

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня «Бакалавр»

на тему: «Обґрунтування технології виробництва морозива функціонального
призначення»

Виконав: студент 5 курсу, групи ХТз-1-18
за спеціальністю 181 "Харчові технології"

_____ Ілля НОСЕНКО

Керівник: _____ Наталія СОБА

Рецензент: _____ Олександр КОВАЛЕНКО

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

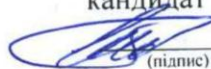
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
харчових технологій,

кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО



(підпис)

«30» травня 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

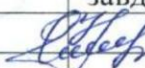
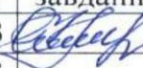
Носенку Іллі Івановичу

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва морозива функціонального призначення».
Керівник роботи: Сова Наталія Анатоліївна, кандидатка технічних наук, доцентка, затвержені наказом закладу вищої освіти від «30» травня 2023 року № 1033.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи: 16 червня 2023 року
3. Вихідні дані до роботи: 1) Літературні джерела та періодичні видання. 2) Наукова та науково-технічна документація, що стосується виробництва морозива. 3) Патенти та авторські свідоцтва.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1) Огляд літературних джерел. 2) Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень. 3) Експериментальна частина. 4) Охорона праці та захист навколишнього середовища. 5) Організаційно-економічна частина. Загальні висновки та пропозиції. Бібліографія. Додатки.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1) Мета, об'єкт та предмет досліджень. 2) Основні задачі кваліфікаційної роботи. 3) Характеристика складу рисового молока. 4) Рецептурні співвідношення дослідних зразків морозива. 5) Зовнішній вигляд дослідних зразків морозива. 6) Органолептичні показники якості дослідних зразків морозива. 7) Показники складу дослідних зразків морозива. 8) Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінності дослідних зразків морозива із виробничими. 9) Структурна схема виробництва морозива на основі рисового молока. 10) Кошторис витрат на проведення досліджень. 11) Загальні висновки та пропозиції.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 3, 5	доцентка СОВА Наталія	 30.05.2023	 16.06.2023
4	доцент ДЕРКАЧ Олексій	 30.05.2023	 16.06.2023

7. Дата видачі завдання 30 травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	30.05-02.06.23	виконано
2	Огляд літературних джерел	02.06-09.06.23	виконано
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	09.06-12.06.23	виконано
4	Експериментальна частина	12.06-16.06.23	виконано
5	Охорона праці та захист навколишнього середовища	12.06-16.06.23	виконано
6	Організаційно-економічна частина	12.06-16.06.23	виконано
7	Загальні висновки та пропозиції, список використаних джерел	16.06.23	виконано
8	Підготовка демонстраційного матеріалу	16.06.23	виконано

Здобувач вищої освіти  Ілля НОСЕНКО
(підпис)

Керівниця роботи  Наталія СОВА
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва морозива функціонального призначення»

Кваліфікаційна робота бакалавра: 54 сторінок друкованого тексту, 8 рисунків та ілюстрацій, 16 таблиць, 40 літературних джерел.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва морозива на основі рослинного молока.

Метою роботи є розробка рецептури морозива з функціональними властивостями, а саме для людей, хворих на лактозну неперетравність.

Методи дослідження. Показники якості дослідних зразків визначали відповідно до стандартних та галузевих методик в умовах ДДАЕУ.

Морозиво – найулюбленіший продукт людей різних груп: від малюка до людини похилого віку, особливо, коли мова йде про літню пору. Порція освіжаючого морозива рятує від спеки, і в той же час приносить задоволення від насолоди смаком. На сьогодні асортимент морозива просто величезний. Для розширення свого асортименту вітчизняні виробники використовують найрізноманітнішу сировину, в основному у якості добавок, щоб зробити свою продукцію відмінною від аналогів. Це різноманітні горіхи, сухофрукти, насіння олійних культур, джеми, кондитерські напівфабрикати і багато іншого. Але мало хто із виробників морозива звертає увагу на різноманітні алергічні захворювання вітчизняних споживачів. А на сьогодні значна частка населення нашої країни має харчову алергію на різні компоненти харчових продуктів: цитрусові, глютен, горіхи, морепродукти, молоко тощо. Так як молоко та молочні продукти є основною сировиною при виробництві морозива, виробникам слід звернути свою увагу на проблему із лактозною неперетравністю. У нашій країні поширеність алергії на лактозу становить 61 % серед жителів України. Симптоми цього захворювання різняться від травних розладів і небажанні вживати їжу до втрати ваги та уповільнення розвитку дитини. Дане алергічне захворювання дуже поширене серед немовлят. Лактозна неперетравність може негативно вплинути на розвиток дітей та їх подальше життя.

У кваліфікаційній роботі проаналізовано асортимент безлактозного морозива вітчизняного та закордонного виробництва. Виготовлено морозиво на основі рисового молока, проведено органолептичний аналіз у порівнянні з контролем. Визначено фізико-хімічні та мікробіологічні показники дослідних зразків морозива. Одержане морозиво порівняно з виробничим зразком.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: МОРОЗИВО, БЕЗЛАКТОЗНІ ПРОДУКТИ, РИСОВЕ МОЛОКО, ХАРЧОВА АЛЕРГІЯ, НЕПОРЕНОСИМІСТЬ ЛАКТОЗИ, ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ПРИЗНАЧЕННЯ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	8
1.1 Перспективні технології виробництва морозива.....	8
1.2 Рисове молоко – чудова альтернатива традиційному молоку.....	15
Висновки за розділом.....	18
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1 Об’єкт та предмет досліджень.....	19
2.1.1 Загальна методика проведення досліджень.....	19
2.2 Матеріали і прилади, що використано в роботі.....	20
2.3 Методика виготовлення морозива в лабораторних умовах.....	21
2.4 Методика визначення показників якості морозива.....	22
Висновки за розділом	23
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	24
3.1 Постановка задачі дослідження	24
3.2 Аналіз асортименту безальтернативних видів морозива.....	25
3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення безлактозного морозива	29
3.4 Органолептичний аналіз дослідних зразків морозива	32
3.5 Визначення показників якості дослідних зразків морозива	34
3.6 Структурна схема виробництва морозива на основі рослинного молока.....	36
Висновки за розділом	37
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	39
4.1 Розробка карти безпеки праці	39
4.2 Утилізація відходів від виробництва морозива	40

Висновки за розділом.....	41
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	42
5.1 Організація проведення дослідження	42
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи.....	44
5.3 Розрахунок вартості дослідження.....	47
Висновки за розділом	48
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	49
БІБЛІОГРАФІЯ	51

ВСТУП

Морозиво – найулюбленіший продукт людей різних груп: від малюка до людини похилого віку, особливо, коли мова йде про літню пору. Порція освіжаючого морозива рятує від спеки, і в той же час приносить задоволення від насолоди смаком.

На сьогодні асортимент морозива просто величезний. У Дніпровському регіоні найрозповсюдженішими торговими марками є «Ласунка», «Мушкетер», «Лімо», «Рудь», «Три ведмеді» та інші. Ці та інші оператори ринку виробляють великий асортимент продукції. Для розширення свого асортименту вітчизняні виробники використовують найрізноманітнішу сировину, в основному у якості добавок, щоб зробити свою продукцію відмінною від аналогів. Це різноманітні горіхи, сухофрукти, насіння олійних культур, джеми, кондитерські напівфабрикати і багато іншого.

Але мало хто із виробників морозива звертає увагу на різноманітні алергічні захворювання вітчизняних споживачів. А на сьогодні значна частка населення нашої країни має харчову алергію на різні компоненти харчових продуктів: цитрусові, глютен, горіхи, морепродукти, молоко тощо. Так як молоко та молочні продукти є основною сировиною при виробництві морозива, виробникам потрібно звернути свою увагу на проблему із лактозною неперетравністю.

У нашій країні поширеність алергії на лактозу становить 61 % серед жителів України. Симптоми цього захворювання різняться від травних розладів і небажання вживати їжу до втрати ваги та уповільнення розвитку дитини. Дане алергічне захворювання дуже поширене серед немовлят. Лактозна неперетравність може негативно вплинути на розвиток дітей та їх подальше життя [1].

Розглядаючи дану проблему актуальним є розширення асортименту харчових продуктів, які замінять молочну продукцію. На сьогодні широкий асортимент різних видів рослинного молока – соєве, рисове, конопляне, вівсяне тощо. Даний вид продукції окрім того, що є заміником молока,

характеризується чудовим хімічним складом, що дозволяє рекомендувати його для подальшої переробки, щоб не тільки існували замінники молока, а й молочної продукції – йогуртів, сирів, морозива тощо.

На нашу думку тема кваліфікаційної роботи є актуальною на сьогодні, адже перспективним є виготовлення харчової продукції, яка може розширити асортимент для споживачів, які мають алергію на складові традиційної молочної продукції та тих, хто підтримує раціон харчування на рослинній основі (не вживають м'ясну продукцію).

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Перспективні технології виробництва морозива

Одна із найважливіших проблем забезпечення українців раціональним харчуванням в нинішніх умовах – розробка технології продуктів спрямованої фізіологічної дії. Актуальність їх використання визначається загальноновизнаними уявленнями про роль харчування як чинника в корекції порушених обмінних процесів в людському організмі. У вирішенні даної проблеми суттєву роль відіграє саме розробка технології продуктів з вираженою протиалергічною, імуномодулюючою та антиоксидантною дією, що зумовлено структурою захворювань нашого населення в реальних умовах техногенного забруднення нашого навколишнього середовища.

