

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему:

«Обґрунтування показників якості та безпечності сиру «Моцарела» з пряно-ароматичними травами та аналіз небезпечних чинників його виробництва

Здобувачка Котвицька А.Ю.
(прізвище та ініціали студента)
2 курсу ТМз – 75 групи

Керівник: доц. Антіпіна О.О.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 2023р., протокол №

Завідувачка кафедри ХХЕтаБ _____ Антоніна КАПУСТЯН
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі

Кафедра Харчової хімії та експертизи

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХХтаЕ

д.т.н., доц. Капустян А.І.

(підпис)

«21»

серпня 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ**

Котвицької Аліни Юріївни

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи:

«Обґрунтування показників якості та безпечності сиру «Моцарела» з пряно-ароматичними травами та аналіз небезпечних чинників його виробництва»

затверджена наказом ОНТУ від 01.12.2022 р. № 926-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 12.12.2023

3. Вихідні дані роботи: сир «Моцарела», пряно-ароматичні трави, небезпечні чинники

Об'єкт дослідження: технологія виробництва сиру «Моцарела» з пряно-ароматичними травами

Предмет дослідження: сир «Моцарела» з додаванням кмину та чебрецю, показники якості та безпечності, НАССР-план

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина

РОЗДІЛ 4 Технологічна частина

РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища

РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки

Висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	Доцент Шалений В.А.		

7. Дата видачі завдання «18» вересня 2023 року

Керівник _____ Олена АНТИПІНА
(підпис)
Завдання прийняв до виконання _____ Аліна КОТВИЦЬКА
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	12.10.2023	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.10.2023	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	24.10.2023	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	02.11.2023	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна частина	07.11.2023	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	11.11.2023	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	18.11.2023	
8	Висновки	22.11.2023	
9	Оформлення роботи	29.11.2023	
10	Оформлення презентації	12.12.2023	
11	Термін подання роботи на кафедру	12.12.2023	
12	Зовнішнє рецензування	14.12.2023	
13	Захист дипломної роботи	22.12.2023	

Здобувач-дипломник _____ Аліна КОТВИЦЬКА
(підпис) (прізвище та ініціали)
Керівник роботи _____ Олена АНТИПІНА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Аліна КОТВИЦЬКА

АНОТАЦІЯ

Тема: «Обґрунтування показників якості та безпечності сиру «Моцарела» з пряно-ароматичними травами та аналіз небезпечних чинників його виробництва»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Котвицька А.Ю.

Керівник: доцент Антіпіна О.О.

Ключові слова: сир Моцарела, кмин, чебрець, біологічна цінність, небезпечні чинники виробництва, показники якості та безпечності

Актуальність

Сир Моцарела відноситься до м'яких італійських сирів та користується любов'ю прихильників у всьому світі. Він має чудові смакові властивості і зберігає всі корисні якості молока. Це джерело незамінних амінокислот та кальцію.

При додаванні до сирів прянощів та спецій сир набуває нових органолептичних властивостей і може перетворюватися на справжній делікатес. Разом з тим, пряні трави збагачують продукт своїми біологічно активними речовинами, підвищуючи його харчову цінність.

Для інноваційних харчових продуктів актуальним є визначення показників якості та безпечності, що відповідає сучасному харчовому законодавству та санітарно-гігієнічним нормативам. Впровадження принципів та дотримання вимог системи НАССР сприяє організації виробництва харчового продукту на сучасному рівні, виявленню та зведенню до мінімуму небезпечних чинників, що загрожують безпечності продукції.

Мета роботи – експертиза сиру Моцарела з додаванням кмину або чебрецю та аналіз небезпечних чинників його виробництва.

Об'єкт дослідження: технологія отримання сиру Моцарела з кмином та чебрецем.

Предмет дослідження: показники якості та безпечності сиру Моцарела з прянощами, НАССР-план виробництва.

Методи дослідження: органолептичні, фізико-хімічні, хімічні.

Наукова новизна одержаних результатів: отриманий сир Моцарела з кмином та чебрецем, проведена його органолептична оцінка, обрані показники якості та безпечності на основі аналізу існуючої нормативної документації, запропонована технологія отримання з розробкою НАССР-плану, дана оцінка інвестиційної привабливості.

Робота обсягом 90 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 38 найменувань (3 сторінки), 4 рисунки (4 стор.), 32 таблиці (33 стор.).

Зміст

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ «МОЦАРЕЛА ЯК ПРЕДСТАВНИК М'ЯКИХ ІТАЛІЙСЬКИХ СИРІВ»»	8
1.1 Походження та корисність сиру Моцарела	8
1.2 Хімічний склад сиру	11
1.3 Додавання до сирів пряно-ароматичної сировини	13
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	18
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	19
2.1 Об'єкт і схема дослідження	19
2.2 Методи дослідження	20
2.2.1 Органолептична оцінка	20
2.2.2 Визначення фізико-хімічних показників	20
РОЗДІЛ 3. ОТРИМАННЯ СИРУ МОЦАРЕЛА З ПРЯНОЩАМИ ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКА	31
3.1 Матеріали дослідження	31
3.2 Визначення хімічного складу сиру	31
3.3 Оцінка органолептичних властивостей	32
3.4 Показники якості та безпечності сировини та готового продукту	34
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3	41
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СИРУ М'ЯКОГО З ПРЯНОЩАМИ ТА АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЦТВА	42
4.1 Технологія виробництва сиру м'якого з прянощами	42
4.2 Аналіз небезпечних факторів виробництва	44
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4	60
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	61
5.1 Охорона праці та пожежна безпека	62
5.2 Охорона навколишнього середовища	66
РОЗДІЛ 6. ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ	71
6.1 Обґрунтування проєкту та визначення прибутку від його реалізації	71
6.2 Оцінка економічної ефективності проєкту	80
ВИСНОВКИ	87
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	88

					КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.9			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		Котвицька А.Ю			Пояснювальна записка		5	90
<i>Керівник</i>		Антіпіна О.О.						
<i>Керівник</i>								
<i>Зав.кафедр</i>		Капустян А.І.						
						<i>ОНТУ 2023</i>		

ВСТУП

Актуальність теми.

Різноманітні сири є невід’ємною частиною традиційного харчування у багатьох країнах світу. Однією з країн, що славиться своїми сирами є Італія. Серед великого асортименту різноманітних італійських сирів Моцарела займає почесне місце завдяки ніжній консистенції та високим смаковим якостям. Моцарела – м’який сир, що не потребує довготривалого визрівання. Цей сир випускають у вигляді білих кульок, замочених у сироватці або розсолі, він смакує свіжим і не підлягає довгому зберіганню. Моцарела відмінно поєднується з помідорами, базиліком, прянощами та оливковою олією.

Харчові технології, в тому числі й для традиційних продуктів, постійно розвиваються. Додавання нових інгредієнтів, розширення технологічних можливостей виробництва призводить до збільшення асортиментної лінійки традиційної продукції, появи нових смаків, підвищенню харчової та споживчої цінності.

Додавання прянощів до рецептури сиру Моцарела дозволяє збагатити його органолептичні властивості, в першу чергу смак та аромат. А також добавки покращують хімічний склад – привносять біологічно активні речовини, зокрема фітонциди, ефірні олії та інші. Разом з цим набувають першочергової важливості питання якості та безпеки нових продуктів, особливо швидкопсувних, до яких відносяться м’які сири.

Виходячи з цього, *метою даної роботи* є експертиза сиру Моцарела з додаванням кмину або чебрецю та аналіз небезпечних чинників його виробництва.

Для досягнення поставленої мети виконувалися наступні задачі:

- аналіз літературних джерел щодо загальних відомостей про хімічний склад та корисність сиру Моцарела;
- характеристика хімічного складу та фізіологічної дії пряно-ароматичних трав;

- визначення показників якості та безпечності сиру Моцарела з додаванням прянощів;
- аналіз технології виробництва та визначення небезпечних факторів виробництва;
- визначення інвестиційної привабливості виробництва.

Об'єкт дослідження: технологія отримання сиру Моцарела з кмином та чебрецем.

Предмет дослідження: показники якості і безпечності сиру Моцарела з прянощами, НАССР-план виробництва.

Наукова новизна одержаних результатів визначається тим, що в роботі вперше: отриманий сир Моцарела з кмином та чебрецем, проведена його органолептична оцінка, обрані показники якості та безпечності на основі аналізу існуючої нормативної документації, запропонована технологія отримання з розробкою НАССР-плану, дана оцінка інвестиційної привабливості проекту.

Структура роботи: Робота обсягом 90 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 37 найменувань, 4 рисунки, 32 таблиці.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

«МОЦАРЕЛА ЯК ПРЕДСТАВНИК М'ЯКИХ ІТАЛІЙСЬКИХ СИРІВ»

1.1 Походження та корисність сиру Моцарела

Сир Моцарела – класичний італійський м'який розсільний сир. Перші згадки у літературі про цей вид сиру відносяться до епохи Відродження.

Перша письмова згадка Моцарели припадає на 1570, коли вона з'явилася в куховарській книзі Бартоломео Скаппі – кухаря Папи Римського. Проте вважається, що сир, який виготовляється з буйволячого молока, з'явився не пізніше XII століття. Відомо, що ченці монастиря Сан Лоренцо подавали гостям сир під назвою “моцца”. Назва сиру походить від італійського слова “моццаре”, що означає різати: у процесі виготовлення цього сиру є етап нарізки сировини. Промислове виробництво Моцарели здійснюється з кінця XVIII ст. У 1996 сир отримав сертифікат DOP. Моцарелу дуже люблять як у Італії, так і у всьому світі.

Батьківщиною цього сиру вважається регіон Кампанья в Італії. Тільки там можна купити сир одноденної витримки – сорт Джорнату, який є прообразом всіх моцарел. Домашній сир Моцарела-джорнату виготовляється без додавання солі, тому довго не зберігається. Щоб продовжити термін придатності цього сиру, його зберігають, заливши розсолом. Але такий сир Джорнату вже не вважається [1].

За рецептурою справжній сир із Кампанії виробляється з молока чорних буйволиць, тому називається «Моцарелла ді буффала Кампанья». Якщо сир виготовлений з молока, отриманого від буйволиць іншого кольору або вирощених в інших областях Італії, він називається Моцарелою «ді латте ді буффало».

Обсяги виробництва такого сиру дуже незначні, у харчовій промисловості стали виготовляти Моцарелу з коров'ячого молока або суміші буйволячого та коров'ячого. Такі види Моцарели в назві супроводжуються приставками «фіор ді латте» та «кон латте ді буффало» відповідно. Казеїн, що міститься в коров'ячому молоці, погіршує всмоктування корисних речовин із сиру, тому ці

різновиди сирів цінуються набагато менше, ніж буйволині, і коштують на порядок дешевше.

Виробляють Моцарелу в такий спосіб. Спочатку пастеризоване або сире молоко заквашують термофільною молочнокислою культурою і згортають си-чужним ферментом (це, зрозуміло, в ідеалі; у конкретних випадках у хід можуть йти хлорид кальцію, ліпаза, розчин лимонної кислоти). «Сирок», що ви-йшов, нагрівають разом із сироваткою і довго вимішують (якщо це сир ручної роботи – то руками або широкими дерев'яними палицями), поки не утворюється однорідний, відносно щільний і еластичний сирний згусток. Від цього згустку відрізають шматки і формують сир різної форми – це можуть бути кульки, вуз-лики, кіски або навіть фігурки свинок – і поміщають у холодний розсіл [2].

За формою класична Моцарела завжди має неправильну форму, схожу на кулю або велике яйце. Але є й інші, менш популярні її форми. Під назвою «бо-ккончині» в Італії випускають Моцарелу розміром з куряче яйце, сир завбільш-ки з велику вишню або черешню знають як «чильєнджі», а дрібні кульки називають «перліні», тобто перлинки.

Свіжоприготований сир має волокнисту податливу текстуру, тому багато виробників заплітають його в кіски, які називаються «тречі».

Справжня, свіжа Моцарела має вершкову, м'яку текстуру і на розрізі має нагадувати губку, має злегка шарувату структуру. Ні в якому разі вона не має бути схожа на прісну, без будь-якого смаку, “гумову” масу [3].

Моцарела – це не лише смачно, а й дуже корисно. Вона багата на вітаміни і за складом дуже схожа з молоком, відповідно до того, з якого виготовляється. Відмінною особливістю є те, що у своїй хімічній складовій має багато білка і мало вуглеводів, за рахунок чого Моцарелу можна назвати дієтичною.

Білки та жири в організмі людини є пластичним матеріалом для клітин, беруть участь в обміні речовин. З амінокислот синтезуються антитіла, гемогло-бін, білки плазми крові, гормони та ферменти. Моцарела за її часті присутнос-ті у раціоні харчування насичує організм повноцінним білком, попереджає ви-никнення анемії, зниження імунітету, гормональні розлади, появу пастозності

та набрякості, порушення білкового обміну. Завдяки участі амінокислот у синтезі білоквмісних елементів опорно-рухової системи, Моцарела сприяє зміцненню кісток, суглобів та сухожиль. Амінокислоти, що входять до складу молекули мієліну – оболонки нервових закінчень, сприяють покращенню мозкової діяльності, особливо у людей з порушенням пам'яті [4].

Моцарелу корисно використовувати спортсменам. Білки цього сиру сприяють нарощуванню м'язової маси, підвищенню витривалості, покращують склад синовіальної рідини – мастила для внутрішньосуглобових поверхонь. Вітаміни групи В, що входять до складу сиру, нормалізують травлення та відновлюють порушений біоценоз кишечника. Вважається, що регулярний прийом Моцарели у їжу попереджає виникнення ракових пухлин у кишечнику. Дуже важливо вживати Моцарелу вагітним і жінкам, що годують, а також дітям. В даному випадку йдеться тільки про сир, який упакований без розсолу.

За рахунок великої кількості кальцію, що міститься в ній, вживання сприятливо впливає на кісткову систему, а інші мікроелементи зі складу покращують роботу імунної та серцевої систем.

Моцарела є багатим джерелом вітаміну В₇, який має назву біотин. Він відноситься до водорозчинних речовин, тому організм людини не має можливості його накопичувати. Щоб цей вітамін регулярно надходив до організму, необхідно включити до свого раціону Моцарелу. Цей продукт допоможе впоратися з нестачею вітаміну вагітним жінкам. Крім того, біотин покращує стан нігтів, роблячи їх менш схильними до ламкості. Деякі вчені стверджують, що вітамін В₇ допомагає знизити рівень глюкози. Відомо, що Моцарела багата на рибофлавін, який називають вітаміном В₂. Продукти, що містять його, повинні постійно бути присутніми в раціоні, тому що цей вітамін із групи В допомагає боротися з хворобами, такими як анемія та мігрень. Крім того, він є чудовим антиоксидантом. Цей сир також містить у собі цінний вітамін В₃, званий ніацином. Ця речовина дуже важлива для процесу перетворення жиру на енергію. Крім того, цей вітамін необхідний, щоб запобігти розвитку артриту та діабету, а також контролювати рівень холестерину. Крім вітамінів групи В, в Моцарелі містяться жи-

ророзчинні – D, E та A. Вони необхідні для нормального засвоєння кальцію, підтримання здоров'я кісткової тканини, а також захищають клітинну мембрану.

Цей сир містить багато кальцію. А це головний елемент, який забезпечує підтримку зубів та кісток у здоровому стані [1].

Незважаючи на великий спектр корисних властивостей Моцарели, її вживання шкідливе для людей з індивідуальною непереносимістю лактози, казеїну (якщо сир приготований із коров'ячого молока) або харчовими алергіями. Будучи джерелом амінокислоти фенілаланіну, цей сир заборонено вживати людям з фенілкетонурією. При серцево-судинних захворюваннях і порушеннях функції виділення нирок слід відмовитися від вживання сиру в розсолі.

1.2 Хімічний склад сиру

Розглянутий продукт готується без термічної обробки, а отже, всі корисні речовини, що містяться в молоці, залишаються незміненими. У Моцарелі є насичені жирні кислоти, і моносахариди. Відмінна особливість хімічного складу продукту – у ньому є велика кількість білка і дуже мало вуглеводів.

