. Ці речовини роблять стевію важливим продуктом при діабеті. Завдяки ряду речовин екстракт рослини набуває здатності знижувати рівень глюкози в крові. Ці глікозиди допомагають контролювати артеріальний тиск у гіпертоніків, підтримувати нормальну роботу ендокринних залоз і стабілізувати імунну систему.

Стевія є природним полівітаміном, що містить мікроелементи, і може легко замінити синтетичні полівітаміни з мінеральними добавками. На відміну від них, синтетичні полівітаміни не рекомендуються діабетикам, зокрема, через високий вміст хрому. Тому використання стевії у виробництві морозива може підвищити його фізіологічну та біологічну цінність [26].

Сорбіт – це натуральний замінник цукру, який широко використовується в дієтичних продуктах і напоях завдяки своїй низькій калорійності – 2,6 ккал/г порівняно з 4 ккал/г для звичайного цукру. Він міститься в кісточкових фруктах, таких як яблука та абрикоси, але особливо багато його в горобині. Промислово сорбіт виробляється з кукурудзяного крохмалю. Він розчинний у воді, його властивості не змінюються при нагріванні. Сорбіт засвоюється краще, ніж глюкоза, оскільки він перетворюється на фруктозу і не потребує інсуліну для засвоєння. Має антисептичну дію, захищає від несприятливого впливу на центральну нервову систему та інші органи, стимулює секрецію шлункового соку і збільшує жовчовиділення. Застосовується для зменшення болю, нудоти і гіркоти в роті при гострих і хронічних захворюваннях печінки. Як замінник цукру сорбіт широко використовується у виробництві харчових продуктів завдяки здатності утримувати вологу, що сприяє подовженню терміну зберігання готової продукції [27].

Кленовий сироп – це солокий сироп, виготовлений із соку цукрового, червоного та чорного клена. Цей сироп часто використовують як інгредієнт для млинців і вафель. Промисловість також використовує його для приготування багатьох інших страв, від морозива до кукурудзяного хліба. Крім того, кленовий сироп використовують як інгредієнт для випічки та десертів.

Корінь солодки – природний замінник цукру, підсолоджений гліциризиною кислотою, сахарозою і глюкозою. Тому гліциризин використовується як підсолоджувач у продуктах, призначених для діабетиків. Екстракт і сироп лакриці додають до таких продуктів, як шоколад і карамель.

Цей інгредієнт найбільш відомий як засіб від застуди, в тому числі кашлю та бронхіту [28].

Історично склалося так, що цукор став заміником меду, а не навпаки. Мед містить велику кількість вітамінів, мінералів, органічних кислот і ферментів, підвищує імунітет, покращує склад крові, має антибактеріальні властивості та запобігає старінню. Популярними видами меду в харчовій промисловості є акацієвий, гречаний і липовий. Мед може використовуватися як інгредієнт в інших продуктах. Однак, незважаючи на свої корисні інгредієнти, мед є сильним алергеном і має багато протипоказань.

Окрім натуральних цукрозамінників, у харчовій промисловості також широко застосовуються штучні цукрозамінники – підсолоджувачі, які використовуються для надання солодкого смаку продуктам харчування. Штучні підсолоджувачі характеризуються повільним засвоєнням в організмі, вони не навантажують підшлункову залозу і в помірних кількостях не викликають швидкого підвищення рівня глюкози в крові. До штучних підсолоджувачів відноситься [22]:

- 1) Сахарин (E 954) – це підсолоджувач, який у 450 разів солодший за цукор. Він не містить калорій і має м'який смак. Сахарин є найдешевшою і найдоступнішою альтернативою на ринку. У харчовій промисловості його використовують як консервант і як інгредієнт солодких напоїв. Однак він становить ризик для здоров'я при споживанні у великих кількостях.
- 2) Аспартам (E 951) – найпоширеніший штучний підсолоджувач в Україні та світі. Аспартам у 200 разів солодший за цукор і має калорійність 4 ккал на 100 г. У харчовій промисловості його використовують у вітамінах, солодких напоях та йогуртах. Цей підсолоджувач не рекомендується використовувати у стравах, які будуть нагріватися. Не рекомендується вагітним жінкам, оскільки він проникає через плацентарний бар'єр. Цей підсолоджувач також протипоказаний дітям до 6 років. Великі дози можуть викликати

безсоння, головний біль, нечіткість зору, депресію та підвищений апетит.

- 3) Ацесульфам (Е 950) – це харчова добавка з кодовим номером Е 950. Це дуже солодкий і гіркий підсолоджувач. Надмірне надходження в організм викликає голод і слабкість. На смак він у 200 разів солодший за сахарозу. Спочатку цей підсолоджувач додавали до ліків і використовували у фармацевтичній промисловості. Потім харчова промисловість стала активніше використовувати цей замітник цукру, додаючи його в соки, молочні продукти, желатинові десерти, безалкогольні напої, вафлі та ріжки для морозива, жувальну гумку і хлібобулочні вироби, сухі сніданки, низькокалорійні та без цукрові продукти, дієтичні добавки та алкогольні напої. Здатність зберігати смак при високих температурах робить його корисною добавкою у виробництві тортів, печива та інших кондитерських виробів.
- 4) Неотам (Е 961) – це безкалорійний підсолоджувач, виготовлений з аспарагінової кислоти. Його підсолоджувальна здатність дуже хороша і може бути в 7000-13000 разів вищою, ніж у сахарози. Його зазвичай використовують у десертах, солодких напоях та жувальній гумці. Наразі не відомо про його побічні ефекти, але фахівці не рекомендують вживати його у великих кількостях. Неотам, як і інші замітники цукру, дуже солодкий і викликає відчуття голоду.

1.4. Перспективи розвитку індустрії морозива

Використання нетрадиційної рослинної сировини, багатой на вітаміни, мікроелементи та макроелементи, дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність готового продукту, понизити вміст цукру. Наприклад, джем з тису ягідного (*Taxus baccata L.*) є чудовим природним стабілізатором, оскільки містить пектин та інші коагулянти, які набухають і зв'язують більшу частину вільної води. Морозиво, виготовлене з додаванням джему із тису ягідного, має

кращу в'язкість, піноутворення, м'якшу текстуру і кращу структуру. Воно містить дрібні кристали льоду.

Перспективним напрямом розвитку харчової галузі є цільове виробництво морозива, призначеного для людей інтолерантних до лактози. В Україні 15-35% дорослого населення страждає від цього захворювання. Одним із способів зменшення вмісту лактози є виробництво морозива з молочнокислими бактеріями [29].

Останнім часом з'явилося морозиво, виготовлене з кисломолочних продуктів, наприклад: йогуртове, ряжанкове, сирний біодесерт і сирне морозиво. Йогуртове морозиво готують трьома способами: перший – змішуванням 30% йогурта з 70% традиційного морозива; другий – вихідна суміш компонентів заквашується йогуртовими культурами перед фризераванням; третій спосіб передбачає внесення йогуртових культур у готове морозиво.

Ряжанкове морозиво має унікальний смак і аромат, зберігаючи при цьому корисні властивості ряжанки. Його ніжний колір і легкий карамельний смак нагадують крем-брюле. Кефірне морозиво має унікальний легкий смак, в якому поєднуються молочні, солодкі відтінки та свіжість холодного лакомства. Це морозиво зберігає користь однойменного напою і може використовуватися не тільки як десерт, але і як лікувально-профілактичний продукт. Сирний біодесерт володіє ніжним сирним смаком і ароматом, м'якою консистенцією. Цей готовий до вживання десерт дуже корисний, оскільки він багатий на кальцій, білок і збагачений пробіотичними культурами.

На основі експериментальних і теоретичних досліджень продемонстровано доцільність використання пре- та пробіотичного йогурту зі зниженим вмістом лактози (суміш маслянки та сухого безлактозного знежиреного молока) к функціональної основи для низьколактозного морозива. З використанням безлактозного білкового концентрату з маслянки, отриманого мембранним методом, та йогуртової основи зі зниженим вмістом

лактози і підвищеним вмістом білку. Нове морозиво має антиоксидантні, пре- та пробіотичні властивості [30].

