

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології молока і молочних продуктів

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(шифр та найменування спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Технології зберігання,
консервування та переробки молока»

(назва магістерської програми)

**на тему: «РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВЕРШКОВОГО СИРУ
МАСКАРПОНЕ З ГІПОТЕНЗИВНИМИ І АНТИОКСИДАНТНИМИ
ВЛАСТИВОСТЯМИ»**

Виконавець:

здобувач вищої освіти

Конопницький Р. Й.

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник:

Цісарик О. Й.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Коваль Г.М.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ ІМЕНІ С. З.ГЖИЦЬКОГО

Факультет Харчових технологій та біотехнології
Кафедра Технології молока і молочних продуктів
Освітній ступінь Магістр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, _____
д.с-Г.н., професор Орися ЦІСАРИК
 “ ” 20 року

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу магістра

Конопницького Романа Йосифовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Розроблення технології вершкового сиру Маскарпоне з гіпотензивними і антиоксидантними властивостями»

Керівник роботи Цісарик Орія Йосипівна, д.с.-г.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ректора закладу вищої освіти від
« » 20 року №

2. Строк подання студентом роботи

3. Вихідні дані до роботи
Технологічна інструкція та ДСТУ 4395:2005 Сири м'які. Загальні технічні умови, розроблені рецептури на виробництво вершкового сиру, дегустаційні листки оцінки зразків вершкового сиру.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, огляд літератури, матеріали і методи досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність проведених досліджень, висновки, пропозиції виробництву та список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу таблиці, рисунки, графіки. Представлення результатів магістерської роботи у вигляді мультимедійної презентації.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Цісарик О. Й., професор	18.10.23	
4		20.11.23	

7. Дата видачі завдання 05 травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	18.10.23	
2	Огляд літератури	30.10.23	
3	Матеріали та методи дослідження	06.11.23	
4	Результати власних досліджень	15.11.23	
5	Економічна ефективність проведених досліджень	20.11.23	
6	Висновки і пропозиції	21.11.23	

Здобувач вищої освіти _____ Конопницький Р. Й.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Цісарик О. Й.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Зміст

Вступ	6
1. Огляд літератури	9
1.1. Поживна, біологічна цінність вершків та їх властивості	9
1.2. Кисломолочні продукти: харчова та біологічна цінність	14
1.3. Скла, властивості і технологія вершкового сиру Маскарпоне	16
1.4. Склад і біологічна цінність наповнювача – буряка звичайного	19
1.5. Біологічна цінність спецій	23
1.5.1. Перець чорний, перець часниковий, сіль	23
1.5.2. Цукрова пудра	24
1.5.3. Мед, кориця мелена	24
1.5.4. Цедра лимона, лимонний сік	25
2. Матеріали та методи дослідження	27
2.1. Виготовлення маскарпоне із наповнювачем та спеціями	27
2.2. Дослідження готового продукту	27
2.3. Методи дослідження	28
3. Результати досліджень	32
3. 1. Технологія вершкового сиру Маскарпоне	32
3.1.1. Виготовлення сиру Маскарпоне у лабораторних умовах	32
3.1.2. Виготовлення сиру Маскарпоне у промислових умовах	34
3.1.2.1. Сировина	35
3.1.2.2. Властивості вершків, використаних для виробництва вершкового сиру Маскарпоне	35
3.2. Технологічний процес виготовлення вершкового сиру Маскарпоне із наповнювачем та спеціями	37
3.2.1. Підбір інгредієнтів для сиру Маскарпоне і їх дозування	37
3.2.2. Виготовлення вершкового сиру Маскарпоне із інгредієнтами	37
3.3. Властивості вершкового сиру Маскарпоне	39
3.3.1. Властивості вершкового сиру Маскарпоне без наповнювачів та інгредієнтів	39
3.3.2. Властивості сиру Маскарпоне із наповнювачами	

та інгредієнтами	41
3.3.3. Уміст макро- і мікроелементів у вершковому сирі Маскарпоне із наповнювачами та інгредієнтами	43
3.4. Дослідження сиру Маскарпоне із наповнювачами т а інгредієнтами під час зберігання	45
4. Розрахунок економічної ефективності проведених досліджень	50
Висновки	55
Пропозиції	56
Список використаної літератури	57

ВСТУП

Сироробна галузь є однією з найдинамічніших споживчих сегментів зі стійким зростанням обсягів виробництва і споживання. Проте аналіз вітчизняного ринку м'яких сирів показав тенденцію до підвищення споживання, в основному, за рахунок сирів імпортного виробництва, через обмежений вітчизняний асортимент сирів цього виду. Серед м'яких сирів імпортного виробництва популярністю у споживачів користуються Моцарелла, Рікотта, Маскарпоне (Італія) [1].

У розвинених країнах світу постійно працюють над створенням нових продуктів функціонального харчування, які мають широкий спектр застосування, а також цільове спрямування [2].

Молочні продукти, збагачені шляхом додавання немолочних інгредієнтів, відносяться до комбінованих продуктів. Для них використовують: фруктову, овочеву, дикорослу сировину, морські і продукти бджільництва та збагачувачі лікувально-профілактичного призначення [3]. Одним із найбільш ефективних шляхів створення продуктів функціонального призначення — це використання комплексу факторів, які формують їх дієтичні і лікувально-профілактичні властивості [4].

Маскарпоне є володарем м'якої ніжної структури, через що багато кулінарів називають його вершковим масляним сиром [5].

Користь сиру маскарпоне обумовлена багатим складом мінералів і вітамінів. Є в цьому продукті і антиоксиданти, які сприяють на клітинному рівні протистоянню перед дією негативних зовнішніх факторів. Крім цього, вони беруть участь у кровотворенні і зміцнюють імунітет [6]. Входить до складу сиру маскарпоне і триптофан – незамінна для організму амінокислота, яка допомагає швидко і ефективно впоратися зі стресом, втомою, безсонням, а також нормалізувати нервову систему в цілому.

До складу цього продукту входить кальцій, який зміцнює зуби, нігті і кістки. Є в цьому сирі і вітамін А, який позитивно позначається на стані зору.

Входить в маскарпоне вітаміни групи В, які нормалізують діяльність нервової системи і обмін речовин [6].

Буряк має широкий спектр застосування в народній медицині, завдяки своїм корисним і цілющим властивостям. Корисні властивості буряка обумовлені наявністю в коренеплодах різних вітамінів, бетаїну, мінеральних речовин, біофлавоноїдів. Вживається як загальнозміцнюючий продукт, що покращує травлення і обмін речовин. Кобальт, що міститься в буряку, допомагає організму синтезувати вітамін В12, а йод захищає щитовидну залозу, зберігає пам'ять і працездатність. Дуже важливою речовиною, що містяться в буряку, є бетаїн, біологічно активна речовина, необхідна для повного засвоєння білка [7].

Буряк багатий на речовини, які покращують циркуляцію крові. Вони відкривають кровоносні судини, щоб розширити потік кисню, що знижує кров'яний тиск. Це відбувається завдяки окису азоту [8]. Крім того, буряк теж містить беталаїн – потужний антиоксидант, який має протизапальні властивості та діє як фунгіцид. Це також сприяє детоксикації організму. Бетаїн настільки активний, що дозволяє засвоювати білки, що містяться в м'ясі, майже на 100 % [7].

Також буряк дбає про нашу печінку, допомагаючи основним процесам, таким як очищення крові та синтез деяких гормонів. Магній в буряках також сприяє хорошій циркуляції крові та венозному відтоку [8].

Метою нашої роботи було розробити технологію м'якого сиру «Маскарпоне» із подрібненим буряком з додаванням різних наповнювачів.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- підібрати інгредієнти і розробити рецептури для маскарпоне;
- розробити технологію його виготовлення;
- дослідити органолептичні властивості сиру «маскарпоне» із буряком з додаванням різних наповнювачів;
- визначити вміст макро- та мікроелементів сиру «маскарпоне» з буряком із додаванням різних наповнювачів;

- дослідити кислотність сиру Маскарпоне із буряком з додаванням різних наповнювачів;
- дослідити термін придатності вершкового сиру Маскарпоне із буряком з додаванням різних наповнювачів.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Поживна, біологічна цінність вершків та їх властивості

Вершки- молочний продукт, який вироблений з молока і (або) молочних продуктів, представляє собою емульсію жиру і молочної плазми і масова частка жиру в якому становить не менше ніж 9 %. Відмінні особливості складу вершків в порівнянні з молоком - більша кількість жиру і меншу кількість води [9].

Сировиною для виробництва молочних продуктів із високим вмістом жиру є вершки, отримані під час сепарування молока.

Молочний жир відноситься до жирів, найбільш цінним з біологічним і харчовими властивостями. Він відрізняється такими особливостями: знаходиться в стані емульсії і притому в високого ступеня дисперсності, включає в значній кількості біологічно цінні ненасичені жирні кислоти, містить важливий фосфатиди – лецитин, містить жиророзчинні вітаміни, володіє порівняно низькою температурою плавлення, легко засвоюється організмом, відрізняється високими смаковими властивостями і хорошою пластичністю [10].

Жирові частинки в молоці безперервно змінюються в бік збільшення. Цей процес, що носить назву коалесценції, регулюється певною мірою гальмує дію лецитино-білкового комплексу оболонки жирової кульки. Лецитин-білковий комплекс має здатність стабілізувати жирові емульсії молочних продуктів.

Жирові кульки при відстоюванні молока піднімаються догори, утворюючи шар вершків. За добу жир молока при величині жирових кульок 3-6 може піднятися на 2,4-10 см [10].

Злиття жирових кульок і їх укрупнення відбуваються також при нагріванні молока, механічному струшуванні (збивання масла) і при центрифугуванні [10].

Відмінними рисами молочного жиру є наявність в його складі близько 20 жирних кислот, в тому числі кислот з вмістом вуглецевих атомів до 14.

У складі жирних кислот молочного жиру знаходяться низькомолекулярні жирні кислоти - капронова, каприлова, капрінова, що відрізняються високою біологічною активністю. Ці жирні кислоти представлені тільки в молочному жирі і частково в пальмових оліях, в інших жирах їх немає. Кількість цих жирних кислот в молочному жирі складає більше 8% [11].

Температура плавлення молочного жиру 28-36 °С. У молоці знаходяться ліпоїди - фосфатиди і стерини. Найбільша кількість фосфатидів (лецитину) зосереджено в лецитино-білковій оболонці жирових кульок. У молоці міститься 0,15% фосфатидів. При збиванні масла фосфатидів йде в сколотини. З стеринів молока важливе значення має холестерин (0,02%) і ергостерину, який під впливом опромінення молока ультрафіолетовими променями (довжина хвилі 280 Мгц) перетворюється на вітамін D₂ (Ергокальциферол) [12].

У молоці міститься молочний цукор, або лактоза. Це єдиний вуглевод молока, ніде більше зустрічається. Лактоза може бути в - і -формі. Так, коров'яче молоко містить - лактозу, жіноче молоко - -лактозу. Ці форми відрізняються своєю розчинністю (-форма менш розчинна).