Хімічний склад Моцарели безпосередньо залежить від її рецептури [5]. Найкориснішим і поживнішим є сорт Джорната, але придбати його можна тільки в регіоні Кампанья в Італії. У нашій країні найкориснішим видом цього сиру, який можна зустріти на прилавках, є Моцарелла ді буффала Кампанья. У 100 г цього м'якого сиру міститься по 22 г білків і жирів і близько 2 г вуглеводів. Такий високий вміст білків та жирів робить сир калорійним молочним продуктом: його енергетична цінність становить 300 ккал. Білки буйволячого молока є повноцінними за амінокислотним складом, тому Моцарела містить у собі всі незамінні амінокислоти, без яких неможливий синтез необхідних людині молекул білка. Вміст есенціальних амінокислот у 100 г буйволячого сиру такий високий, що дозволяє вважати Моцарелу джерелом триптофану (65 % добової норми), ізолейцину (57 %), валіну (50 %), лейцину та треоніну (по 40 %), метіоніну (29 %), лізину (24%), фенілаланіну (23%).

До складу буйволячого молока не входить білок казеїн, який для людей може виступати сильним харчовим алергеном. Саме тому справжня італійська

Моцарела може вживатися навіть тими людьми, які мають індивідуальну непереносимість казеїну.

Її жировий склад представлений в основному насиченими жирними кислотами, містить невелику кількість холестерину, що є попередником стероїдних гормонів. Вуглеводів у Моцарелі міститься небагато, тому великої ролі вони не грають. Вуглеводи цього сиру переважно представлені моно- і дисахаридами (глюкозою, фруктозою, галактозою, лактозою, мальтозою, сахарозою).

Звичайна Моцарела на 50% складається з води, білки займають 18-22%, жири – близько 23%, вуглеводи – 1,2-2 %, зола 3,2%. Є великий спектр вітамінів: А, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, В₁₂, D, Е, К, холін. Макро- і мікроелементи: кальцій, залізо, фосфор, марганець, калій, мідь, магній, селен, натрій, цинк і ін. (табл. 1.1). Калорійність дорівнює 240-300 кілокалорій (варіюється залежно від виду молока) [1].

За наявністю кальцію Моцарела займає лідируючі позиції серед всіх видів сирів – до 730 мг в 100 г, що становить 74% денної норми, фосфор – 530 мг (70%). Енергетична цінність може змінюватися в залежності від якості молока і технологій приготування і, як правило, в результаті не перевищує 300 ккал.

Таблиця 1.1 – Вітаміни та мінеральні речовини у складі сиру Моцарела

Вітаміни	Вміст мг/100г	Макро- та мікроелементи	Вміст мг/100г
А (ретинол)	0,179	Калій	76,0
В ₁ (тіамін)	0,03	Натрій	626,0
В ₂ (рибофлавін)	0,283	Фосфор	354,0
В ₆ (піридоксин)	0,037	Кальцій	505,0
В ₉ (фолієва кислота)	0,007	Магній	20,0
В ₁₂ (ціанокобаламін)	0,0028	Ферум	0,44
РР (нікотинова кислота)	0,104	Манган	0,03
D (кальциферол)	0,0004	Цинк	0,011
Е (токоферол)	0,19	Селен	0,017
К (філохінон)	0,0023		

Порція 40 г Моцарели з коров'ячого молока містить в середньому 100 ккал, 7 г білка, 7 г жиру і 180 мг кальцію, що становить 20 % рекомендованої добової дози.

1.3 Додавання до сирів пряно-ароматичної сировини

За допомогою прянощів та спецій наша їжа стає більш привабливішою та різноманітною. У кулінарії національних кухонь світу використовують понад 150 різноманітних видів прянощів, але з них є не більше 20 видів, які одержали визнання у всіх народів і застосовуються з глибокої давнини. Такі прянощі одержали назву класичних. Прикладами є гірчиця, гвоздика, кориця, лаврове листя та ін.

Окремо виділяють місцеві прянощі, які вживаються, як правило, у свіжому вигляді, безпосередньо у місцях вирощування. Місцеві прянощі, у свою чергу, поділяються на пряні овочі та пряні трави.

Пряні трави – дикорослі та культурні рослини: кріп, кмин, кінза, м'ята, меліса, чабер, чебрець, фенхель, майоран. У прямих трав в їжу використовують лише надземні частини рослини – стебла, листя, квіти, плоди, насіння, за деяким винятком [6].

Прянощі та спеції вигідно збагачують смакоароматичні властивості молочного продукту. Вибір прямих трав і спецій, що пасують до сирів досить різноманітний. До них додають: білий перець, любисток, коріандр, мелісу, мускатний горіх, пажитник, зелень петрушки, кріпу, базиліку та багато інших [7].

Для плавленого сиру пропонують додати часник, зелень, перець або інші любимі прянощі, що можуть зробити сир ще смачнішим і цікавішим [8].

Сир для багатьох – звичний продукт. Проте досвідчені кулінари вважають, що він може стати вишуканим делікатесом. Основа успіху у вдалому виборі сорту та виду, а головний секрет – добір відповідних до сиру спецій. Використання спецій у сироварінні дозволяє розширити рамки звичного смаку. Адже той самий сир, але з різними приправами, матиме різний смак та аромат.

Деякі поради фахівців, щодо прянощів, які поєднуються з сирами [9]:

Базилік та орегано Класично ці трави використовують для італійських сирів, таких, як Моцарела. Але цей вид спецій відмінно підійде до багатьох м'яких сирів – бринзи, Рікоти тощо. Додати висушене листя можна на етапі викладання сирного зерна у форми, або посипати сирні голівки після формування.

Кмин Його насіння добре поєднується з кисломолочним сиром та іншими м'якими сирами. Також його можна додавати до напівтвердих сирів типу молодого Чеддера.

Кріп Цей вид спеції є традиційним для української кухні. Кріп часто використовується при виготовленні різних страв, і сири не є виключенням. Кріп добре поєднується із вершковими сирами, такими як Рікота або Філадельфія. Плавлений сир також дружить з цією зеленню, як і кисломолочний сир.

Чорний та червоний перець Це чи не найбільш розповсюджена спеція. Серед сирів найбільше пасує до напівтвердих та твердих сортів. Зазвичай перцем посипають або обмазують голівку. В такий спосіб не тільки отримують пікантну скоринку, але й захищають сир від пліснявіння. Звичайний сир набуває у смаку гострих ноток.

М'ята Без м'яти не можна уявити такий сир як Халумі. Вона додає сиру ледве відчутну свіжу нотку. Використовують і свіжу і сушену м'яту. Натуральна молота сушена м'ята поліпшує смак свіжих сирів.

Часник за допомогою часнику надають пікантності багатьом сирам. Особливо це стосується м'яких кисломолочних сирів. При додаванні невеликої кількості часнику, простий невігадливий сир набуває насичених смакових відтінків. Сирна маса з додаванням часнику скочується у невеличку кульку й обсипається сумішшю перців. Після визрівання такий сир і сам стає приправою. Його використовують у вигляді стружки на гарячі та холодні страви.

Пажитник Це спеція, яка має яскраво виражений аромат та залюбки використовується у кулінарії. Дуже популярні сири з насінням пажитнику. Воно надає сиру смак та аромат горіху та приємну гірчинку післясмаку.

Паприка В кулінарії застосовується копчена паприка для надання красивого кольору та пікантного смакового відтінку різноманітним стравам. У сирі-

варінні паприка молота копчена використовується як паніровка з наданням легкої екзотичної гостроти та аромату копчення. Зелену та червону подрібнену паприку додають при виготовленні м'яких та напівтвердих сирів (бринза, Адигейський) для збагачення смаку та привабливого вигляду.

Сушені (в'ялені) томати особливо популярні в італійській кухні та відмінно поєднуються з італійськими сирами. Висушені томати звільнені від вологи, але мають багатий хімічний склад, властивий свіжим помідорам: вітаміни С, РР, групи В, цукри та харчові волокна. Дуже цінним є наявність каротиноїду лікопену – потужного антиоксиданту та гепатопротектору, що надає овочу червоного кольору.

Прованські трави – ідеально збалансована суміш трав та спецій для напівтвердих сирів (Качоти та інших)

Чорний кмин – пряність, що надає стравам екзотичного смаку. Кмин має дрібні довгасті злегка вигнуті плоди. Аромат кмину дуже сильний, виразний, смак гіркувато-пряний, пекучий. Використання – кулінарія, сироваріння, квашення капусти, хлібопечення, виробництво пива, квасів, майонезів.

Плоди кмину містять від 12 до 22 % жирної олії, до 7 % ефірної олії, дубильні речовини, флавоноїди, тіамін, рибофлавін, фолієву кислоту, макроелементи кальцій, натрій, фосфор, калій, магній. До складу плодів рослини включені кумарини, пігменти, смоли, аскорбінова кислота й мінеральні солі.

Лікувальні властивості кмину різноманітні – плоди рослини мають бактерицидну, відхаркувальну, жовчогінну та потогінну дію. Приправа стимулює травлення й підвищує апетит. Прийом плодів кмину підвищує працездатність і надає тонізуючу дію на весь організм. За рахунок вмісту ефірної олії, дубильних речовин, смол і цукру кмин використовується як ефективний засіб для стимуляції секреції травних залоз [10].

Кмин є хорошим антиоксидантом, оскільки в ньому міститься велика кількість вітаміну Е, а як відомо антиоксиданти допомагають організму відновлювати пошкоджену структуру клітин і захищають організм від шкідливого впливу навколишнього середовища [11].

Але треба мати на увазі, що ця пряність, поряд з іншими активними травами і насінням, є сильним алергеном.

Зерна кмину часто використовують в приготуванні сирів, ковбас. Це дуже популярна спеція, яка знайшла застосування в кухнях різних країн. Вона однаково популярна, як в Азії, так і в Європі. З додаванням насіння чорного кмину виготовляють різні сорти сиру: м'які, розсільні, напівм'які.

Чебрець, тим'ян – у цієї рослини зі світло-фіолетовими квітами безліч імен та багатовікова історія використання людиною. Чебрець, користь якого відома ще з часів Гіппократа, вважається однією з цілющих рослин для організму людини. Цю ароматну траву кладуть у чай, щоб не тільки насолодитися смаком. При правильному використанні чебрець може мати лікувальну дію. Найбільше ця культура цінується за високий вміст ефірної олії, яким зумовлений і сильний аромат, і цілющі властивості чебрецю: сприятливий вплив на дихальну та травну систему, спазмолітичну та бактерицидну дію.

Крім того, трава чебрецю містить багато вітаміну С, мінеральні солі, органічні кислоти, дубильні речовини, флавоноїди та інші корисні елементи. Поєднанням діючих речовин обумовлений спектр корисних властивостей рослини. Чебрець заспокоює нервову систему та допомагає позбутися симптомів стресу; сприяє відновленню сил за загальної перевтоми; знімає спазми, надає розслаблюючу дію; покращує пам'ять та підвищує імунітет [12].

Ефірна олія чебрецю звичайного (*Thymus vulgaris*), містить 20–54 % тимолу [13]. Ефірна олія чебрецю також містить ряд додаткових сполук, таких як карвакрол, цимен, мірцен, борнеол і ліналоол.

У кулінарії тим'ян використовується як пряний ароматизатор для м'ясних страв, риби, овочевих страв, супів, соусів та салатів. Він додає їм насичений смак і аромат, особливо добре підходить до тушкованих м'ясних страв і печеного картоплі.

Сьогодні запах чебрецю у жителів наших широт в першу чергу асоціюється з Кримом і курортами Закавказзя. Полюбляють його в Азії. Також ця пря-

ність – незамінний інгредієнт французької кухні. Чебрець є поширеним компонентом прованських трав.

Тим'ян чудовий супутник для сирів з козиного молока. Таке поєднання часто використовується у грецькій кухні. Цю спецію додають до зерна, або присипають сирну голівку. Відмінний смак має також бринза маринувана в оливковій олії з додаванням перцю та тим'яну.

Чебрець застосовується як консервант і приправа для багатьох страв. Вважається прекрасним ароматизатором для алкоголю, в першу чергу горілок і лікерів. Листя чебрецю - прекрасний натуральний ароматизатор для чаю та коктейлів, салатів, супів і соусів. Подрібнений висушений чебрець, як і цілі сухі листочки, застосовують як приправу для приготування м'яса, птиці та ковбас, а також при засолюванні і маринуванні огірків і помідорів [14].

Зараз торгівельні мережі пропонують різноманітний вибір сирів – як твердих, так і м'яких з прянощами. Але більшою мірою це імпортовані сири або крафт-продукція.

Люди завжди шукають нові смаки, аби порадувати себе та рідних смаченьким. Сучасні українські виробники також намагаються розширити лінійку своєї продукції за рахунок прянощів та спецій. Прикладом може стати компанія БІАГР (м. Біла Церква, Полтавської обл.) та її нова продукція – вершковий крем-сир із зеленню та прянощами Filladel Green&Salt. До складу входять петрушка, базилік, кріп, майоран, чабер, фенхель, душиця, м'ята, коріандр.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Вперше сир Моцарела почав виготовлятися з буйволячого молока в Італії. В наш час Моцарелу виробляють у різних країнах з коров'ячого молока, різноманітною за розміром та призначенням.

2. Справжня свіжа Моцарела має вершкову, м'яку текстуру, молочний смак та витончений аромат.

3. Корисність Моцарели зумовлена тим, що вона багата на вітаміни і за складом дуже схожа з молоком, з якого виготовляється. Для хімічного складу характерний високий вміст білка та низький – вуглеводів, за рахунок чого Моцарелу можна назвати дієтичною. Сир є джерелом незамінних амінокислот та мікроелементів, насамперед – кальцію.

4. Торгівельні мережі пропонують різноманітний вибір сирів – як твердих, так і м'яких з прянощами. Але більшою мірою це імпортовані сири або крафт-продукція. Додавання прянощів до рецептури сирів дозволяє розширити рамки звичного смаку. До того ж добавки будуть підвищувати біологічну цінність продукту за рахунок внесення біологічно активних речовин пряно-ароматичних рослин, таких як кмин та чебрець.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкт і схема досліджень

Об'єктами дослідження були зразки сиру Моцарела, виготовлені «по-домашньому» і з додаванням кмину та чебрецю. Дослідження були проведені у 2023 році в ОНТУ на кафедрі харчової хімії та експертизи. Схема проведення дослідження наведена на рисунку 2.1.

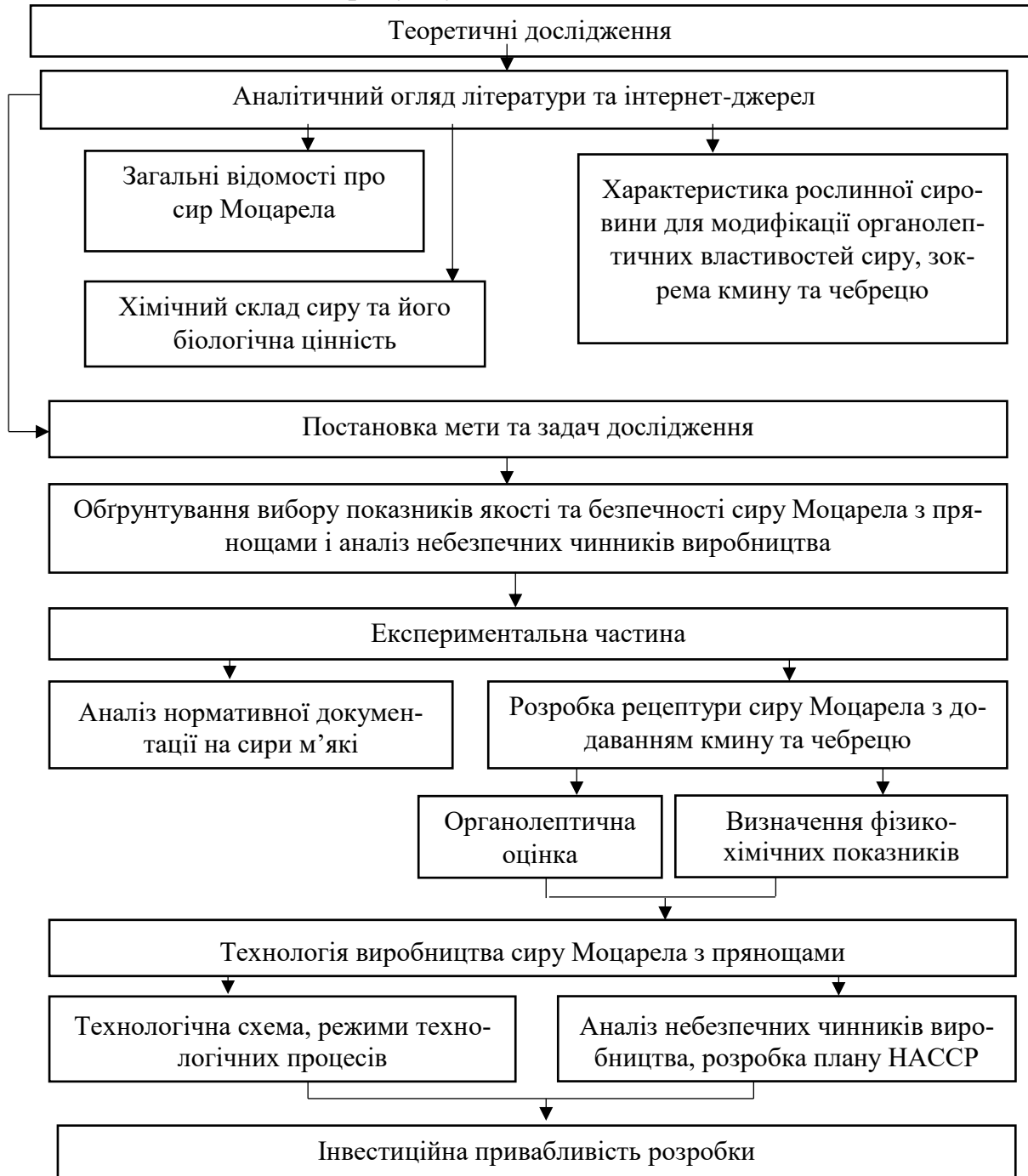


Рис. 2.1 – Схема досліджень

2.2 Методи дослідження

Методи дослідження показників якості сиру Моцарела обиралися згідно з ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови» [16].