Крім того, при виробництві всіх видів морозива до рецептури можна вносити функціональні харчові волокна, які є пребіотиками. Вони є джерелом солодкості для продуктів, які не містять цукру, сухих речовин і харчових волокон; знижують калорійність продукту; мають пробіотичну дію; мають низький глікемічний та інсуліновий індекс. Використання натуральних барвників є дуже важливим напрямком. Натуральні барвники – це природні пігменти, отримані з рослинних і тваринних джерел, різних фруктів, ягід і овочів. Перехід на натуральні барвники не вимагає жодних змін у процесі виробництва морозива, лише коригування рецептури для отримання бажаного кольору кінцевого продукту.

Тому основним інноваційним трендом у виробництві морозива сьогодні є коригування рецептурного складу із застосуванням нетрадиційної сировини, що дозволяє підвищити біологічну та харчову цінність морозива та знизити загальну калорійність, зокрема зменшення вмісту лактози за рахунок молочнокислих бактерій, надання пребіотичних та пробіотичних властивостей, введення харчових волокон та натуральних пігментів [29].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень та схема дослідів

Завданням цього етапу дослідження було розробити рецептуру морозива-сорбету, виготовленого на основі натуральних функціональних рослинних інгредієнтів. Дослідження щодо розробки рецептури складалась з двох етапів.

На першому етапі були проведені дослідження рецептурного складу сиропу для приготування сорбету. З метою підвищення функціональних та дієтичних властивостей продукту та можливості вживання розробленого сорбету споживачами з цукровим діабетом у дослідному варіанті запропоновано замінити цукор на рослинний цукрозамінник стевію. Варіанти дослідних рецептур цукрового сиропу наведені на схемі дослідів (рис.2.1) та у таблиці 2.1.

В якості натуральних рослинних інгредієнтів було обрано ожину, лаванду та насіння чіа.

Для проведення дослідження було розроблено програму досліджень та схему дослідів (рис.2.1).

Протягом наукового експерименту буде проведена дегустація та визначені найбільш суттєві органолептичні показники та визначений глікемічний індекс дослідних варіантів рецептур продукту та визначена їх калорійність.

На основі отриманих результатів та проведеного їх аналізу буде розроблена рецептура сорбету, а також технологія його виготовлення.

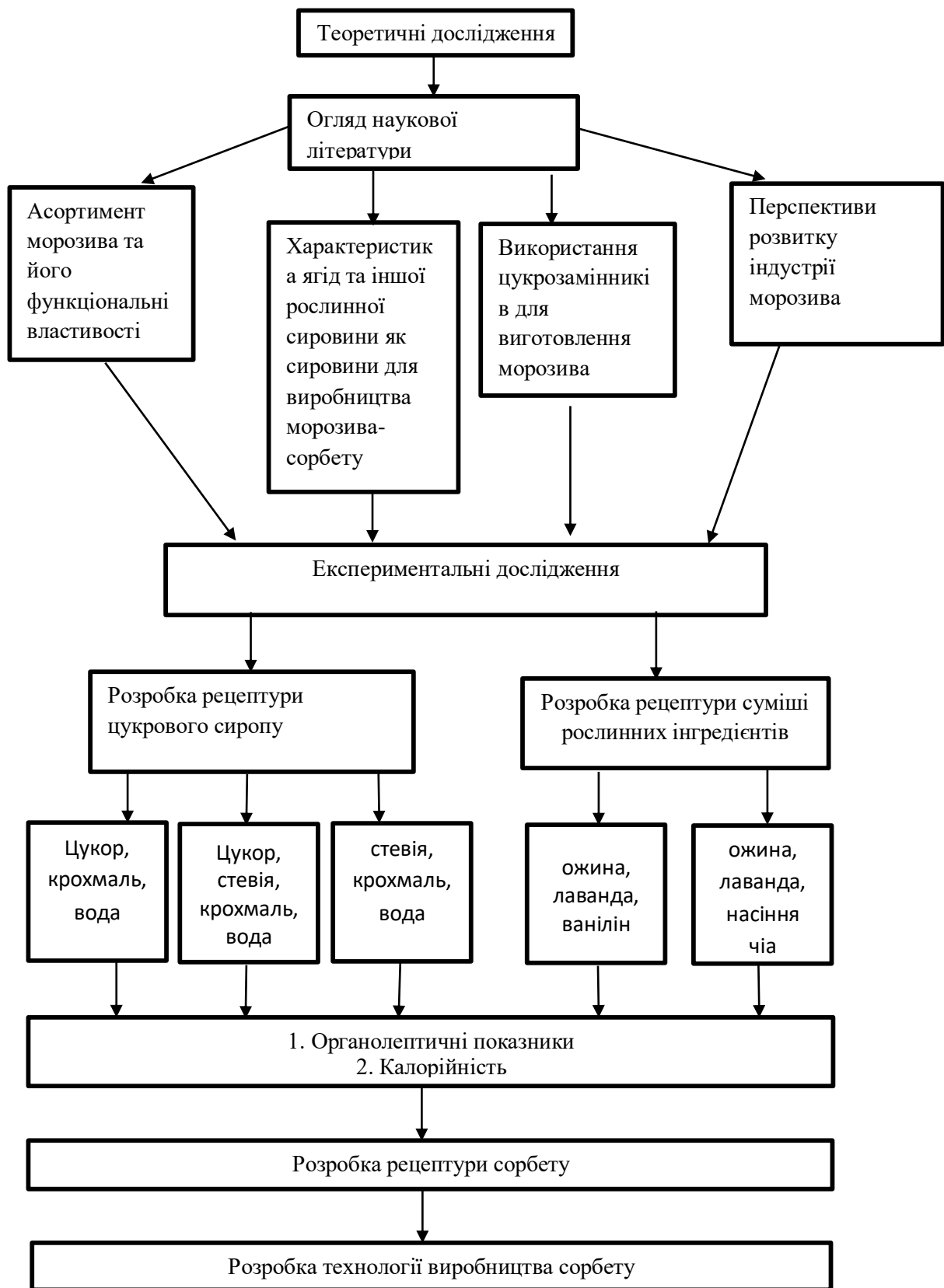


Рис. 2.1. Програма досліджень та схема дослідів.

Дослідні рецептури сорбетів

Компонент	Кількість грамів в розрахунку на 4 порції по 150 г у кожній
1	2
Цукровий сироп 1	
Цукор	400 г
Крохмаль	15 г
Вода	200 г
Цукровий сироп 2	
Цукор	200 г
Стевія	50 г
Крохмаль	15 г
Вода	200 г
Цукровий сироп 3	
Стевія	100 г
Крохмаль	15 г
Вода	200 г
Рецептура 1	
Ожина	250 г
Чіа	10 г
Лаванда	10 г
Рецептура 2	
Ожина	250 г
Лаванда	10 г
Ванілін	5 г

Комплексні дослідні рецептури наведені в таблиці 2.2.

Комплексні дослідні рецептури морозива-сорбет

Компонент	Кількість грамів в розрахунку на 4 порції по 150 г у кожній
Комплексна рецептура КР 1	
Компоненти рецептури 1	90 г
Цукровий сироп 1	10
Комплексна рецептура КР 2	
Компоненти рецептури 1	90 г
Цукровий сироп 2	10
Комплексна рецептура КР 3	
Компоненти рецептури 1	90 г
Цукровий сироп 3	10
Комплексна рецептура КР 4	
Компоненти рецептури 2	90 г
Цукровий сироп 1	10
Комплексна рецептура КР 5	
Компоненти рецептури 2	90 г
Цукровий сироп 2	10
Комплексна рецептура КР 6	
Компоненти рецептури 2	90 г
Цукровий сироп 3	10

2.2 Об'єкти та матеріали досліджень

Цукор білий кристалічний повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023 [36] і його виробляють згідно з Правилем усталеної практики, затвердженого у встановленому порядку, з додержанням санітарних правил та норм, затверджених у встановленому порядку центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Залежно від способу вироблення цукор поділяють на кристалічний, сахарозу для шампанського, цукрову пудру і пресований.