Лактоза відноситься до дисахаридів- при гідролізі вона розпадається на глюкозу і галактозу. Гідролітичні розщеплення лактози в кишечнику протікає уповільнено, в зв'язку з чим надходження лактози не викликає інтенсивного бродіння в кишечнику.

Надходження лактози в кишечник надає нормалізує, на склад корисної кишкової мікрофлори.

Є дані, що непереносимість молока, що відзначається у багатьох людей, обумовлюється відсутністю в організмі ферментів, що розщеплюють галактозу.

У мінеральному складі молока особливе значення мають кальцій і фосфор. Молоко і молочні продукти є основним джерелом засвоюваного кальцію і фосфору [13].

У молоці кальцій знаходиться у вигляді неорганічних солей – 78% і в з'єднанні з казеїном – 22%. Неорганічні солі кальцію представлені розчинними

(33%) і колоїдними (45%) формами. Фосфор входить до складу казеїну і фосфатидів молока [13].

Близько 65% фосфору молока від загального його вмісту входить в неорганічні солі і 35% - в органічні сполуки казеїну і фосфатидів. Близько 20% фосфору молока іонізовано.

У молоці міститься кальцію 120 мг%, фосфору 95 мг%, калію 127 мг%, магнію 14 мг% і ряд інших мінеральних елементів, в тому числі мікроелементи [13].

Вміст мікроелементів в молоці (мг / л)

- Залізо-1,0
- Кобальт-0,25
- Мідь-0,06
- Цинк-0,40
- Свинець-0,02
- Марганець-0,5
- Йод-0,05

Крім того, в молоці є срібло, олово, свинець, алюміній, хром, миш`як, титан, ванадій, гелій.

Молоко не може повністю задовольнити потребу організму дітей в кровотворних елементах - залозі і міді, а також в цинку [13].

Молоко відрізняється високим вмістом лимонної кислоти, в коров`ячому молоці її 0,2%. Вона зустрічається головним чином у вигляді солей калію і кальцію, а деяка частина лимонної кислоти знаходиться в молоці у вільному стані [13].

У молоці в невеликих кількостях представлені майже всі відомі вітаміни, які, будучи органічною складовою частиною молока, біологічно пов`язані з ним.

Середній вміст вітамінів в коров`ячому молоці становить (в мг%):

- ретинол (А) - 0,05

- тіамін (В1) - 0,05
- рибофлавін (В2) - 0,19
- нікотинамід (РР) - 0,2
- аскорбінова кислота (С) – 2

Інші вітаміни молока представлені в ньому в наступних кількостях (у мкг%):

- кальциферол (Д) – 0,02-0,03
- токоферол (Е) - 90
- філлахінон (К) - 3-4
- піридоксин (В6) - 15-20
- ціанкобаламін (В12) - 0,2-0,5
- біотин (Н) - 5-7
- фолієва кислота - 2-4
- пантотенова кислота - 20-30
- холін - 150-200

Уміст вітамінів в молоці піддається значним коливанням в залежності від сезону, характеру кормів, породи худоби, періоду лактації та інших причин.

У молоці присутні майже всі ферменти, які зустрічаються в природі: гідролізуючі ферменти (гідролази і фосфорілази), ферменти розщеплення - окислювально-відновні ферменти (дегідрози) [13].

У дуже невеликих кількостях в молоці містяться гормони та імунні тіла. У молоці представлені майже всі гормони, які беруть участь в обміні речовин. У числі імунних тіл в молоці присутні антитоксини, аглютиніни, преципітини, опсоніни. Особливо високий вміст імунних тіл відзначено в молозиві [13].

Молоко містить різноманітні пігменти, що забарвлюють його в злегка жовтуватий колір. У числі пігментів молока відомі лактофлавін - речовина, тотожне рибофлавіну, а також каротин і ксантофіли, що відносяться до провітаміну А.

Види вершків:

- сирі — вершки, що не піддавалися термічній обробці при температурі більше ніж 45 градусів Цельсія; використовуються в якості сировини в харчовій промисловості;
- питні вершки - вершки, піддані термічній обробці (як мінімум пастеризації) і розфасовані в споживчу тару; використовуються безпосередньо в їжу і в домашній кулінарії;
- консервовані вершки - згущені і сухі;
- збиті вершки виробляються за допомогою інтенсивного перемішування продукту для збільшення об'єму.

Вершки є цінним продуктом харчування, що містить велику кількість вітаміну А і лецитин .

Вершки одержують сепаруванням молока. Вони мають широке застосування. Їх рекомендують споживати при виразці шлунку та дванадцятипалої кишки, гастритах, для посиленого харчування дітей та дорослих. З вершків одержують сметану і вершкове масло. Цей продукт використовують у виробництві деяких кондитерських і хлібобулочних виробів, морозива та ін. У питних вершках міститься від 8 до 35% жиру, 2,5—3% білків і 3,5—4% цукрів [14].

Залежно від термічної обробки вершки виготовляють пастеризовані і стерилізовані. Вони бувають без наповнювачів і з наповнювачами. Пастеризовані вершки випускають з таким вмістом жиру: 8, 10, 20 і 35%. Пастеризацію вершків з вмістом жиру 8 і 10% проводять при температурі 80° С, а 20 і 35% — при 87° С. Стерилізовані вершки мають у своєму складі 10% жиру. Як наповнювачі використовують цукор, какао, каву та інші добавки. У рецептуру вершків з цукром входить 7% цукру, з какао —7% цукру і 2,5% какао, з кавою — 10% цукру і 2% кави [14].

1.2.Кисломолочні продукти: харчова та біологічна цінність

Молоко у свіжому вигляді зберігається порівняно недовго, так як його складові частини піддаються біохімічним змінам, викликаним життєдіяльністю мікроорганізмів, опадаючого з навколишнього середовища. Характер цих змін залежить від виду розвиваються в молоці мікроорганізмів. При відповідному підборі їх молоко, не втрачаючи властивостей харчового продукту, набуває здатність зберігатися більш тривалий час. Ці позитивні якості молоко набуває лише в тому випадку, якщо в ньому розвиваються мікроорганізми, які розкладають тільки молочний цукор до молочної кислоти і частково до спирту, не зачіпаючи інших складових частин молока [15].

Як відзначає Глазачев В.В. більш тривале збереження цих продуктів, названих кисломолочними, обумовлюється тим, що утворюється з лактози молочна кислота пригнічує розвиток мікроорганізмів, що розкладають білки молока з утворенням неприємних по смаку і шкідливих для здоров'я речовин. Доброякісні кисломолочні продукти виходять тільки в тому випадку, якщо в молоці з самого початку бере перевагу розвитку мікроорганізмів молочнокислого бродіння.

У багатьох кисломолочних продуктах має місце симбіоз трьох мікроорганізмів, а саме: молочнокислого стрептокока, молочнокислої палички і молочних дріжджів. Перші два мікроорганізми зброджують лактозу до молочної кислоти, причому коки менш кислотостійких, ніж палички; дріжджі розкладають лактозу до спирту.

У природних умовах не завжди можна забезпечити переважний розвиток саме цих мікроорганізмів, так як в молоко з навколишнього середовища потрапляють і багато інших мікроби. Тому в даний час кисломолочні продукти приготавливаються з пастеризованого молока, шляхом внесення чистих культур бажаною мікрофлори; виняток становить лише кефір, який отримують внесенням у молоко (теж пастеризоване) кефірної закваски, приготовленої на кефірних грибках [16].

Основним процесом при отриманні кисломолочних продуктів є утворення молочної кислоти з лактози. Молочна кислота не тільки пригнічує розвиток

шкідливої мікрофлори, але і викликає в молоці ряд хімічних і фізико-хімічних змін. Молочна кислота відщеплює від кальцієвої солі казеїну кальцій з утворенням молочнокислого кальцію та вільного казеїну. Одночасно підвищується концентрація іонів водню в молоці, і, після досягнення ізоелектричної точки ($pH = 4.6$), казеїн коагулює, що призводить до утворення холодної, щільності якого залежить від кислотності молока; чим вище остання, тим більше щільність [17].

Кислотність різних кисломолочних продуктів коливається в межах 75-150°Т. У кисломолочних продуктах, в яких відбувається тільки молочнокисле бродіння (без спиртового), згусток молока повинен бути рівним, достатньо щільним і мати злам.

Як відзначає Богданов В.М., спиртове бродіння супроводжується виділенням вуглекислого газу, який у вигляді найдрібніших бульбашок пронизує молоко, і тому в продуктах із спиртним бродінням не виходить суцільного згустку; казеїн згортається дуже дрібними пластівцями, розділеними бульбашками газу. З плином часу, по міру наростання кислотності молока, згусток згущується, і починає відділятися сироватка (синерезис).

Молочна кислота, крім того, переводить частину нерозчинних у воді фосфорно-кислотних солей лужноземельних металів у розчинні.

Молочнокислі мікроби, молочний цукор кількісно до молочної кислоти, таки утворюють незначні кількості інших речовин, від яких залежать смакові властивості кисломолочних продуктів [18].

Кисломолочні продукти не тільки зберігаються довше свіжого молока, але і володіють певними дієтичними властивостями, завдяки вмісту легко засвоюваних складових частин молока і специфічно діють на людський організм невеликих кількостей молочної кислоти, спирту і вуглекислоти; в деяких продуктах є також підвищену кількість вітамінів (кефір). Всі ці якості роблять їх харчовими продуктами високої поживної цінності і приємними на смак [19].

1.3. Склад, властивості і технологія вершкового сиру Маскарпоне

Маскарпоне (італ. *Mascarpone*) — італійський сир, схожий на вершковий ніжний крем з кислинкою. Його використовують для приготування тортів і десертів, без нього не можна зробити справжнє тірамісу. Традиційний продукт Італії, який часто називають сиром, але насправді, він виготовляється з низькокалорійних вершків з вмістом жиру не більше 25%. Жирність становить 47%, калорійність — 453 кКал на 100 г. Маскарпоне використовується в національних стравах Ломбардії. Маскарпоне консистенцією нагадує крем. Має запах свіжого молока або вершків та ніжно-білий колір. Часто використовують замість вершкового масла. Сир чудово поєднується з фруктами і кавовим лікером [20].

Кількість жиру в ньому може доходити до 5 %, 3 % білка і 5 % вуглеводів. При такому вмісті жиру він не може низькокалорійним продуктом. Тому калорійність такого м'якого сирного делікатесу досить велика і становить 412 кілокалорій на 100 грамів продукту. Корисні властивості італійського вершкового сиру, зовсім не схожого на сирну масу, неоціненні.