2.2.1 Органолептична оцінка

Органолептичні методи визначення показників якості – це методи визначення показників якості за допомогою органів чуття людини.

Зовнішній вигляд, колір тіста, рисунок, форму контролювали візуально; смак і запах, консистенцію – органолептично за температури сиру від 18 °С до 20 °С.

Сир Моцарела зазвичай невеликого розміру, округлої форми, з пружною консистенцією; рисунок – тісто без вічок, дозволено невеликі пустоти; від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком кольору, рівномірного за всією масою. Смак та запах – сирний, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів; дозволений – гострий, пікантний, солоний.

Для проведення дегустаційної оцінки якості сиру найчастіше використовують 100-балову систему оцінки. Максимальна кількість балів, яка виділяється окремим показникам становить: смак і запах - 45; консистенція - 25; рисунок - 10; зовнішній вигляд - 10; колір тіста - 5; пакування і маркування - 5.

Для наочного уявлення про якісні характеристики продукту застосували дескрипторно-профільний метод. За п'ятибальною системою оцінки органолептичних показників (дескрипторів) провели профілювання якісних показників сирів.

2.2.2 Визначення фізико-хімічних показників

Визначення масової частки вологості

Вміст води визначали методом висушування наважки сиру до постійної маси в сушильній шафі – відповідно до ГОСТ 3626-73 [17].

Скляну бюксу з 20 г добре промитого та прожареного піску ставили у сушильну шафу та витримували при температурі 102 ± 2 °С протягом 30 – 40 хв.

Після цього бюксу виймали з шафи, накривали кришкою та охолоджували у ексікаторі 40 хв. та зважували з точністю до 0,001 г.

Далі в цю бюксу вносили 3 г сиру, зваженого також з точністю до 0,001 г. Відкриту бюксу нагрівали на водяній бані до розплавлення сиру. Потім відкриту бюксу ставили у сушильну шафу з температурою $(102 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Після витримки 2 год. бюксу виймали, накривали кришкою й охолоджували в ексікаторі 40 хв. та зважували.

Наступні зважування проводили після висушування протягом 1 год., поки різниця між двома послідовними зважуваннями не перебільшувала 0,001 г.

Масову частку сухої речовини C , %, розраховували за формулою:

$$C = \frac{m_1 - m_0}{m - m_0} \cdot 100 \% ,$$

де m_0 – маса бюкси з піском, г;

m – маса бюкси з піском та наважкою досліджуваного продукту до висушування, г;

m_1 – маса бюкси з піском та наважкою досліджуваного продукту після висушування, г.

Вологість продукту розраховували $W = 100 - C$, %.

Визначення масової частки білка (сирого протеїну)

Визначення масової частки білка (сирого протеїну) в продуктах проводять титриметричним методом визначення Нітрогену за К'ельдалем [18; 19].

Сутність методу полягає в розкладанні органічної речовини проби киплячої концентрованої сульфатної кислотою з утворенням солей амонію, переході амонію в амоніак, відгону його в розчин кислоти, кількісному обліку амоніаку титриметричним методом та розрахунку вмісту Нітрогену в досліджуваному матеріалі.

Апаратура, матеріали та реактиви: Ваги лабораторні 2-го класу точності, ваги лабораторні 4-го класу точності, шафа сушильна лабораторна з похибкою підтримання температури не більше $5 ^\circ\text{C}$, електронагрівачі або пальники газові, установка типу К'ельдаля або апарат для відгону амоніаку з водяною па-

рою, крапельниця для індикатора, установка для титрування з бюреткою 2 класу точності, ступки порцелянові та товкачки, колби К'єльдаля, пробірки із термостійкого скла або колби із термостійкого скла, воронки скляні, колба конічна, колби мірні, циліндри мірні, піпетки з поділками, стакан фарфоровий, стакан хімічний, азбест листовий, речовини, що запобігають викиданню рідини: шматочки порцеляни, скляні намистинки, свіжопрожарені шматочки пемзи, кислота сульфатна концентрована та стандарт-титр сульфатної кислоти $0,05 \text{ моль/дм}^3$ (0,1 н.) розчин, калій сульфат, персульфат, міді сульфат 5-водний, натрій сульфат безводний, селен, гідроген пероксид водний розчин з масовою часткою 30 %, кислота борна, натрій гідроксид водний розчин з масовою часткою 33-40 % $0,1 \text{ моль/дм}^3$, спирт етиловий ректифікований, метиловий червоний, метиловий блакитний або бромкрезоловий зелений, вода дистильована.

Приготування змішаних каталізаторів

Каталізатор 1. Змішують 10 вагових частин міді сульфату, 100 вагових частин калій сульфату і 2 вагові частини селену, ретельно розтирають у ступці до отримання дрібнозернистого порошку.

Каталізатор 2. Змішують 10 вагових частин міді сульфату та 100 вагових частин калій сульфату, ретельно розтирають у ступці до отримання дрібнозернистого порошку.

При приготуванні каталізаторів 1 і 2 допускається замінювати калій сульфат персульфатом або натрій сульфатом у тій же кількості.

Приготування змішаного індикатора

При титруванні застосовують один із таких індикаторів:

- індикатор 1 - розчиняють 0,20 г метилового червоного і 0,10 г метиленового блакитного 100 см^3 96 %-го розчину етилового спирту;
- індикатор 2 - змішують 3 об'єму 0,1 %-го розчину бромкрезолового зеленого в етиловому спирті і 1 об'єм 0,2 %-го метилового розчину червоного в етиловому спирті. Зберігають індикатори у темній склянці.

Проведення випробування

Приготування мінералізату

У довгій сухій пробірці, що вільно входить у горло колби К'ельдаля, зважують 0,3-0,5 г наважки сиру з похибкою не більше 0,001 г. Вставивши пробірку в колбу К'ельдаля до її дна, викладають наважку і знову зважують пробірку. По різниці між першим і другим зважування визначають масу наважки, взяту для визначення. Мінералізацію здійснюють одним із двох способів:

Спосіб 1. Додають в колбу К'ельдаля 2 г змішаного каталізатора 1 або 8 г каталізатора 2. Після додавання каталізатора обережно доливають 10-12 см³ концентрованої сульфатної кислоти в залежності від маси наважки;

Спосіб 2. Додають в колбу К'ельдаля 10 см³ водного розчину пероксиду водню з масовою часткою 30% як окисник. Після припинення бурхливої реакції доливають таку кількість концентрованої сульфатної кислоти. Для прискорення спалювання рекомендується використовувати сульфатну кислоту, що містить селен.

Вміст колби К'ельдаля ретельно перемішують легкими круговими рухами, забезпечуючи повне змочування наважки. Колбу встановлюють на нагрівач так, щоб її вісь була нахилена під кутом 30-45° до вертикалі, в горло колби вставляють маленьку скляну воронку або втулку для зменшення випаровування кислоти під час мінералізації. Спочатку колбу нагрівають помірно, щоб запобігти бурхливому піноутворенню.

При нагріванні наважку іноді перемішують обертальними рухами колби. Після зникнення піни нагрівання підсилюють, доки рідина не буде доведена до постійного кипіння. Нагрівання вважається нормальним, якщо пари кислоти конденсуються ближче до середини горла колби К'ельдаля, уникаючи перегріву стінок колби, що не стикаються з рідиною. Якщо використовують відкрите полум'я, то такий перегрів можна запобігти, поміщаючи колбу на лист азбесту з отвором діаметром дещо меншим, ніж діаметр колби на рівні рідини.

Після того як рідина знебарвиться (допускається трохи зелений відтінок), нагрівання продовжують протягом 30 хв. Після охолодження мінералізація кіль-

кісно переносять у відгінну колбу, тричі обполіскують колбу К'ельдаля 20-30 см³ дистильованої води. Загальний об'єм розчину у відгінній колбі повинен становити 200-250 см³.

Допускається проводити відгін безпосередньо з колби К'ельдаля. У цьому випадку для мінералізації використовують колбу К'ельдаля місткістю 500 см³. Перед відгоном амоніаку мінералізатор розбавляють 150-200 см³ дистильованої води.

Відгін амоніаку та титрування

Відгін амоніаку в борну кислоту

У приймальну колбу наливають 20 см³ розчину борної кислоти з масовою концентрацією 4 % і 5 крапель будь-якого зі змішаних індикаторів. Колбу підставляють під холодильник так, щоб його кінчик був занурений у розчин борної кислоти на глибину не менше ніж 1 см. Через холодильник пропускають холодну воду.

Відгінну колбу приєднують до апарату для відгону амоніаку і через краплинну воронку обережно доливають у колбу з мінералізатором розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 33 %. Воронку промивають 2-3 рази 10-15 см³ дистильованої води, залишаючи невелику кількість води в якості гідрозатвору. Допускається додавати розчин натрій гідроксиду до приєднання відгінної колби до апарату. У цьому випадку розчин натрій гідроксиду наливають у відгінну колбу по стінці, намагаючись не перемішувати його з мінералізатором, і відразу приєднують до апарату для відгону амоніаку.

Об'єм натрій гідроксиду, що приливається, залежить від об'єму сульфатної кислоти, використаної для приготування мінералізатору. На кожен кубічний сантиметр сульфатної кислоти, що залишилася після закінчення процесу мінералізації, слід додавати щонайменше 3,5 см³ розчину натрій гідроксиду масовою часткою 33 %. Якщо обсяг сульфатної кислоти, що залишилася, важко встановити, обсяг лугу розраховують виходячи з об'єму сульфатної кислоти, взятої для мінералізації. Допускається попередня нейтралізація вмісту відгінної колби розчином натрій гідроксиду масовою часткою 40 %, використовуючи

будь-який з індикаторів. Для забезпечення виділення амоніаку додають додатково 1 см³ розчину натрій гідроксиду масовою часткою 40 %.

Відгінну колбу нагрівають за допомогою електронагрівача або газового пальника. Розчин у відгінній колбі нагрівають так, щоб забезпечити рівномірне кипіння. Допускається проводити відгін водяною парою. Щоб унеможливити виділення амоніаку, вода в пароутворювачі повинна бути підкислена сульфатною кислотою до фіолетового забарвлення при застосуванні індикатора 1 і рожевого – при застосуванні індикатора 2.

На початку відгону амоніаку колір розчину в приймальній колбі змінюється на зелений. При нормальному кипінні обсяг розчину в приймальній колбі через 20-30 хв зазвичай становить 150-200 см³. Кінець відгону можна встановити за допомогою червоного лакмусового папірця. Для цього приймальну колбу відставляють від апарата, попередньо обмивши кінець холодильника дистильованою водою, і підставляють лакмусовий папірець під краплі, що стікають з дистилляту. Якщо лакмус не синіє, відгін амоніаку закінчено. Якщо лакмус синіє, приймальну колбу знову підставляють під холодильник і продовжують відгін. Після закінчення відгону приймальну колбу опускають і кінець холодильника обмивають дистильованою водою в прийомну колбу. Відтитровують амоніак з бюретки розчином сульфатної кислоти $C(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05$ моль/дм³ до переходу забарвлення індикатора від зеленого до фіолетового при застосуванні індикатора 1 і від зеленого до рожевого при застосуванні індикатора 2.

Обробка результатів

Масову частку нітрогену (X) у випробуваній пробі у відсотках при проведенні відгону амоніаку в борну кислоту обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(V_1 - V_0)K \cdot 0,0014 \cdot 100}{m},$$

де V_1 - обсяг розчину сульфатної кислоти, витрачений на титрування випробуваного розчину, см³;

V_0 - обсяг розчину сульфатної кислоти, витрачений на титрування в контрольному досліді, см³;

K - виправлення до титру розчину сульфатної кислоти C ($1/2 \text{H}_2\text{SO}_4$) = 0,05 моль/дм³, якщо він приготовлений не з стандарт-титру;

0,0014 - маса нітрогену, еквівалентна масі сульфатної кислоти, що міститься в 1 см³ C розчину ($1/2 \text{H}_2\text{SO}_4$) = 0,05 моль/дм³;

m - маса наважки, г;

100 - коефіцієнт перерахунку у відсотки.

Масову частку Нітрогену в сухій речовині (X_1) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{X \cdot 100}{100 - W},$$

де X - масова частка нітрогену у випробуваній пробі, %;

W - масова частка вологи у випробуваній пробі, %.

Масову частку сирого протеїну у випробуваній пробі (X_2) або в сухій речовині (X_3) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X_2(X_3) = 6,25 \cdot X (X_1),$$

де 6,25 - коефіцієнт перерахунку загального вмісту Нітрогену на сирий протеїн;

X - масова частка Нітрогену у випробуваній пробі, %;

X_1 - масова частка Нітрогену у сухій речовині, %.

Визначення масової частки жиру

Метод заснований на екстракції жиру з продукту органічним розчинником в апараті Сокслета, випаровуванні розчинника та визначенні маси екстрагованого жиру або знежиреного залишку з подальшим обчисленням масової частки жиру [20,21].

Апаратура, матеріали та реактиви: шафа сушильна лабораторна, баня електрична піщана або водяна із закритою спіраллю, лабораторні ваги першого класу точності, колби, апарат Сокслета, ексикатор, чашка порцелянова, ступка порцелянова з товкачиком, бюкса скляна, скло годинникове, папір фільтрувальний, шматочки пемзи або порцеляни, вата медична гігроскопічна, ефір петролейний температурою кипіння від 40 до 60 °С ефір петролейний температурою

кипіння від 30 до 50 °С, гексан нормальний, сульфат кальцію (гіпс), палений або сульфат натрію безводний, ефір діетиловий, що не містить води та пероксидів.

Підготовка до випробування

Після ретельного подрібнення проби сиру відбирають наважку для випробувань масою 5,0 г. Наважку сушать до постійної маси.

При визначенні масової частки жиру масою екстрагованого жиру приймальну колбу апарату Сокслета разом зі шматочками порцеляни або пемзи, призначеними для забезпечення рівномірного кипіння, сушать в сушильній шафі при температурі 105 °С до постійної маси.

При визначенні масової частки жиру по знежиреному залишку гільзу попередньо сушать при температурі 105 °С не менше 0,5 год.

Проведення випробування

Підготовлену для аналізу пробу переносять кількісно з бюкси або в гільзу з фільтрувального паперу, куди поміщають змочену ефіром вату, використану для видалення залишків продукту. При визначенні жиру по знежиреному залишку гільзу або кілька гільз поміщають в екстрактор апарату Сокслета.

У приймальну колбу наливають розчинник в об'ємі, що перевищує в 1,5 рази місткість екстрактора, і приєднують до екстрактора.

Колбу нагрівають на піщаній чи водяній бані із закритою спіраллю. Екстрагування проводять протягом 6-8 годин, при цьому протягом 1 години повинно бути не менше 5 і не більше 10 зливів розчинника.

Перевірку повноти екстракції жиру проводять шляхом випарювання кількох крапель розчинника, що стікає з екстрактора на годинникове скло. Після випаровування розчинника на склі не повинно залишатися слідів жиру.