Створення продуктів заданої біологічної активності реалізують на основі популярних серед споживачів рецептур та традиційних технологій. Це визначає найменші виробничі витрати при впровадженні технології та ефективні показники збуту готової продукції.

Морозиво – популярний харчовий продукт, що користується попитом, особливо серед дітей. Тому дуже важливим є те, щоб даний продукт був корисним, а не тільки смачним. Морозиво є об'єктом промислового виробництва. Низка мереж, а також самостійних підприємств ресторанного господарства теж включає морозиво до асортименту своєї продукції. Проблема оптимізації рецептурного та хімічного складу морозива є актуальною і нагальною задачею для фахівців молочної галузі й науковців [2].

У даному розділі ми розглянемо питання розробки рецептур морозива вітчизняними та закордонними вченими. У таблиці 1.1 наведені розроблені рецептури із врахуванням ефекту від їх вживання.

Таблиця 1.1 – Науково обґрунтовані рецептури морозива

Джерело	Назва продукту	Біологічно цінна сировина	Оздоровчий ефект
1	2	3	4
[3]	Морозиво «Літні фантазії»	Морквяне пюре, цукор-пісок, стабілізатор та вода питна, пюре із свіжих яблук, груш та білої смородини	Покрашені смакові властивості, висока біологічна цінність, підвищений вміст природного пектину
[4]	Морозиво діабетичне особливе	Молочний жир, сухий знежирений молочний залишок, фруктоза, інтегрована стабілізаційна система, фіброгам, питна вода	Підвищена якість, лікувально-профілактичні властивості
[5]	Морозиво антидіабетичне	Молочний жир, сухий знежирений молочний залишок, фруктоза, інтегрована стабілізаційна система, питна вода, інулін	Покращені споживчі якості, присутні антидіабетичні властивості
[6]	Морозиво «Вітамінне»	Вершки, цукор, стабілізатор, препарат «Вітарон», молоко	Підвищений вміст вітамінів А, Е, С
[7]	Морозиво комбіноване	Сир кисломолочний знежирений, замітник молочного жиру, сухе знежирене молоко,	Не містить цукру, має лікувально-профілактичні властивості високої якості

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
		<p>глюкозо-фруктозний сироп, комплексна інтегрована стабілізаційна система, питна вода</p>	
[8]	Морозиво комбіноване	<p>Згущені вершки з цукром, сухе знежирене молоко, амарантове борошно, цукор-пісок, стабілізатор, ванілін, вода</p>	<p>Підвищення вмісту біологічно активних речовин, покращення фізико-хімічних характеристик</p>
[9]	Морозиво «Тайм-аут» для спортсменів	<p>Молоко коров'яче сухе знежирене, молоко коров'яче сухе незбиране, молоко коров'яче пастеризоване, молоко коров'яче незбиране згущене з цукром, масло коров'яче «Селянське», цукор-пісок, гліцерин, стабілізатор, ванілін, вода питна підготовлена</p>	<p>Підвищена вологоутримуюча здатність, біологічні властивості, підвищення працездатності людей з великими фізичними та психоемоційними навантаженнями</p>
[10]	Морозиво «Айвово»	<p>Масло коров'яче вершкове несолене, молоко нежирне згущене з цукром, цукор-пісок, желатин, витяжка з айви японської, вода питна</p>	<p>Підвищена біологічна цінність</p>

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
[11]	Морозиво «Ароматне»	Вершки, цукор, стабілізатор, сік базилику, молоко	Підвищений вміст біологічно активних речовин, покращує загальну регуляцію психонейроімунно-ендокринної системи
[12]	Морозиво збагачене соєю	Молочна основа, соєвмісний білковий компонент	Підвищена біологічна цінність із збереженням лікувально-профілактичних властивостей
[13]	Вершкове морозиво «Фіделіо»	Молочний жир, сухий знежирений молочний залишок, цукор-пісок, желатин, вода питна, сироп шипшини	Підвищена біологічна цінність, збагачення біологічно-активними речовинами
[14]	Морозиво-щербет з фруктозою «Барбариска»	Молочний жир, сухий молочний залишок, стабілізатор, вода питна, фруктоза, пюре барбарису та груші	Підвищена біологічна цінність, зниження калорійності, збагачення біологічно-активними речовинами
[15]	Морозиво з фруктозою, збагачене соєю і чорницею	Молочна основа, соєвмісний білковий компонент, пюре чорниці	Підвищена біологічна цінність зі збереженням лікувально-профілактичних властивостей
[16]	Морозиво «Базильєро»	Пюре вишні, пюре полуниці, цукор, стабілізатор, сік базилику священного з комплексом мікроелементів та біологічно активних речовин, вода	Підвищена біологічна цінність, поліпшення загальної регуляції психонейроімунноендокринної системи

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
[17]	Склад десерту «Смажене морозиво»	Морозиво на молочній основі, білок яєчний, рафінадна пудра, свіжі ягоди, крохмаль картопляний, стружка кокосова	Збагачення білками, вуглеводами, харчовими волокнами та біологічно активними речовинами
[18]	Морозиво «Оздоровче»	Молочний жир, сухий знежирений молочний залишок, цукор, питна вода, стабілізатор, водний екстракт стевії	Зниження вмісту вуглеводів, збагачення біологічно активними речовинами стевії
[19]	Морозиво «Здоров'ячко»	Вершки, цукор, стабілізатор, масляна витяжка базилику, молоко	Вплив на регуляцію психонейроімунно-ендокринної системи, корегування, відновлення функції різних систем організму, розширюючи його адаптаційні можливості до зміни внутрішніх й зовнішніх чинників
[20]	Морозиво на молочній основі зі смаком кавових напоїв	Молоко знежирене, вершки, сухе знежирене молоко, цукор білий кристалічний, молочний жир та/або рослинна олія, вода питна, стабілізатор, ароматизатор кавового напою	Підвищена біологічна цінність
[21]	Морозиво з комбінованим складом сировини	Харчова емульсія на основі купажованої олії,	Пробіотичні властивості, підвищення поживної цінності

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
	на кисломолочній основі	сухе знежирене молоко, цукор, казеїнат натрію та казеїнат кальцію, закваска, концентрат сироваткових білків, вода питна	
[22]	Морозиво з водоростями	Ультрапастеризоване молоко, цукор, салеп (напій з молока та коренів орхідеї і використовується як стабілізатор), емульгатор, ванілін, водорості (сушені розпилюванням): <i>Nannochloropsis oculata</i> ; <i>Diacronema vlkianum</i> ; <i>Porphyridium cruentum</i>	Збільшення антиоксидантних властивостей за рахунок збільшення вмісту поліфенолів з водоростей
[23]	Морозиво з амлою (індійський агрус)	Свіже цільне молоко, вершки, сухе знежирене молоко, цукор, моностеарат гліцерину, альгінат натрію, порошок амли	Збільшення вмісту клітковини, вітаміну С, танінів, загальних фенолів, антиоксидантної активності, зменшення вмісту жирів
[24]	Морозиво з мікрокапсульованим екстрактом зі шкірки фісташки	Цукроза, вершки, сухе молоко, лецитин, салеп, молоко, мікрокапсульований екстракт зі шкірки фісташки	Збільшення антиоксидантної активності і загального вмісту фенолів
[25]	Низькокалорійне функціональне морозиво	Пастеризоване гомогенізоване молоко,	Синбіотичний ефект, знижений вміст жирів

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
		<p>знежирене молоко, сироватковий протеїновий порошок, цукор, ванілін, карбоксиметилцелюлоза, Панісол (Е 471 Е 410, Е412, Е 407, Е 306, Е 304) у якості стабілізатора-емульгатора, високоефективний інουλін, лактулоза, біфідобактерії (<i>B. animalis subsp. Lactis</i>)</p>	
[26]	<p>Морозиво з наноемульсією з олії чорного кмину</p>	<p>Молоко, знежирене сухе молоко, вершки, цукор, емульгатор, стабілізатор, наноемульсія з олії чорного кмину</p>	<p>Збільшення вмісту фітостеролів та поліненасичених жирних кислот</p>
[27]	<p>Морозиво з додаванням залишків (пудра) виноградного соку</p>	<p>Молоко, емульгатор, стабілізатор, вершки, цукор, пудра з виноградного соку</p>	<p>Збільшується антиоксидантна активність, отримується смак, запах і колір винограду, що дозволяє відмовитися від синтетичних барвників та ароматизаторів</p>
[28]	<p>Морозиво з пудрою з насіння айви</p>	<p>Буйволяче молоко, салеп, цукроза, пудра з насіння айви</p>	<p>Збільшення поживної та енергетичної цінності (збільшення вмісту білків, вуглеводів і мінералів)</p>

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
[29]	Морозиво з додаванням порошку зеленого чаю (матча)	Необроблене коров'яче молоко, жир, сухе знежирене молоко, цукор, стабілізатор (салеп), емульгатор (моно- і дигліцериди), порошок зеленого чаю (матча)	Збільшення вмісту органічних кислот (лимонна, молочна, оцтова, пропіонова), а також мінеральних речовин (Ca, Cu, Mg, Fe, K, Zn, Na)
[30]	Морозиво з борошном із зеленого банана	Коров'яче молоко, вершки, сухе знежирене молоко, цукор, стабілізатор (салеп), емульгатор (моно- і дигліцериди), борошно із зеленого банана	Покращення мінерального складу шляхом збільшення вмісту K, Na, P, S, Mg, Fe, Mn, Zn, Ni

Як видно із таблиці 1.1 асортимент науково обґрунтованих рецептур морозива доволі широкий, для розробки даного виду продукту використовують різну сировину як традиційну так і нетрадиційну. Але мало уваги приділяється безлактозним видам морозива. Тому розширення асортименту такого виду харчових продуктів є актуальним в наш час, тим паче, що сировинних ресурсів вистачає.