Правда, існує певний список найбільш яскравих якостей, в який входять:

- Зниження рівня підвищеної дратівливості;
- Нормалізація настрої (можна уникнути різких його перепадів);
- Позбавлення від безсоння;
- Ефективна боротьба з депресивними станами;
- Запобігання негативного впливу на організм стресу;
- Зміцнення імунної системи;
- Стимулювання активного кровотворення;
- Захист від негативного впливу забрудненого навколишнього середовища;
- Зняття больових відчуттів при артриті і артрозі;
- Зміцнення кісткової системи;
- Формування та налагодження роботи зв'язок і м'язів;

- Надання еластичності судин;
- Зниження рівня холестерину в крові;
- Зміцнення серцевого м'яза.

Як всякий молочний продукт, маскарпоне можна сміливо назвати корисним для здоров'я. У ньому є кальцій, який потрібен організму для міцності кісток і зубів, що особливо важливо для дитячого здоров'я і для літніх людей, часто страждають остеопорозом. Високий вміст калію сприяє кращій роботі м'язової системи, включаючи серце [21].

Маскарпоне можна рекомендувати особам, що страждають артритом і артрозами, так як поєднання «калій-кальцій» покращує стан при захворюваннях опорно-рухового апарату.

Наявність антиоксидантів в маскарпоне (вітаміни А і Е) роблять цей сир дуже корисним для зміцнення імунітету, уповільнення процесу старіння організму, профілактикою розвитку онкологічних захворювань [21].

До складу маскарпоне входить триптофан - амінопропіонова кислота - одна з найважливіших природних амінокислот. Завдяки триптофану любителі маскарпоне не скаржаться на поганий настрій, оскільки триптофан знімає зайве збудження, нервову напругу, піднімає настрій. Лікарі призначають триптофан в якості заспокійливого для боротьби з безсонням, хороші лікарі порекомендують додати в раціон маскарпоне.

Маскарпоне містить жирні Омега-3 кислоти, які благотворно впливають на розумову діяльність, допомагають впоратися з підвищеними інтелектуальними та емоційними навантаженнями.

Крім того, жирні кислоти - справжній дар для краси. Вони запобігають процесу старіння організму, дарують шкірі свіжість і молодість, захищають від ранньої появи зморшок [21].

У маскарпоне міститься лецитин, завдяки якому судини захищені від шкідливого впливу холестерину. А маскарпоне через високу жирності дійсно може негативно вплинути на рівень поганого холестерину в крові. Лецитин підвищує рівень хорошого холестерину, який не дозволяє поганому осідати у

вигляді бляшок на стінках кровоносних судин. Так що маскарпоне в розумних кількостях благотворно впливає і на рівень холестерину в крові, і на стан кровоносних судин [21].

Вперше про цей продукт заговорили в 16-му столітті. Відбувалося це в північних областях Італії (Ломбардії), де особливо добре розвинене сільське і молочне виробництво [22].

Назва цього сиру вельми цікаво. Є кілька теорій про його походження. Перша говорить про те, що воно служить прямим нагадуванням про ті часи, коли Італія контролювалася Іспанією. У перекладі з іспанської назва цього сиру означає «краще, ніж хороший» («mas que bueno») [22].

Цікавий факт: хоча при приготуванні у вершки додають винний соус або кислоту, в результаті виходить абсолютно некислий і дуже ніжний продукт.

Друга ж теорія виходить від тутешнього назви сиру рікотта – «mascarpia». Адже, якщо аналізувати процеси їх приготування, можна відзначити, що вони дуже схожі. Тому багато хто вважає, що саме це і послужило основою для появи назви маскарпоне [22].

Є і третя теорія, яка ще більше розбурхує. Адже згідно з нею, цей продукт був приготований випадково, а найменування «маскарпоне» він отримав як молочний продукт, створений із сироватки.

Єдиний недолік цього делікатесу - його жирність і калорійність. Тому не варто захоплюватися маскарпоне людям, що страждають ожирінням, або просто стежить за своєю фігурою [22].

З цієї ж причини з обережністю рекомендують його вживати при дисфункціях печінки, розладах шлунково-кишкового тракту. Не варто вводити його в якості прикорму діткам до двох років.

1.4. Склад і біологічна цінність наповнювача – буряка звичайного

Буря́к (Beta) — рід одно-, дво- і багаторічних трав'янистих рослин родини Амарантові (раніше рід належав до родини Лободові).

Найвідомішим представником є буряк звичайний (*Beta vulgaris*) із кількома сортами, зокрема буряк столовий, цукровий буряк, буряк кормовий, мангольд. У побуті всі вони мають загальну назву — буряк [23].

У столових буряках є цукри, органічні кислоти, пектини, білок, каротин, аскорбінова кислота, вітаміни В₁, В₂, Р, РР, фолієва кислота, бетаїн, солі магнію, калію, міді, заліза, йоду, цинку та ін.

Використовують як лікувально-дієтичний, протизапальний, ранозагоювальний, спазмолітичний, діуретичний, протисклеротичний, послаблюючий, гіпотензивний засіб [24].

За вмістом незамінних амінокислот він переважає майже всі овочі. Серед них найцінніша гама-аміноолійна кислота, яка сприяє обміну речовин головного мозку. На Україні фармацевтична промисловість випускає лікарський препарат під назвою «Аміналон» (гама-аміномасляна кислота) [25].

Містить буряк бетаїн, що з нього в організмі людини утворюється фізіологічно активний холін. Ця речовина запобігає жировому переродженню печінки і має протисклеротичні властивості [24, 26].

Солі заліза, які містяться у буряку, за вмістом майже не уступають часнику. У цьому овочі багато міді, тому буряки ефективно застосовують у медицині як засіб, що цілюще діє на кровотворення, а за вмістом цинку буряк майже рекордсмен серед овочів та фруктів [25].

Марганець, мідь і цинк мають важливе значення в процесі кровотворення, регулюють в організмі обмін речовин, сприяють росту і розвитку людини, позитивно впливають на роботу статевих залоз. Цинк властиво збільшує тривалість дії інсуліну - гормону підшлункової залози - і завдяки йому гострішає зір. Нестача цинку в організмі може спричинити інфаркт міокарда.

Барвні речовини столового буряка знижують кров'яний тиск, зміцнюють капіляри. Ці властивості притаманні лише червоним пігментам. Коренеплоди буряка - незамінні ліки при атонії кишечника та хронічних запорах. Щоб створити послаблювальний ефект, досить натще випити 0,5 склянки бурякового соку [25].

Свіжонатертий коренеплід буряка корисно прикладати до виразкової поверхні: тоді швидше гояться рани і припиняється запальний процес. Для лікування нежиті рекомендують на кілька хвилин вводити в ніздрі за допомогою маленьких тампонів сік відвареного буряка, найкраще вживати всередину та для промивання носа навар, який уже відстоявся і почав бродити.

Пектинові речовини, які містяться в коренеплодах, захищають організм від впливу радіоактивних та важких металів (свинцю, стронцію тощо), затримують патогенні мікроорганізми в кишечнику, сприяють виведенню холестерину. Для цього готують суміш, домашній екстракт або витяжку з буряків, моркви і чорної редьки, вичавлюючи сік із тертих коренеплодів у рівних пропорціях, зливають до темної пляшки і ставлять на три години в духовку поміліти, після цього сік можна вживати по столовій ложці тричі на день перед їдою.

Останнім часом широко ведуться пошуки рослин, які виявляють протипухлинну активність. Є повідомлення про лікування звичайними червоними столовими буряками хворих із злоякісними пухлинами різноманітної локалізації [25].

Сік: вживати по 1/2 склянки 3-4 рази на день при ракових захворюваннях; по 1/2 склянки натще як послаблюючий засіб; по склянці тричі на день протягом чотирьох днів при гіпертонії. Свіжий сік закапувати в ніс при нежиті.

Коренеплоди: вживають у сушеному, соленому, маринованому, консервованому вигляді, а також свіжий буряк при тиреотоксикозах (захворюваннях щитовидної залози, атеросклерозі, аритміях, хронічних запорах, спастичних колітах. Варений буряк додають до салатів, а також вживають натще як послаблюючий засіб [25].

Маски: роблять зі свіжого соку буряка для надання шкірі обличчя свіжого вигляду.

Протипоказання: не можна вживати буряк звичайний у великій кількості при нирковокам'яній хворобі та інших порушеннях обміну речовин.

Останнім часом проводять дослідження бурякового листа (ботви). Екстракт має протизапальну, антиоксидантну, гепатозахисну, помірну діуретичну активність [25].

Коренеплоди буряка містять багато пектинових речовин, завдяки чого володіють хорошими захисними властивостями від дії радіоактивних і важких металів, пектинові речовини також сприяє виведенню холестерину і затримують розвиток шкідливих мікроорганізмів в кишечнику. Цінним харчовим продуктом для виведення радіонуклідів з організму є буряк, який недаремно назвали земляним дивом. Він містить трохи менше пектинів, ніж яблука. Це корисна харчова і лікарська рослина. Листки і коренеплід містять до 16% глюкози, фруктози і сахарози, до 3% білка, більше ніж інші рослини незамінних амінокислот (лейцину, ізолейцину), а також гамма-аміно-масляну кислоту, що бере участь у нервових процесах. З вітамінів буряк має В1 і В2, фолієву кислоту, РР, Р, С й органічні кислоти: щавлеву, лимонну, яблучну. Цей продукт блокує всмоктування радіонуклідів в організм та сприяє підвищенню імунітету організму до іонізуючого випромінювання, забруднення навколишнього середовища радіонуклідами, солями важких металів, пестицидами, викидами транспорту та промисловості [27].

Окрім того, сік червоного буряка містить особливі антиоксиданти – бетацианіни. Вони перешкоджають вільним радикалам руйнувати ДНК, виступаючи профілактикою багатьох дегенеративних захворювань.

Столовий буряк володіє багатьма корисними якостями і успішно застосовується при багатьох захворюваннях, в числі яких [28]:

1. Гіпертонічна хвороба: буряк допомагає зниженню артеріального тиску і нормалізують рівень холестерину крові;
2. Захворювання печінки: бетаїн, що міститься в буряку, не допускає жирового переродження клітин печінки і активізує їх роботу;
3. Захворювання судин: корисні речовини буряка мають судинорозширювальну, заспокійливу, антисклеротичну та спазмолітичну дію;

4. Захворювання серця: вживання буряка допомагає позбутися набряків, виводячи з організму надлишкову рідину;

5. Анемія: буряк корисна, як багате джерело заліза і міді, і сприятливо впливає на процес кровотворення. Також корисна вона при зниженні міцності стінок кровоносних судин;

6. Виразки і пухлини: використання кашки з сирого буряка надає загоює, протизапальну дію;

7.Катаракта: що знаходиться в буряках бета-каротин попереджає розвиток старечої катаракти;

8. Профілактика онкології: бета ціанін, що знаходиться в буряках, перешкоджає дії солей азотної кислоти, що провокують розвиток раку прямої кишки;

9.Проблеми дихальної системи: вітамін С попереджає розвиток астми, а бета-каротин – розвиток раку легенів.