Масову частку жиру визначають шляхом зважування знежиреного залишку або колби з екстрагованим жиром.

При визначенні жиру по знежиреному залишку виймають гільзи з екстрактора, поміщають у бюкси з кришкою і витримують до випаровування залишку розчинника у витяжній шафі, а потім висушують в сушильній шафі при темпе-

ратурі 105 °С протягом 1 год., переносять в ексикатор і після охолодження зважують з похибкою $\pm 0,0002$ г.

При визначенні жиру за масою екстрагованого жиру колбу з жиром від'єднують від апарату і відганяють розчинник, використовуючи піщану або водяну баню, а потім колбу з екстрагованим жиром сушать в сушильній шафі при температурі 105 °С протягом 1 год і після охолодження в ексикаторі зважують з похибкою $\pm 0,0002$ г.

Обробка результатів

Масову частку жиру за знежиреним залишком (X) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \cdot 100,$$

де m_1 - маса бюкси з гільзою перед екстракцією, г;

m_2 - маса бюкси з гільзою після екстракції, г;

m - маса наважки, г.

Масову частку жиру за масою екстрагованого жиру (X_1) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{(m_3 - m_4)}{m} \cdot 100,$$

де m_3 - маса колби з жиром, г;

m_4 - маса колби, г;

m - маса наважки, г.

Визначення масової частки солі

Для визначення вмісту солі, який базується на властивості аргентум нітрату утворювати з розчином натрій хлориду нерозчинний осад аргентум хлориду, використовували арбітражний, аргентометричний метод титрування, відповідно до ГОСТ 3627-81 [22]. Визначення масової частки кухонної солі в сирі проводять періодично не рідше одного разу на місяць.

Для видалення розсолу сир залишали у фільтрувальному папері на 2 год. при температурі $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Далі зразок протирали, переносили до фарфорової ступки та ретельно перемішували.

У бюксі зважували 2 г сиру з точністю до 0,001 г та переносили у кінчну колбу, куди додавали 25 см³ розчину аргентум нітрату ($C(\text{AgNO}_3) = 0,1$ моль/дм³) та 25 см³ нітратної кислоти та ретельно перемішували.

Суміш нагрівали у витяжній шафі до кипіння, додавали 10 см³ насиченого розчину калій перманганату та підтримували реакційну суміш у слабкокиплячому стані.

При зміні кольору суміші до жовтого або безбарвного, додавали ще 5 см³ розчину калій перманганату. Наявність надлишкової кількості калій перманганату (коричневий колір суміші) вказував, що відбулося повне розкладання органічної речовини.

Видаляли надлишкову кількість калій перманганату додаванням глюкози до зникнення коричневого забарвлення ($C(\text{глюкози}) = 100$ г/дм³).

Далі у колбу доливали 100 см³ дистильованої води та 2 см³ насиченого розчину залізо-амонійних галунів і ретельно перемішували.

Надлишкову кількість аргентум нітрату відтитрували розчином калій роданіду ($C(\text{KCNS}) = 0,1$ моль/дм³) до появи червоно-коричневого забарвлення, що не зникає протягом 30 с.

Паралельно проводили контрольний дослід з використанням 2 см³ дистильованої води замість 2 г сиру.

Масову частку натрій хлориду в сирі розраховували за формулою

$$X = \frac{5,85 \cdot C \cdot (V_0 - V_1)}{m},$$

де 5,85 – коефіцієнт для виразу результатів у вигляді відсоткового вмісту натрій хлориду;

C – молярна концентрація титрованого розчину калій роданіду, моль/дм³;

V_0 – об'єм розчину калій роданіду, що використали у контрольній пробі, см³;

V_1 – об'єм розчину калій роданіду, що використали при аналізі продукту, см^3 ;

m – маса наважки сиру, г.

РОЗДІЛ 3. ОТРИМАННЯ СИРУ МОЦАРЕЛА З ПРЯНОЩАМИ ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКА

3.1 Матеріали дослідження

У дослідженні використовували сир Моцарела, виготовлений «по-домашньому» і з додаванням прянощів (рис.3.1):



Рис. 3.1 – Зразки сиру Моцарела

Сир Моцарела виготовляли з пастеризованого молока додаванням молокозсідального ферментного препарату Meito бактеріального походження (виробник – Японія) у кількості 10 мг/л молока. До експериментальних зразків додавали пряно-ароматичну сировину – кмин цілий або тим'ян (чебрець) у кількості 10г/кг сиру.

Аналізували зразки сиру Моцарела: «по-домашньому» (зразок 1), з додаванням кмину (зразок 2) та з додаванням тим'яну (зразок 3).

3.2 Визначення хімічного складу сиру

У зразках сиру визначали масову частку вологи, масову частку білка, вміст жиру та масову частку солі. Дослідження проводилось для обґрунтування показників якості та безпечності сиру Моцарела з прянощами. Результати представлено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Хімічний склад зразків м'якого сиру

Показник	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок №3
Вологість, %	61,5	60,2	60,7
Масова частка білка,% на с.р.	52,3	51,8	51,9
Масова частка жиру, % на с.р.	40,3	40,9	40,0
Масова частка солі, %	1,6	1,9	2,0

За отриманими результатами, всі зразки мають схожі показники та відповідають нормативам, встановленим у ДСТУ.

3.3 Оцінка органолептичних властивостей

Головною характеристикою споживчих властивостей сирів є їхні органолептичні властивості. Опис окремих показників для досліджуваних зразків представлений у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники зразків сиру Моцарела

Назва показника	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Зовнішній вигляд та консистенція	Круглої форми, пружна, незначно різного розміру, без вічок	Круглої форми, пружна, незначно різного розміру, без вічок, з вкрапленням насіння кмину	Круглої форми, пружна, незначно різного розміру, без вічок, з вкрапленням кмину та тим'яну
Колір	Від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Від білого до блідо-жовтого, з темними вкрапленнями	Від білого до блідо-жовтого, з темними вкрапленнями
Смак та запах	Сирний, без сторонніх присмаків та запахів але ярко вираженого смаку домашньому сиру, трохи солений але більш солодкий	Сирний, трохи гострий, характерний для прянощі	Сирний, пряний, з приємним характерним запахом доданих прянощів

Для порівняння органолептичних властивостей дослідних зразків сиру Моцарела провели дегустаційну оцінку за 100-баловою системою (табл. 3.3)

Таблиця 3.3 – Балова оцінка органолептичних показників зразків сиру Моцарела

Показник	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок №3
Смак і запах	40	42	45
Консистенція	25	24	24
Рисунок	10	8	8
Зовнішній вигляд	10	8	10
Колір	5	4	4
Сумарний бал	90	86	91

Виходячи з даних таблиці, дослідні зразки отримали високі оцінки за органолептичні показники, незважаючи на відсутність балів за упаковку та маркування. Сири, що допускаються до реалізації, повинні мати дегустаційну оцінку не нижче ніж 75 балів, з яких смак і запах мають складати не менше 34 балів.

Для наочного порівняння зразків за органолептикою використали дескрипторно-профільний метод. За п'ятибальною шкалою оцінки органолептичних показників (дескрипторів) провели профілювання якісних показників. Дескрипторами було обрано: зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак, аромат. Також враховувалася сумарна оцінка сенсорного аналізу (табл. 3.3). Для порівняння зразків за цими показниками були побудовані профілограми. Результати сенсорної оцінки наведені на рисунку (рис. 3.2).

Встановлено наступні градації якості:

- при рівні якості 5 – дуже сильна інтенсивність;
- при рівні якості 4 – сильна інтенсивність;
- при рівні якості 3 – помірна інтенсивність;
- при рівні якості 2 – слабка інтенсивність;
- при рівні якості 1 – тільки упізнається або відчувається;
- при рівні якості 0 – ознака відсутня.

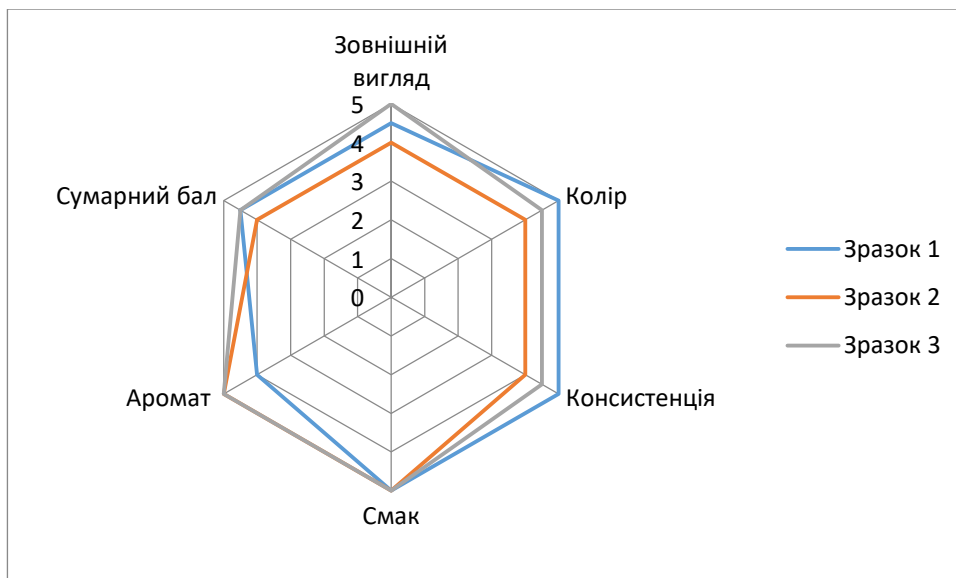


Рис. 3.2 – Профільна оцінка сенсорних показників досліджуваних зразків

Всі дослідні зразки мали добру органолептику, характерну для цього виду сирів, без сторонніх присмаків та запахів, що свідчили б про розкладання основних поживних речовин (білків, жирів) та /або наявність сторонніх небажаних домішок. Зразки з додаванням пряних трав набувають більш багатого смаку та аромату, характерного для цих прянощів. Більш того, додані прянощі сприяють різноманіттю лінійки цього виду продукції, а також збагачують сири своїми біологічно активними компонентами – вітамінами, ефірними оліями, поліфенолами. Це надає ще більшої корисності продукції та її привабливості.

3.4 Показники якості та безпечності сировини та готового продукту

М'які сичужні сири виробляють з молока високого ступеня зрілості, кислотністю 22–24 °Т, за винятком свіжих сирів без дозрівання, для яких використовують молоко кислотністю до 20 °Т [2; 23].

Основною сировиною для виробництва є молоко коров'яче незбиране вищого і першого гатунків згідно ДСТУ 3662:2018 [24]. При прийманні молока оцінюють органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості молока. За органолептичними показниками молоко повинно відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.1.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники молока

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру	Візуально
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманих свіжому молоку присмаків та запахів, з легким присмаком пастеризації.	Органолептично
Колір	Білий, рівномірний за всією масою, трохи з жовтуватим відтінком	Візуально

За фізико-хімічними показниками молоко повинно відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічні показники молока

Назва показника	Значення	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Від 2,0 до 4,0	Згідно з ГОСТ 5867
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,8	Згідно з ГОСТ 23327
Титрована кислотність, °Т, не більше ніж	20	Згідно з ГОСТ 3624
Густина, кг/м ³ , не менше ніж: – з масовою часткою жиру від 1,5 % до 3,5 % – з масовою часткою жиру від 4 % до 6 %	1029 1027	Згідно ДСТУ 7057:2009
Чистота, група, не нижче ніж	I	Згідно з ГОСТ 8218
Фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Пероксидаза: – для пастеризованого – для пряженого, стерилізованого, УВТ-обробленого	Присутня Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623
Температура під час випуску з підприємства, °С: – пастеризованого, пряженого – УВТ-обробленого, стерилізованого	4±2 Від 1 до 20	згідно з ГОСТ 26754

За показниками безпеки молоко повинно відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Показники безпеки молока

Назва показника	Значення	Метод контролювання
1. Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж: в тарі із полімерних і комбінованих матеріалів:		
— свинець	0,1	згідно з ГОСТ 26932
— кадмій	0,03	згідно з ГОСТ 26933

Продовження табл. 3.6		
— миш'як	0,5	згідно з ГОСТ 26930
— ртуть	0,005	згідно з ГОСТ 26927
— мідь	1.0	Згідно ГОСТ 26931
— цинк	5,0	згідно з ГОСТ 26934
2. Мікотоксин, мг/кг, не більше ніж афлатоксин В ₁ ; афлатоксин М ₁	< 0,001 0,0005.	Метод імуноферментного аналізу
3. Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:		
— цезій-137	20	Методичні рекомендації по санітарному контролю вмісту радіоактивних речовин у об'єктах зовнішнього середовища
— стронцій-90	100	

За мікробіологічними показниками молоко повинно відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Мікробіологічні показники молока

Назва показника	Значення	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) в 1,0 см ³ продукту, КУО, не більше ніж	1·10 ⁵	Згідно з ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,1 см ³	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Патогенні мікроорганізми в 25 см ³ продукту, зокрема: Salmonella L.monocytogenes	Не дозволено Не дозволено	Згідно ДСТУ IDF 93А-2003
Staphylococcus aureus в 1,0 см ³ продукту	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 30347

Показники якості та безпечності для кмину – прянощі, що являє собою висушені зрілі плоди дворічної рослини *Carum carvi* L. – регламентує ГОСТ 29056-91 [25]. За органолептичними показниками плоди кмину цілого мають відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.8

Таблиця 3.8 – Органолептичні показники кмину

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
Зовнішній вигляд	Плоди видовжено-овальної форми	Згідно ГОСТ 28875
Колір	Коричневий, з буро-зеленкуватим відтінком	Згідно ГОСТ 28875
Аромат і смак	Аромат, властивий кмину. Смак пекучий, гіркувато-пряний. Не дозволяються сторонні присмаки та запахи	Згідно ГОСТ 28875

За фізико-хімічними показниками кмин має відповідати нормам, наведеним у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 Фізико-хімічні показники кмину цілого

Найменування показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка вологи, %, не більше	12,0	Згідно ГОСТ 28875
Масова частка ефірних олій, %, не менше	2,0	Згідно ГОСТ 28875
Масова частка золи, %, не більше	8,0	Згідно ГОСТ 28875
Масова частка домішок рослинного походження, %, не більше	2,0	Згідно ГОСТ 28875
Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більше	0,5	Згідно ГОСТ 28875
Масова частка ушкоджених плодів, %, не більше	2,0	Згідно ГОСТ 28875
Масова частка металічних домішок (частинок не більше 0,3 мм у найбільшому лінійному виміру), %, не більше	$1 \cdot 10^{-3}$	Згідно ГОСТ 28875
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не дозволяється	Згідно ГОСТ 28875
Гнилі та уражені пліснявою плоди	Не дозволяється	Згідно ГОСТ 28875

Вміст токсичних елементів та пестицидів не може перевищувати допустимих рівнів, вказаних у Медико-біологічних вимогах і санітарних нормах якості продовольчої сировини та харчових продуктів [26]. Для спецій та прянощів встановлені наступні вимоги, наведені у табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Гранично допустимі рівні небезпечних речовин для спецій і прянощів

Назва показника	Допустимий рівень,	Метод контролювання
Токсичні елементи	не більше ніж	Згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178, ДСТУ ISO 6633 ГОСТ 26933, ГОСТ 30178, ДСТУ ISO 6561 ГОСТ 26930, ДСТУ ISO 6634 ГОСТ 26927, ДСТУ ISO 6637 ГОСТ 26931, ДСТУ ISO 7952 ГОСТ 26934, ДСТУ ISO 6636
Свинець	мг/кг 0,10	
Кадмій	0,03	
Миш'як	0,20	
Ртуть	0,02	
Мідь	5,00	
Цинк	10,00	
Пестициди	не більше ніж мг/кг	
Прометрин	0,10	
Гептахлор ГХЦГ, γ -ізомер	Не дозволено Не дозволено	
Радіонукліди	не більше, ніж	Згідно з МВ 6.6.1-10.10.1.7.158
	Бк/кг	
Цезій – 137	240	
Стронцій – 90	80	

За мікробіологічними показниками прянощі та спеції мають відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.11

Таблиця 3.11 – Мікробіологічні показники прянощів та спецій

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість МАФАНМ, КУО в 1 г, не більше ніж	$5,0 \cdot 10^5$ - $1,0 \cdot 10^6$	Згідно з ДСТУ 8446
Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми) в 0,01 г	заборонено	Згідно з ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 50 г	заборонено	Згідно з ГОСТ 28560-90
Сульфитредукуючі клостридії в 0,01 г	заборонено	Згідно з
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	10^3	ГОСТ10444.12-88

Органолептичні та фізико-хімічні показники м'якого сиру, які формують якість продукту, регламентуються ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови» [16] і наведені у табл. 3.12 та 3.13.