1.2 Рисове молоко – чудова альтернатива традиційному молоку

Рідко вдається отримати гарний сенсорний профіль для такого продукту як рисове молоко, оскільки багато корисних елементів, зокрема залізо, незамінний елемент, міститься у висівках, які видаляються під час

переробки рису на молоко. Однак, замочування рису при виробництві молока ефективно збільшує вміст мінералів і вітамінів (В₆, В₇, В₈, В₁₂). Також рисове молоко містить такі речовини як: α -токоферол, γ -оризанол, β -ситостерол, тіамін, ніацин та піродиксин.

Загалом рисове молоко має наступні переваги: знижує рівень холестерину та ризик захворювання на гіпертонію; гіпоалергенне; має протизапальні властивості. Однак в той же час рисове молоко має наступні недоліки: у його складі бракує β -каротину; містить малу кількість білка і до того ж низької якості; це молоко є нестійкою емульсією через високий вміст крохмалю; може містити велику кількість доданого цукру [31].

Склад рисового молока: вуглеводи – 25,28±1,7 г/100 г; жири – 2,33±0,31 г/100 г; білки – 0,85±0,75 г/100 г; вміст мінеральних речовин, мг/100 г: кальцій – 110–390; ферум – 0,13±0,18; магній – 23–210; фосфор – 63±38,19; калій – 810–1540; натрій – 1800–2750; цинк – 0,75±0,27; фосфор – 360–760; вміст вітамінів: вітамін В₂ – 0,30±0,04 мг/100 г; вітамін В₁₂ – 1 мкг/100 г; вітамін А – 67,5±61,85 мкг/100 г; вітамін Е – 3 мкг/100 г; вітамін D – 2,09±1,48 мкг/100 г. [32, 33].

Процес виробництва рослинного молока, зокрема рисового, включає наступні етапи: замочування, подрібнення, фільтрацію, додавання харчових добавок, гомогенізацію, термічну обробку та пакування.

Замочування – це початковий процес попередньої обробки у виробництві рослинного молока. Цей етап сприяє оптимальному процесу екстракції за рахунок набухання та розм'якшення зовнішнього шару оболонки. Таким чином, може бути покращений вихід екстракту. Крім того, процес замочування також корисний для зменшення початкового мікробного навантаження, інактивації ферментів, усунення сторонніх присмаків, поліпшення сенсорних властивостей та підвищення поживної цінності продукту.

Наступним етапом є вологе подрібнення, яке полягає в подрібненні рослинної сировини з додаванням води. Цей етап має суттєвий вплив на

кінцевий склад продукту. Кращого процесу екстракції досягають шляхом модифікації рН за допомогою гідроксиду натрію або бікарбонату натрію, температури подрібнення та додавання ферментів. Далі відбувається фільтрація, щоб запобігти грубій чи зернистій текстурі кінцевого продукту. Для цього етапу використовують наступні методи: ультрафільтрація, центрифугування та декантація. Далі додають харчові добавки, наприклад, вітаміни, мінерали, стабілізатори, емульгатори, ароматизатори, барвники, підсолоджувачі та консерванти. Оскільки поживна цінність рисового молока значно відрізняється від коров'ячого молока, додавання харчових добавок має на меті покращити поживну цінність отриманого рисового молока, біодоступність та подовжити термін зберігання. Далі проводять гомогенізацію рисового молока, щоб стабілізувати і утворити однорідну суміш готового продукту.

Після гомогенізації проводять термічну обробку, таку як пастеризація, для знищення патогенних мікроорганізмів та інактивації ферментів. Після цього рисове молоко пакують і воно готове до постачання [34].

Рисове молоко просте у виробництві у промислових масштабах, так і в домашніх умовах. Солодкий смак робить його ідеальним для десертів, а більш рідка консистенція підходить для супів та легких соусів. Рисове молоко також можна використовувати у випічці, однак через свою ніжну текстуру воно може потребувати деяких загусників, таких як борошно, кукурудзяний крохмаль або ксантанова камедь.

Рисове молоко підходить для осіб, що мають непереносимість лактози, а також мають алергію на горіхи, що унеможлиблює використання деякого іншого рослинного молока. Переваги рисового молока полягають у наступному: воно відносно недороге в порівнянні з іншими видами рослинного молока; може бути збагачене вітамінами та мінералами; має м'який та солодкуватий смак. Недоліками рисового молока є наступне: водяниста текстура; маленький вміст білка; може бути високий вміст доданого цукру, камедей та інших добавок [35].

Висновки за розділом

У розділі наведено основні відомості щодо актуальності виробництва морозива функціонального призначення. Вивчено науково обґрунтовані рецептури морозива. Охарактеризовано рисове молоко як альтернативу традиційному.

Після огляду джерел інформації визначено мету кваліфікаційної роботи – розробка рецептури морозива з функціональними властивостями, а саме для людей, хворих на лактозну неперетравність.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Відповідно до мети кваліфікаційної роботи – розробка рецептури морозива з функціональними властивостями, а саме для людей, хворих на лактозну неперетравність, визначено об'єкт і предмет нашого дослідження.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва морозива на основі рослинного молока. Морозиво завжди користувалося популярністю серед різних вікових категорій вітчизняного населення. Такого виду продукти є чудовим десертом.

Предмет дослідження – показники якості морозива (органолептичні, вміст жиру, білків, сухих речовин, кислотність, мікробіологічні); показники поживної та енергетичної цінності.

2.1.1 Загальна методика проведення досліджень

На основі проведеного огляду літературних джерел запропоновано наступні етапи роботи:

- вивчити асортимент безлактозних видів морозива;
- виготовити дослідні зразки морозива на основі традиційного та рослинного молока, провести їх органолептичну оцінку;
- визначити показники якості дослідних зразків морозива (органолептичні, вміст жиру, білків, сухих речовин, кислотність, мікробіологічні), порівняти їх між собою та із даними ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови»;
- визначити поживну та енергетичну цінність дослідних зразків морозива та порівняти її з виробничими зразками;
- розробити структурну схему виробництва морозива на основі рослинного молока.

2.2 Матеріали і прилади, що використано в роботі

У роботі виготовили 2 дослідних зразки морозива.

Сировина для проведення досліджень:

- молоко питне ультрапастеризоване (коров'яче незбиране, 3,2 % жиру) ТМ «Галичина» відповідно ТУ У 15.5-20016121-005:2008;
- молоко сухе незбиране (26 % жиру) ТМ «Дари Помони» відповідно ДСТУ 4273:2015;
- цукор-пісок ТМ «Вигода» відповідно ТУУ 10.6-24990415-003:2012;
- крохмаль кукурудзяний ТМ «Впрок» відповідно ТУ У 82.9-34984949-004:2018;
- цукор ванільний ТМ «Мрія» відповідно ТУ У 10.8-01553439-008:2016;
- напій ультрапастеризований рисовий (збагачений кальцієм, 1,5 % жиру) ТМ «Green Smile» згідно ТУ У 11.0-23063575-015:2018.

Для виготовлення дослідних зразків йогуртів використовували прилади та матеріали, наведені на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Обладнання та прилади, використані в роботі

2.3 Методика виготовлення морозива в лабораторних умовах

За прототип було обрано стандартну рецептуру молочного морозива, у рецептурі якого повністю замінювали молочну складову рослинним молоком, а саме рисовим. У якості рослинного молока було обрано ультрапастеризований рисовий напій, який за мав найнижчу ціну із представлених видів рослинного молока в мережі супермаркетів Varus м. Дніпро. Позитивним було те, що даний напій, збагачений кальцієм, що ще краще замінить молочну сировину.

Виробництво морозива включало такі стадії: підготовку і відважування потрібної кількості рецептурних складових, змішування всіх рецептурних компонентів, збивання та одночасне заморожування суміші протягом однієї години у діапазоні температур $-22 \div -30$ °С (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Структурна схема виробництва дослідних зразків морозива

2.4 Методика визначення показників якості морозива

Відбір проб морозива здійснювали відповідно до ДСТУ ISO 707:2002 «Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб». При визначенні показників якості ми орієнтувалися на ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови», згідно з яким за органолептичними показниками морозиво молочне повинно відповідати вимогам, зазначеним в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Органолептичні показники морозива молочного [36]

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, характерний для даного виду морозива, без сторонніх присмаків і запахів.
Структура та консистенція	Однорідна. Дозволена слабо сніжиста консистенція.
Колір	Характерний для даного виду морозива, рівномірний за всією масою.
Зовнішній вигляд	«Порції одношарового або багатшарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою, формою вафельних виробів (печива) або спожиткової тари, повністю або частково покриті глазур'ю (шоколадом) або без глазури (шоколаду). Дозволено незначні механічні пошкодження і окремі (не більш п'яти на порцію) тріщини глазури (шоколаду), печива або вафель, у тому числі країв вафельних виробів.»

При дегустації для оцінки якості морозива молочного використовували бальну систему оцінювання за зовнішнім виглядом, структурою та консистенцією, кольором, смаком, запахом.