10. Шкідливого впливу важких і радіоактивних металів: пектин, що міститься в буряку, захищає організм, а також сприяє виведенню холестерину і затримує поширення в кишечнику шкідливих бактерій;

11. Необхідності відновлення сил після перенесених операцій, а також у випадках виснаження організму: вживають сік столового буряка, який особливо корисний в таких ситуаціях;

12. Вагітності: в період виношування дитини обов'язково потрібно їсти буряк, так як вона є джерелом фолієвої кислоти. Цей вітамін попереджає деякі вроджені дефекти у дітей [28].

1.5. Біологічна цінність спецій

1.5.1. Перець чорний, перець часниковий, сіль

Крім кулінарних переваг, чорний перець володіє лікувальними властивостями. Хімічний склад чорного перцю ще погано вивчений. Пекучий

смак перцю визначає глікозид пиперин. Також у ньому знайдені вітаміни Е, С, крохмаль, ефірне масло.

Для яких органів користь чорного перцю безсумнівна?

По-перше, для органів травлення. Перець допомагає шлунку переварювати їжу, так як сприяє виділенню соляної кислоти. Налагоджує роботу кишечника, допомагає позбутися від шлаків і кишкових газів. Є протимікробним засобом, очищає організм від глистів. Чорний перець прискорює засвоєння корисних речовин з їжі і ліків. Пиперин підсилює проникнення амінокислот крізь стінки кишечника в кров, збільшуючи засвоюваність їжі під час її проходження через кишечник. Аюрведа рекомендує кожен рік два – три тижні приймати після їжі по три горошини чорного перцю в день для очищення шлунково-кишкового тракту. Для мріють про схуднення буде цікава інформація про те, що чорний перець діє руйнівню на жирові клітини.

По-друге, для серцево-судинної системи. Давно відома користь чорного перцю для зниження ризику серцевих захворювань. Чорний перець сприяє розрідженню крові, очищає кровоносні судини, у тому числі і судини мозку. Навантаження на серце зменшується, а значить і знижується ймовірність інфаркту та інсульту [29].

По-третє, дуже добре чистить органи дихання, зменшує утворення слизу і видаляє її. Разом з медом застосовується як відхаркувальний засіб.

Антиоксиданти перцю сприяють попередженню раку, серцево-судинних захворювань і захворювань печінки [30].

Древні казали, що чорний перець посилює переварюють властивості шлунка, підвищує енергетику нервової системи, сприяє зміцненню м'язів.

Як бачимо, користь чорного перцю велика. Використовуючи при приготуванні їжі перець, ми зміцнюємо своє здоров'я.

Унікальний хімічний склад часнику обумовлює досить широкий список цілющих якостей. Частина сухих речовин, в яких є лікувальні з'єднання, значно

більше, ніж в інших овочах. За кількістю азотистих речовин часник обганяє цибулю [31].

Рослина проявляє виражену антимікробну, протизапальну, антисептичну, антибактеріальну, протиглисну, жовчогінну, сечогінну, стимулюючий, поліпшує перистальтику кишечника, гіпотензивну, протицинготний, тонізуючу властивості [31].

Сіль входить до складу організму людини. Особливо жінки знають солоний смак сліз, сіль також виявляють у крові і поті. Сіль грає найважливішу функцію в обмінних процесах організму: вона є як би транспортним засобом для перенесення поживних речовин і кисню до всіх органів, без неї неможливо скорочення м'язів, у тому числі і серцевого [32].

1.5.2. Цукрова пудра

Цукор допомагає виділенню підшлунковою залозою інсуліну, що призводить до виділення серотоніну, званого гормоном щастя. Також цукор додає організму енергії. При надходженні цього продукту в організм, він перетворюється в глюкозу, яка постачає енергією. Цукрова пудра – джерело енергії! Солодкі продукти сприяють виробленню серотоніну, ендорфінів. Продукти із цукровою пудрою підвищують працездатність, допомагають боротися з депресіями, апатією, хронічним стресом [33].

1.5.3. Мед, кориця мелена

Всього одна ложка меду - і користь від вживання продукту стане не тільки відчутна, але і помітна зовні. Натуральний бджолопродукт зміцнює імунітет, підвищує тонус організму, збільшує запас бадьорості і фізичних сил, позбавляє від авітамінозу та синдрому хронічної втоми, сприяє відновленню після перенесених хвороб, травм і операцій. Поряд з цим, вживання десерту позитивно впливає на зовнішність. Продукт покращує стан шкіри, волосся і нігтів, а також уповільнює процеси старіння в організмі [34].

Повний склад натурального меду включає приблизно з 300 компонентів. Нектар вважається одним з основних енергетичних матеріалів для клітин організму за рахунок великого вмісту вуглеводів. Він бере участь в утворенні різного роду гормонів і ензимів завдяки білкам. Продукт активно впливає на підвищення якості життєдіяльності організму, оскільки є стимулятором біологічного походження. Протеїни та амінокислоти - незамінні речовини для реабілітації організму після хвороби, перевтоми, виснаження або перенесеної операції. Наявність в складі солодощі фітонцидів надає потужний антибактеріальний ефект. Це допомагає усунути різні запальні процеси. Причому, натуральний десерт можна вживати як внутрішньо, так і використовувати для зовнішнього застосування [34].

У складі кориці знайдено багато корисних елементів, серед яких коричний альдегід, евгенол, смоли, слиз, дубильні речовини, крохмаль, оксалат кальцію. Пряний запах надає коричне ефірне масло, яке становить близько 2% у корі. З мінералів в кориці присутній кальцій, магній, калій, фосфор, натрій, у тому числі залізо, марганець, цинк. Є в ньому вітаміни В, С, Е, РР. До складу входять велика кількість вуглеводів, перевищуючи вміст жирів і білків, дисахариди і моносахариди, насичені жирні кислоти. Кориця має жарознижуючу, зігріваючим, протизапальну, протимікробну, зміцнює імунітет, знеболюючою і антисептичною дією. Шкідливо вживати корицю тільки при схильності до кровотеч, а також при вагітності [35].

1.5.4. Цедра лимона, лимонний сік

Лимонна цедра, як і м'якоть, має в своєму складі безліч вітамінів. Вітаміну С і кальцію, наприклад, в цедрі навіть більше, ніж в основній частини фрукта, тому її вживання в їжу допоможе підтримати здоров'я опорно-рухового апарату.

Крім того, що містяться в складі цедри біофлавоноїди виводять з організму токсичні речовини, а разом з калієм і поліфенолами покращують роботу серця. Також відомі антиканцерогенні властивості цедри.

Цедру лимона використовують для підтримки гігієни і здоров'я порожнини рота, особливо ясен, а ще в косметичних цілях. Так, вона допомагає позбутися від вікових зморшок, вугрів і багатьох інших проблем шкіри.

Лимонний сік позитивно впливає на розумову діяльність — покращує пам'ять, підвищує працездатність, та й просто допомагає зняти стрес і заспокоїти нерви. Цей напій також відомий тим, що попереджає різні інфекційні захворювання, включаючи сезонну застуду. Він корисний і тим, хто вже захворів: через високу концентрацію вітаміну С він допомагає організму справитися з хворобою.

Сік лимона має властивість виводити з організму шлаки, а також покращує роботу кишечника. У деяких країнах його споконвіку використовують як антисептик завдяки його антимікробну дію.

Нарешті, сік лимона корисно пити людям із захворюваннями серцево-судинної системи: він очищає судини, знижує артеріальний тиск і запобігає розвитку хвороб серця [36].

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експериментальні дослідження розроблення технології вершкового сиру «Маскарпоне» із додаванням буряку звичайного із різними спеціями проводились у лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького і Інституті біології тварин НААН.

Перший етап виконання роботи було присвячено аналізу літератури та патентів щодо класифікації вершків, аналізу властивостей вершкового сиру «Маскарпоне», перспективності додавання до маскарпоне буряку звичайного та різних спецій.

Наступним етапом досліджень стали: розроблення технології м'якого сиру «Маскарпоне» із внесенням буряку звичайного і різних наповнювачів, виготовлення продукту і дослідження його властивостей.

Третій етап присвячений дослідженню макро- та мікроелементів готового продукту.

Четвертий етап полягав у дослідженні змін властивостей під час зберігання температури 4 ± 2 °C і встановлення терміну придатності.

Сир «Маскарпоне» виготовляли з вершків, яке аналізували на відповідність вимогам діючого Стандарту «ДСТУ 8131:2015 Вершки-сировина. Технічні умови».

2.1. Виготовлення маскарпоне із наповнювачем та спеціями

2.2. Дослідження готового продукту

- дослідити органолептичні властивості сиру «Маскарпоне» із буряком з додаванням різних наповнювачів;
- визначити вміст макро- та мікроелементів сиру «Маскарпоне» з буряком із додаванням різних наповнювачів;
- дослідити кислотність сиру «Маскарпоне» із буряком з додаванням різних наповнювачів;

- дослідити термін придатності сиру «Маскарпоне» із буряком з додаванням різних наповнювачів.

Сир маскарпоне і буряк звичайний варений зберігається при температурі t від 0 до 6°C в вакуумній упаковці в холодильнику на полиці біля морозильної камери не більше 3-х днів.

2.3. Методи дослідження

При виконанні кваліфікаційної роботи використовували загальноприйняті та спеціальні методи досліджень, а саме органолептичні властивості, макро- та мікроелементи готового продукту, кислотність та термін придатності.

Для аналізу вершкового сиру «Маскарпоне» із буряком з додаванням різних наповнювачів використовували такі методи.

Визначення органолептичних властивостей

До органолептичних властивостей належать такі показники:

- консистенція та зовнішній вигляд — м'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупчастість та незначне виділення сироватки;
- смак та запах — характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів;
- колір — білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою [37].

Визначення вмісту макро- та мікроелементів методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії

Для визначення мікро- та макроелементів зразки попередньо мінералізують методом сухого або мокрого озолення. Після озолення проводять кислотну екстракцію. У підготовлених зразках визначають елементи методом атомно-абсорбційної спектrophотометрії.

Принцип методу полягає у тому, що зразок розпилюється у полум'ї, де утворюється холодна атомна пара. Через атомну пару проходять промені світла певної резонансної частоти відповідного елемента, де електронами зовнішньої

оболонки поглинається частина світлового потоку, подальша інтенсивність якого визначається детектором. Поглинання пропорційне концентрації елемента у полум'ї. Порівняно з калібрувальною кривою за допомогою комп'ютерної програми йде перерахунок концентрації елемента у пробі.

Підготовка до мінералізації. Новий або забруднений лабораторний посуд після миття в розчині будь-якого миючого засобу промивають проточною водою і споліскують дистильованою водою. Процедура очистки лабораторного посуду перед використанням включає наступні послідовні етапи:

- миття посуду гарячим розчином азотної кислоти (1:1);
- споліскування 3-4 рази дистильованою водою;
- миття посуду гарячим розчином соляної кислоти (1:1);
- споліскування 3-4 рази дистильованою водою та 1-2 рази бідистильованою або деіонізованою водою;
- сушка.