Таблиця 3.12 – Органолептичні показники сиру м'якого свіжого

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, пружна, може мати відбиток перфорації
Смак та запах	Сирний, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів; дозволений – гострий, пікантний, солоний
Консистенція	Дозволено: мазка, злегка ламка або крихка, в міру щільна
Колір тіста	Від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою
Рисунок	Тісто без вічок, дозволено невеликі пустоти
Форма	Прямокутний брусок, циліндр або інша форма

Форма сиру залежить технологій отримання та від устаткувань, що застосовують.

Методи контролювання за ДСТУ – органолептичні та візуальні.

Таблиця 3.13 – Фізико-хімічні показники сиру м'якого свіжого

Найменування показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка вологи, %, не більше ніж	62	ГОСТ3626
Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж	30	ГОСТ5867
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	2.5	ГОСТ3627

До показників безпеки відносять мікробіологічні показники, вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів.

За мікробіологічними показниками сири повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.14

Таблиця 3.14 – Мікробіологічні показники сиру м'якого

Найменування показника	Доп. рівень	Метод контролювання
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г сиру	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 9225
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не дозволено	Згідно з ДСТУ IDF 93А
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г сиру, не більше ніж	$5,0 \cdot 10^2$	Згідно з ГОСТ 30347
<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г сиру	Не дозволено	Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2

Вміст токсичних елементів в сирах не повинен перевищувати рівнів, передбачених № 5061 [26], наведених табл. 3.15.

Таблиця 3.15 – Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елементу	Гранично допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Свинець	0,3	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,2	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	4,0	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	50,0	Згідно з ГОСТ 26934

Вміст мікотоксинів, антибіотиків і пестицидів в сирах повинен відповідати вимогам № 5061 [26], наведеним у табл. 3.16.

Таблиця 3.16 – Вміст мікотоксинів, антибіотиків і пестицидів

Назва показника	Допустимий рівень, не більше, ніж	Метод контролювання
Мікотоксини, мг/кг: афлатоксин В ₁ афлатоксин М ₁	Не дозволено (0,001) 0,0005	Згідно з МУ 2273, МУ 4082
Антибіотики, од./г: тетрациклінової групи пеніцилін стрептоміцин	0,01 0,01 0,5	Згідно з МУ 2273, МУ 4082
Пестициди, мг/кг: гексахлоран ГХЦГ (гамма-ізомер) ДДТ та його метаболіти залишкові кількості інших пестицидів	1,25 1,25 1,0 Не дозволено	Згідно з ГОСТ 23452

Вміст радіонуклідів в сирах не повинен перевищувати допустимі рівні відповідно до Державних гігієнічних нормативів [27]: ^{137}Cs - 100 Бк/кг, ^{90}Sr - 20 Бк/кг.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Сир Моцарела виробляється з натурального молока та зберігає всі його корисні властивості, є джерелом повноцінного білку та кальцію. Аналізували зразки сиру Моцарела: «по-домашньому», з додаванням кмину та з додаванням тим'яну.

2. За фізико-хімічними показниками дослідні зразки відповідали нормативам, встановленим у ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови».

3. Головною характеристикою споживчих властивостей сирів є їхні органолептичні властивості. Для порівняння органолептичних властивостей дослідних зразків сиру Моцарела провели дегустаційну оцінку за 100-баловою системою. Використовуючи дескрипторно-профільний метод, провели профілювання якісних показників (зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак, аромат, а також сумарна оцінка сенсорного аналізу). Дослідження підтвердили високу органолептичну якість зразків. Зразки з додаванням прянощів набувають більш багатого смаку та аромату, характерного для цих прянощів. Найкращим за профілем виявили Моцарелу з тим'яном.

4. Для отримання сирів високої якості та цілковитої безпечності усі інгредієнти повинні відповідати нормативній документації та медико-гігієнічним вимогам.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СИРУ М'ЯКОГО З ПРЯНОЩАМИ ТА АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ЇЇ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технологія виробництва сиру м'якого з прянощами

Аналіз літературних джерел та результати виконаних експериментальних досліджень дозволили обґрунтувати технологію виробництва сиру Моцарела з додаванням пряно-ароматичної сировини.

На рисунку 4.1 представлена технологічна схема виробництва сиру м'якого з прянощами.

Основною сировиною для виробництва є молоко коров'яче незбиране, що відповідає ДСТУ 3662:2018. Технологія виробництва сиру починається з пастеризації молока за температури 74 ± 2 °С, після чого молоко піддається коагуляції при температурі 30-38 °С під дією молокозсідального ферментного препарату (СНУ-МАХ, Meito, телячий або козиний сичужні ферменти).

Молокозсідальний фермент попередньо розчиняють у холодній дистильованій воді. Суміш перемішують 30 с і залишають у спокої для сичужного зсідання. При цьому в'язкість суміші різко підвищується, що свідчить про зміни стану білків. Коагуляція відбувається у дві фази: ферментативну та видимої коагуляції, коли з'являються пластівці. Потім утворюється ніжний згусток, який у подальшому ущільнюється. Тривалість зсідання молока становить 30 ± 5 хв. при температурі 30 ± 2 °С [28].

Утворений сирний згусток розрізають на кубики розміром 2×2 см. Сирне зерно, залежно від готового кінцевого продукту, має бути розрізане певним чином. Потім вилучається частина сироватки, і визрівання сирного зерна має відбуватися під сироваткою приблизно за 5 °С. Сирний згусток разом із сироваткою підігрівають до температури 43 ± 1 °С для кращого її відділення.

У подальшому відділяють сирний згусток від сироватки. Сироватку нагрівають до температури 85 ± 1 °С і відірвавши шматочок від сирного згустку, занурюють його у гарячу сироватку на 5...10 с. Повторюють це кілька разів, формуючи еластичну сирну кульку. Частину сироватки охолоджують і використовують для зберігання м'якого сиру.

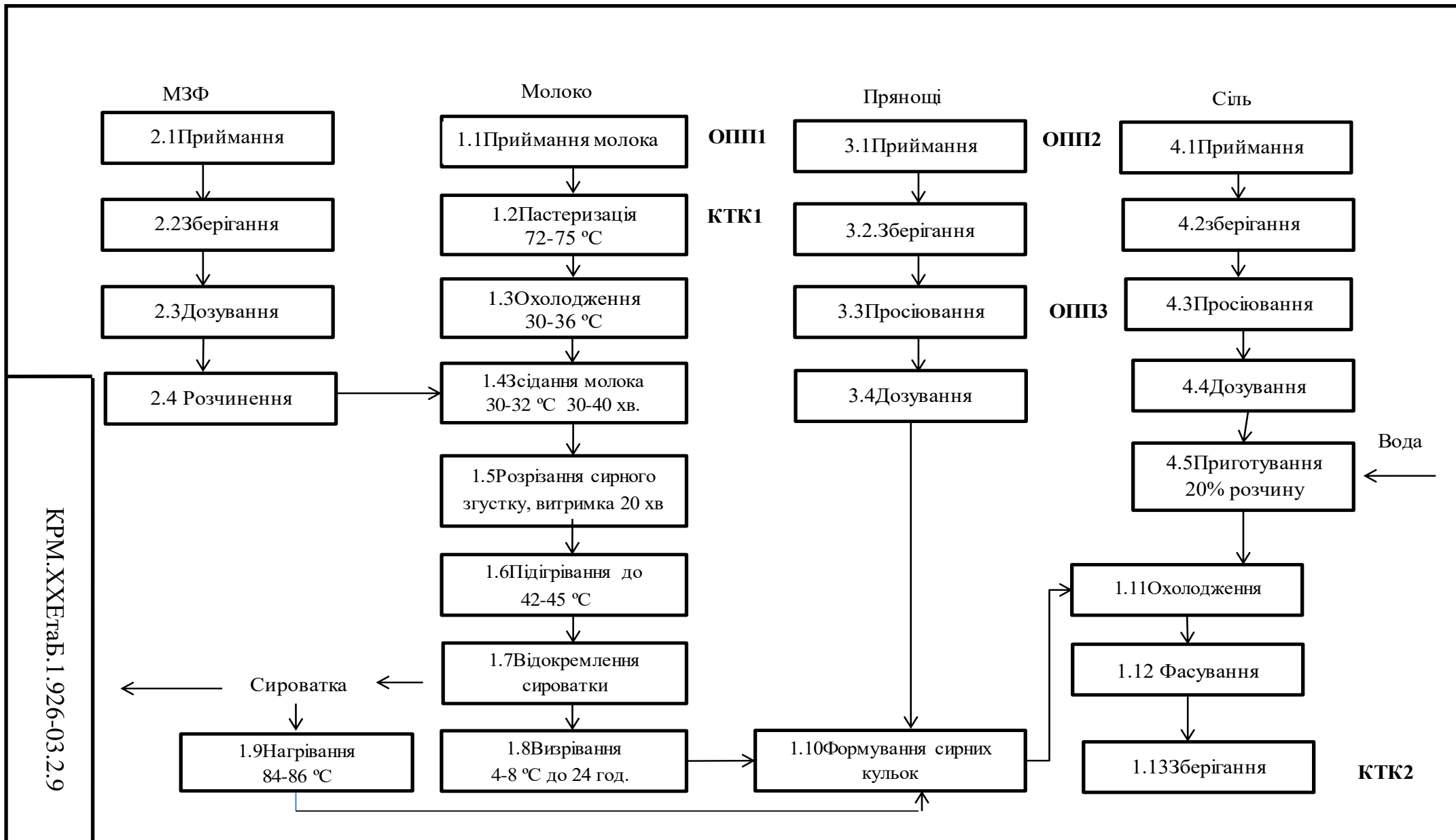


Рис. 1 Технологічна схема виробництва сиру Моцарела

При формуванні кульок до них додають попередньо просіяні прянощі: кмин або чебрець.

Після формування Моцарела піддається попередньому охолодженню, потім остаточному охолодженню у спеціальному розсолі (масова частка солі – 20 %) для того, щоб закріпити форму. Якщо станеться дуже різке охолодження, це негативно позначиться на якості, зокрема смакових властивостях продукту, його зовнішньому вигляді, і навіть на вмісті необхідних корисних елементів. Після охолодження та додавання розсолу Моцарела безпосередньо відправляється на упаковку.

Класична Моцарела випускається у вигляді кульок вагою 125 грам.

Вкрай важливо, щоб в упаковку було додано рідину. По-перше, це гарантує необхідний цього продукту термін придатності. Завдяки сучасним технологіям він може досягати 20 днів зберігання. По-друге, це забезпечує підтримку м'якості сиру, оскільки Моцарела – це свіжий продукт, і без спеціального розсолу він підсихатиме. Розсіл для зберігання доцільно робити на сироватці, що утворюється на попередніх стадіях.

Зберігання сиру «Моцарела» на підприємствах-виробниках, розподільчих холодильниках, у торговельній мережі, підприємствах громадського харчування, повинно проводитися відповідно до правил зберігання свіжих м'яких сирів на цих підприємствах, затверджених у встановленому порядку при відносній вологості повітря не більше $(80\pm 5)\%$ [29].

4.2 Аналіз небезпечних факторів виробництва сиру м'якого з прянощами

Згідно чинного законодавства, кожне харчове підприємство повинно випускати якісну та безпечну продукцію. Виходячи з цього, дослідження потенційно небезпечних факторів на всіх етапах виробництва продукції: від сировини до зберігання готової продукції на складі, дає впевненість у безпеці готового продукту. Для організації контролю безпеки та якості харчових продуктів на сучасному рівні впроваджують систему HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point – аналіз небезпечних чинників і критичні точки керуван-

ня). Це попереджувальна система контролю небезпечних факторів, а не інструмент реагування на їх виникнення. В основі системи НАССР лежить виявлення та контроль біологічних, хімічних, фізичних та інших чинників, матеріалів або продуктів, які негативно впливають або можуть негативно впливати на здоров'я людини за певних умов в критичних точках технологічного процесу виробництва харчових продуктів [30-32].

В основі системи НАССР лежить сім основних принципів та 12 кроків, послідовне виконання яких дозволяє успішно використовувати НАССР на підприємстві.

По-перше, створюється НАССР-група, до якої необхідно долучити спеціалістів різних галузей знань з достатнім досвідом, і яка буде займатися впровадженням системи у виробництво.

Другий та третій кроки: необхідно скласти повний опис продукту, включаючи відповідну інформацію щодо безпеки – склад, фізичні/хімічні показники, вид оброблення, спосіб пакування, термін та умови зберігання, спосіб реалізації, передбачуваний споживач та спосіб споживання.

Опис готового продукту надано у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Опис сиру «Моцарела з прянощами»

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Сир «Моцарела» з прянощами
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови».
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Молоко коров'яче незбиране, молокозсідальний ферментний препарат, сіль харчова, кмин або чебрець
Органолептична характеристика	Продукт випускається у вигляді кульок, з краплями, зі смаком молока та присмаком і ароматом прянощів. Колір від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком
Фізико-хімічні характеристики	Масова частка вологи, не більше ніж 62 %; Масова частка жиру в сухій речовині, не менше ніж 30% Масова частка кухонної солі, не більше ніж 2.5 %.
Вимоги до безпеки	Вміст токсичних елементів, допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж: свинець – 0,3; кадмій – 0,2; миш'як – 0,2; ртуть – 0,02; мідь – 4,0; цинк – 50. Вміст мікотоксинів, мг/кг, не більше ніж: афлатоксин М ₁ - 0,0005 афлатоксин В ₁ – не дозв. Антибіотики, од./г: тетрациклінової групи – 0,01; пеніцилін – 0,01; стрептоміцин – 0,5.

	<p>Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: цезій-137 – 100; стронцій-90 – 20;</p> <p>Вміст залишків пестицидів, мг/кг, не більше ніж: гексахлоран – 1,25 гексахлорциклогексан (γ-ізомер) – 1,25; ДДТ і його метаболіти – 1,0; прометрин – 0,1; залишкові кількості інших пестицидів - не дозволено</p> <p>Мікробіологічні показники: <i>Staphylococcus aureus</i>, в 1 г сиру, не більше ніж $5,0 \cdot 10^2$; не дозволено: БГКП (коліформи), в 0,01 г сиру; патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i>, в 25 г сиру; <i>Listeria monocytogenes</i>, в 25 г; сульфітредукуючі клостридії в 0,01 г</p>
Споживче пакування	Фасують у полімерну плівку масою 125 г, 500 г, а також в відерця із полімерних матеріалів масою 500 г та 1 кг. Тара повинна бути дозволена МОЗ України.
Транспортне пакування	Готовий продукт складають у картонні коробки або ящики, обмотують поліетиленовою плівкою.
Вимоги до маркування	<p>На етикетці або безпосередньо на споживчій тарі у доступній для сприйняття споживачем формі типографським, літографічним або іншим способом зазначають таку інформацію:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назву та адресу підприємства-виробника, його товарний знак (за наявності), телефон, адресу потужностей виробника; -назву сиру з зазначенням масової частки жиру в сухій речовині, %; -склад сиру згідно з рецептурою в порядку переваги складників, зокрема харчових добавок, що їх використовували під час його виробництва; -кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності; -умови зберігання; -масу нетто, г або кг; - дані про харчову та енергетичну цінність (калорійність) 100 г сиру -номер партії (для транспортної тари); -штрих-код EAN згідно з ДСТУ 3147 (для спожиткової тари).
Умови зберігання та строк придатності	Сири зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спецприміщеннях за відносної вологості повітря не більше ніж 85 % за температури від 0 °С до 6 °С. Строк придатності для свіжих сирів – 4 доби.
Транспортування та реалізація	Сири транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах, згідно з правилами перевезення вантажів, що швидко псуються, які чинні на відповідному виді транспорту. Зберігання та транспортування сирів разом із іншими продуктами, які мають специфічний запах (копченості, риба, фрукти тощо) не дозволено Реалізація в торговельних мережах та інтернет-маркетах.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Споживається особами всіх вікових категорій без обмежень, крім уразливих груп або індивідуальної непереносимості до компонентів продукту.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Вживання після закінчення строку придатності.
Спосіб вживання	Продукт готовий до споживання окремо або як інгредієнт інших страв

Далі група повинна ознайомитися з небезпечними чинниками, що становлять фактори ризику для виробництва.