Показники якості морозива молочного визначали згідно відповідних нормативних документів (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Методики визначення фізико-хімічних показників якості морозива молочного

Показник	Методи дослідження
Масова частка жиру, %	ГОСТ 5867-90 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення жиру»
Масова частка сухих речовин, %	ДСТУ ISO 3728:2005 «Морозиво вершкове та молочне. Метод визначення загального вмісту сухих речовин (контрольний метод)»
Масова частка протеїну, %	Метод К'ельдаля
Кислотність молока, °Т	ГОСТ 3624-92 «Молоко та молочні продукти. Методи визначення кислотності»
Мікробіологічні показники	ГОСТ 9225–84 «Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізу»

Висновки за розділом

Визначено об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є технологія виробництва морозива на основі рослинного молока. Предмет дослідження – показники якості морозива (органолептичні, вміст жиру, білків, сухих речовин, кислотність, мікробіологічні); показники поживної та енергетичної цінності. Наведено прилади й матеріали, використані в дослідженні кваліфікаційної роботи. Наведено підстави для вибору основної сировини – рисового молока. Описано методику виготовлення морозива молочного, зазначені методики визначення показників його складу та якості із посиланнями на відповідні нормативні документи.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Постановка задачі дослідження

На сьогодні алергія, особливо харчова, – одна із найважливіших проблем людства, якому з кожним роком стають знайомими все більше і більше алергенів. Симптоми доволі різні – від легких форм до важких, в окремому випадку харчова алергія може призвести до небезпечної для життя людини анафілаксії. Особливо це стосується дітей [37]. Нині до поширених алергенів відносять молоко та молочні продукти, точніше кажучи молочний білок та цукор. Алергія на молочні продукти (на лактозу) – один із різновидів харчової алергії. При цьому захворюванні імунна система людини сприймає молочні білки як чужорідні організму. Внаслідок чого утворюється реакція, схожа на отруєння. При таких алергічних розладах люди вимушені повністю замінювати молочні продукти на рослинні аналоги, яких на сьогодні велика кількість: вівсяне, соєве, рисове, конопляне молоко та багато інших видів молока. Дана продукція розширює звичний раціон вітчизняного населення, насичує поживними компонентами раціон людей з особливостями харчування внаслідок харчових алергій.

Виробництво аналогів молочної продукції є актуальним процесом України. Можна сказати, що цей напрям тільки набирає оберти. Вітчизняні споживачі відкривають для себе нові невідомі товари, а люди з харчовою алергією зможуть одержати усі дефіцитні нутрієнти.

Тому метою наших досліджень є розробка рецептури морозива з функціональними властивостями, а саме для людей, хворих на лактозну неперетравність.

Для дослідження поставленої мети виділені наступні задачі:

- вивчити асортимент безлактозних видів морозива;
- виготовити дослідні зразки морозива на основі традиційного та рослинного молока, провести їх органолептичну оцінку;

- визначити показники якості дослідних зразків морозива (органолептичні, вміст жиру, білків, сухих речовин, кислотність, мікробіологічні), порівняти їх між собою та із даними ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови»;
- визначити поживну та енергетичну цінність дослідних зразків морозива та порівняти її з виробничими зразками;
- розробити структурну схему виробництва морозива на основі рослинного молока.

3.2 Аналіз асортименту безлактозних видів морозива

У таблиці 3.1 наведено вітчизняний та закордонний асортимент альтернативних видів морозива для людей з алергією на лактозу.

Таблиця 3.1 – Аналіз вітчизняного і закордонного асортименту безлактозного морозива

Назва продукту	Торгова марка	Виробник	Регіон	Основна сировина
1	2	3	4	5
Морозиво «Безлактозне»	Лімо	ПрАТ «Львівський холодокомбінат»	Львів	Морозиво (жиру 10 %), сироватка молочна суха, масло вершкове, стабілізатор-емульгатор
Морозиво лохина-лайм, без лактози	Honey	ТОВ «Кохані»	Київ	Лохина, малина, лайм, кокосове молоко, цукор, тримолін, декстроза
Морозиво ананас-манго-маракуйя, без лактози				Ананас, манго, маракуйя, кокосове молоко, цукор, тримолін, декстроза
Морозиво малина-полуниця, без лактози	Space Ice	ТОВ «Спейсфуд ЮА»	Київ	Малина натуральна, полуниця натуральна, маракуйя натуральна, кокосове молоко, цукровий сироп
Морозиво малиновий сорбет, без лактози	iPops	ТОВ «АЙОПС ТІМ Україна»	Львів	Напій ультрапастеризований вівсяний (вода питна, борошно вівсяне 14 %, олія соняшникова рафінована дезодорована, сіль кухонна, стабілізаційна система

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
				карагенан), малина 33 %, сироп топінамбура (топінамбур, вода питна, фруктоза), сік лимонний, декстроза моноадрат
RAW морозиво «Шоколадне», без лактози	Nebos	Nebos	Київ	Кокосове молоко, фініки, какао, масло какао, кокосове масло, какао-порошок, мед
Морозиво пломбір у ягідній глазурі без лактози	DRaw Cakes	Draw Cafe	Київ	Кокосове молоко, кокосові вершки, кокосова манна, малина, смородина, какао масло, ксиліт, кукурудзяний крохмаль
Безлактозне ванільне морозиво	Breyers	Breyers	США	Молоко знежирене
Безлактозне шоколадне морозиво				
Безлактозне ванільне морозиво	Lactaid	Lactaid	США	Молоко
Безлактозне м'ятне морозиво з шоколадною крихтою				
Безлактозне шоколадне морозиво				
Безлактозне морозиво солонка карамель				
Безлактозне вершкове морозиво з шматочками печива				
Безлактозне морозиво з арахісовою пастою				
Безлактозне ванільне морозиво	Peters	Australasian Food Group	Австралія	Молоко, вершки
Безлактозне дуже ванільне морозиво	Natrel	Agropur	Канада	Вершки

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
Ванільний немолочний заморожений десерт	Planet Oat	HP HOOD LLC	США	Вівсяне молоко
Шоколадно- арахісова паста немолочний заморожений десерт				
Вершковий з печивом немолочний заморожений десерт				
Немолочний заморожений десерт з м'ятною помадкою				
Немолочний заморожений десерт з кавовою помадкою				
Немолочний заморожений десерт з чорнично- вівсяною крихтою				
Шоколадний немолочний заморожений десерт				
«Шоколадна арахісова паста» немолочний заморожений десерт	Cosmic Bliss	Cosmic Bliss	США	Кокосове молоко
«Шоколадна солоня карамель» немолочний заморожений десерт				
«Шоколадно- фундуковий декаданс» немолочний заморожений				

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
десерт				
«Шоколадно-горіхове брауні» немолочний заморожений десерт	Cosmic Bliss	Cosmic Bliss	США	Кокосове молоко
«Солодке вишневе амаретто» немолочний заморожений десерт				
«М'ятно-крихтова галактика» немолочний заморожений десерт				
«Золота бананова помадка з брауні» немолочний заморожений десерт				
«Нескінченний кокос» немолочний заморожений десерт				
«Чорний шоколад» немолочний заморожений десерт				
«Мадагаскарські боби ванілі» немолочний заморожений десерт				
Трюфель з чорного шоколаду	Jeni's	Jeni's	США	Кокосові вершки
Техаський листовий пиріг				
Колд брю з кокосовими вершками				

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
Банановий вершковий пудинг	Jeni's	Jeni's	США	Кокосові вершки
Фундуковий шоколад	Connoisseur	Australasian Food Group	Австралія	Вода

Аналізуючи дані таблиць 3.1, можна відмітити велике різноманіття сировинної бази для виробництва альтернативних видів безлактозного морозива. Але за кордоном асортимент такого виду продукту виробляють в значно більшій кількості, аніж в Україні. Тому українським виробникам потрібно звернути свою увагу на дану проблему.

3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення безлактозного морозива

Дивлячись на проблему алергії на лактозу, актуальною на сьогодні є розробка рецептури безлактозного морозива. Відомим є велике різноманіття сировини для заміни традиційного молока рослинними аналогами. У альтернативних видах молока не тільки відсутня лактоза, а також містяться біологічно активні компоненти, які володіють функціональними властивостями. Наприклад, рисове молоко в своєму складі містить спирт інозітол, що сприяє активному зростанню клітин та попереджує процеси старіння організму людини. Вівсяне молоко містить антиоксиданти, які спричинюють надійну імунну реакцію організму на можливі захворювання. До складу соєвого молока входить ціанокобаламін, що має позитивний вплив на кровоносну систему. Крім того ціанокобаламін разом з тіаміном та піридоксином позитивно впливає на метаболічні процеси та діяльність нервової системи організму. Щодо конопляного молока, то більша частину жиру в його складі – це незамінні кислоти, що сприяють побудові нових тканин і мембран в людському організмі, крім того підтримують імунні реакції шкіри на різноманітні запалення та старіння [38–40].

Для нашого дослідження ми обрали рисове молоко, спираючись на ціну альтернативних видів молока, окрім того, обраний вид молока був збагачений кальцієм.

У таблиці 3.2 наведено характеристику складу та енергетичної цінності напою рисового ультрапастеризованого, збагаченого кальцієм ТМ «Green Smile» порівняно з молоком питним ультрапастеризованим ТМ «Галичина». Дані відповідали інформації, нанесеній на упаковку товару.