Обробка гарячим розчином кислоти: лабораторний посуд поміщають у термостійкий хімічний стакан місткістю 1000 см³, заливають розчином кислоти, нагрівають до кипіння і вимикають підігрів. Витримують до повного охолодження і промивають.

Суха мінералізація зразків. Метод сухого озолення базується на повному розкладі органічних речовин при спалюванні проби в муфельній печі за умови контрольованого температурного режиму.

1. Хімічно чисті тиглі прожарюють у муфельній печі за температури 500 °C протягом двох годин, а потім охолоджують до кімнатної температури.

2. Досліджуваний продукт об'ємом 10 г вносили у тигель.

3. Висушування: тигель з пробой ставлять у сушильну шафу за температури 70–80 °C на дві години, а потім — за температури 150 °C на три години.

4. Обвуглення: тигель зі зразком переносять на газовий пальник або електроплитку і доводять до максимальної потужності розігріву. Пробу

обвуглюють до закінчення кипіння і виділення пари, диму, не допускаючи загорання і викидів.

5. Мінералізація: спалювання зразка відбувається в муфельній печі за температури 450 °С. Електропіч потрібно нагрівати поступово, піднімаючи температуру на 50 °С через кожні 30 хв. Пробу озолують протягом 10–15 год. Мінералізація вважається закінченою тільки тоді, коли зола стала білою або блідо-рожевою без обвуглених частинок, що вказує на повне видалення органічних речовин.

6. Розчинення:

- озолену пробу розчиняють у невеликій кількості 3 н. соляної кислоти;
- фільтрують зразок у мірну колбу об'ємом 10 мл;
- споліскують тигель 2–4 рази 3 н. соляною кислотою;
- промивають фільтр і об'єм колби доводять до мітки (3 н. HCl).

Готові розчини золи спектрофотометрували за визначеної для кожного елемента довжини хвилі на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СФ-115 ПК з комп'ютерною програмою, яка забезпечувала одержання цифрових даних концентрації кожного мінерального елемента у мг/кг речовини з врахуванням маси і ступеня розведення [38].

Визначення активної кислотності дослідних зразків сиру

Активна кислотність – рН – зумовлена дисоціацією кислот та кислих солей. Вона виражається від'ємним логарифмом концентрації іонів і в середньому становить 6,5. Величина рН молока є відносно стійкою завдяки буферній ємності, що утворюється білками та солями. При розвитку в молоці молочнокислих бактерій суттєво зростає титрована кислотність і дуже незначно змінюється рН. Це пояснюється тим, що з кислотами чи лугами, які введені у молоко, спочатку взаємодіють амінні та кислотні групи білка та фосфати. Зміна рН спостерігається тільки при повній нейтралізації аміних та кислотних груп, тобто тоді, коли зникають буферні властивості молока. Буферну ємність молока

визначають кількістю лугу або кислоти, яка необхідна для зміщення рН на одну одиницю. Буферні властивості молока створюють умови для розвитку молочнокислих бактерій при відносно високій кислотності [39].

Порядок виконання роботи. рН – метр включають у мережу, прогрівають протягом 25 хв та перевіряють за стандартним буферним розчином. Електроди перед внесенням в буферний чи досліджуваний розчин промивають дистильованою водою та протирають фільтрувальним папером. Відхилення приладу за стандартним буферним розчином повинно бути не вище 0,02 рН, а чутливість – не нижче 0,01 рН. В рідких чи слабов'язких продуктах рН визначають безпосереднім внесенням в них електродів потенціометра або опусканням електродів у попередньо відібраний у склянку приладу продукт. Для визначення активної кислотності патоки готують її основний розчин. Для визначення рН у сипких (борошно, крохмаль) або твердих продуктах зі зразка (твердий попередньо подрібнюють) готують суспензію або розчин визначеної концентрації [40].

Наважку сиру (5 г) брали з точністю до 0,01 г, поміщали в фарфорову ступку, добре розтирали, поступово приливаючи 50 мл води, нагрітої до температури 35-40 °С. Активну кислотність визначали за допомогою рН-метра [41].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3. 1. Технологія маскарпоне

3.1.1. Виготовлення маскарпоне у лабораторних умовах

Підготовка інгредієнтів. Налили 1 л вершків в каструлю меншого діаметру, після цього встановили термометр. Лимони розрізали навпіл і вичавили сік. Для маскарпоне взяли три столових ложки лимонного соку. Замість лимонного соку можна взяти 0,25% чайної ложки лимонної кислоти.

Підігрівання вершків. Взявши велику каструлю води – використали її як водяну баню. Встановили каструлю з водою на плитку, а в саму каструлю акуратно положили ту, в якій вже знаходяться вершки. Включили плитку. Тепер найважливіший момент – поки розігріваються вершки, їх необхідно постійно помішувати ложкою, не даючи їм загуснути. Після того як вода у великій каструлі закипіла, трохи зменшили вогонь на плитці і дочекалися поки температура вершків не дійшла до 85°C. Після цього зняли каструлю з вершками.

Додавання лимонного соку. Додали лимонний сік у кількості 45 мл, при цьому постійно помішуючи. Коли температура впала до 82°C акуратно повернули каструлю на водяну баню. Починали її розігрівати, ретельно помішуючи, але не даючи температурі перевищити поріг в 84 °C.

Визначення готовності. Визначити ступінь його готовності можна тільки по її зовнішньому вигляду, консистенції або визначенням на смак. Тобто коли пройшло трохи часу, рідина стала більш тягучою, як желе, але краще довести її до стану м'якого тіста, і тоді припинила помішувати вершки.

Проціджування сироватки. Проціджували сироватку в два етапи. Для початку обернули марлею друшляк, а під нього підставили ємність, на яку

стікала рідка частина сироватки. Після того як вся сироватка стекла, поклали вершки в марлю, обгорнуту п'ять-шість разів і підвісили – залишивши на ніч.

Самопресування. Вранці повернувши суміш в друшляк, поставили для самопресування, тепер все це поклали в холодильник на дев'ять - десять годин, іноді помішували вже майже готовий сир, контролюючи щільність. Знімаючи марлю, перекинули вершки в ємність і збили до потрібної консистенції, після чого отримали сир «Маскарпоне» [42].

Технологічна схема виробництва сиру Маскарпоне у лабораторних умовах:

1. Підготовка вершків.
2. Підігрівання кремо-молочної суміші до 85-86 °С на гарячій плиті і витримування 30 хв. при даній температурі з постійним перемішуванням.
3. Додавання винної або лимонної кислоти.
4. Ретельне перемішування.
5. Дозрівання суміші (10-15 хв).
6. Стікання суміші(24 год).
7. Охолодження.
8. Зберігання.

Нашу розробку ми пропонуємо для промислового виробництва, технологічна діаграма виготовлення сиру Маскарпоне у промислових умовах наведена у наступному підрозділі.

3.1.2. Виготовлення вершкового сиру Маскарпоне у промислових умовах

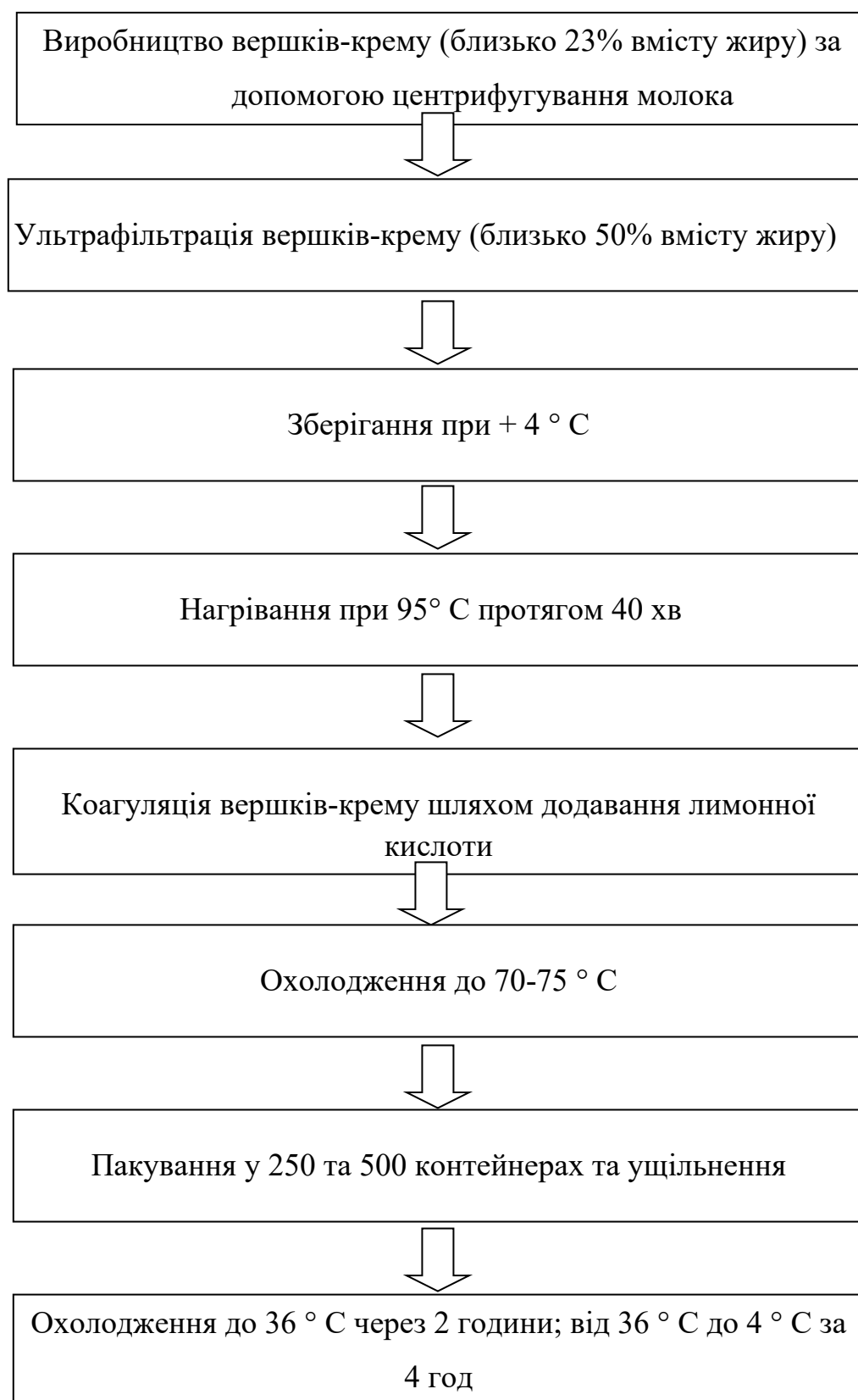


Рис. 3.1. Технологічна діаграма виробництва сиру Маскарпоне

3.1.2.1. Сировина

Сировиною для маскарпоне слугують вершки, які відповідають вимогам ДСТУ 8131:2015. Вершки-сировина [43].