Кристалічний цукор залежно від показників якості поділяють на чотири категорії: першу, другу, третю і четверту; пресований цукор – на три категорії: першу, другу і третю. Сахарозу для шампанського виробляють першої та другої категорії, цукрову пудру – першої, другої та третьої категорій.

Кристалічний цукор виробляють з розмірами кристалів від 0,2 мм до 2,5 мм, сахарозу для шампанського – розмірами від 1,0 мм до 2,5 мм. Допускається виробляти кристалічний цукор з іншими розмірами кристалів. Для кристалічного цукру і сахарози для шампанського допустимі відхилення від мінімального і максимального граничних розмірів до 5% від маси кристалів.

Цукрову пудру виробляють у вигляді подрібнених кристалів розмірами не більше ніж 0,2 мм.

Пресований цукор виробляють у вигляді окремих кусочків різної форми і розмірів. Пресований цукор залежно від асортименту поділяють на:

- пресований колотий;
- пресований швидкорозчинний;
- пресований дорожний.

За органолептичними показниками цукор повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорії допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру

	третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчинні, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають.

За фізико-хімічними показниками цукор повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065

Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,01	0,01	0,14	0,05
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:				
%	0,027	0,04	0,04	0,05
балів	15,0	-	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж:				
одиниць ICUMSA	45,0	60,0	104,0	195,0
балів	6	8	-	-
умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,5	0,5	0,5	0,5

За мікробіологічними показниками цукор для окремих споживачів (виробництво продуктів дитячого харчування, молочних консервів та біофармацевтичної промисловості) повинен відповідати вимогам, які встановлені МБВ № 5061 і зазначені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Мікробіологічні показники

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$

Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 · 10
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 · 10
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не допускають

Вміст токсичних елементів у цукрі не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені МБВ № 5061 і зазначені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Допустимі рівні токсичних елементів

Назва показника	Допустимий рівень вмісту, мг/кг, не більше ніж
Ртуть	0,01
Миш'як	1,0
Свинець	0,5
Кадмій	0,05

Упакований цукор треба зберігати в складах, без упаковки – в силосах. Температура зберігання не вище 40°C.

Відносна вологість повітря на складі повинна бути:

- не вище 70% на рівні поверхні нижнього ряду упакованого цукру;
- не вище 60% під час зберігання без пакування в силосах.

Стевія – багаторічна рослина, що росте в тропічних країнах і здавна відома своїм солодким смаком; вона законодавчо дозволена в 65 країнах і використовується в промислових масштабах з 1971 року, а в східних країнах традиційно використовується протягом століть. Дослідження світових організацій підтвердили його безпечність.

Рослина містить підсолоджуючі речовини, так звані стевіол глікозиди, які надають їй солодкого смаку. Глікозиди у 150-350 разів солодші за цукор. Вони не впливають на рівень цукру в крові та не є калорійними [50].

Таблиця 2.7

Поживна цінність стевії на 100 г

Енергетична цінність	0,0 кДж 0,0 ккал
Жири	0,0 г
Вуглеводи	0,0 г
Білки	0,0 г
Сіль	0,0 г

Картопляний крохмаль, залежно від показників якості, поділяють на чотири сорти: «екстра», вищий, перший і другий [37].

Картопляний крохмаль призначений:

«Екстра» та вищий сорт – для використання в харчовій промисловості, зокрема для виробництва продуктів дитячого харчування, для реалізування в торговельній мережі. Для хіміко-фармацевтичної промисловості використовують тільки сорт «Екстра»;

перший сорт – для використання в харчовій, м'ясо-молочній промисловостях;

другий сорт – для технічних цілей в текстильній, паперовій та інших галузях промисловості або промислового перероблення (виробництво декстрину).

За органолептичними показниками картопляний крохмаль повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8

Органолептичні показники

	Характеристика картопляного крохмалю	
--	--------------------------------------	--

Назва показника	«Екстра» вищого сорту	першого сорту	другого сорту	Метод випробування
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок			Згідно з ГОСТ 7698
Колір	Білий з блиском	Білий	Білий з сіруватим відтінком	Згідно з ГОСТ 7698
Запах	Властивий крохмалю, без стороннього запаху			Згідно з ГОСТ 7698

За фізико-хімічними показниками картопляний крохмаль повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма для картопляного крохмалю				Метод випробування
	«Екстра» сорту	вищого сорту	першого сорту	другого сорту	
Масова частка вологи, %	від 17 до 20	від 17 до 20	від 17 до 20	від 17 до 20	Згідно з ГОСТ 7698
Масова частка загальної золи (в перерахунку на суху речовину), не більше ніж Зокрема: золи (піску, нерозчинної в розчині соляної	0,30	0,35	0,50	1,0	Згідно з ГОСТ 7698

кислоти масової частки 10%)	0,03	0,05	0,10	0,3	
Кислотність – витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією – $C(NaOH) = 0,1$ моль/дм ³ на нейтралізацію ЮО г сухої речовини, см ³ , не більше ніж	7,5	10,0	14,0	20,0	Згідно з ГОСТ 7698
Кількість вкраплень на 1 дм ² рівної поверхні картопляного крохмалю під час розглядання неозброєним оком, шт, не більше ніж	60,0	280,0	700,0	не нормовано	Згідно з ГОСТ 7698
Масова частка сірчистого ангідриду (Бог), %, не більше ніж	0,005	0,005	0,005	0,005	Згідно з ГОСТ 7698

Наявність металомагнітних домішок	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 7698
-----------------------------------	--------------	--------------------

Вміст токсичних елементів у картопляному крохмалі не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлений «Медико-біологічними вимогами та санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів» і наведених у таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

Допустимі рівні токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж	Метод випробування
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Миш'як	0,1	Згідно з ГОСТ 26930
Мідь	10,0	Згідно з ГОСТ 26931
Свинець	0,5	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,1	Згідно з ГОСТ 26933
Цинк	30,0	Згідно з ГОСТ 26934

За мікробіологічними показниками картопляний крохмаль «Екстра» та вищого сорту, що призначений для виробництва продуктів дитячого харчування та хіміко-фармацевтичної продукції, повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма	Метод випробування
Кількість мезофільних аеробних і факультативно	$1,0 \times 10^4$	Згідно з ГОСТ 10444.15

анаеробних мікроорганізмів, КТО в 1 г, не більше ніж		
Плісеневі фиби, КТО в 1 г, не більше ніж	5,0-10	Згідно з ГОСТ 10444.12
Дріжджі, КТО в 1 г, не більше ніж	1,0-10	Згідно з ГОСТ 10444.12
Бактерії фупи кишкових паличок (каліформи), в 1 г	Не дозволено	СанПин 42-123-4940

Енергетична цінність крохмалю картопляного:

білки – 0,1 мг (~ 0 кКал);

жири – 0 мг (~ 0 кКал);

вуглеводи – 78,2 мг (~ 313 кКал).

Калорійність – 313 кКал.

Ванілін – це біла, іноді жовтувата порошкоподібна органічна речовина з дрібними безбарвними голчастими кристалами [39]. Це переважно штучно отримана ароматична спеція та харчовий ароматизатор, подібний до натуральної ванілі. Має насичений, приємний ванільний запах і характерний гіркуватий смак завдяки ефірній олії. При цьому важливо не зловживати, оскільки гіркота може бути занадто сильною і зіпсувати смак їжі. Висока розчинність у рідких середовищах. Має такі функціональні групи, як альдегіди, складні ефіри та феноли. У хімічній класифікації належить до групи альдегідів.

На 100 грамів ваніліну, харчова цінність яких дорівнює 288 ккал, припадає 12,65 г вуглеводів, по 0,1 г жирів і білків. Крім БЖВ, харчову цінність становлять вітаміни групи В: В2, В3, В5, В6 та В9.