Таблиця 3.2 – Характеристика сировини, обраної для дослідження

Показник на 100 г продукту	Вид молока	
	Рисове	Коров'яче
Вміст, г:		
Білків	0,3	2,8
Жирів	1,5	3,2
Вуглеводів	7,0	4,7
Енергетична цінність, ккал	42,7	59

Як бачимо із табл. 3.2, традиційне молоко переважає рисове за вмістом білків, жирів і, як наслідок, калорійністю. Рисове молоко лідирує тільки за вмістом вуглеводів. Але основна причина вибору такої сировини – є відсутність лактози.

За прототип для проведення нашого дослідження обрано стандартну рецептуру молочного морозива. Дослідні зразки морозива молочного виготовляли за методикою (п.п. 2.3). Запропоновані рецептури морозива молочного наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Рецептатура дослідних зразків морозива на 100 г готового продукту

№ з/п	Сировина	Вміст в рецептурі	
		Прототипу	Морозива на основі рисового молока
1	Молоко коров'яче, мл	100	-
2	Молоко сухе, г	6,25	-
3	Цукор-пісок, г	19	19
4	Крохмаль кукурудзяний, г	2,5	2,5
5	Цукор ванільний, г	2,5	2,5
6	Молоко рисове, мл	-	100

Безпосередньо після виготовлення контрольного зразка морозива та морозива на основі рисового молока (рис. 3.1) провели дослідження їх якості.



Контрольний зразок



Зразок №1

Рисунок 3.1 – Загальний вигляд дослідних зразків морозива

3.4 Органолептичний аналіз дослідних зразків морозива

З метою визначення якості виготовленого морозива проведено їх сенсорний аналіз. Кожен із зразків орієнтували на встановлені норми, які вказані в ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови». Органолептичні показники одержаних зразків наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники якості дослідних зразків морозива

№ з/п	№ дослідного зразка	Смак і запах	Структура та консистенція	Колір
1	№1*	Чистий, характерний для молочного морозива, без сторонніх присмаків і запахів	Однорідна, присутня слабо сніжиста консистенція	Білий, рівномірний за всією поверхнею
2	№2*	Чистий, відповідає використаній сировині, без сторонніх присмаків і запахів	Однорідна, присутня сніжиста консистенція	Кремовий, рівномірний за всією поверхнею
3	Згідно ДСТУ 4733-2007	«Чистий, характерний для даного виду морозива, без сторонніх присмаків і запахів»	«Однорідна. Дозволена слабо сніжиста консистенція»	«Характерний для даного виду морозива, рівномірний за всією масою»

*Примітка: зразок №1 – контрольний зразок;
зразок №2 – морозиво із рисового молока.

З даних таблиці робимо висновок, що обидва зразки морозива відповідають вимогам ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови», яке було обрано для зразку. Окремо відзначимо, що морозиво на основі рисового молока дуже погано тримало форму, що потребує доопрацювання.

Далі органолептичні показники якості дослідних зразків морозива встановлювали на підставі коефіцієнтів вагомості, результати наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники якості дослідних зразків морозива

Номер зразка	Смак	Запах	Колір	Структура і консистенція	Загальна оцінка
Коефіцієнт вагомості	4	3	1	2	10
№1	5,0	5,0	5,0	5,0	50,0
№2	4,8	5,0	5,0	3,0	45,2

Органолептичні показники якості (смак, запах, колір, структура та консистенція) дослідних зразків морозива оцінено на високі бали. Морозиво на основі рисового молока мало гірші результати в порівнянні з контрольним зразком через свій зовнішній вигляд, що потребує доопрацювання. Органолептичний профіль дослідних зразків морозива та загальні результати наведені на рисунках 3.2–3.3.

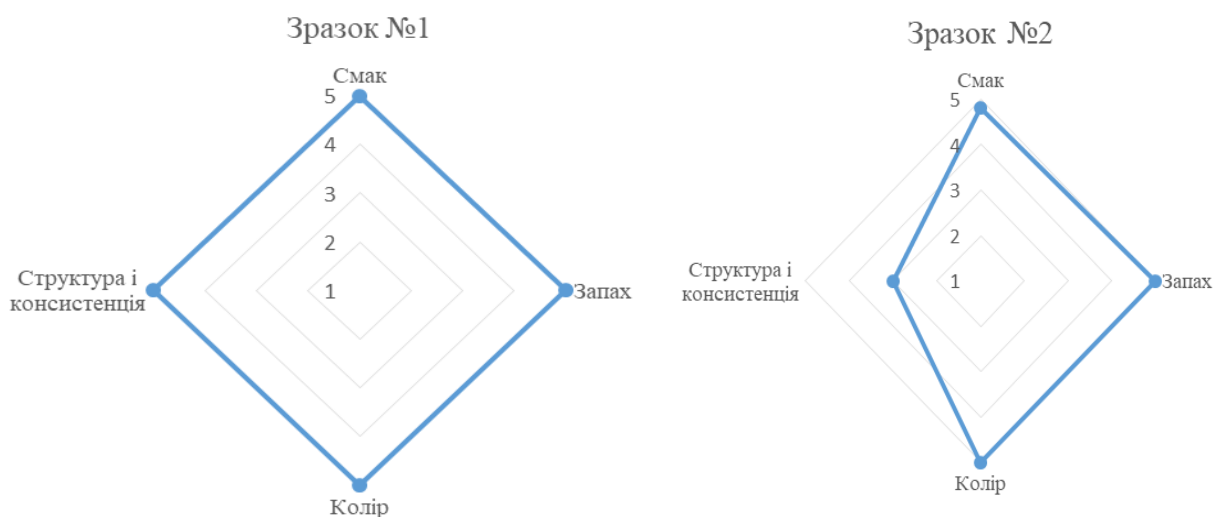


Рисунок 3.2 – Органолептичні профілі дослідних зразків морозива



Рисунок 3.3 – Загальна органолептична оцінка дослідних зразків морозива

Після органолептичного аналізу вирішено дослідити вміст жиру, білків, сухих речовин, кислотність, мікробіологічні показники якості дослідних зразків морозива.

3.5 Визначення показників якості дослідних зразків морозива

Проведено визначення вміст жиру, білків, сухих речовин, кислотність, мікробіологічні показники якості дослідних зразків морозива. Дослідження проводили в умовах університету. Результати визначення зазначених показників якості наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Показники якості дослідних зразків морозива

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення		За ДСТУ 4733-2007
		зразок №1	зразок №2	
1	2	3	4	5
1	Масова частка жиру, %	2,5	1,2	не менше 0,5; 1,0; 1,5; 2,0
2	Масова частка сухих речовин, %	32,0	34,1	не менше 28,0
3	Масова частка білку, %	2,6	0,2	-

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5
4	Кислотність, °Т	16,1	20,0	не більше 22
5	Бактерії групи кишкових паличок, в 0,1 г	-	-	Не дозволяється
6	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. р. Salmonella в 25 г	-	-	Не дозволяється
7	Staphylococcus aureus в 1 г	-	-	Не дозволяється
8	Плісеневі гриби, в 1,0 г, КУО	-	-	-
9	Дріжджі, в 1,0 г, КУО	-	-	-

Аналізуючи дані таблиці 3.6 слід відзначити, що дослідні зразки морозива відповідають вимогам ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови», на яке ми орієнтувались при визначенні показників якості. Доцільно в подальшому розробити нормативну документацію, а саме технічні умови на морозиво на основі рослинного молока.

Енергетична цінність дослідних зразків морозива становить:

$$G_1 = 4 \cdot 2,6 + 9 \cdot 2,5 + 3,8 \cdot 27,8 = 138,5 \text{ кКал/100г}$$

$$G_2 = 4 \cdot 0,2 + 9 \cdot 1,2 + 3,8 \cdot 29,6 = 124,1 \text{ кКал/100г}$$

Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінностей дослідних зразків морозива з виробничим зразком наведена в табл. 3.7.

З таблиці 3.7 видно, що дослідний зразок рисового морозива значно відрізняється від виробничого зразку за вмістом білків, жирів та вуглеводів і має майже вдвічі меншу калорійність.

Таблиця 3.7 – Порівняльна характеристика дослідних з виробничим зразком безлактозного морозива

№ дослідного зразку йогурту	Вміст			Енергетична цінність, кКал/100 г
	білків, г/100 г	жирів, г/100 г	вуглеводів, г/100 г	
№1 (коров'яче молоко)	2,6	2,5	27,8	138,5
№2 (рисове молоко)	0,2	1,2	29,6	124,1
Безлактозне ТМ «Лімо»	3,2	20,1	17,2	282,5

3.6 Структурна схема виробництва морозива на основі рослинного молока

На рисунку 3.4 зображено структурну схему виробництва морозива на основі рослинного молока. Відважують всі необхідні компоненти (г/100 г: молоко рисове – 100, цукор-пісок – 19, крохмаль кукурудзяний – 2,5, цукор ванільний – 2,5). Далі всі компоненти змішують і направляють на збивання та одночасне заморожування суміші протягом однієї години у діапазоні температур $-22 \div -30$ °С.