Небезпечним фактором у технології продукту є будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник харчового продукту або його стан, що може спричинити шкідливий вплив на здоров'я людини [33].

Всі шкідливі виробничі фактори ДСТУ ISO 22000:2018 «Системи управління безпекою харчових продуктів» поділяє на наступні групи [32]:

Фізичні (механічні домішки; забруднення від персоналу.)

Хімічні (наявність небезпечних хімічних речовин)

Біологічні (мікроорганізми; бактерії; віруси; паразити; гриби; дріжджі.)

Згідно з першим принципом системи НАССР – проведення аналізу небезпечних чинників – ідентифікують потенційні небезпечні чинники, пов'язані з виробництвом харчових продуктів на всіх стадіях виробничого ланцюжка. Далі оцінюють можливість (ймовірність) виникнення небезпечних чинників та встановлюють заходи для їхнього контролювання.

Контрольні заходи – це будь-які дії чи роботи, здатні попередити чи усунути чинники, що загрожують безпеці харчових продуктів, або знизити їхній вплив до прийняттого рівня.

Серед контрольних заходів у виробництві харчових продуктів одне з головних місць займають програми-передумови, необхідні для підтримання гігієни навколишнього середовища у всьому харчовому ланцюгу і придатні для виробництва та постачання безпечних кінцевих продуктів і безпечних харчових продуктів для споживання людиною, а також поводження з ними. Належні виробничі та гігієнічні практики – GMP та GHP – це принципи та правила, яких мають дотримуватися на підприємстві для забезпечення відповідної якості продукції, що виготовляється. Ці загальні настанови встановлюють принципи організації виробничого процесу, проведення контролю та містять практичні вказівки щодо сучасного правильного ведення харчового виробництва.

У виробництві сиру Моцарела можна виділити наступні небезпечні чинники.

Біологічні небезпеки. Молоко може містити патогенні мікроорганізми та їхні токсини. Недотримання умов транспортування та зберігання може призвести до швидкого розмноження та збільшення загальної кількості мікроорганізмів (ЗКМ), мезофільно-анаеробної і факультативно-анаеробної мікрофлори (МА-ФАНМ), бактерій групи кишкової палички (БГКП) Контролюється цей небезпечний чинник належною супровідною документацією, проведенням ветеринарного контролю, визначенням мікробіологічних показників безпеки.

Додаткові інгредієнти – прянощі та спеції – також можуть містити патогенні мікроорганізми та їхні токсини. Контроль здійснюється перевіркою Декларації постачальника, сертифікатів відповідності.

Пакувальний матеріал може містити дефекти, які можуть спричинити контамінацію після пакування. Контроль здійснюється перевіркою Декларації постачальника, сертифікатів відповідності.

Хімічні небезпеки зумовлені різними за походженням та структурою небезпечних для здоров'я людини речовин. Молоко та інші інгредієнти можуть містити надлишкові кількості важких металів, антибіотиків, гормонів, пестицидів. Контролюється перевіркою супровідної документації, ветеринарним контролем, хімічними показниками безпеки. Також сировина та продукція можуть забруднюватися дезінфікуючими речовинами і мийними засобами та мастилами при неналежному проведенні очищення та обслуговування технологічного обладнання. Контроль відбувається за належним проведенням відповідних програм-передумов.

Пакувальний матеріал повинен бути вироблений тільки з матеріалів, які дозволені до контактування з харчовими продуктами. Контролюється перевіркою супровідної документації, показників вмісту речовин, які мігрують у модельні середовища.

Фізичні небезпеки зумовлені наявністю сторонніх домішок – мінеральних, металічних та інших. Механічні домішки можуть бути присутніми у сирому молоці. Контроль відбувається при прийманні – визначення групи чистоти молока. Для усунення загрози фізичного небезпечного чинника передбачена опе-

рація очищення сировини. В технологічному процесі може відбуватися надходження сторонніх домішок від обладнання та персоналу. Контролюється належним виконанням відповідних програм-передумов.

Четвертий крок: складання технологічної блок-схеми виробництва. Ця схема повинна охопити всі етапи виробництва, які включені в план НАССР. Опис процесу має бути чітким, простим, але повним. Технологічна схема виробництва сиру Моцарела з прянощами наведена на рисунку 4.1.

Після чого проводиться перевірка блок-схеми на місці. Проаналізувавши технологію, далі проводиться ідентифікація небезпечних чинників, яка полягає в ідентифікації біологічних, хімічних, фізичних агентів, які можуть спричинити шкідливий вплив на здоров'я людей. Результатом чого є «Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників кількісним методом», який наведений у таблиці 4.2.

Під час виробництва сиру Моцарела з прянощами суттєвими чинниками визначено: біологічний (залишкова та патогенна мікрофлора) – на стадії пастеризації молока та при зберіганні готового продукту; хімічний (небезпечні речовини) – на стадіях приймання молока та прянощів; фізичний (сторонні та металічні домішки) – на стадії просіювання прянощів.

Якість сировини, яку використовують для виробництва сиру є визначальною для отримання якісного та безпечного продукту. Внаслідок того, що Моцарела є швидкопсувним продуктом з маленьким строком зберігання, контроль за умовами та його станом в процесі зберігання є необхідним.

Завдяки застосуванню принципу «дерева рішень», стадії пастеризації молока та зберігання готової продукції за біологічними небезпеками включено до плану НАССР (табл. 4.3); приймання сировини за хімічними небезпеками та просіювання прянощів за фізичними – віднесено до операційних програм-передумов (табл.4.4)

Таблиця 4.2 – Протокол ідентифікації та оцінювання НЧ

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.1 Приймання молока	Б - МАФАНМ) БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	неналежні умови доїння та транспортування	не більше ніж 10^5 КУО в $1,0\text{см}^3$ не допускаються в 0,1 г -не допускаються в 25 г	ДСТУ 3662:2018	Гарантії постачальника, сертифікати якості Органолептична оцінка Вимірювання температури та кислотності	2	0,2	0,4	несуттєвий
	Х – - токсичні елементи, не більше мг/кг: -пестициди, не більше мг/кг - гормони, не більше мг/кг	потрапляння з кормами потрапляння з ліками	свинець-0,01 миш'як-0,06 кадмій-0,03 ртуть-0,005 цинк- 5,0 мідь- 1,0 гексахлоран- 0,5 ГХЦГ (γ-ізомер) - 0,05 діетилстильбестрол – не доп естрадіол-0,0002	ДСТУ 3662:2018	Гарантії постачальника, сертифікати якості, аналіз висновків лабораторії	3	0,2	0,6	Суттєвий

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1 Приймання молока	Х -антибіотики, не більше од./г: -мікотоксини не більше мг/кг - нітрати, не більше мг/кг -радіонукліди, не більше Бк/кг	Потрапляння з ліками Неналежні умови транспортування Потрапляння з кормами	тетрациклінової групи – 0,01 стрептоміцин – 0,01 пеніцилін – 0,5 афлатоксин В ₁ – 0,001 афлатоксин М ₁ – 0,0005 10 цезій-137 – 20 стронцій-90 – 100	ДСТУ 3662:2018	Гарантії постачальника, сертифікати якості, аналіз висновків лабораторії				
	Ф сторонні домішки	Неналежні умови доїння та транспортування	Ступінь чистоти – не менше І групи	ДСТУ 3662:2018	Гарантії постачальника, аналіз висновків лабораторії	2	0,1	0,2	несуттєв
1.2 Пастеризація молока	Б: - БГКП -патогенні, в т.ч. сальмонели дріжджі та плісєневі гриби, Х відсутні Ф відсутні	Недотримання умов проведення процесу	Не допускаються Не допускаються КУО в 1 см ³ , не більше ніж 50	ДСТУ 3662:2018	Контроль часу та температури	3	0,2	0,6	суттєвий
1.3 Охолодження молока	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускаються Не допуск.	ДСТУ 3662:2018	Контроль часу та температури ППІ щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.3 Охо- лодження молока	Х Миючі та дезін- фікуючі засоби	неналежна са- нітарна оброб- ка обладнання	Не допускають- ся	ДСТУ 3662:2018	Контроль наявності хімікатів	2	0,1	0,2	несуттєв
	Ф відсутні								
1.4 Зсі- дання мо- лока	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускають- ся	ДСТУ 4395:2005	Контроль санітарного стану ППІ щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні Ф відсутні								
1.5 Розрі- зання сир- ного згус- тку	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускають- ся	ДСТУ 4395:2005	Контроль санітарного стану ППІ щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні								
	Ф сторонні домішки	Несправне об- ладнання, пер- сонал	Не допускають- ся	ДСТУ 4395:2005	ППІ щодо захисту хар- чових продуктів від забруднення та сто- ронніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєв
1.6 Підіг- рівання	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускають- ся	ДСТУ 4395:2005	Контроль часу та тем- ператури	2	0,1	0,2	несуттєв
	Х відсутні Ф відсутні								
1.7 Відо- кремлення сироватки	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускають- ся	ДСТУ 4395:2005	Контроль санітарного стану ППІ щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні								
	Ф сторонні домішки	Несправне об- ладнання, пер- сонал	Не допускають- ся	ДСТУ 4395:2005	ППІ щодо захисту хар- чових продуктів від забруднення та сто- ронніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєв

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.8 Визрівання	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускаються	ДСТУ 4395:2005	Контроль часу та температури ППІ щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні Ф відсутні								
1.9 Нагрівання сироватки	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускаються	ДСТУ 4395:2005	Контроль часу та температури ППІ щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні Ф відсутні								
1.10 Формування сирних кульок	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускаються	ДСТУ 4395:2005	Контроль санітарного стану ППІ щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні								
	Ф сторонні домішки	Несправне обладнання, персонал	Не допускаються	ДСТУ 4395:2005	ППІ щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєв
1.11 Охолодження сиру	Б: БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Недотримання умов процесу	Не допускаються	ДСТУ 4395:2005	Контроль часу та температури ППІ щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні Ф відсутні								
1.12 Фасування кульок	Б: - БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	неналежна санітарна обробка обладнання	Не допускаються Не допускаються	ДСТУ 4395:2005	ППІ щодо чистоти та обробки обладнання	2	0,1	0,2	несуттєв
	Х Миючі та дезінфікуючі засоби	неналежна санітарна обробка обладнання	Не допускаються		Контроль наявності хімікатів	2	0,1	0,2	несуттєв

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.12 Фасування кульок	Ф Сторонні домішки	Неспавне обладнання	Не допускаються	ДСТУ 4395:2005	Контроль за станом обладнання	2	0,1	0,2	несуттєв
1.13 Зберігання сиру	Б – залишкова і патогенна мікрофлора: БГКП Salmonella Listeria m. Staphylococcus a.	Неналежні умови зберігання	Не дозволено Не дозволено Не дозолено В 1 г сиру не більше ніж $5,0 \cdot 10^2$	ДСТУ 4395:2005	Контроль температурно-вологісних умов Контроль стану упаковки	2	0,3	0,6	суттєво
	Х відсутні Ф відсутні								
2.1 Приймання МЗФ	Б: - БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Неналежні умови виробництва та транспортування	Не допускаються Не допускаються	МБВіСН 5061	Гарантії постачальника, аналіз висновків лабораторії	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х мікотоксини не більше мг/кг	Неналежні умови зберігання та транспортування	афлатоксини $B_1 - 0,001$ $M_1 - 0,0005$	МБВіСН 5061	Гарантії постачальника, аналіз висновків лабораторії	3	0,1	0,3	несуттєв
	Ф відсутні								
2.2 Зберігання МЗФ	Б: - БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Неналежні умови зберігання	Не допускаються Не допускаються	МБВіСН 5061	Контроль терміну зберігання та температури ПП щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні Ф відсутні								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.3 Дозування МЗФ	Ф сторонні домішки	Забруднення від обладнання	Не допускаються	ДСТУ 4395:2005	Контроль за станом обладнання	2	0,1	0,2	несуттєв
	Б відсутні Х відсутні								
2.4 Розчинення МЗФ	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								
3.1 Приймання прянощів	Б - МАФАНМ) БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели сульфитредуючі клостридії плісеневі гриби зараженість шкідниками	неналежні умови збирання та транспортування	не більше ніж 10 ⁶ КУО в 1г не доп. в 0,1 г не доп. в 50 г не доп в 0,01 г не більше ніж 10 ³ КУО в 1г не доп.	ГОСТ 29056-91	Гарантії постачальника, сертифікати якості Органолептична оцінка	2	0,2	0,4	несуттєвий
	Х – пестициди, не більше мг/кг токсичні елементи, не більше мг/кг радіонукліди, не більше Бк/кг	неналежні умови вирощування, збирання та зберігання -	прометрин - 0,10 гептахлор, ГХЦГ(γ-ізомер) – не допуск. свинець-0,1 кадмій -0,03 миш'як- 0,2 ртуть-0,02 мідь – 5,0 цинк – 10,0 Цезій 137 - 240 Стронцій 90 - 80	ГОСТ 29056-91	Гарантії постачальника, сертифікати якості	2	0,3	0,6	суттєвий

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ф - Масова частка металічних домішок (частинок не більше 0,3 мм у найбільшому лінійному виміру)		не більше $1 \cdot 10^{-3}\%$	ГОСТ 29056-91	Гарантії постачальника, аналіз висновків лабораторії	2	0,1	0,2	несуттєв
3.2 Зберігання прянощів	Б : - БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	Неналежні умови зберігання	Не допускаються Не допускаються	МБВіСН 5061	Контроль терміну зберігання та температури ПП щодо контролю	2	0,2	0,4	несуттєв
	Х відсутні Ф відсутні								
3.3 Просіювання прянощів	Ф сторонні та металодомішки	Порушення операції приймання, забруднення від обладнання	Не допускаються	ГОСТ 29056-91	Візуальний контроль ПП щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,3	0,6	суттєвий
	Б відсутні Х відсутні								
3.4 Дозування прянощів	Ф сторонні домішки	Забруднення від обладнання	Не допускаються	ГОСТ 29056-91	Контроль за станом обладнання	2	0,1	0,2	несуттєв
	Б відсутні Х відсутні								
4.1 Приймання солі	Х : токсичні елементи, не більше мг/кг	Природне забруднення сировини	свинець-2,0 кадмій -0,1 миш'як- 1,0 ртуть-0,01 мідь – 3,0 цинк – 10,	ДСТУ 3583:2015	Гарантії постачальника, сертифікати якості	2	0,2	0,4	несуттєв

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.1 Приймання солі	Б відсутні Ф - Масовая частка нерозчинного залишку у воді	Природне забруднення	не більше 0,45 %	ДСТУ 3583:2015	Гарантії постачальника, аналіз висновків лабораторії	2	0,1	0,2	несуттєв
4.2 Зберігання солі	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								
4.3 Просіювання солі	Ф сторонні предмети Б відсутні Х відсутні	Порушення операції приймання, забруднення від обладнання	Не допускаються	ДСТУ 3583:2015	Візуальний контроль ПП щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,2	0,4	несуттєвий
4.4 Дозування солі	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.2.9

Таблиця 4.3 – План НАССР виробництва сиру Моцарела з прянощами

КТК № – /стадія проце- су	Небезпеч- ний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідаль- ність) протоколи
				Вимірюван- ня або спостере- ження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніто- ринг/оцін ює ре- зультат		
КТК 1 1.2 Па- стери- зація молока	Б – залиш- кова і па- тогенна мікрофлора: МАФАНМ; БГКП (колі форми), <i>Salmonella</i> , плісеневі гриби.	Контроль темпера- тури, °С Контроль часу, хв	t= 74-76 °С,	Автоматич- на реєстра- ція темпера- тури і трива- лості проце- су	Термодатчи- ки, датчики часу процесу пастеризації, автоматична реєстрація показників	Постій- ний кон- троль те- мперату- ри та тривалос- ті	Оператор техноло- гічної лі- нії, тех- нолог	Термограми, журнал моні- торингу ККТ, журнал пере- вірки пасте- ризаційних установок, журнали мік- робиологіч- ного контро- лю	Автоматично зупиняється процес пастери- зації, калібру- вання вимірю- вальних прила- дів, вибір оптималь- них режимів па- стеризації
			τ= 5-6 хв						
КТК 2 1.13 Збері- гання сиру	Б – залиш- кова і па- тогенна мікрофлора: БГКП <i>Salmonella</i> <i>Staphyiloco- ccus a.</i> <i>Listeria m.</i>	Контроль умов та терміну зберіган- ня	t= 0-6 °С	Візуальний контроль цільності упаковки Температура Вологість	Термометри гігрометри	1 раз в зміну	Інженер з якості	Журнал кон- тролю кліма- тичних умов складських приміщень. Журнал об- ліку готової продукції	Посилений кон- троль темпера- турно- вологісних умов. При невідповід- ності – утиліза- ція продукції
			4 доби						

Таблиця 4.4 – ОПП виробництва сиру Моцарела з прянощами

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результати		
ОПП 1 1.1. Приймання молока	X – пестициди, мікотоксини, токсичні елементи, гормони, антибіотики радіонукліди	Гарантії постачальника, протоколи лабораторних досліджень, періодичний контроль	Сертифікати якості. Результати токсикологічного аналізу	Експрес-тести, ВЕРХ, ГХ, атомно-абсорбційний спектрометр, радіометри	Періодичний контроль – 1 раз/міс.	Акредитовані лабораторії/інженер з якості	Журнал вхідного контролю сировини	У разі невідповідності партію забраковують і повертають постачальнику
ОПП 2 2.1 Приймання прянощів	X – пестициди, мікотоксини, токсичні елементи, радіонукліди	Гарантії постачальника, протоколи дослідження, періодичний контроль	Сертифікати якості. Результати токсикологічного аналізу	Експрес-тести, ВЕРХ, ГХ, атомно-абсорбційний спектрометр, радіометри або бета-спектрометри	Періодичний контроль – 1 раз/міс.	Акредитовані лабораторії / інженер з якості	Журнал вхідного контролю сировини	У разі невідповідності партію забракують і повертають постачальнику
ОПП 3 2.3 Просіювання прянощів	Ф – сторонні домішки, металодомішки	Гарантії постачальника, контроль сит, візуальний контроль	Вміст смітної та металодомішки	Сита, металодетектор	Кожна партія	Технолог	Журнал вхідного контролю сировини	У разі невідповідності партію повертають на повторне очищення

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Обґрунтування технології виробництва сиру Моцарела з додаванням пряно-ароматичної сировини проводили на основі аналізу літературних джерел та результатів експериментальних досліджень.