Основні форми ваніліну, представлені на сучасному ринку:

- кристалічна. Стандартний ванільний смак та стійкість до високих температур (не втрачає смаку після 25 хвилин витримки при 250°C). Форма особливо приємна при ціпканні хлібобулочних виробів, всіх видів борошняних кондитерських виробів та морозива;
- порошкоподібна форма (порошок). Комплекс ароматизатора ваніліну та смакових добавок на основі лактози, глюкози та декстринмальтози. Характеризується більш дрібною структурою, ніж попередній тип. Кристали тепер порошкоподібні, що збільшує інтенсивність аромату. Аромат можна відчути навіть при кімнатній температурі. Крім того, оскільки матеріал є водорозчинним і чудово змішується з іншими ароматизаторами, діапазон використовуваних смаків значно розширюється. Це робить його чудовою альтернативою ваніліну у виробництві шоколаду, але, звичайно, його застосування не обмежується цим сектором;
- рідина. Ванільна ароматична речовина, яку отримують з кристалічного ваніліну, розчиненого в триацетані, пропан-1,2-діолі або етанолі. Використовується в кондитерських виробках, молочних продуктах і різних напоях. Рідкі спиртові екстракти також затребувані у парфумерному виробництві.

Основними перевагами цього продукту є його заспокійливий вплив на організм, розслаблююча дія, зняття роздратування, а також ефективна протидія безсонню, тривозі, неспокою та гніву. Позитивний вплив на смакові та нюхові рецептори гарантує сприятливий настрій для правильного мислення та гарного настрою протягом дня. Аромат ванілі допомагає боротися з розладами нервової системи. Він знижує кров'яний тиск, покращує обмін речовин і процеси травлення, має антисептичні та протизапальні властивості, стимулює творчість і роботу мозку. Має високу стійкість до лихоманки, судомам, істерії, алергії та артриту. Ванілін є антидепресантом,

антиоксидантом, анти канцерогеном (мінімізує ризик злоякісних пухлин) і афродизіаком.

Ванілін може завдати шкоди тільки в тому випадку, якщо у людини підвищена чутливість до ваніліну або якщо вона приймає його велику кількість за один раз. Що відбувається в такому випадку? Може виникнути алергічна реакція, в деяких випадках з висипом на шкірі (наприклад, екзема, дерматит, пігментація), але не більше того. Нерідко виникають більш серйозні алергічні реакції, такі як набряк гортані та шкірні висипання, якщо людина зі схильною до алергії конституцією вживає велику кількість за один раз. Тривале вдихання запаху ванілі може викликати головний біль і сонливість. Частий контакт також може завдати шкоди, і це необхідно враховувати тим, хто сортує та пакує цей матеріал.

Загалом, важливо розуміти, що більшість ванілінів, доступних сьогодні в магазинах, є хімічними ароматизаторами. Хоча вони ідентичні своїм натуральним аналогам, вони все одно є синтетичними і можуть викликати дискомфорт. Крім того, вплив різних підсолоджувачів на людину ще не до кінця визначений. Обмеження кількості кожного з них, включаючи ванілін, є розумним рішенням [40].

Вимоги та нормативи складу і властивостей питної води визначають придатність її для задоволення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових і господарських потреб людини й охоплюють: безпеку води в епідемічному відношенні, нешкідливість хімічного складу, сприятливі органолептичні властивості, токсикологічну й радіаційну безпеку.

Перелік показників і нормативів якості питної води базують на принципі неперевищення нормативних величин і значень фізичних, органолептичних, хімічних, мікробіологічних, токсикологічних і радіаційних показників питної води, установлених у цьому стандарті та у ДСанПіН 2.2.4-171 [38].

Перелік показників якості питної води, призначеної для споживання людиною, визначають у цьому стандарті залежно від джерела водопостачання, вторинного забруднення внаслідок застосування реагентів у процесі

водопідготування, оцінювання рівня токсичності води нецентралізованого питного водопостачання. Для води нецентралізованого питного водопостачання фасованої зберігається такий самий перелік показників, як і для води нецентралізованого питного водопостачання нефасованої.

Вимоги щодо якості води централізованого та нецентралізованого питного водопостачання охоплюють 82 показники і подано 10 окремими групами: 1 група – 8 мікробіологічних показників; 2 група – 1 вірусологічний показник; 3 група – 2 паразитологічних показники; 4 група – 1 мікологічний показник; 5 група – 4 показника рівня токсичності; 6 група – 2 показника радіаційної безпеки; 7 група – 4 органолептичних показники; 8 група – 17 хімічних показників якості, що впливають на органолептичні властивості питної води; 9 група – 30 токсикологічних показників нешкідливості хімічного складу (з них: 22 неорганічних, 6 органічних і 2 інтегральних показники); 10 група – 13 речовин, що утворюються і надходять у питну воду під час водопідготування.

За мікробіологічними, вірусологічними й паразитологічними показниками питна вода має відповідати вимогам, наведеним у таблицях 2.12 – 3.13 і нормам ДСанПіН 2.2.4-171.

Таблиця 2.12

Мікробіологічні показники якості питної води

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Число бактерій в 1 см ³ води, що	КУО/см ³	100	20

	досліджують (ЗМЧ) за 37°C			
2	Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджують (ЗМЧ) за 22°C	КУО/см ³	Не визначають	20
3	Число бактерій групи кишкових паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 дм ³ води, що досліджують (індекс БГКП)	КУО/дм ³	3	Відсутність
4	Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – індекс ФК) у 100 см ³ води, що досліджують	КУО/100 см ³	Відсутність	Відсутність

5	Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм ³ води, що досліджують	КУО/дм ³	Відсутність	Відсутність
6	Число коліфагів в 1 дм ³ води, що досліджують	БУО/дм ³	Відсутність	Відсутність
7	Спори сульфіторедукувальних клостридій	Наявність (чисельність)/20 см ³	Відсутність	Відсутність
8	Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)	КУО/дм ³	Не визначають	Відсутність

Таблиця 2.13

Вірусологічні показники питної води

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)

1	Ентеровіруси, аденовіруси, ротавіруси, реовіруси та антиген вірусу гепатиту А	БУО/дм ³	Відсутність	Відсутність
---	---	---------------------	-------------	-------------

Таблиця 2.14

Паразитологічні показники якості питної води

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Число патогенних кишкових найпростіших у 50 дм ³ води, що досліджують	(Клітини, цисти)/50 дм ³	Відсутність	Відсутність
2	Число кишкових гельмінтів у 50 дм ³ води, що досліджують	(Клітини, яйця, личинки)/50 дм ³	Відсутність	Відсутність

За мікологічними показниками (мікроміцети) питна вода має відповідати нормативам, наведеним у таблиці 2.15.

Таблиця 2.15

Мікологічні показники якості питної води

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Мікроміцети	КУО/100 см ³	Відсутність	Відсутність

Рівень токсичності питної води нецентралізованого водопостачання є інтегральним (експресним) показником якості питної води в разі підозри забруднення вододжерела чи розподільної мережі токсичними сполуками. Перелік показників і тест-об'єктів, а також нормативів для визначення токсичності за результатами біотестування наведено в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16

Рівень токсичності питної води

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)

1	Хронічна токсичність на <i>Ceriodaphnia affinis</i>	Кількість загиблих особин і/або зменшення кількості новонароджених особин у досліді порівняно з контролем за (7±1) діб	Не визначають	Відсутність хронічної токсичності
2	Токсичність на <i>Tetrahymena rugiformis</i>	Зниження коефіцієнта приросту кількості інфузорій у досліді порівняно з контролем за встановлений час – 24 год (короткострокове біотестування) або 96 год (довгострокове біотестування)	Не визначають	Відсутність токсичності
3	Цитотоксичність за лейкоцитарною формулою крові риби Даніо реріо	%	Не визначають	10

	(Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan)			
4	Генотоксичність на клітинах крові риби Даніо rerio (Brachydanio rerio Hamilton-Buchanan)	‰	Не визначають	0,33

Радіаційну безпеку питної води визначають за допустимими рівнями, наведеними в таблиці 2.17.

Таблиця 2.17

Показники радіаційної безпеки питної води

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Сумарна об'ємна активність α -випромінювачів ($\Sigma\alpha$ -активність)	Бк/дм ³	0,1	0,1

2	Сумарна об'ємна активність β -випромінювачів ($\Sigma\beta$ -активність)	Бк/дм ³	1,0	1,0
---	---	--------------------	-----	-----

За органолептичними показниками і хімічними показниками якості, що впливають на органолептичні властивості, питна вода має відповідати нормативам, наведеним у таблицях 2.18 – 2.19, і нормам ДСанПіН 2.2.4-171.