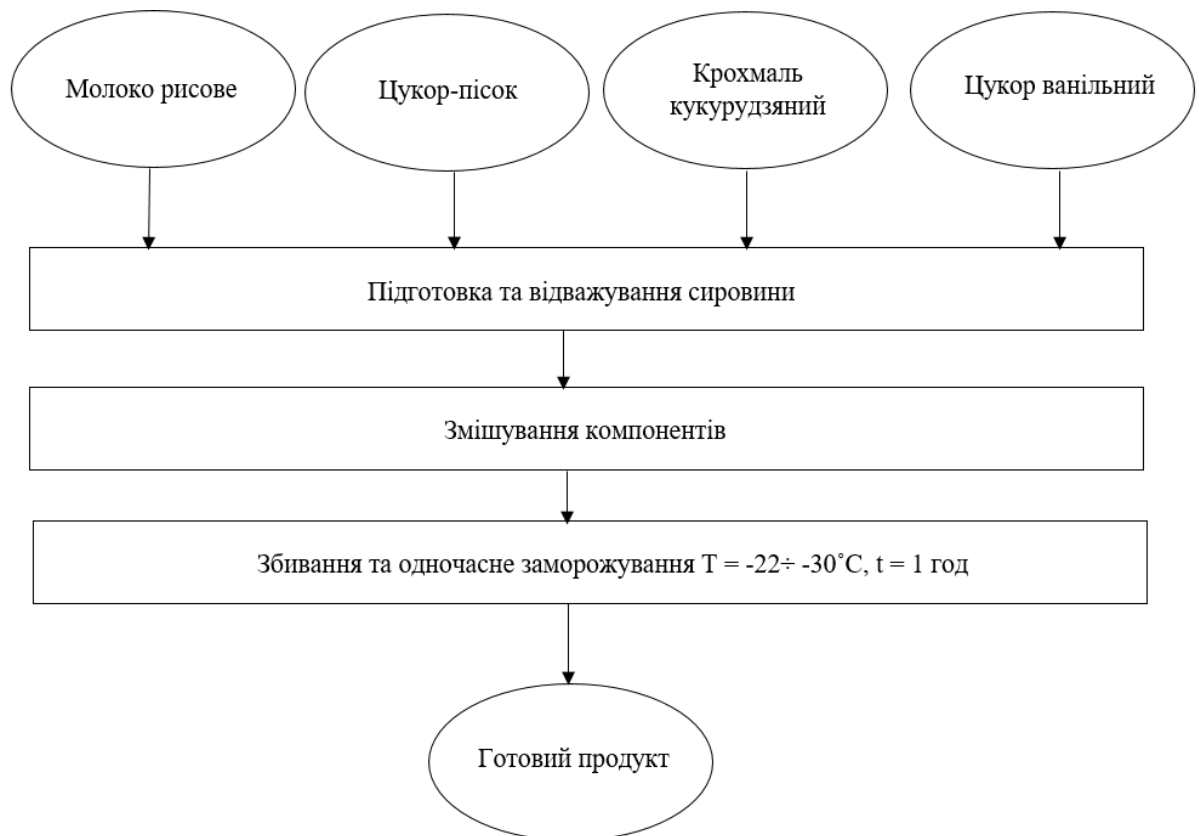


Рисунок 3.4 – Блок-схема виготовлення морозива на основі рисового молока

Висновки за розділом

1. Проведено аналіз вітчизняного та закордонного асортименту безлактозних видів морозива. Можна відмітити велике різноманіття сировинної бази для виробництва альтернативних видів безлактозного морозива. Але за кордоном асортимент такого виду продукту виробляють в значно більшій кількості, аніж в Україні. Тому українським виробникам потрібно звернути увагу на цю проблему.

2. Виготовлено дослідні зразки морозива на основі традиційного та рослинного молока, проведено їх органолептичну оцінку. Обидва зразки морозива відповідали вимогам ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови», на яке ми орієнтувалися. Окремо відзначимо, що морозиво на основі рисового молока дуже погано тримало форму, що потребує доопрацювання. Смак, запах, колір, структура та консистенція дослідних зразків морозива оцінено на високі бали. Морозиво на основі рисового молока мало гірші результати в порівнянні з контрольним зразком через свій зовнішній вигляд.

3. Дослідні зразки морозива за такими показниками, як масова частка жиру, сухих речовин, білків, кислотність, мікробіологічні показники, відповідають вимогам ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови», на яке ми орієнтувалися при визначенні показників якості. Доцільно в подальшому розробити нормативну документацію, а саме технічні умови на морозиво на основі рослинного молока.

4. Розраховано поживну та енергетичну цінність дослідних зразків морозива. Дослідний зразок рисового морозива значно відрізняється від виробничого зразку за вмістом білків, жирів та вуглеводів і має майже вдвічі меншу калорійність.

5. Рекомендовано до впровадження дослідний зразок морозива на основі рисового молока, але з деяким доопрацюванням щодо зовнішнього

вигляду. Відважують всі необхідні компоненти (г/100 г: молоко рисове – 100, цукор-пісок – 19, крохмаль кукурудзяний – 2,5, цукор ванільний – 2,5). Далі всі компоненти змішують і направляють на збивання та одночасне заморожування суміші протягом однієї години у діапазоні температур $-22 \div -30$ °С.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Розробка карти безпеки праці

Під час розробки карти безпеки праці (рис. 4.1) нами було враховано всі тонкощі та умови роботи оператора лінії з виробництва морозива.

<p>I. Характеристика умов праці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Місце роботи – лінія виробництва морозива; 2. Вид робіт – виробництво морозива; 3. Кваліфікація – оператор лінії з виробництва морозива. 	<p>II. Вимоги технічних умов забезпечення безпеки праці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування засобів індивідуального захисту; 2. Освітленість робочої зони – 150 лк; 3. Повітрообмін – 1000 м³/год.
<p>III. Індивідуальні засоби захисту на робочому місці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Костюм, комбінезон бавовняний (санітарний одяг повинен бути застібнутий на всі гудзики або зав'язаний на всі зав'язки, не допускаючи звисаючих кінців одягу); 2. Ботинки шкіряні; 3. Головний убір. 	<p>IV. Показники технологічного режиму та міри безпеки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обов'язкова наявність захисних кожухів обладнання. 2. Не допускається регулювання увімкненого в електромережу обладнання.
<p>V. Вимоги безпеки праці перед початком робіт</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірити роботу штучної вентиляції; 2. Перевірити справність та наявність захисних огорожень приводів робочих органів; 3. Перед запусканням обладнання переконатися, що нікому не загрожує небезпека від рухомих частин і механізмів. 4. Перевірити роботу обладнання, пускорегулювальної апаратури на холостому ходу; 	<p>VI. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. До роботи допускають осіб, які досягли 18-річного віку, пройшли медичне обстеження та не мають медичних протипоказань, вступний інструктаж, спеціальне навчання; 2. Під час роботи дозволяється виконувати ту роботу, за якою пройдено навчання, інструктаж з охорони праці, до якої допущений особою, відповідальною за безпечне проведення робіт; 3. Слід застосовувати необхідне для безпечної роботи справне устаткування, інструменти та пристосування; використовувати їх допускається тільки для тих робіт, для яких вони призначені. 4. Необхідно утримувати своє робоче місце в належній чистоті, своєчасно прибирати з підлоги розсипані (розлиті) продукти, жири та ін. Слід застосовувати засоби захисту рук під час зіткнення з гарячими поверхнями обладнання.

Рисунок 4.1 – Карта безпеки праці

4.2 Утилізація відходів від виробництва морозива

Виробничий процес на підприємствах із виробництва морозива має значний вплив на навколишнє середовище. Цей вплив можна охарактеризувати через наступні основні аспекти: виробничий шум, забруднення повітря, викидання стічних вод.

Однією з найважливіших завдань у системі заходів з охорони навколишнього середовища для харчових підприємств є забезпечення чистоти повітря, оскільки забруднення атмосфери є основною загрозою.

Для запобігання виносу пилу в атмосферу та забруднення навколишньої території підприємства, на фабриках з виробництва морозива передбачена система аспірації, яка відсмоктує пил з усіх точок викиду. Повітря надійно очищається в циклонах та фільтрах різних конструкцій.

Розміщення виробничого обладнання на підприємствах з виробництва морозива повинно забезпечувати легкий доступ для обслуговування та очищення від пилу. Навантаження на обладнання повинно відповідати виробничим даним, нормам технологічного проектування, правилам організації та проведення технологічного процесу. Обладнання повинно підтримуватися в технічно справному стані під час експлуатації, що забезпечує безперебійну роботу до планового ремонту.

Відходами при виробництві морозива можуть бути відходи сировини (задишки молока та іншої сировини, непридатні для подальшого використання), виробничо-технологічні (відходи промивання та очищення, відходи рідкі очищення стічних вод), кінцевої продукції (бракована продукція, некондиційне морозиво).

Для транспортування виробничих відходів на підприємстві зазвичай використовують самохідні транспортні засоби, стрічкові конвеєри і пневматичний транспорт.

Всередині приміщень на підприємстві використовують гладкі поверхні стін, стель, несучих конструкцій, заповнень дверних прорізів та підлоги. Це

сприяє легкому очищенню. Всі виробничі та складські приміщення, а також технологічне обладнання й механізми підтримують у чистоті.

Прибирання приміщень на підприємстві проводять згідно з графіками, де вказана періодичність прибирання для конкретних ділянок виробництва. Графіки прибирання затверджує директор підприємства.

Заходи з охорони навколишнього середовища на підприємствах з виробництва морозива насамперед спрямовані на створення здорових і безпечних умов праці та життя для співробітників, а також є важливим фактором підвищення продуктивності.