Вершки отримують сепаруванням молока-сировини коров'ячого, що відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018 [44].

Вони призначені для промислового перероблення на молочні продукти.

3.1.2.2. Властивості вершків, використаних для виробництва маскарпоне

За результатами органолептичного аналізу вершки являли собою. Однорідна жирова емульсія молочного жиру в плазмі, яку отримали із молока-сировини сепаруванням, охолоджені до температури 6 °С.

Таблиця 3.1

Органолептичні властивості вершків-сировини

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Вершковий, чистий, солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна рідина, без грудочок жиру та пластівців білка
Колір	Білий, з кремовим відтінком, однорідний за всією масою

Вершки залежно від органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників поділяють на такі гатунки [43]:

- екстра;
- вищий

Згідно наших досліджень вершки за органолептичними властивостями віднесено до гатунку екстра.

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники вершків наведено у таблицях 3.2 і 3.3.

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники вершків залежно від масової частки жиру

[43]

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для вершків з масовою часткою жиру, %			Метод контролювання
	від 15,0 до 20,0 включ.	понад 20,0 до 30,0 включ.	понад 30,0 до 40,0 включ.	
Титрована кислотність, °Т, для Гатунків:	Від 14,0 до 16,0 Від 14,0 до 17,0	Від 13,0 до 15,0 Від 13,0 до 16,0	Від 12,0 до 14,0 Від 12,0 до 15,0	Згідно з ГОСТ 3624
Масова частка сухого знежиреного	Від 7,1 до 6,7 включ.	Понад 6,7 до 5,8 включ.	Понад 5,8 до 5,0 включ.	Згідно з 10.7
Густина, кг/м ³	Від 1014,0 до 1008,0 включ.	Понад 1008,0 до 997,0	Понад 997,0 до 987,0 включ.	Згідно з ДСТУ 6082

Таблиця 3.3

Мікробіологічні показники вершків [43]

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для Гатунків		Методи контролювання
	екстра	вищий	
Кількість мезофілних аеробних і факультативно- анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис.	< 100	< 300	Згідно з відповідними пунктами ДСТУ 7357, ДСТУ IDF 100B або ДСТУ ISO 8553
Кількість соматичних клітин,	< 400		Згідно з ПОСТ 23453
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.11
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1см ³	Не дозволено		Згідно з 10,12
<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.13

У вершках не допустима наявність інгібіторів (антибіотиків, формаліну, пероксиду водню та інших мийних, дезінфікувальних речовин і консервувальних), соди, аміаку [43].

Згідно нормативної документації вміст токсичних елементів у вершках не повинен перевищувати гранично допустимих рівнів, наведених у таблиці 3.4 [43].

Таблиця 3.4

Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів [43]

Назва токсичного	Гранично допустимий	Метод контролювання
Свинець	10,0	Згідно з ГОСТ 30178
Кадмій	10,0	Згідно з ГОСТ 30178
Миш'як	50,0	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	5,0	Згідно з ГОСТ 26927

3.2. Технологічний процес виготовлення маскарпоне із наповнювачем та спеціями

3.2.1. Підбір інгредієнтів для маскарпоне і їх дозування

Основними складовими даного продукту є сир Маскарпоне (60 г) і буряк звичайний (60 г). Для виготовлення сиру маскарпоне з буряком використовувалися спеції: перець чорний (3 г), перець часниковий (2 г), сіль (3 г) та солодкі інгредієнти: мед (6 г), кориця мелена (8 г), цедра лимона (10 г), лимонний сік (10 г), цукрова пудра (7-9 г).

3.2.2. Виготовлення сиру Маскарпоне із інгредієнтами

Для дослідження сиру маскарпоне з відвареним і дрібно проблендерованим столовим буряком було виготовлено чотири зразки (рис. 3.2):

1. суміш маскарпоне з буряком + сіль + перець чорний та часниковий;
2. суміш маскарпоне з буряком + цукрова пудра;
3. суміш маскарпоне з буряком + мед + кориця мелена;
4. суміш маскарпоне з буряком + лимонна цедра та сік + цукрова пудра;



Рис. 3.2. Зразки сиру Маскарпоне з буряком та з додаванням різних наповнювачів

На відміну від звичайних сирів у маскарпоне не додають заквашувальний препарат. Тому сиророби не отримують щільний згусток. А готовий продукт більше схожий на збиту в щільну піну крем або густу сметану.

У таблиці 3.5 представлена рецептура на виробництво сиру «Маскарпоне» із наповнювачем і спеціями на 100 кг продукту.

Таблиця 3.5

Рецептура на виробництво сиру «Маскарпоне» із наповнювачем і спеціями на 100 кг готового продукту

№ п/п	Сировина	Маса сировини, кг (зразок 1)	Маса сировини,кг (зразок 2)	Маса сировини,кг (зразок 3)	Маса сировини,кг (зразок 4)
1	Сир Маскарпоне	46,9	47,2	44,8	40,3
2	Буряк звичайний	46,9	47,2	44,8	40,3
3	Перець чорний	2,3	-	-	-
4	Перець часниковий	1,6	-	-	-
5	Сіль	2,3	-	-	-

6	Цукрова пудра	0,1	5,6	-	6,0
7	Мед	-	-	4,4	-
8	Кориця	-	-	6,0	-
9	Сік лимона	-	-		6,7
10	Цедра лимона	-	-		6,7
Разом		100	100	100	100

3.3. Властивості маскарпоне

3.3.1. Властивості маскарпоне без наповнювачів та інгредієнтів

Маскарпоне характеризується високим вмістом лактози, амінокислот, мікроелементів і вітамінів. Через високий вміст кальцію, він необхідний для росту і відновлення кісток скелета, м'язових тканин, знижує хворобливі відчуття, характерні для артрозу і артритів. У цьому сирі містяться антиоксиданти, нейтралізуючі руйнівний вплив на клітини тіла вільних радикалів і знижують ризик ракових захворювань. Маскарпоне необхідний для підвищення імунітету, загального зміцнення організму, він надає заспокійливу дію. Також відомо, що червоний буряк містить багато різних вітамінів, бетаїну, мінеральних речовин, біофлавоноїдів. Вживається як загальнозміцнюючий продукт, що покращує травлення і обмін речовин [45].

За результатами органолептичного аналізу маскарпоне являє собою однорідну жирову емульсію молочного жиру в плазмі.

Таблиця 3.6

Органолептичні властивості маскарпоне

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Вершковий, чистий, солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна рідина, без грудочок жиру та пластівців білка
Колір	Білий, з кремовим відтінком, однорідний за всією масою

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні показники вершкового сиру Маскарпоне

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для вершків з масовою часткою жиру, %			Метод контролювання
	від 15,0 до 20,0 включ.	понад 20,0 до 30,0 включ.	понад 30,0 до 40,0 включ.	
Титрована кислотність, °Т, для гатунків:	Від 14,0 до 16,0 Від 14,0 до 17,0	Від 13,0 до 15,0 Від 13,0 до 16,0	Від 12,0 до 14,0 Від 12,0 до 15,0	Згідно з ГОСТ 3624
Масова частка сухого знежиреного	Від 7,1 до 6,7 включ.	Понад 6,7 до 5,8 включ.	Понад 5,8 до 5,0 включ.	Згідно з 10.7
Густина, кг/м ³	Від 1014,0 до 1008,0 включ.	Понад 1008,0 до 997,0	Понад 997,0 до 987,0 включ.	Згідно з ДСТУ 6082

Таблиця 3.8

Мікробіологічні показники сиру Маскарпоне

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для Гатунків		Методи контролювання
	екстра	вищий	
Кількість мезофілних аеробних і факультативно- анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ),	< 100	< 300	Згідно з відповідними пунктами ДСТУ 7357, ДСТУ IDF 100B або ДСТУ ISO 8553
Кількість соматичних клітин,	< 400		Згідно з ПОСТ 23453
Патогенні мікроорганізми,	Не дозволено		Згідно з 10.11
зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1 см ³	Не дозволено		Згідно з 10,12
<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.13

3.3.2. Властивості вершкового сиру Маскарпоне із наповнювачами та інгредієнтами

Таблиця 3.9

Органолептичні властивості сиру Маскарпоне із наповнювачами

Продукт	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах
Маскарпоне з буряком, перцем чорним, перцем часниковим, сіллю	Кремоподібний з крупинками буряку	Вишневий з коричневими крупинками	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солоний. Запах гострий, часниковий
Маскарпоне з буряком і цукровою пудрою	Кремоподібний з крупинками буряку	Яскраво вишневий	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий. Запах ніжний
Маскарпоне з буряком, медом і корицею	Кремоподібний з крупинками буряку і кориці	Темно вишневий з коричневими крупинками	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий. Запах ніжний з корицею
Маскарпоне з буряком, лимонним соком та цедрою, цукровою пудрою	Кремоподібний з крупинками буряку і цедри лимона	Яскраво вишневий	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий з кислинкою лимона

Дотримання всіх технологічних операцій при виробництві сиру Маскарпоне має вплив на фізико-хімічні показники готового продукту.

Результати дослідження активної кислотності сиру Маскарпоне з наповнювачем і спеціями на першу і шосту добу після приготування наведені у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10

Активна кислотність сиру Маскарпоне

Зразок	1-ша доба (од. pH)	6-та доба (од. pH)
1	7,5	6,4
2	7,5	6,6
3	7,5	6,3
4	6,1	5,5

За вмістом патогенних мікроорганізмів впродовж усього терміну зберігання усі зразки сиру відповідали вимогам діючого Стандарту. Готовий продукт протягом зберігання характеризувався найвищою мікробіологічною чистотою (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Мікробіологічні показники сиру Маскарпоне

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для Гатунків		Методи контролювання
	екстра	вищий	
Кількість мезофілних аеробних і факультативно- анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. КУО/см ³	< 100	< 300	Згідно з відповідними пунктами ДСТУ 7357, ДСТУ IDF 100B або ДСТУ ISO 8553
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	< 400		Згідно з ПОСТ 23453
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.11
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 0,1см ³	Не дозволено		Згідно з 10,12
<i>Listeria monocytogenes</i> , у 25 см ³	Не дозволено		Згідно з 10.13

3.3.3. Вміст макро- і мікроелементи у маскарпоне із наповнювачами та інгредієнтами

Характеристика вмісту макро- і мікроелементів у сирі «маскарпоне» вказує на високий рівень Кальцію, Цинку та Фосфору порівняно до червоного буряка (табл. 3.12). Особливо високий вміст Калію, Натрію, Заліза та Міді у буряку тому вони корисні для підтримки нормального складу крові, роботи серцевого м'язу та нирок, поліпшення передачі нервових імпульсів і обміну речовин у шкірі [11, 13].