Таблиця 2.18

Органолептичні показники якості питної води

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Органолептичні показники				
1	Запах за 20°C	Бали	2	0
2	Запах під час нагрівання до 60°C	Бали	2	1
3	Смак і присмак	Бали	2	0
4	Кольоровість	Градуси	20 (35)	5
5	Каламутність	НОК	1,0 (3,5) 2,6 (3,5)	0,5

Таблиця 2.19

**Хімічні показники якості, що впливають на органолептичні властивості
питної води**

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Неорганічні компоненти				
1	Водневий показник (рН), у межах	Одиниці рН	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
2	Сухий залишок (мінералізація загальна) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	1000 (1500)	1000 200 – 500
3	Жорсткість загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	7 (10)	7 1,5 - 7
4	Лужність загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	Не визначають	6,5 0,5 – 6,5
5	Сульфати	мг/дм ³	250 (500)	150

6	Хлориди	мг/дм ³	250 (350)	150
7	Залізо загальне (Fe)	мг/дм ³	0,2 (1,0)	Відсутність
8	Марганець (Mn)	мг/дм ³	0,05 (0,5)	Відсутність
9	Мідь (Cu)	мг/дм ³	1	Відсутність
10	Цинк (Zn)	мг/дм ³	1	Відсутність
11	Кальцій (Ca) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визначають	130 25 - 75
12	Магній (Mg) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визначають	80 10 – 50
13	Натрій (Na) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	200	200 2 – 20
14	Калій (K) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	Не визначають	20 2 – 20
15	Нафтопродукти	мг/дм ³	0,1	Відсутність
16	Феноли легкі	мг/дм ³	0,001	Відсутність
17	Хлорфеноли	мг/дм ³	0,0003	Відсутність

За токсикологічними показниками нешкідливості хімічного складу питна вода має відповідати нормативам, наведеним у таблиці 2.20, нормам ДСанПіН 2.2.4 – 171.

Таблиця 2.20

Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води

Ч.ч.			Норматив, не більше ніж
------	--	--	-------------------------

	Назва показника	Одиниці вимірювання	Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Неорганічні компоненти				
1	Алюміній (Al)	мг/дм ³	0,2 (0,5)	Відсутність
2	Аміак (за NH ₄ ⁺)	мг/дм ³	0,5 (2,6)	Відсутність
3	Барій (Ba)	мг/дм ³	0,1	0,1
4	Берилій (Be)	мг/дм ³	0,0002	Відсутність
5	Бор (B)	мг/дм ³	0,5	Відсутність
6	Кадмій (Cd)	мг/дм ³	0,001	Відсутність
7	Кобальт (Co)	мг/дм ³	0,1	Відсутність
8	Миш'як (As)	мг/дм ³	0,01	Відсутність
9	Молібден (Mo)	мг/дм ³	0,07	Відсутність
10	Нікель (Ni)	мг/дм ³	0,02	Відсутність
11	Нітрати (за NO ₃ ⁻)	мг/дм ³	50	5
12	Нітриди (за NO ₂ ⁻)	мг/дм ³	0,5 (0,1)	0,02
13	Перхлорати (ClO ₄ ⁻)	мг/дм ³	0,01	Відсутність
14	Ртуть (Hg)	мг/дм ³	0,0005	Відсутність
15	Свинець (Pb)	мг/дм ³	0,01	Відсутність
16	Селен (Se)	мг/дм ³	0,01	Відсутність
17	Стронцій (Sr)	мг/дм ³	7	2
18	Сурма (Sb)	мг/дм ³	0,005	Відсутність
19	Талін (Tl)	мг/дм ³	0,0001	Відсутність

20	Фториди (F ⁻) для кліматичних районів. II III IV	мг/дм ³	1,5 1,2 0,7	1,5 1,2 0,7
21	Хром загальний (Cr)	мг/дм ³	0,05	Відсутність
22	Ціаніди (CN ⁻), зокрема ціаноген хлорид	мг/дм ³	0,05	Відсутність
Органічні компоненти				
23	Бенз(а)пірен	мг/дм ³	0,000005	Відсутність
24	Бензол	мг/дм ³	0,001	Відсутність
25	Пестициди (сума)	мг/дм ³	0,0005	Відсутність
26	Синтетичні аніоноактивні поверхнево- активні речовини (АПАВ)	мг/дм ³	0,5	Відсутність
27	Трихлоретилен і тетрахлоретиле н	мг/дм ³	0,01	Відсутність

28	Чотирихлористий вуглець	мг/дм ³	0,002	Відсутність
Інтегральні показники				
29	Окиснюваність перманганата	мг О/дм ³	5	0,75
30	Загальний органічний вуглець	мг С/дм ³	8	1,5

Для системи водопостачання, у якій використовують реагентні способи оброблення води перед подачею її в розподільну мережу, під час розливання, транспортування, зберігання й протягом установленого строку придатності в разі проведення досліджень додатково враховують показники, зазначені в таблиці 2.21. Вміст речовин, що утворюються і надходять у питну воду під час водопідготування не повинен перевищувати нормативів, наведених у таблиці 2.21.

Таблиця 2.21

Речовини, що утворюються і надходять у питну воду під час водопідготування

Ч.ч.	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
1	Акриламід	мг/дм ³	0,0001	Відсутність
2	Бромати	мг/дм ³	0,01	Відсутність

3	Діоксин хлору залишковий	мг/дм ³	0,1	Не визначають
4	Озон залишковий у межах	мг/дм ³	0,1 – 0,3	Відсутність
5	Поліфосфати залишкові (PO ₄ ³⁻)	мг/дм ³	3,5	Відсутність
6	Тригалогенметани: хлорформ, бром форм, дибромхлорметан, бромдихлорметан (сума)	мг/дм ³	0,1	Відсутність
7	Формальдегід	мг/дм ³	0,05	Відсутність
8	Хлор залишковий вільний	мг/дм ³	0,5	Відсутність
9	Хлор залишковий зв'язаний	мг/дм ³	1,2	Відсутність
10	Хлорат-йон	мг/дм ³	0,7	Відсутність
11	Хлорит-йон	мг/дм ³	0,2	Відсутність
12	Хлороформ	мг/дм ³	0,06	Відсутність
13	Дибромхлорметан	мг/дм ³	0,01	Відсутність

Сорт ожини Рубен був виведений селекціонерами Арканзаского університету у співпраці з розплідником Hargreaves з Англії. Сорт Рубен

з'явився у продажу в Європі у 2011 році. Ожина Рубен вважається новітнім високоврожайним сортом ожини з ремонтантною системою плодоношення. Саджанці ожини цього сорту ростуть як ремонтантна малина, кущ компактний, гілки вертикальні, не довгі і не заплетені, тому цей сорт можна вирощувати без опори. Кущ сильний, бруньки товсті, стійкі до вітрових навантажень і ваги врожаю [41].

Пагони сорту Рубен обрізають восени після збору врожаю. Завдяки цьому вони не потребують укриття і не вимерзають навіть у найсуворіші зими.

Інтенсивна технологія вирощування ожини передбачає вирощування і подальше скошування однорічних стебел ожини, що дозволяє уникнути використання хімічних засобів захисту рослин для боротьби з хворобами та шкідниками і отримати екологічно чистий продукт.

Плоди дозрівають на стеблах поточного року в період з 3-ої декади серпня по 3-тю декаду жовтня і на пагонах попереднього року в період 3-ої декади червня по 3-тю декаду липня.

Сорти Рубен стійкі до осінніх заморозків і коротких періодів холодної погоди в період збору плодів. Затримка зі збором врожаю дозволяє отримати плоди товарної форми в той час, коли на ринку немає або дуже мало конкуруючих сортів.

Сорт Рубен має потужну кореневу систему, що дозволяє йому легко рости на всіх типах ґрунтів. Ожина Рубен має дуже високу посухостійкість, що особливо необхідно для вирощування саджанців і застосування технології вирощування ожини Рубен в умовах постійної посухи в східних, південно-східних і південних регіонах України [42].