Висновки за розділом

У даному розділі кваліфікаційної роботи було розроблено карту безпеки праці оператора лінії з виробництва морозива, обговорені відходи від виробництва морозива та їх вплив на екологічну безпеку регіону.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Організація проведення дослідження

Як ми визначилися в минулих розділах кваліфікаційної роботи, розширення вітчизняного асортименту безлактозних видів морозива є перспективним напрямом у сучасних наукових дослідженнях харчової промисловості, проте реалізація даного дослідження потребує певних витрат.

Перелік робіт при реалізації дослідження кваліфікаційної роботи з обґрунтування технології виробництва харчової пасти на основі конопляного ядра, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , днів
1	2	3
0-0	Одержання завдання	0
0-1	Аналітичний огляд науково-технічних та патентних джерел інформації	30
1-2	Виділення задачі дослідження. Опис об'єкту і предмету дослідження	2
1-3	Вибір методик	3
3-4	Підготовка робочого місця	2
2-4	Підготовка сировини для реалізації досліджень	3
4-5	Виготовлення зразків морозива	2
5-6	Визначення органолептичних показників якості та дегустаційна оцінка морозива	1
6-7	Аналіз одержаних результатів після органолептичної оцінки	2
7-8	Визначення показників складу та якості дослідних зразків морозива, розрахунок поживної та енергетичної цінності	25
8-9	Виконання розділу «Охорона праці та захист навколишнього середовища»	7
8-10	Виконання Організаційно-економічної частини	10
9-10	Оформлення заявки на патент	4

Продовження таблиці 5.1

1	2	3
9-11	Підготовка наукових результатів до публікації у виданні	1
10-11	Оформлення кваліфікаційної роботи	5
11-12	Узгодження з кафедрою харчових технологій	5
12-13	Отримання рецензії від рецензента	4
13-14	Захист кваліфікаційної роботи	1
Всього		107

Таблиця 5.2 – Матриця тривалості робіт

	J=1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
I=1	30	2	3												
2				3											
3				2											
4					2										
5						1									
6							2								
7								25							
8									7	10					
9										4	1				
10											5				
11												5			
12													4		
13														1	
Всього	30	2	3	5	2	1	2	25	7	14	6	5	4	1	107

Будуємо сітьовий графік (рис. 5.1).

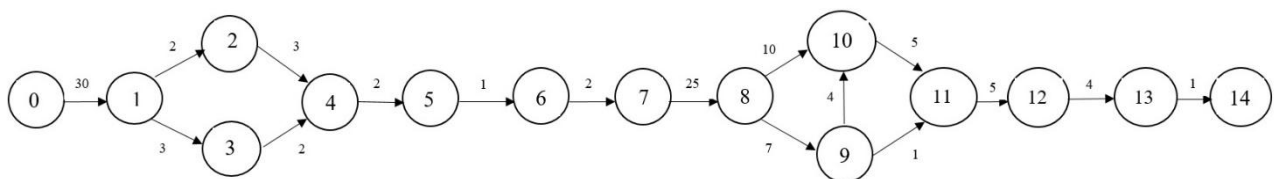


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік реалізації дослідження

З матриці видно, що найбільш тривалими роботами є : 1-1; 7-8; 8-9; 8-10; 10-11; 11-12.

Тривалість критичного шляху дорівнює:

$$T_k = 30+25+7+10+5+5= 82 \text{ дні}$$

Отже для того, аби виконати всі поставлені задачі та завдання кваліфікаційної роботи, необхідно витратити 82 дні.

5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи

Розраховуємо витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи, які визначаємо за допомогою кошторису витрат.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховуємо за формулою (5.1):

$$m = \sum m_1 \cdot C_1 \quad (5.1)$$

де, m_1 – кількість витраченого i -го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

№з/п	Найменування	Ціна за одиницю, грн.	Кількість	Сума, грн.
1	Молоко питне ультрапастеризоване, л	43,80	0,400	17,52
2	Цукор-пісок, кг	32,90	0,152	5,00
3	Молоко сухе, кг	225,00	0,010	2,25
4	Крохмаль кукурудзяний, кг	155,00	0,020	3,10
5	Цукор ванільний, кг	190,00	0,020	3,80
6	Напій рисовий ультрапастеризований, л	45,00	0,400	18,00
Всього				49,67

Результати розрахунку заробітної плати керівника наукового дослідження наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник кваліфікаційної роботи	10982,34	62,40	10	624,00
			Всього	624,00

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22 % від фонду робочого часу. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = \frac{624,00 \cdot 22}{100} = 137,28 \text{ грн}$$

Затрати на витрачену електроенергію визначають за формулою (5.2):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.2)$$

де M – потужність використаного електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності, $K = 0,9$;

T – час роботи обладнання, год.;

a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн/(кВт/год.);

$a = 5,86$ грн/(кВт/год.), $a = 1,68$ грн/(кВт/год.).

Під час приготування дослідних зразків горіхової пасти використані технічні ваги, апарат для виготовлення морозива та персональний комп'ютер.

Витрати енергії при використанні технічних ваг:

$$E_1 = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,2 \cdot 5,86 = 0,84 \text{ грн.}$$

Витрати електроенергії при використанні апарату для виготовлення морозива:

$$E_2 = 0,15 \cdot 0,9 \cdot 2 \cdot 5,86 = 1,58 \text{ грн.}$$

Витрати електроенергії на роботу персонального комп'ютера:

$$E_3 = 0,06 \cdot 0,9 \cdot 24 \cdot 5,86 = 7,59 \text{ грн.}$$

Загальні витрати електроенергії складають:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 = 0,84 + 1,58 + 7,59 = 10,01 \text{ грн}$$

Затрати на амортизацію обладнання знаходимо за формулою (5.3):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365} \quad (5.3)$$

де, А – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість обладнання, грн;

Н – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на даному обладнанні, днів;

365 – кількість днів в році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Технічні ваги	8000	10	0,02	0,044
Апарат для виготовлення морозива	15489	20	0,06	0,51
Персональний комп'ютер	10000	33	2	18,08
Всього				18,63

Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80 % від розрахованої заробітної плати виконавців дослідження і становлять:

$$\frac{624,00 \cdot 80}{100} = 499,20 \text{ грн}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн
Основні матеріали	49,67
Заробітна плата	624,00
Нарахування на заробітну плату	237,28
Електроенергія	10,01
Амортизація	18,63
Накладні витрати	199,20
Додаткові витрати (витрати на дослідження в лабораторії)	1684,00
Всього	2822,79

Найбільшими серед усіх витрат виступають додаткові витрати, що пов'язано з відсутністю певного обладнання для визначення складу та показників якості харчових продуктів на кафедрі харчових технологій, а також відсутністю використання прекурсорів, тому ми вимушені були звернутися до платних послуг з визначення деяких показників якості дослідних зразків горіхової пасти.

5.3 Розрахунок вартості дослідження

Ціну науково-дослідної роботи визначали на основі витрат на дослідження і рентабельності за формулою (5.4):

$$Ц = С + \frac{Р \cdot С}{100} \quad (5.4)$$

де Ц – вартість дослідження, грн;

С – витрати на дослідження, грн;

Р – нормативна рентабельність (Р=30), %.

$$Ц = 2822,79 + \frac{30 \cdot 2822,79}{100} = 3669,63 \text{ грн}$$

Витрати на проведені дослідження кваліфікаційної роботи становлять 3669,63 грн.

Висновки за розділом

Найкоштовнішими затратами під час кваліфікаційного дослідження були додаткові витрати, що включали витрати на дослідження певних показників якості морозива – 1684,00 грн. Загальна вартість кваліфікаційного експериментального дослідження склала 3669,63 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проведено аналіз вітчизняного та закордонного асортименту безлактозних видів морозива. Можна відмітити велике різноманіття сировинної бази для виробництва альтернативних видів морозива. Але за кордоном асортимент такого виду продукту виробляють в значно більшій кількості, аніж в Україні. Тому українським виробникам потрібно звернути увагу на дану проблему.

2. Виготовлено дослідні зразки морозива на основі традиційного та рослинного молока, проведено їх органолептичну оцінку. Обидва зразки морозива відповідали вимогам ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови», на яке ми орієнтувалися. Окремо відзначимо, що морозиво на основі рисового молока дуже погано тримало форму, що потребує доопрацювання. Смак, запах, колір, структура та консистенція дослідних зразків морозива оцінені на високі бали. Морозиво на основі рисового молока мало гірші результати в порівнянні з контрольним зразком через свій зовнішній вигляд.

3. Дослідні зразки морозива за такими показниками, як масова частка жиру, сухих речовин, білків, кислотність, мікробіологічні показники, відповідали вимогам ДСТУ 4733:2007 «Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови», на яке ми орієнтувалися при визначенні показників якості. Доцільно в подальшому розробити нормативну документацію, а саме технічні умови на морозиво на основі рослинного молока.

4. Розраховано поживну та енергетичну цінність дослідних зразків морозива. Дослідний зразок рисового морозива значно відрізняється від виробничого зразку за вмістом білків, жирів та вуглеводів і має майже вдвічі меншу калорійність.

5. Рекомендовано до впровадження дослідний зразок морозива на основі рисового молока, але з деяким доопрацюванням щодо зовнішнього вигляду. Відважують всі необхідні компоненти (г/100 г: молоко рисове – 100, цукор-пісок – 19, крохмаль кукурудзяний – 2,5, цукор ванільний – 2,5). Далі всі компоненти змішують і направляють на збивання та одночасне заморожування суміші протягом однієї години у діапазоні температур $-22\div-30$ °С.