Таблиця 3.12

**Вміст макро- та мікроелементів у сирі Маскарпоне та буряку,
мг в 100 г**

Показник	Маскарпоне	Буряк
Калій	150	340
Кальцій	190	20
Цинк	1,20	0,4
Магній	12	12
Натрій	40	60
Мідь	0,0	0,1
Фосфор	90	34
Залізо	0,1	0,3

Удосконалена рецептура поєднання сиру «Маскарпоне» із буряком і додаванням різних наповнювачів передбачає збагачення його складу вітамінами, вуглеводами, органічними кислотами, мікроелементами, харчовими волокнами тощо. Харчові волокна відіграють важливу роль у детоксикації організму, адсорбції та виведенні з організму холестерину й жовчних кислот, радіонуклідів, канцерогенних та інших речовин. Вони регулюють стан і функції шлунково-кишкового тракту, сприяють розвитку нормальної кишкової мікрофлори. Висока біологічна цінність сиру з буряком обумовлена хімічним складом та впливом на організм людини його основних компонентів. Відомо,

що в середньому в молоці і кисломолочних продуктах міститься 2 мг/кг цинку і 0,2 мг/кг міді.

Сир містить помітні рівні мінералів, у тому числі Кальцій (для утворення кісток і зубів), залізо (для червоної крові) та фосфору (для кісток і зубів) є найважливішими. Рівні жиророзчинних вітамінів у сирі залежать від вмісту жиру. У сирі приблизно 80% вітаміну А у молоці переходить у продукт. Вітаміни групи В також корисні, але точна їх кількість буде залежати від багатьох факторів, тобто типу початкової культури та тривалості дозрівання. Бактерії стартової культури має здатність синтезувати вітаміни групи В.

Різні мікроелементи, такі як Цинк, Залізо, Йод, Селен та Мідь знаходяться в молоці. Незважаючи на те, що споживання сиру в загальній дієті не може бути високим, регулярне споживання сиру є корисним щодо цих мінералів.

Результати дослідження вмісту макро- та мікроелементів у маскарпоне з буряком із додаванням різних наповнювачів вказують на суттєво вищий рівень Цинку та Міді у всіх досліджуваних зразках (табл. 3.13). Встановлено, що за додавання меду та кориці до сиру Маскарпоне і буряку зумовлювало вищий вміст Цинку, що, можливо, викликано високим вмістом Цинку у меді. Тоді як за додавання лимонного соку та цедри вміст Цинку був найнижчим серед досліджуваних зразків. Проте слід відзначити високий вміст Міді у 4-ому зразку, де до сиру Маскарпоне і буряку додавали лимонний сік та цедру, що можливо також зумовлено її більшим рівнем. У 3 і 4 зразках найвищий рівень Кальцію, що пов'язано із включеними до них інгредієнтами – медом, корицею. Найвищий рівень магнію зареєстрований у зразку 1, де додавали часник, сіль і чорний перець.

Як засвідчують отримані нами результати, додавання інгредієнтів до харчових продуктів здійснює істотний вплив на вміст як макро-, так і мікроелементів у харчових продуктах. Інгредієнтами можна доповнювати дефіцит певних мінералів у харчових продуктах, які, як відомо, відіграють важливу роль у обміні речовин та у забезпеченні імунного статусу організму.

Макроелементи є пластичними елементами, необхідними для побудови тканин і органів, а мікроелементи є кофакторами багатьох ферментів та вітамінів.

Таблиця 3.13

Вміст макро- та мікроелементів у сирі маскарпоне з буряком із додаванням різних наповнювачів, мг/кг

Зразки	Кальцій	Магній	Залізо	Цинк	Марганець	Мідь
1	219,61	182,40	8,24	3,34	0,73	0,61
2	209,76	131,90	9,24	3,32	0,97	0,97
3	288,12	144,40	9,29	3,81	0,84	0,63
4	286,81	154,44	8,21	3,18	0,26	1,25

3.4. Дослідження вершкового сиру Маскарпоне із наповнювачами та інгредієнтами під час зберігання.

Для встановлення терміну зберігання сиру Маскарпоне були проведені дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників у процесі зберігання при температурі (4 ± 2) °C впродовж 6 діб (табл. 3.14.)

Результати зміни органолептичних показників протягом зберігання сиру маскарпоне наведені у таблиці 3.14, 3.15 та 3.16.

Таблиця 3.14

Органолептичні властивості сиру Маскарпоне з наповнювачем і спеціями на першу добу після приготування

Продукт	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах
Маскарпоне з буряком, перцем чорним, перцем часниковим, сіллю	Кремоподібний з крупинками буряку	Вишневий з коричневими крупинками	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солоний. Запах гострий, часниковий
Маскарпоне з буряком і цукровою пудрою	Кремоподібний з крупинками буряку	Яскраво вишневий	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий. Запах

			ніжний
Маскарпоне з буряком, медом і корицею	Кремоподібний з крупинками буряку і кориці	Темно вишневий з коричневими крупинками	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий. Запах ніжний з корицею
Маскарпоне з буряком, лимонним соком та цедрою, цукровою пудрою	Кремоподібний з крупинками буряку і цедри лимона	Яскраво вишневий	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий з кислинкою лимона

Впродовж перших трьох діб зберігання органолептичні показники всіх зразків практично не змінювалися.

Таблиця 3.15

Органолептичні властивості сиру Маскарпоне з наповнювачем і спеціями на третю добу після приготування

Продукт	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах
Маскарпоне з буряком, перцем чорним, перецем часниковим, сіллю.	Кремоподібний з крупинками буряку	Вишневий з темно-коричневими крупинками	Молочний з яскраво вираженим смаком солоного буряка. Запах гострий, часниковий
Маскарпоне з буряком і цукровою пудрою.	Кремоподібний з крупинками буряку	Яскраво вишневий	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий. Запах ніжний
Маскарпоне з буряком, медом і корицею.	Кремоподібний з крупинками буряку і кориці	Темно вишневий з темно-коричневими крупинками	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий із запахом кориці
Маскарпоне з буряком, лимонним соком та цедрою, корицею.	Кремоподібний з крупинками буряку і цедри лимона	Вишневий	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий з кислинкою лимона. Запах лимону

При подальшому зберіганні сиру маскарпоне з наповнювачем і спеціями, на шосту добу, у всіх зразках де була цукрова пудра і мед спостерігалися зміни, поверхня стала блискучою. Також у зразку де знаходився перець, смак став гіркуватий.

Таблиця 3.16

Органолептичні властивості сиру Маскарпоне з наповнювачем і спеціями на шосту добу після приготування

Продукт	Зовнішній вигляд	Колір	Смак і запах
Маскарпоне з буряком, перцем чорним, перцем часниковим, сіллю	Кремоподібний з крупинками буряку	Вишневий з темно-коричневими крупинками.	Молочний з яскраво вираженим смаком солоного буряка. Запах гострий, часниковий, гіркуватий
Маскарпоне з буряком і цукровою пудрою	Кремоподібний з крупинками буряку	Яскраво вишневий з блискучою поверхнею	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий. Запах ніжний
Маскарпоне з буряком, медом і корицею	Кремоподібний з крупинками буряку і кориці	Темно вишневий з темно-коричневими крупинками, блискучою поверхнею	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкий із запахом кориці
Маскарпоне з буряком, лимонним соком та цедрою, цукровою пудрою	Кремоподібний з крупинками буряку і цедри лимона	Вишневий з блискучою поверхнею	Молочний з яскраво вираженим смаком буряка, солодкуватий з кислотою лимона.

Дослідження активної кислотності на першу добу після приготування вказує на низький рівень рН у четвертому зразку (табл. 3.17.), що й спостерігалось на шосту добу після приготування, внаслідок додавання лимонного соку до сиру Маскарпоне з буряком.

Результати дослідження активної кислотності на першу і шосту добу після приготування

Зразок	1-ша доба (од. рН)	6-та доба (од. рН)
1	7,5	6,4
2	7,5	6,6
3	7,5	6,3
4	6,1	5,5

На шосту добу після виготовлення сиру маскарпоне з наповнювачем і спеціями, а саме у зразку четвертому, це маскарпоне з буряком з соком і цедрою лимона було виявлено цвільові гриби. Після чого ми припинили дослідження.



Рис. 3.3 На 6-ту добу після приготування сиру Маскарпоне із буряком з додаванням лимонного соку спостерігали появу цвільових грибів

Проаналізувавши результати досліджень, можна зробити висновок, що сир маскарпоне з наповнювачем і спеціями впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту та зміну цих показників протягом зберігання. Таким чином, узагальнюючи результати досліджень щодо мікро- та макроелементів та активної кислотності протягом зберігання встановлено, що найбільші зміни активної кислотності були у зразку 4. Також у цьому зразку появилися перші цвільові гриби.

4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Успішне функціонування молокопереробних підприємств в умовах ринкових відносин не можливе від чіткого економічного обґрунтування та прогнозування виробництва, постійного аналізу ринку та залучення додаткового кола споживачів молочної промисловості.

Об'єм молочної сировини залежить від валового і товарного його виробництва у товарних господарствах. На абсолютне зростання сировинних молочних ресурсів впливає, як відомо, рівень розвитку сировинної бази молочної промисловості, а на відносний рівень ефективного використання сировини у виробництві. Зростання рівня розвитку сировинної бази сприяє більш динамічному розвитку виробництва харчових продуктів.

Основою для проведення оцінки економічної ефективності виробництва сиру «Маскарпоне» із наповнювачем і спеціями, стали розрахунки витрат основної сировини та матеріалів, необхідних для отримання готового продукту. У табл. 4.1 представлені рецептури на виробництво сиру «Маскарпоне» із наповнювачем і спеціями на 1 готового продукту.

Таблиця 4.1

Рецептура на виробництво сиру «Маскарпоне» із наповнювачем і спеціями на 100 кг готового продукту

№ п/п	Сировина	Маса сировини, кг (зразок 1)	Маса сировини, кг (зразок 2)	Маса сировини, кг (зразок 3)	Маса сировини, кг (зразок 4)
1	Сир Маскарпоне	46,9	47,2	44,8	40,3
2	Буряк звичайний	46,9	47,2	44,8	40,3
3	Перець чорний	2,3	-	-	-

4	Часник	1,6	-	-	-
5	Сіль	2,3	-	-	-
6	Цукрова пудра	0,1	5,6	-	6,0
7	Мед	-	-	4,4	-
8	Кориця	-	-	6,0	-
9	Сік лимона	-	-		6,7
10	Цедра лимона	-	-		6,7
Разом		100	100	100	100

Вартість сировини для сиру «Маскарпоне» із наповнювачем і спеціями представлена у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Вартість сировини для виробництва 1 т сиру «Маскарпоне» із наповнювачем і спеціями

Найменування сировини	Ціна за кг, грн.	Сума, грн.			
		Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Сир Маскарпоне	400	18760	18800	17920	16120
Буряк звичайний	7	328	330	314	282
Перець чорний	425	85			
Часник	100	160			
Сіль	20	46			
Цукрова пудра	90	9	500		540
Мед	150			660	

Кориця	100			600	
Сік лимона	144				965
Цедра лимона	45				302
Всього		19388	19630	19494	18209

Отже, виходячи із розрахунку, вартість сировини для виробництва 1 т для зразка 1 становить 19388 грн, для зразка 2 – 19630 грн., для зразка 3 – 19494 грн., для зразка 4 – 18209 грн.