Таблиця 2.22

Хімічний склад ожини на 100 г

Білки	1,5 г
Жири	0,5 г
Вуглеводи	4,4 г
Зола	0,7 г

Вода	88 г
Калорійність	31 г
Харчові волокна	2,9 г
Органічні кислоти	2 г
Сахариди	4,4 г
Вітамін РР	0,4 мг
Бета-каротин	0,1 мг
Вітамін А	17 мкг
Вітамін В1	0,01 мг
Вітамін В2	0,05 мг
Вітамін С	15 мг
Вітамін Е	1,2 мг
Кальцій	30 мг
Магній	29 мг
Натрій	21 мг
Калій	208 мг
Фосфор	32 мг
Залізо	1 мг

Ожина дуже низькокалорійна, навіть у сирому вигляді вона містить лише 100 калорій на 31 грам. Тому її можна їсти тим, хто дотримується дієти. У замороженому вигляді вона містить більше вуглеводів, а її калорійність подвоюється. Консервована ожина, з іншого боку, не вважається дієтичною їжею, оскільки вона містить 92 ккал і може привести до появи зайвої ваги [43].

Ожина також має низький глікемічний індекс (GI) – 25. Значення GI показує, що містить вуглеводи, впливає на рівень глюкози в крові. Якщо значення GI нижче 55, малоймовірно, що вона підвищить рівень глюкози в крові.

Глікомічне навантаження (GL) враховує не тільки значення GI, але й кількість грамів вуглеводів у типовій порції; вважається, що GI є більш точною

оцінкою того, як їжа впливає на рівень глюкози в крові. Значення GL для ожини ще нижче – лише 4 [44].

Лаванда вузьколиста – представник роду лаванда сімейства губоцвітих – Lamiaceae (Labiatae). Це вічнозелений чагарник 30-60 см заввишки. Свіжі суцвіття містять значну кількість ефірної олії (0,8-1,6%), тоді як листя має дещо менший вміст (0,3%). Олія складається переважно з ефірів ліналоолу оцтової, масляної, валеріанової та капронової кислот. Також були виявлені гераніол, цитраль, борнеол і аміловий спирт [46]. Показники господарської придатності Лаванди вузьколистої (сорт Вікторія) представлені в таблиці 2.23.

Таблиця 2.23

Показники господарської придатності Лаванди вузьколистої (сорт Вікторія)

Висота рослин, см	60
Діаметр рослин, см	65
Довжина суцвіття, см	5
Кількість суцвіть на рослині, шт.	230
Кількість квіток у суцвітті, шт.	49
Вміст ефірної олії, %	3,8
Збір ефірної олії, %	83
Вміст ліналілацетату в ефірній олії, %	34,2
Тривалість періоду цвітіння, діб	30
Урожайність суцвіть, т/га	0,55
Морозостійкість, бал (1-9)	9
Стійкість проти шкідників, бал (1-9)	мураха <i>Lasius niger</i> - 9
Стійкість проти збудників хвороб, бал (1-9)	сіра гниль - 9

Опис морфологічних ідентифікаційних ознак сорту зазначено в таблиці 2.24.

Опис морфологічних ідентифікаційних ознак сорту

Ознака	Проявлення
Сходи: антоціанове забарвлення	відсутнє
Рослина: за висотою (фаза повного цвітіння)	середня
Рослина: габітус	напіврозлогий
Рослина: гілкування	сильне
Рослина: діаметр	середній
Стебло: за діаметром	тонке
Стебло: антоціанове забарвлення	відсутнє
Рослина: облиствленість	сильна
Листок: за довжиною	короткий
Листок: за шириною	вузький
Листок: інтенсивність зеленого забарвлення	помірне
Листок: опушення	слабке
Суцвіття: головна вісь за довжиною	коротка
Суцвіття: суцвіття 1-го порядку за довжиною	коротке
Суцвіття: кількість квіток	мала
Суцвіття: за щільністю	щільне
Квітка: забарвлення	фіолетове
Час початку цвітіння	пізній
Вміст ефірної олії	високий
Ефірна олія: вміст ліналілацетату	середній

Насіння чіа (шавлія іспанська) високо цінувалося ацтеками і входило до трійки найважливіших продуктів у раціоні цього легендарного народу. Перша

згадка про цю рослину в літературі датується серединою 16 століття. Один монах детально описав корисні властивості та застосування рослини [46].

У наших широтах шавлія іспанська доступна лише кілька років, але цей екзотичний продукт увійшов до меню гурманів, які піклуються про своє здоров'я.

Чіа – це однорідна трав'яниста рослина з ніжними білими або фіолетовими квітами. Насіння біле, сіре, коричневе або чорне, овальної форми з характерним «змійним» візерунком. Кожна насінинка зазвичай не перевищує 1,5 мм завдовжки, але в цих крихітних насінинках заховані поживні речовини, необхідні людському організму [47].

Насіння чіа набуло популярності завдяки вегетаріанцям: 100 г насіння містять близько 16 г легкозасвоюваного білка з повним амінокислотним складом, що робить їх чудовою альтернативою тваринному білку. Наприклад, вміст аргініну в чіа вищий, ніж у яловичині. Він виконує регуляторну функцію в імунній системі, зміцнює здоров'я м'язів і шкіри, підтримує тонус судин, відіграє роль у спалюванні підшкірного жиру і покращує еректильну функцію у чоловіків. Ще одна особливість чіа – високий вміст жирів (близько 30%). Серед іншого, воно має високий вміст поліненасичених жирних кислот Омега-3, важливість яких була підтверджена в ряді досліджень.

ПНЖК Омега-3 знижують рівень холестерину в крові, підвищують еластичність стінок судин, покращують роботу серця і нормалізують обмінні процеси. Вони регулюють синтез естрогену і прогестерону, нормалізують менструальний цикл, підвищують фертильність і знімають неприємні симптоми під час овуляції та менструації.

Під час вагітності Омега-3 відіграє важливу роль у формуванні мозку плоду. Деякі вчені припускають, що саме через це японці мають високі когнітивні здібності – в їхньому традиційному меню багато морської риби, яка містить ПНЖК. Близько на чверть насіння чіа складається з харчових волокон, які покращують травлення та мікрофлору кишківника.

Оскільки воно не містить простих вуглеводів, чіа підходить для діабетиків, людей з надмірною вагою та спортсменів, які дотримуються низько вуглеводної дієти: 100 г насіння чіа містять кальцію, еквівалентного двом склянкам молока; більше заліза, ніж у 400 г шпинату; більше антиоксидантів, ніж у 900 г апельсинів; більше магнію, ніж у 200 г горіхів; більше калію, ніж у двох великих бананах; більше кислот Омега-3, ніж у 900 г лосося. При цьому насіння може довго зберігатися і не втрачати своїх корисних властивостей після термічної обробки [48]. Поживна цінність насіння чіа позначена в таблиці 2.25.

Таблиця 2.25

Поживна цінність насіння чіа на 100 г

Білки	16,5 г
Жири загальні	30,7 г
Насичені жири	2,15 г
Ненасичені жири	6,14 г
Поліненасичені жири	19,03 г
Вуглеводи загальні	42,1 г
Харчові волокна	34,4 г
Природні цукри	0 г
Сіль	0 г

Вітаміни та мінеральні речовини насіння чіа зазначені в таблиці 2.26.

Таблиця 2.26

Вітаміни та мінеральні речовини насіння чіа

Вітамін В1	0,6 мг
Вітамін В2	0,21 мг
Вітамін В3	8,83 мг
В9	49 мкг
Калій	407 мг

Кальцій	631 мг
Залізо	7,7 мг
Цинк	4,6 мг
Магній	335 мг
Марганець	2,7 мг
Фосфор	860 мг
Мідь	0,9 мг
Селен	55,2 мкг

2.3 Методика проведення досліджень

Обираємо компоненти згідно з рецептурою сорбету Підготовка: ягоди помити. Виконати зважування компонентів згідно попередньо розробленої рецептури. Перемістити ягоди у блендер або кухонний комбайн. Перебити суміш у блендері або кухонному комбайні. До потрібного пюре у блендер додати насіння харчове, а краще перемолоти насіння харчове у кавомолці. У кастрюлю залити воду всипаючи цукор у пропорціях відповідного рецепту додати кукурудзяний крохмаль, довести до кипіння воду, і варити на середньому вогні, поки цукор не розчиниться, близько 5 хв. Зняти з вогню і остудити сироп до температури 36°C. З'єднати остиглий сироп та пюре з блендеру, ще раз перемішати. Перемістити цю суміш в плоский контейнер або форму, склянку. Потім поставити контейнер з пюре в морозилку, за температури мінус 18 °С. Важливо кожні 30 хвилин перемішувати ложкою сорбету. Процес заморожування триває 6 - 8 год. Варто зазначити що у промислових масштабах краще застосовувати фрезерування у фрізері замість морозильної камери.