6. Розроблено карту безпеки праці оператора лінії з виробництва морозива, обговорені відходи від виробництва морозива та їх вплив на екологічну безпеку регіону.

7. Найкоштовнішими затратами під час кваліфікаційного дослідження були додаткові витрати, що включали витрати на дослідження певних показників якості морозива – 1684,00 грн. Загальна вартість кваліфікаційного експериментального дослідження склала 3669,63 грн.

Щодо подальших досліджень за темою кваліфікаційної роботи перспективними будуть:

- розроблення рецептур морозива на основі інших видів рослинного молока;
- вивчення амінокислотного, вітамінного та мінерального складу одержаного морозива;
- дослідження строку зберігання морозива на основі рослинного молока;
- дослідження щодо умов зберігання, пакування та транспортування безлактозного морозива;
- вивчення впливу вживання розробленого морозива на організм людини, виявлення конкретних оздоровчих властивостей;
- визначення економічного ефекту від виробництва морозива на основі рослинного молока;
- розробка технічної документації на одержаний продукт.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Storhaug C., Svein K., Lars T. Country, regional, and global estimates for lactose malabsorption in adults: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2017. Vol. 2, № 10. P. 738–746.
2. Гавриш А.В., Шевченко О.Є., Неміріч О.В. Морозиво підвищеної харчової цінністю. *Молочна справа*. 2012. № 11–12. С. 12–14.
3. Морозиво «Літні фантазії» : пат. 7768 Україна : МПК А23G 9/02. №u 2004 1008636; заявл. 22.10.2004; опубл. 15.07.2005, Бюл. № 7.
4. Морозиво діабетичне особливе : пат. 9361 Україна : МПК А23G 9/02. №u 2005 02801; заявл. 28.03.2005; опубл. 15.09.2005, Бюл. № 9.
5. Морозиво антидіабетичне : пат. 17430 Україна : МПК А23G 9/04. №u 2006 04274; заявл. 17.04.2006; опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9.
6. Морозиво «Вітамінне» : пат. 18326 Україна : МПК А23G 9/52. №u 2006 03412; заявл. 29.03.2006; опубл. 15.11.2006, Бюл. № 11.
7. Морозиво комбіноване : пат. 24569 Україна : МПК А23G 9/00. №u 2007 00239; заявл. 10.01.2007; опубл. 10.07.2007, Бюл. № 10.
8. Морозиво комбіноване : пат. 27358 Україна : МПК А23G 9/04. №u 2007 07147; заявл. 25.06.2007; опубл. 25.10.2007.
9. Морозиво «Тайм-аут» для спортсменів : пат. 33919 Україна : МПК А23G 9/00. № u 2007 10885; заявл. 02.10.2007; опубл. 25.07.2008, Бюл. № 14.
10. Морозиво «Айвово» : пат. 46756 Україна : МПК А23G 9/00. №u 2009 04878; заявл. 18.05.2009; опубл. 11.01.2010, Бюл. № 1.
11. Морозиво «Ароматне» : пат. 60851 Україна : МПК А23G 9/32, А23L 1/221. №u 2011 00023; заявл. 04.01.2011; опубл. 25.06.2011, Бюл. № 12.
12. Морозиво збагачене соєю : пат. 65440 Україна : МПК А23G 9/04. №u 2011 04876; заявл. 19.04.2011; опубл. 12.12.2011, Бюл. № 23.
13. Вершкове морозиво «Фіделіо» : пат. 74831 Україна : МПК А23С 9/133. № u 2012 05432; заявл. 03.05.2012; опубл. 12.11.2012, Бюл. № 21.

14. Морозиво-щербет з фруктозою «Барбариска» : пат. 80630 Україна : А23G 9/04. № u 2012 12929; заявл. 13.11.2012; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 11.
15. Морозиво з фруктозою, збагачене соєю і чорницею : пат. 80655 Україна : МПК А23G 9/04. №u 2012 13591; заявл. 27.11.2012; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 11.
16. Морозиво «Базильєро» : пат. 87825 Україна : МПК А23G 9/42, А23L 1/221. № u 2013 08811; заявл. 15.07.2013; опубл. 25.02.2014, Бюл. № 4
17. Склад десерту «Смажене морозиво»: пат. 88841 Україна: МПК А23G 9/20. №u 2013 07811; заявл. 19.06.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7.
18. Морозиво «Оздоровче»: пат. 89043 Україна: МПК А23G 9/00. №u 2013 12605; заявл. 28.10.2013; опубл. 10.04.2014, Бюл. № 7.
19. Морозиво «Здоров'ячко» : пат. 89914 Україна : МПК А23G 9/42, А23L 1/221. №u 2013 08808; заявл. 15.07.2013; опубл. 12.05.2014, Бюл. № 9.
20. Морозиво на молочній основі зі смаком кавових напоїв: пат. 118119 Україна: МПК А23G 9/32. №u 2017 00666; заявл. 24.01.2017; опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14.
21. Морозиво з комбінованим складом сировини на кисломолочній основі: пат. 138581 Україна : МПК А23G 9/00, А23G 9/40. №u 2019 03045; заявл. 28.03.2019; опубл. 10.12.2019, Бюл. № 23.
22. Durmaz Y., Kilicli M., Toker O.S., Konar N., Palabiyik I., Tamtürk F. Using spray-dried microalgae in ice cream formulation as a natural colorant: Effect on physicochemical and functional properties. *Algal Research*. 2020. Vol. 47, 101811.
23. Goraya R.K., Bajwa U. Enhancing the functional properties and nutritional quality of ice cream with processed amla (Indian gooseberry). *Journal of Food Science and Technology*. 2015. Vol. 52, issue 12. P. 7861–7871.
24. Ghandehari Yazdi A.P., Barzegar M., Ahmadi Gavlighi H., Sahari M.A., Mohammadian A.H. Physicochemical properties and organoleptic aspects of ice cream enriched with microencapsulated pistachio peel extract. *International Journal of Dairy Technology*. 2020. Vol. 0. P. 1–8.

25. Hashemi M., Gheisari H.R., Shekarforoush S. Preparation and evaluation of low-calorie functional ice cream containing inulin, lactulose and *Bifidobacterium lactis*. *International Journal of Dairy Technology*. 2014. Vol. 68, issue 2. P. 183–189.
26. Mohammed N.K., Muhialdin B.J., Meor Hussin A.S. Characterization of nanoemulsion of *Nigella sativa* oil and its application in ice cream. *Food Science and Nutrition*. 2020. Vol. 8. P. 2608–2618.
27. Vital A.C.P., Santos N.W., Matumoto-Pintro P.T., da Silva Scapim M.R., Madrona G.S. Ice cream supplemented with grape juice residue as a source of antioxidants. *International Journal of Dairy Technology*. 2017. Vol. 71, issue 1. P. 183–189.
28. Kurt A., Atalar I. Effects of quince seed on the rheological, structural and sensory characteristics of ice cream. *Food Hydrocolloids*. 2018. Vol. 82. P. 186–195.
29. Kavaz A., Yüksel M., Şat I.G. Determination of certain physicochemical characteristics and sensory properties of green tea powder (matcha) added ice creams and detection of their organic acid and mineral contents. *Gıda / The Journal of Food*. 2017. Vol. 42. P. 116–126.
30. Yangılar F. Effects of Green Banana Flour on the Physical, Chemical and Sensory Properties of Ice Cream. *Food Technology and Biotechnology*. 2015. Vol. 53, issue 3. P. 315–323.
31. Paul A.A., Kumar S., Kumar V., Sharma R. Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2019. Vol. 59. P. 1–19.
32. Yiğit A.A. Animal and plant-based milk and their antioxidant properties. *Veterinary Journal of Mehmet Akif Ersoy University*. 2019. Vol. 4, issue 2. P. 113–122.
33. Astolfi M.L., Marconi E., Protano C., Canepari S. Comparative elemental analysis of dairy milk and plant-based milk alternatives. *Food Control*. 2020. Vol. 116. 107327.

34. Romulo A. Nutritional Contents and Processing of Plant Based Milk : A Review. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2022.
35. Sunidhi G.S., Vij R., Katoch S. Comparison of dairy milk with vegan milk of different types available in India. *The Pharma Innovation Journal.* 2021. Vol. 10, special issue 11. P. 24–29.
36. ДСТУ 4733:2007. Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови. [Чинний від 2008-01-01]. Київ, 2001. 36 с. (Інформація та документація).
37. Шенгер А.А. Нетипові харчові алергії. *Медицина третього тисячоліття : 2021 рік* : збір. тез міжвуз. конф. молодих вчених та студентів, 18–20 січня 2021 р. Харків : ХНМУ, 2021. С. 432–433.
38. Гайденко О., Кернасюк О. Соєве молоко у годівлі: вигідна альтернатива. *Агробізнес сьогодні.* 2015. №3. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8096-soieve-moloko-u-hodivli-vuhidna-alternatyva.html> (дата звернення: 29.05.2023).
39. Healing fats of the skin: the structural and immunologic roles of the omega-6 and omega-3 fatty acids. *National Library of medicine*: веб-сайт. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата звернення: 08.06.2023).
40. Metabolism of polyunsaturated fatty acids by skin epidermal enzymes: generation of antiinflammatory and antiproliferative metabolites. *National Library of medicine*: веб-сайт. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> (дата звернення: 10.06.2023).

ДОДАТКИ