2. Впровадження системи НАССР має метою усунути або знизити до безпечного рівня ризику при виробництві харчового продукту, особливо такого уразливого до дії біологічних НЧ як м'який сир.

3. Базуючись на вимогах чинних нормативних документів для сирів м'яких та прянощів, були запропоновані органолептичні, фізико-хімічні показники та показники, що визначають безпечність сиру Моцарела з прянощами.

4. Під час виробництва сиру Моцарела з прянощами суттєвими чинниками визначено: біологічний (залишкова та патогенна мікрофлора); хімічний (небезпечні речовини); фізичний (сторонні та металічні домішки).

5. Стадії пастеризації молока та зберігання готової продукції за біологічними небезпеками включено до плану НАССР; приймання сировини за хімічними небезпеками та просіювання прянощів за фізичними – віднесено до операційних програм-передумов.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВОКЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Організація роботи з охорони праці на підприємствах повинна здійснюватися у відповідності із Законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення» і чинними положеннями про службу охорони праці і службу пожежної безпеки.

Територія, виробничі, допоміжні і підсобні приміщення, устаткування, технологічні процеси, транспортні засоби підприємств повинні відповідати вимогам, що забезпечують безпечні і нешкідливі умови праці.

Ці вимоги включають безпечне використання території, виробничих, підсобних і допоміжних приміщень, безпечну експлуатацію устаткування і механізмів, організацію технологічних процесів, захист працівників від впливу шкідливих і небезпечних виробничих чинників, утримання виробничих приміщень і робочих місць відповідно до санітарно-гігієнічних норм і правил, улаштування санітарно-побутових приміщень.

Підприємства, незалежно від часу введення їх у дію, повинні бути обладнані спорудами, устаткуванням і пристроями для очищення викидів і скидів та їх знешкодження, зменшення впливу шкідливих факторів на навколишнє природне середовище.

Викиди речовин, що забруднюють навколишнє середовище, не повинні перевищувати значень нормативів гранично допустимих викидів, установлених для кожного джерела забруднення атмосфери (неорганізованих, вентиляційних викидів).

Для максимального зниження викидів шкідливих речовин повинні використовуватись найбільш сучасна технологія, методи очистки та інші технічні засоби у відповідності з вимогами санітарних норм проектування підприємств.

Машини, механізми, устаткування, транспортні засоби і технологічні процеси, що впроваджуються у виробництво і в стандартах на які є вимоги щодо забезпечення безпеки праці, життя і здоров'я людей, повинні мати сертифі-

кати, що засвідчують безпеку їх використання, видані у встановленому порядку.

На кожному підприємстві відповідно до Переліку робіт з підвищеною небезпекою повинен складатися перелік робіт з підвищеною небезпекою, виходячи із специфіки і складу виконуваних робіт.

Для безпечного виконання робіт на підприємстві повинні розроблятися і затверджуватися у встановленому порядку:

- інструкції з охорони праці для працівників за професіями або при виконанні окремих видів робіт;

- загальнооб'єктна інструкція про заходи пожежної безпеки та інструкції для всіх вибухопожежонебезпечних і пожежонебезпечних приміщень (цехів, дільниць, складів тощо). Ці інструкції мають вивчатися під час проведення протипожежних інструктажів, проходження пожежно-технічного мінімуму, а також у системі виробничого навчання [34].

5.1 Охорона праці та пожежна безпека

На підприємстві регулюється поведінка працівників на території підприємства і встановлюються спеціальні правила виконання робіт у виробничих приміщеннях, буд-майданчиках, тощо.

Під час робочого процесу має проводитися кілька інструктажів з питань охорони праці. Перший або вступний інструктаж проводиться перед початком роботи нового працівника. Він складається з:

- інформації про майбутні умови праці;
- відомостей про всі небезпечні або шкідливі виробничі фактори і їх можливість впливу на життя і здоров'я працівника.

За проведення вступного інструктажу відповідає фахівець з охорони праці.

Навчання з питань охорони праці працівників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою, може проводитися як безпосередньо на підприємстві, так і іншим суб'єктом господарювання, який має необхідні навички.

Такі навчання повинні проводитися щорічно і підсумовуватися перевіркою знань працівника. Перевірка проводиться відповідною комісією підприємства, склад якої затверджується керівником підприємства.

На підприємстві повинні бути затверджені положення про навчання з питань охорони праці, а також графіки проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. З цими документами працівники повинні бути ознайомлені.

Існує перелік обов'язкових медоглядів, які проводить роботодавець за свій рахунок:

- медогляд при прийомі на роботу з шкідливими або небезпечними умовами праці або таку, де є потреба у професійному доборі;
- періодичні медогляди працівників, зайнятих на зазначених вище роботах;
- щорічний обов'язковий медогляд осіб у віці до 21 року.

Атестація робочих місць проводиться на підприємствах, де на стан здоров'я працівників можуть негативно вплинути:

- технологічний процес;
- обладнання, сировина та матеріали, що використовуються.

Така атестація повинна проводитися атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються наказом по підприємству в строки, передбачені колективним договором, але не рідше одного разу на 5 років. Відомості про результати атестації заносяться в картку умов праці.

Законодавством України регулюється процес розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій [34].

Для забезпечення нормованих показників повітряного середовища в робочій зоні на підприємстві передбачені оптимальні норми температури, відносної вологості, швидкості руху повітря.

Виробничі приміщення повинні бути обладнані вентиляцією. Технологічний процес повинен бути забезпечений приточно-витяжною вентиляцією, місцевими відсосами.

Мікроклімат робочої зони для створення комфортних та безпечних умов забезпечується за рахунок вентиляції, кондиціонування повітря, дистанційного управління технологічним обладнанням, спец. одягу, засобів індивідуального захисту, медичного огляду [35].

Опалення, вентиляції та кондиціонування повітря виробничих приміщень.
Опалення призначене для забезпечення температурних умов у приміщенні відповідно до вимог санітарних норм у холодну та перехідну пори року. Приміщення цеху опалюється за допомогою повітряної системи опалення, задовольняє вимоги СНіП і не підлягає перерахунку.

Опалюватись може все приміщення, а також окремі робочі місця.

Північна частина цеху опалюється з допомогою водяної системи опалювання, відповідає вимогам СНіП і не підлягає перерахунку.

Системи вентиляції, опалення і кондиціонування повітря у комплексі з технологічними заходами щодо зменшення шкідливих виробничих речовин разом з архітектурно-планувальними та конструктивними рішеннями будівель і приміщень забезпечують метеорологічні умови і вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень у відповідності до нормативних вимог.

Призначення вентиляції – забезпечити чистоту повітря і певні метеорологічні умови у приміщеннях. За допомогою вентиляції видаляється забруднене або нагріте повітря із приміщення та подається свіже. Залежно від способу переміщення повітря вентиляція може бути природною, механічною або змішаною.

Кондиціонування повітря – це створення і автоматична підтримка у приміщеннях незалежно від зовнішніх умов постійних або змінних за відповідною програмою температури» вологості, найбільш придатних для людини та нормального проходження технологічного процесу.

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони. Виробничий цех має природне та штучне освітлення згідно ДБН В.2.5.-28-2006. Природна освітленість у проектованому цеху рівномірна за рахунок віконних прорізів. Використовується бічне та суміщене освітлення. Бічне – денне світло проникає

в приміщення через світлові прорізи в зовнішніх стінах будинку; сполучене – одночасно використовується як природне так і штучне світло.

Для штучної освітленості використовують електричні джерела світла. Передбачено робоче, аварійне й ремонтне освітлення. При неполадках і відключенні світла на виробництві застосовується аварійна освітленість для продовження роботи.

При обслуговуванні лінії оформлення готової продукції дотримуються наступні заходи безпеки, що запобігають шкідливому впливу механізмів, що рухаються: передбачені огороження, блокування, контроль над рівномірністю надходження продукції на лінію.

Для запобігання травматизму при розміщенні робочого місця на висоті передбачені сходи з поручнями шириною 1 м і проходи між устаткуванням і поручнями 1 м.

Електробезпека. Безпека від електричного струму забезпечується за допомогою наступних дій: струмоведучі частини устаткування ізолюються, деякі мають подвоєну ізоляцію (мийні машини); передбачене заземлення електродвигунів, автоматичне захисне відключення, попереджувальна сигналізація; усі виробничі приміщення класифіковані за категоріями. Робітники забезпечені засобами захисту: діелектричні килимки біля розподільних щитів.

Електропроводка прокладається в гумових трубах, захищається від механічного ушкодження, нагрівання, вологи.

Для запобігання травматизму від статичної електрики заземлене все устаткування. Насоси, реактори, пневмотранспорт відділені та заземлені окремо.

Пожежна безпека. Пожежна безпека відповідає вимогам стандартів, будівельних норм і правил, норм технологічного проектування.

До всіх будинків і споруджень забезпечений вільний доступ. У нічний час територія висвітлюється. Забороняється паління в невстановлених місцях.

Технологічне устаткування при нормальних режимах роботи пожежебезпечне, а на випадок небезпечних несправностей і аварій передбачаються захисні заходи, що обмежують масштаб і наслідки пожежі.

Гранична площа захисту від пожежі складає 1800 м² для приміщень категорії Д, 400 м² – для приміщень категорії В. Бочки з водою встановлюються на території підприємства. На входу у цех встановлений один пожежний щит, що включає в себе вогнегасник, відро, лопату, багри, ящик із сухим піском.

В залежності від категорії приміщення з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж, передбачені наступні засоби пожежогасіння:

- пожежні сповіщувачі: ручні – кнопка; автоматичні – теплові;

- переносні вуглекислотні вогнегасники марки ОУ-5 та переносні порошкові вогнегасники марки ОП-5 в необхідній кількості встановлюються у виробничому цеху, у відділенні оформлення та упакування готової продукції, на складі готової продукції;

- система пожежогасіння: внутрішня – від пожежних кранів, встановлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня – від пожежних гідрантів, встановлених на зовнішній мережі протипожежного постачання.

5.2 Охорона навколишнього середовища

Організація роботи з охороною навколишнього середовища на підприємствах повинна здійснюватися у відповідності із Законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», а також постанові Кабінету міністрів України від 17 вересня 1996 року № 1147 «Про затвердження переліку видів діяльності, що належать до природоохоронних заходів».

Діючі підприємства харчової промисловості можуть забруднювати навколишнє середовище (повітря, природні водойми, ґрунт) своїми відходами і викидами, виробляти шум і т. п. Так, в повітря виносяться неприємні запахи, дим, гази від спалювання палива, рідкі стоки забруднюють водойми, а тверді – ґрунт.

Внутрішній устрій, розміщення апаратури повинно забезпечити високий рівень санітарного стану приміщень, максимальну охорону здоров'я працюючих і високу якість продукції, що випускається.

Територія підприємства повинна відповідати СанПіН 42-128-4690-88.

Територія харчового підприємства за своїм функціональним використанням повинна поділятися на такі зони: передзаводську, виробничу, підсобно-складську.

У передзаводській зоні розміщуються будинок управління і санітарно-побутові приміщення, контрольний пункт, майданчик для стоянки власного транспорту.

У виробничій зоні – виробничі приміщення, ремонтно-механічні майстерні.

У підсобно-складській зоні – будинки та споруди підсобного призначення (котельня, градирні, насосні станції, склади мастильних засобів, палива, навіси для зберігання резервних та будівельних матеріалів, тари).

У самотійній зоні виділяються: зона суворого режиму навколо артсвердловин, запасних резервуарів для питної води, а також захисна зона навколо очисних споруд. Територія підприємства у нічний час освітлюється відповідно до діючих норм.

Майданчики для зберігання палива, тари, будматеріалів тощо повинні мати бетонне або асфальтове покриття.

Санітарні розриви від відкритих складів твердого палива та інших матеріалів, які утворюють пил, повинні бути на відстані не менше як 50 метрів до найближчих отворів виробничих приміщень, та 25 метрів – до отворів побутових приміщень.

Вільні ділянки території повинні бути використані для організації зони відпочинку, озеленення їх деревами, кущами та газонами. Територію підприємства вздовж огорожі також слід озеленяти кущами та деревами.

Не допускається насадження дерев та кущів, які дають при цвітінні опушене насіння і волокна, що можуть засмічувати обладнання і продукцію.

Для збирання сміття встановлюють сміттєзбірники (металеві бачки з кришками, металеві контейнери, бетоновані ящики з кришками, які щільно закриваються і з водонепроникним дном, а також пластмасові ємкості або кон-

тейнери з кришками) на асфальтованому або бетонованому майданчику, площа якого повинна перевершувати основи сміттєзбірників на 1 м в усі боки.

Майданчик, на якому розміщено сміттєзбірник, необхідно з трьох боків огородити бетонованою або цегляною стіною заввишки 1,5 м.

Сміттєзбірники повинні бути віддалені від виробничих і складських приміщень на відстань не меншу як 30 метрів.

Видаляти відходи і сміття із сміттєзбірників слід щоденно з наступним миттям і дезінфекцією сміттєзбірників та майданчика, на якому вони розташовані. При централізованому збиранні сміття сміттєзбірники і контейнери доставляються на підприємство чистими та продезінфікованими. Санітарну обробку їх проводять спеціалізовані підприємства комунального господарства.

Сміттєзбірники, дворові вбиральні щоденно дезінфікують 10 % розчином хлорного вапна або 20 % розчином свіжопогашеного вапна.

Територію підприємства слід утримувати у чистоті, прибирання проводити щоденно. В теплу пору року, у міру необхідності, здійснювати полив території і зелених насаджень. В зимовий період проїжджу частину території та пішохідні доріжки систематично слід очищати від снігу, льоду, які необхідно посипати піском.

Під'їзні шляхи, тротуари, господарські майданчики, навантажувальні рампи повинні бути покриті твердим покриттям або асфальтовані. Проїжджа частина на території підприємства споруди повинні сприяти виключенню зустрічних транспортних потоків сировини та готової продукції з паливом, відходами, сміттям.

На підприємствах малої потужності виробниче, енергетичне господарство і адміністративно-побутові приміщення допускається розташовувати в одному блоці (контейнери, модулі тощо). В додаткових блоках можуть бути розміщені лабораторії, майстерні, холодильні камери, камери дозрівання твердих сирів, їдальня тощо.