Постійне перемішування у процесі охолодження сприяє утворенню сорбетової маси більш щільної й однорідної консистенції, яка не перетвориться на один суцільний шматок льоду.

В межах досліджень була проведена органолептична цінка морозива-сорбетів, виготовлених за дослідними рецептурами та розрахована енергетична цінність виробів.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1 Результати органолептичної оцінки морозива-сорбетів

Для проведення органолептичної оцінки морозива-сорбетів були розроблені критерії оцінювання за 5-ти бальною системою (табл. 3.1, 3.2). Параметри критеріїв були встановлені на основі вимог ДСТУ 4734:2007 «Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід» [49].

Таблиця 3.1

Параметри критеріїв якості морозива-сорбет

Смак	Запах	Колір	Консистенція та структура	Зовнішній вигляд
Характерний для певного виду морозива та застосованої сировини без сторонніх присмаків	Характерний для певного виду морозива та застосованої сировини без сторонніх запахів	Характерний для певного виду морозива, рівномірний за всією масою. Дозволено нерівномірне забарвлення та вкраплення ягід та насіння чіа	Однорідна, з наявністю вкраплень насіння чіа. Дозволена сніжиста і слабосніжиста структура льоду	Заморожена збита маса яскравого кольору без сторонніх включень

Таблиця 3.2

Відповідність критеріїв та оцінки якості морозива-сорбетів

Найменування показника	Опис показника	Значення	Оцінювання
------------------------	----------------	----------	------------

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Розробка принципової технологічної схеми виготовлення морозива-сорбету

Процес виробництва морозива-сорбету включає в себе ряд операцій, які використовуються для виготовлення плодово-овочевого морозива (рис. 4.1). Це підготовка сировини, складання суміші, гомогенізація, охолодження і дозрівання суміші, фризрування, загартовування, фасування, пакування, зберігання.

Підготовка сировини. Перед приготуванням суміші всі інгредієнти повинні бути належним чином підготовлені [31]. Підготовка плодів починається з сортування, відокремлення сировини, яка не відповідає специфікації. Потім у плодів видаляють кісточки, плодоніжки, залишки стебел тощо, всю сировину миють. Після цього сировину бланшують, видаляють все зайве та розрізають на шматочки. Потім сировину розтирають або подрібнюють до отримання однорідної, м'якої маси у вигляді пюре з соком.

Складання суміші. Цей процес робиться у ванні, яка має теплову рубашку і мішалку. Для забезпечення найбільш повного і швидкого розчинення і рівномірного розподілу компонентів суміш готується в певному порядку. Спочатку рідкий продукт (вода, сік тощо) додається в змішувальну ванну, яка нагрівається до 35-45°C. При безперервному перемішуванні спочатку додається пастоподібний продукт, потім пюре та інші компоненти. Перед фризруванням додають ароматизатори та деякі смакові добавки [32].

Гомогенізація суміші. Гомогенізація суміші значно покращує якість морозива і полегшує його подальшу обробку. В'язкість гомогенізованої суміші різко зростає, залежно від вмісту жиру, збільшуючись у 5-15 разів.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МОРОЗИВА-СОРБЕТУ

Розрахунок економічної ефективності виконано для дослідних партій морозива-сорбету, які виготовлені за рецептурною композицією КР2. Морозиво, виготовлене за данною композицією, характеризувалося найкращими органолептичними показниками та низькою енергетичною цінністю.

Економічні розрахунки базуються на визначені собівартості рекомендованого морозива.

Першим етапом розрахунку собівартості є визначення витрат на сировину.

Сировиною для виготовлення морозива-сорбету виступають: ожина, чіа, лаванда, цукор, стевія, крохмаль.

Витрати сировини для виготовлення даного морозива з урахуванням втрат представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Розрахунок вартості сировини для виготовлення 1 т морозива-сорбету

Сировина	Потреба в сировині, кг	Вартість сировини	
		грн./кг	на всю виготовлену продукцію, грн.
Ожина	250	110	27500
Чіа	10	310	3100
Лаванда	10	500	5000
Цукор	200	30	6000
Стевія	50	100	5000

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Відповідно до статті 43 Конституції України [53], статті 153 Кодексу законів про працю України [54] та статей 6 і 13 Закону України «Про охорону праці» [55, 56] на всіх підприємствах харчової промисловості розробляються та затверджуються локальні нормативні акти, які створюють здорові та безпечні відносини між роботодавцями і працівниками в галузі охорони праці. Забезпечення здорових і безпечних умов праці є обов'язком керівництва підприємств харчової промисловості.

Завдання охорони праці полягає в тому, щоб мінімізувати травматизм і захворюваність працівників, забезпечуючи при цьому комфорт для максимізації продуктивності.

Рівень охорони праці залежить від якості нормативно-технічних документів, які за галузевою ознакою поділяються на міжгалузеві та відомчі. Міжгалузеві (єдині) нормативні акти, що поширюються на всі галузі народного господарства, затверджуються Кабінетом Міністрів України або іншими державними органами за дорученням Кабінету Міністрів України у співпраці або за погодженням із загальнодержавними профспілками. Галузеві правила і норми з охорони праці, що поширюються на окремі галузі народного господарства, затверджуються спільно міністерствами, органами державного нагляду та федеральними профспілками (за погодженням з федеральними профспілками). Робочі документи, інструкції та стандарти розробляються і затверджуються адміністрацією підприємства спільно з профспілковим комітетом.

ВИСНОВКИ

За результатами виконаних досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Опрацьована наукова література, проаналізована технологія виготовлення морозива-сорбету, його рецептурний склад та функціональні властивості.

2. Обґрунтовано вибір оптимальної сировини для збагачення харчової цінності морозива-сорбету. У якості збагачувальних рослинних інгредієнтів запропоновано використовувати ожину, насіння чіа, лаванду.

3. Розроблено рецептури морозива-сорбету та обґрунтовано вибір рецептурних інгредієнтів.

4. Результатами органолептичних досліджень морозива-сорбету найкращою визнана дослідна рецептура 2, яка містить ожину, насіння чіа, лаванду, стевію.

5. Морозиво-сорбети, що виготовлені на основі стевії мають низьку енергетичну цінність і можуть бути рекомендовані до вживання людям, які хворі на цукровий діабет.

6. Проведені економічні розрахунки свідчать, що виготовлення морозива-сорбету за найкращою рецептурою, до складу якого входять ожина, чіа, лаванда, стевія, крохмаль забезпечує отримання прибутку на рівні 24342, 64 грн за 1000 кг готового морозива. Рівень рентабельності становить 25%.