Транспортно-заготівельні витрати приймаємо в кількості 10 % від вартості сировини:

$$\text{Вт.з.} = \text{Вом.} \times 0,1,$$

де Втз.- витрати на транспортно-заготівельні потреби, грн.

Вом- вартість сировини та основних матеріалів, грн.

Транспортно-заготівельні витрати на виробництво зразків спреду:

зразок 1 $\text{Вт.з} = 19388 \times 0,1 = 1938,8$ грн.

зразок 2 $\text{Вт.з} = 19630 \times 0,1 = 1963,0$ грн.

зразок 3 $\text{Вт.з} = 19494 \times 0,1 = 1949,4$ грн.

зразок 4 $\text{Вт.з} = 18209 \times 0,1 = 1820,9$ грн.

Норми витрат на основні і допоміжні матеріали були встановлені за узагальненими значеннями, виходячи із вартості сировини:

сировина	– 72 %
транспортно-заготівельні витрати	10 %
основні і допоміжні матеріали	– 4 %;
паливо і енергія	– 2,5 %;
заробітна плата	– 6,5 %;
амортизація	– 3 %
інші витрати	– 2 %
Разом	100 %

Таблиця 4.3

**Виробничі витрати (собівартість продукції) сиру «Маскарпоне» із
наповнювачем і спеціями, грн.**

Назва витрат	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Сировина	19388	19630	19494	18209
Транспортно-заготівельні витрати	1938,8	1963,0	1949,4	1820,9
Основні і допоміжні матеріали	776	785	780	728
Паливо і енергія	485	491	487	455
Заробітна плата	1260	1276	1267	1184
Амортизація	582	589	585	546
Інші витрати	388	393	390	364
Разом	24817,8	25127	24952,4	23306,9

В результаті проведених економічних розрахунків встановлено, що виробництво зразка 2 призводить до збільшення виробничих витрат на виробництво продукту.

Повні витрати є сумою собівартості готової продукції та всіх виробничих витрат (табл.4.4.).

Таблиця 4.6

**Калькуляція собівартості 1000 кг сиру «Маскарпоне» із
наповнювачем і спеціями**

Статті витрат	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Повна собівартість	24817,8	25127	24952,4	23306,9
Собівартість одиниці продукції за 1 кг, грн.	248	251	250	233
Ціна, що пропонується за 1 кг, грн.	268	275	265	260
Прибуток з одиниці продукції (1 кг)	20	24	15	27

Наведені в таблиці 4.6 дані свідчать, що вища собівартість для зразка 2. Проте і прибуток для цього зразка найвищий.

Позитивним результатом є поява нового вершкового сиру підвищеної біологічної цінності.

ВИСНОВКИ

Розроблено технологію виготовлення вершкового сиру Маскарпоне із буряком та різними інгредієнтами – часником, чорним перцем, сіллю, корицею, медом, цукровою пудрою, лимонним соком і цедрою.

Червоний буряк проявляє гіпотензивні властивості, а часник, кориця, чорний перець, лимонний сік мають антиоксидантні властивості. Тому, пропонується продукт може позиціонуватись як гіпотензивний і антиоксидантний. Рекомендується, насамперед, для людей похилого віку із уподобаннями як солоного, так і солодкого смаків. У загальному, продукт може бути рекомендований споживачам усіх вікових категорій.

Результати проведених досліджень вказують, що сир Маскарпоне з буряком містять високий вміст Цинку за додавання меду та кориці, Міді за додавання лимонного соку та цедри з пудрою, Марганцю і Заліза при додаванні цукрової пудри.

Оскільки якість продукту обумовлена сукупністю властивостей, що відображають органолептичні показники, безпечність та здатність забезпечувати потреби організму у харчових речовинах, можна стверджувати, що сир «Маскарпоне» з буряком із додаванням різних наповнювачів може стати продуктом високої якості.

Проведені дослідження є актуальними, оскільки ще до цього не поєднувались такі компоненти, як сир Маскарпоне і столовий буряк. За вмістом макро- і мікроелементів встановлено позитивний вплив поєднання молочної основи з буряком, що надає продуктові функціональних властивостей.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для виробництва сиру «Маскарпоне» з наповнювачем і спеціями із добрими органолептичними показниками та нормованими фізико-хімічними показниками пропонуємо використовувати четвертий зразок – це маскарпоне із буряком з додаванням цедри і соку лимона та цукрової пудри. Оскільки найкращі органолептичні властивості показав саме цей зразок.

Рецептура на 1000 кг: вершковий сир Маскарпоне - 40,3 кг, буряк червоний – 40,3 кг, цукрова пудра – 6 кг, сік лимона – 6,7 кг, цедра лимона – 6,7 кг.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Цісарик О.Й., Мусій Л.Я., Сливка І.М., Молокус Т.Ф. Розроблення технології моцарелли із застосуванням різних способів зсідання білків. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького, 2017. Т. 19, № 80. С. 93-98.
2. <http://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/18365.pdf>
3. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник / Власенко В.В., Семко Т.В., Шаблій Л.М, Лавицький В.П. Вінницький національний аграрний університет. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 330 с.
4. Цісарик О. Й, Мусій Л. Я., Дроник Г. В., Драч М. П., Сливка І. М. Розроблення технології кефіру з пюре селери. НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології, 2022. Т. 24, № 98. С. 57–64.
5. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. посіб. К. : Центр учбової літератури, 2018. 544 с.
6. <https://jak.bono.odessa.ua/articles/vibir-i-zberigannja-maskarpone.php>
7. <https://dovidka.biz.ua/buryak-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti-2/>
8. <https://moyezdorovya.com.ua/zasib-z-buryakom-petrushkoyu-dlya-borotby-z-varykozom/>
9. Власенко В. В., Т 38 Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Технологія молока та молочних продуктів : навчальний посібник. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.
10. Товарознавство харчових продуктів Навчально-методичні рекомендації [для студ. технологічних факультетів] / Т. А. Газука, Т. А. Хоруженко, Н.А. Борисенко Чернігів: ЧДПУ, 2011. 88 с.

- 11.Ткаченко Н. А., Чагаровський О. П., Дец Н. О., Ланженко Л. О., Кручек О. А. Ветеринарно-санітарна та технологічна експертиза молока: навчальний посібник. Рівне: «Овід», 2018. 235 с.
- 12.http://ni.biz.ua/6/6_3/6_36544_kazein.html
- 13.http://ni.biz.ua/6/6_3/6_36545_uglevodi-moloka.html
- 14.Цісарик О. Й., Білик О. Я., Мусій Л. Я., Сливка І. М. Хімія і фізика молока: навч. посіб. Львів, 2019. 200 с.
- 15.Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
- 16.Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. 312 с.
- 17.<https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/35474/1/Kovalchuk%20Maryna%20Viktorivna.pdf>
- 18.Кухтин М.Д., Кравченко Х.Ю. Лабораторний практикум з мікробіології молока і молочних продуктів: навчальний посібник. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2023. 157 с.
- 19.Товарознавство харчових продуктів: навч. посіб. для вузів / О.О. Горач, Н.В. Новікова, Херсон: ХДАЕУ, 2023. 345 с.
- 20.Машкін М.І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів / М.І.Машкін, Н.М. Париш. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
- 21.Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: Навч. посібник. К.: НУХТ, 2009.
- 22.<https://vkusnoo.com.ua/573-maskarpone-i-tiramisu-v-domashnikh-umovakh-retsepti-z-foto.html>
- 23.Сучасні технології вирощування овочевих культур : навчальний посібник для студентів напряму "Агрономія" агробіологічних спеціальностей вищих навчальних закладів освіти III-IV рівнів акредитації / В. Б. Кутовенко, І. Г. Міхаліна, В. Т. Гонтар. К. : , 2014. 327 с.

- 24.Вдовенка С. А., Паламарчук І. І. Буряк столовий. Сортовивчення, технологія вирощування. Вінниця: ВНАУ, 2023. 204 с.
- 25.Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва. К: Арістей, 2005. 344 с.
- 26.Нікончук Н.В., Ткачова Є.С., Дробітько А.В., Кузьома В.В., Біліченко О.С. Біолого-екологічні особливості овочевих культур: навчальний посібник. Миколаїв: МНАУ, 2020. 407 с.
- 27.<https://oliamelnuchyck1966.blogspot.com/2014/03/2013.html?m=1>
- 28.<https://ukr.media/medicine/313560/>
- 29.<https://jak.koshachek.com/articles/chornij-perec-korist-i-shkoda-chornogo-percju.html>
- 30.<https://jak.koshachek.com/articles/chornij-perec-korist-i-shkoda-chornogo-percju.html>
- 31.<https://naso.org.ua/chesnok-poleznye-svojstva-recepty/>
- 32.<https://zdorovi.in.ua/koryst-i-shkoda-soli/>
- 33.https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%83%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BF%D1%83%D0%B4%D1%80%D0%B0
- 34.Агапова Є.М., Хамід К.О., Ткаченко І.Є. Технологія продуктів бджільництва : навч. посіб. нове видання, 2015. 94 с.
- 35.<https://vseosvita.ua/library/embed/010032ie-ea23.docx.html>
- 36.<https://www.bsmu.edu.ua/blog/1702-cytrusovi/>
- 37.Тютюкова Д. О., Гринченко Н. Г., Пивоваров П. П., Гринченко О. О., Рябець О. Ю., Плотнікова Р. В. Наукові основи виробництва напівфабрикатів з сиру кисломолочного для ресторанної індустрії : монографія. Х. : ФОП Іванченко, 2018. 110 с.
- 38.Влізло В. В., Федорук Р. С., Ратич І. Б. та ін. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник. Львів: Сполом. 2012. 764 с.
- 39.Цісарик О. Й., Білик О. Я., Мусій Л. Я., Сливка І. М. Хімія і фізика молока: навч. посіб. Львів, 2019. 200 с.

- 40.Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
- 41.Технологія переробки молока: навчально-методичний посібник до виконання лабораторно-практичних робіт / В. Г. Пелих, В. М. Ковбасенко, І. О. Балабанова. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 166 с.
- 42.Технології харчових виробництв: навч. посібн. / Уклад. О. Р. Михайлицька, І. М. Деркач, Н. Б. Сливка, Ю. Р. Гачак, О. Я. Білик. Львів, 2021. 214 с.
- 43.ДСТУ 8131:2015 Вершки-сировина. Технічні умови.
- 44.ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови
- 45.<https://www.healthbenefitstimes.com/mascarpone-cheese/>