7. Проаналізовано заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Показано, що вони є комплексними та спрямованими на попередження та реагування на надзвичайні ситуації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Донський О. В. Сучасний стан ринку морозива в Україні. Збірник тез доповідей Міжнародної наукової інтернет-конференції молодих учених, магістрантів і студентів. Молодь в науці: здобутки, проблеми, перспективи. 21–22 березня 2019 р. Харків. торг.-екон. інститут КНТЕУ. Харків: РВВ ХТЕІ КНТЕУ, 2019.
2. Михайлов В.М., Чуйко М.М., Чуйко А.М. Маркетингові дослідження щодо підвищення ефективності просування на вітчизняний ринок нових функціональних продуктів. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2014.
3. Сухенко Ю.Г., Поліщук Г.Є., Сарана В.В. Наукове і технічне забезпечення виробництва морозива. Монографія. К.: НУБіП України, 2019.
4. Кулігіна К.В. Розроблення технології морозива сорбет з впровадженням даної технології на підприємстві потужністю переробки 7 т готової продукції за зміну. 2021.
5. Руденко І. Розробка морозива для веганів. Студентських наукових праць сільськогосподарські науки №2 (2), 2021.
6. Берник І., Новгородська Н. Морозиво для оздоровчого харчування. Продовольчі ресурси. 2022. – Т. 10. – №. 19.
7. Грушецький Р.І., Гриненко І.Г., Хомічак Л.М. Дієтична добавка «Інулін з момординою харантія». Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2018.
8. Савченко О.А., Грек О.В., Красуля О.О. Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення. Київ:ЦП Компринт, 2017.
9. Соломон А.М. Обґрунтування напрямів розвитку функціональних молочних продуктів. Техніка енергетика транспорт АПК. 2017. №2 (97).
10. Прачик Н. В. Аналіз асортименту, споживних властивостей та оцінка якості морозива. 2020.
11. Сухенко Ю. Г., Поліщук Г. Є., Сарана В. В. Наукове і технічне забезпечення виробництва морозива. Монографія. К.: НУБіП України. 2019.

12. Білик О.Я., Сливка Н.Б., Михайлицька О.Р. Обґрунтування та розробка технології імбирного морозива. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки», (3). 2022
13. Наконечна Ю.Г., Циганко Р.А. Розроблення технології морозива на натуральних стабілізаторах, 2019.
14. Павлишин М.Л., Захарчин Р.М. Формування якості морозива з додаванням дикорослих ягід. Науковий вісник НЛТУ України, 2014.
15. Гніцевич В.А. Навчальний посібник «Харчові технології. Технологія продуктів тваринного походження», 2022.
16. Поліщук Г.Є., Осьмак Т.Г., Сапіга В.Я. Аналіз асортименту морозива в різних країн світу: дис., 2019.
17. Шубенко Л., Сабадин В. Особливості культури ожини садової, 2018.
18. Белан Д.О., Пелехата Н.П. Економічна ефективність вирощування ягід ожини за різних схем садіння рослин. Ефективність агротехнологій Житомирщини: матеріали Всеукраїнської, 2021.
19. Костенюк І.С., Циганська О.І. Сучасний стан та перспективи вирощування лаванди в умовах ДП «Хмільницький лісгосп» Вінницької області, 2021.
20. Ліштван О. О., Морозова О. Г. Стан та перспективи розвитку лавандового ринку в Україні//The III International Scientific and Practical Conference «Modern challenges to science and practice», January 24–26, Varna, Bulgaria, 2022.
21. Слободнюк Р.Є., Прасол Д.Ю. Моделювання технології десертної продукції, виготовленої з використанням оклейстеризованого механічно зруйнованого крохмалю, на основі методу системного аналізу. Вісник НТУ «ХП», 2013.
22. Нещадим Л.М. Інноваційні методи та технології приготування десертної продукції. Інновації та технології в сфері послуг і харчування, 2021.

23. Осьмак Т., Туркова Т. Удосконалення технології морозива з фруктозою. *Ukrainian food journal*, 2013.

24. Hofman D. L., Van Buul V. J., Brouns F. J. P. H. Nutrition, health, and regulatory aspects of digestible maltodextrins. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2016.

25. Жукотський Е.К., Турчина Т.Я., Декуша Г.В. Дослідження крохмальної патоки як об'єкту розпилювального сушіння в системі «Крапля-парогазове середовище». *Scientific Works*, 2021.

26. Шарахматова Т.Є., Танасова Г.С. Використання стевії у виробництві діабетичного морозива. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 2015.

27. Осьмак Т., Михайлюк І. Технологія морозива з цукрозамінниками. *Продовольча індустрія АПК*, 2013.

28. Салавеліс А.Д., Тележенко Л.Н., Колесніченко С.Л. «Технология продукции ресторанного хозяйства» учебное пособие. Одеса: «Освіта України», 2014.

29. Палько Н.С., Магдзяк Я.С. Інноваційні технології морозива. Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг, 2020.

30. Трубнікова А.А., Чабанова О.Б., Шарахматова Т.Є. Розробка технології низьколактозного морозива на основі безлактозного концентрату маслянки. *Вісник НТУ «ХП»*, 2018.

31. Павлюк Р.Ю., Погарський О.С., Каплун О.А. Розробка криогенної технології заморожування хлорофіловмісних овочів. *Східно-Європейський журнал передових технологій*, 2015.

32. Загревська В.О. Удосконалення способу виробництва сорбету антиоксидантної дії на основі плодів абрикосу, 2021.

33. Pavlyuk R., Pogarska V., Balabai K., Pavlyuk V., Kotuyk T. The effect of cryomechanodestruction on activation of heteropolysaccharide-protein

nanocomplexes when developing nanotechnologies of plant supplements. Eastern European Journal of Enterprise Technologies, 2015.

34. Pavlyuk R., Pogarska V., Yurieva O., Skripka I. Technology of healthful melted cheese products without melting salt with use freezing and non-enzymatic catalysis. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2016.

35. Pavlyuk, R., Pogarska, V., Cherevko, O., Pavlyuk, V., Radchenko, L., Dudnyk, E., Radchenko, A., Kolomiets, T. Studying the complex of biologically active substances in spicy vegetables and designing the nanotechnologies for cryosupplements and nanoproducts with health benefits. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2018.

36. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови. [Чинний від 2023 – 11 – 01]. Вид. офіц. Київ, 2023. 14 с. (Інформація та документація).

37. ДСТУ 4286:2004. Крохмаль картопляний. Технічні умови. [Чинний від 2005 – 07 – 01]. Вид. офіц. Київ, 2005. 10 с. (Інформація та документація).

38. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Технічні умови. [Чинний від 2015 – 02 – 01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 25 с. (Інформація та документація).

39. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. Посібник / Ю.О. Ластухін. – Львів: Центр Європи, 2009.

40. Плошенко, А., О. Вашкевич. «Багатофункціональне застосування ваніліну». Актуальні проблеми хімії, матеріалознавства та екології, 2023.

41. Шубенко Л.А., Шох С.С., Куманська Ю.О. «Оцінка сортів ожини придатних для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України». Агробіологія. БНАУ. 2020.

42. Шубенко Л.А. Елементи технології вирощування ожини. Всеукраїнська науково-практична конференція «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі». Умань, 2019.

43. Телепенько Ю. Ю. Морозостійкість сортів ожини (*Rubus subg. Eubatus* Focke) в умовах західного лісостепу України / Plant Varieties Studying and protection, — Т. 14. — №1. — 2018.

44. Дядько Т. П., Шубенко Л. А. «Аналіз сучасного асортименту ожини звичайної на ринку України». 2023.
45. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко [та ін.] ; за ред. В. О. Єщенко. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К». 2014.
46. Melo D., Machado T.B., Oliveira M.B.P.P. Chia seeds: an ancient grain trending in modern human diets. [Abstract from Pub Med]. Food Funct. 2019.
47. Grancieri M., Martino H.S.D., Gonzalez de Mejia E. Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as a source of proteins and bioactive peptides with health benefits: a review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. 2019.
48. Meyer B., Groot R. Effects of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acid supplementation on cardiovascular mortality: The importance of the dose of DHA. [Abstract from MDPI]. Nutrients. 2017.
49. ДСТУ 4734:2007. Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід. Загальні технічні умови. [Чинний від 2008 – 01 – 01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 36 с. (Інформація та документація).
50. Роїк М.В., Кузнецова І.В. Стевія в харчовій промисловості: моногр. Київ: Аграр. наука, 2015.
51. НПАОП 0.00-401-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. URL.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0446-08#Text>.
52. Домашевський А. А. Методичні вказівки до виконання будівельної частини дипломного проектування для студентів усіх спеціальностей усіх форм навчання. Київ: КТШП, 2000.
53. Конституція України, стаття 43. К.: Видавництво "Право", 2020.
54. Кодекс законів про працю України, стаття 153, 2023.
55. Закон України «Про охорону праці», стаття 6, 2023.
56. Закон України «Про охорону праці», стаття 13, 2023.