Санітарно-захисні зони для підприємств малої потужності вирішуються в кожному конкретному випадку окремо за погодженням з місцевими органами санітарного нагляду [36].

Водопостачання, каналізації та очистки виробничих стічних вод

Водопостачання підприємств повинно проводитися приєднанням їх до централізованої мережі водопроводу. Якість води, використовуваної для технологічних, питних і господарсько-побутових потреб, має відповідати вимогам санітарних правил і норм (СанПіН 2.1.4.1074-01 «Питна вода. Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водопостачання. Контроль якості» або СанПіН 2.1.4.544 -96 «Гігієнічні вимоги до якості питної води при нецентралізованому водопостачанні»). Артезіанські свердловини і запасні резервуари повинні мати зони санітарної охорони не менше 25 м. За їх санітарно-технічним станом і за якістю води, що подається в резервуари і виробничі цехи, повинен бути встановлений систематичний контроль у строки, встановлені органами Держсанепіднагляду (хімічний аналіз проводиться не рідше одного разу на квартал, бактеріологічний – не рідше одного разу на місяць). Залежно від епідеміологічної обстановки кратність аналізів може бути змінена, незалежно від джерела водопостачання. При цьому приміщення водяних баків для запасної води повинні бути ізольовані. Заводи харчової промисловості є великими споживачами води питної якості. Вода витрачається для технічних потреб і цілей, миття обладнання, підлог, поливання території для задоволення господарсько-питних потреб працюючих, для гасіння пожеж.

Проектування водопроводу починається з визначення розрахункової витрати води, яку знаходять за нормами водоспоживання.

Нормою водоспоживання називають кількість води, яка відноситься до одиниці випускаючої продукції, до одиниці обладнання або витратою однією людиною.

Пристрій системи каналізації підприємства повинен відповідати вимогам СНіП «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди», «Внутрішній водопровід і каналізація будинків».

Для видалення виробничих і господарсько-побутових стічних вод підприємства повинні бути приєднані до загальноміської каналізації або мати самостійну каналізацію та очисні споруди [37].

Внутрішня система каналізації виробничих та господарських побутових стічних вод повинна бути роздільною з самостійним випуском в дворову мережу.

Забороняється скидання у відкриті водойми виробничих і побутових вод без відповідного очищення, а також пристрій поглинаючих колодязів.

Каналізація промислового підприємства складається з внутрішньої і зовнішньої стіни. Система внутрішньої каналізації призначена для прийому стічних вод у місць їхнього утворення і транспортування їх за межі будинку. Внутрішня каналізація закінчується оглядовим колодязем на відстані 3-10 м від зовнішньої стіни будинку.

Зовнішньою каналізацією підприємства називають комплекс будівель, до складу яких входять двірська мережа підземних каналізаційних трубопроводів з колодязями, місцевих (локальних) очисних споруджень.

Витрати стічної води завжди трішки менше потужності водопроводу, який постачає підприємство чистою водою. Частина чистої води втрачається на витік, випаровування з мокрих поверхонь, на поливання території, використовується як складовий компонент виробленої продукції.

РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ВИРОБНИЦТВА

6.1 Обґрунтування проєкту та визначення прибутку від його реалізації

Перспективним з точки зору економічного ефекту та можливої комерціалізації наукових досліджень є впровадження на діючому підприємстві технології виробництва Моцарели з прянощами [38].

Обґрунтування перспективності проєкту з точки зору його комерційного успіху передбачає використання відповідних інструментів стратегічного аналізу, серед яких SWOT-аналіз є одним з найбільш ефективних та використовуваних.

SWOT-аналіз для проєкту виробництва Моцарели з прянощами може бути представленим наступним чином:

Strengths (Сильні сторони)

Унікальний смак: Додавання кмину до Моцарели надає продукту особливий смак і аромат, які можуть привертати поціновувачі нетрадиційних смакових поєднань.

Диференціація продукту: Такий вид Моцарели з кмином може виділятися на ринку сирних продуктів і привертати увагу споживачів, шукаючи щось нове і цікаве.

Здоров'я та користь: Кмин містить велику кількість корисних речовин, таких як антиоксиданти та вітаміни, що може зробити продукт більш привабливим для тих, хто слідкує за своїм здоров'ям.

Широкі можливості ринку: Можливість розширення асортименту продукції та пропозиції для різних сегментів ринку, включаючи ресторани, супермаркети та інші споживчі точки.

Локальний інгредієнт: Кмин може бути вирощений локально, що зменшує витрати на транспортування та сприяє сталим практикам у виробництві.

Зважаючи на ці сильні сторони, можливий проєкт виробництва нової продукції має потенціал бути привабливим для споживачів та відзначитися на ринку як інноваційний та корисний продукт.

Weaknesses (Слабкі сторони)

Обмежена аудиторія: Сир із кмином через специфічний смак може не сподобатися всім споживачам, що обмежує потенційну аудиторію.

Додаткові витрати: Додавання кмину та інших прянощів підвищує виробничі витрати, а отже вимагає більш зважених засад ціноутворення та агресивного, а тому витратного, маркетингу.

Строк придатності: Продукти з природними добавками, такими як кмин, мають менший строк придатності, що може призвести до проблем зі зберіганням і логістикою.

Конкуренція: Ринок сирів дуже конкурентний та висококонцентрований, що вимагатиме значних зусиль при просуванні продукції.

З урахуванням цих слабких сторін, проєкт виробництва нової продукції вимагатиме уважного планування, досліджень і управління ризиками, а також впевненості в попиті на такий продукт серед цільової аудиторії.

Opportunities (Можливості)

Ринкова зростаюча популярність: Здорове харчування та інтерес до нових смакових поєднань зростає, що створює позитивні умови для введення нового продукту на ринок.

Розширення асортименту: Продукти зі смаковими добавками, такими як кмин, можуть стати частиною розширеного асортименту для існуючих сирів, що приверне нових клієнтів.

Партнерства з ресторанами і іншими закладами громадського харчування: Співпраця з ресторанами та іншими закладами громадського харчування може відкрити додаткові ринки для продукту.

Зростання свідомості споживачів: Можливість інформування споживачів про користь та смакові якості продукту з кмином за допомогою маркетингових кампаній і семплінгів.

Експортні можливості: в перспективі можуть розглядатися можливості експорту продукту за кордон, особливо в країни, де цей вид сиру може бути незвичайним та цікавим.

Зазначені зовнішні можливості вказують на потенціал успіху проєкту. Однак важливо бути свідомими щодо загроз і конкуренції на ринку, а також ретельно планувати стратегію маркетингу та виробництва, щоб максимізувати переваги, які пропонує досліджуваний інноваційний продукт.

Threats (Загрози)

Конкуренція: Ринок сирів дуже конкурентний, і наявність великої кількості інших виробників може зменшити частку бізнесу на ринку.

Зміни смакових уподобань: Смакові уподобання споживачів можуть змінюватися з часом, а отже популярність сиру Моцарела з кмином може виявитися тимчасовим явищем.

Сезонність: Попит на певні сири може бути сезонним, що потенційно призведе до коливань у виробництві та продажах.

Цінова конкуренція: Вихід інших виробників на ринок з подібним продуктом може призвести до зниження цін та зменшення маржинальності продукту.

Регуляторні обмеження: Зміни у вимогах до етикетування, якість продукції та безпека можуть створити додатковий тиск на виробництво та продажі.

Описані загрози важливо враховувати при розробці стратегії для проєкту. Для мінімізації ризиків важливо провести докладний аналіз ринку, мати гнучкий план реагування на зміни у внутрішньому і зовнішньому середовищі та ретельно планувати маркетингові та виробничі кроки.

Аналіз наведеної вище інформації дозволяє зробити висновок про потенційно високі шанси комерційного успіху проєкту виробництва Моцарели з кмином на діючому підприємстві, адже перелічені слабкі сторони та загрози не є визначальними в рамках даного проєкту з урахуванням значного досвіду, наявності технічних та технологічних рішень на підприємстві.

Розрахунок обсягу виробної продукції та доходів від її реалізації

Показниками, які визначають рівень економічної та фінансової ефективності проєкту є планові ціни, обсяги реалізації продукції в натуральному виразі (в тоннах), а також розрахункова собівартість продукції. Кожен із зазначених показників має бути обґрунтованим з урахуванням актуальної зовнішньої ситу-

ації. В умовах триваючої війни та, відповідно, високого ступеня невизначеності попиту на нову продукції, враховуючи пілотний характер проєкту, а також загальну ємність цільового сегменту ринку, заплануємо обсяги виробництва продукції в розмірі 40 тонн на рік.

Засади ціноутворення мають ключове значення з точки зору забезпечення відповідної конкурентоспроможності продукції та проєкту в цілому. З урахуванням позиціонування Моцарели з прянощами як продукції з підвищеними харчовими властивостями, проте, наявності на ринку близьких аналогів, визначення планової ціни має базуватись на суміщенні двох базових підходів у ціноутворенні: ринкового (ціна визначається на основі аналізу ринкових конкурентних цін) та витратного (ціна визначається на основі калькуляції собівартості продукції з урахуванням планового рівня рентабельності продукції). При цьому основним методом ціноутворення при цьому є ринковий або порівняльний.

Середня ринкова ціна продукції-аналога (орієнтовна без ПДВ та торгівельної націнки) складає 200 грн/кг (200 тис. грн за тонну). За оцінками спеціалістів-маркетологів, конкурентна ціна при виході продукції на ринок має перспективи щодо підвищеного попиту у випадку, якщо ціна менша на 10-20% ціни найближчого-аналога. Таким чином, обґрунтована планова ціна розробленої продукції складатиме $200 - 200 * 10\% / 100\% = 180$ грн.

При плановій конкурентній ціні 1 тонни нової продукції в розмірі 180 грн (без ПДВ та торгівельної націнки) проєктний обсяг виробленої продукції у вартісному виразі (дохід) складе:

$$РП = 40 * 180 = 7200 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок додаткових поточних витрат в результаті реалізації проєкту

Додаткові витрати, які виникають в процесі комерціалізації інновації, тобто впровадження у виробництво нової продукції, пов'язані з необхідністю установки нового устаткування, витратами матеріальних ресурсів, які складають матеріальну основу продукції та енерговитрати, залученням персоналу та

відповідними витратами на оплату праці та відрахуваннями на соціальні заходи, а також рядом інших, переважно, накладних витрат.

Визначимо зміну поточних витрат підприємства (собівартість нової продукції) в розрізі елементів витрат, а саме:

- матеріальні витрати (витрати сировини, основних та допоміжних матеріалів, тари та пакування, енергоресурсів на технологічні цілі);
- витрати на оплату праці,
- відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок),
- амортизація
- інші витрати.

В умовах значного ступеня завантаження виробничих потужностей на діючому підприємстві проектом передбачається установка додаткової технологічної лінії виробництва шоколадних цукерок.

Визначимо спочатку прямі матеріальні витрати (витрати на сировину та матеріали) виходячи з рецептури впроваджуваної продукції (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Розрахунок витрат сировини та матеріалів на виробництво Моцарели з прянощами

Сировина	Кількість (без врахування втрат), кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Молоко	100	18	1800
Пепсин	0,001	8000	8
Сіль	2	10	20
Хлорид кальцію	0,2	80	16
Прянощі (кмин)	0,1	280	28
Всього:			1872
Технологічні втрати (2%)			37,4
РАЗОМ			1909,4

Відповідно до результатів технологічних розрахунків щодо виходу продукції, наведені в таблиці дані, відповідають виробництва сиру в обсязі 30 кг.

Загальна вартість сировини на плановий обсяг виробництва складе $1909,4 \cdot 40 \cdot 1000 / 30 = 2545,9$ тис. грн.

До складу прямих матеріальних витрат включаються також витрати на транспортування сировини, тару та пакування, частина технологічних та організаційних втрат, витрати на допоміжні матеріали. Дана частина витрат через

ряд об'єктивних причин не може бути визначена прямим шляхом (через нормування), а тому доцільним в даному випадку є непряме визначення зазначених витрат.

Заплануємо зазначені витрати в розмірі 10% від прямих витрат на сировину (визначені прямим шляхом):

$$M_{\text{Він}} = 2545,9 * 0,1 = 254,6 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, загальний розмір прямих матеріальних витрат складе:

$$M_{\text{В}} = 2545,9 + 254,6 = 2800,5 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на оплату праці та відповідні відрахування на соціальні заходи з урахуванням незначного планового зростання обсягів виробленої продукції, не зміняться, за виключенням додаткових витрат на оплату праці та відрахування на соціальні заходи, викликані установкою нового устаткування, що буде визначено нижче.

Зміна амортизаційних витрат також викликана установкою нового устаткування та буде визначена нижче.

Виходячи із складу можливих витрат, які включаються до «інших» та сутності впроваджуваного проекту, даний елемент витрат включатиме роялті – плату (щорічну) за використання об'єкту інтелектуальної власності, тобто плату за впровадження винаходу у виробництво. З огляду на практику залучення подібних об'єктів інтелектуальної власності (винаходи, корисні моделі) заплануємо даний вид витрат в розмірі 5% від обсягів виробленої продукції, що складе $7200 * 0,05 = 360$ тис. грн.

Далі визначимо зміну поточних витрат, викликану установкою нового устаткування, а саме:

- амортизація устаткування;
- витрати на поточний ремонт устаткування;
- витрати на утримання та експлуатацію устаткування;
- витрати на енергоресурси, що споживаються устаткуванням (відповідно до норм споживання, терміну використання та тарифів);

– витрати на оплату праці (відповідно до норм обслуговування устаткування та тарифних ставок);

– відрахування на соціальні заходи (22% від витрат на оплату праці).

Техніко-економічна характеристика впроваджуваного устаткування наведена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Техніко-економічна характеристика впроваджуваного устаткування

Показник	Технологічна лінія виробництва сиру
Потужність струмоприймачів (споживання електроенергії), кВт/год	18,5
Чисельність обслуговуючого персоналу (норма обслуговування), осіб	2
Ціна придбання устаткування, грн	1475000

Нормативно-довідкова інформація, використовувана при розрахунках представлена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Нормативно-довідкова інформація, використовувана для розрахунків

Показники	Значення
1. Норматив відрахувань у соціальні фонди (єдиний соціальний внесок), % від основної й додаткової зарплати.	22
2. Норма амортизації устаткування, %	20
3. Норма витрат на ремонтні роботи устаткування, %	3,0
4. Норма витрат по утриманню й експлуатації устаткування, %	1,5
5. Річний фонд робочого часу, годин	2000
6. Собівартість 1 кВт/год електроенергії, грн	3,45
7. Коефіцієнт використання інженерного ресурсу	0,8
8. Годинна тарифна ставка, грн	75

Для розрахунку витрат по експлуатації устаткування зробимо розрахунок капітальних вкладень (інвестицій) по устаткуванню.

Капіталовкладення по устаткуванню (I_u) будуть сумою наступних видів витрат:

- вартість устаткування (C);
- транспортні витрати (T_p) – 3% від вартості устаткування;
- монтажні роботи (M_n) – 4% від вартості устаткування;
- інші витрати (I_n) – 3% від вартості устаткування;

$I_y = 1475000 + 1475000 * 0,3 + 147500 * 0,4 + 1475000 * 0,3 = 1622500$ грн = 1622,5 тис. грн.

Амортизація впроваджуваного устаткування:

$A_y = 1622500 * 0,20 = 324500,0$ грн.

Витрати на ремонтні роботи із впроваджуваного устаткування:

$R_y = 1622500 * 0,03 = 48675,0$ грн.

Витрати з утримування й експлуатації впроваджуваного устаткування:

$S_{ye} = 1622500 * 0,015 = 24337,5$ грн.

Витрати з електроенергії, що споживається устаткуванням наведені у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Витрати з електроенергії, що споживається устаткуванням

Найменування енергоресурсу	Од. вим.	Річне споживання	Вартість одиниці	Річні витрати, грн
Електроенергія	кВт/год	$2000 * 18,5 * 0,8 = 29600$	3,45	102120,0

Основна і додаткова заробітна плата робітників, що обслуговують устаткування (Зод):

$Z_{od} = T_{Cгод} * (1 + K_{пд}) * \Phi_r * (1 + K_d)$,

де $T_{Cгод}$ – годинна тарифна ставка, грн.

Φ_r – річний фонд робочого часу одного працівника, годин

$K_{пд}$ – коефіцієнт для визначення премій і доплат, 0,2

K_d – коефіцієнт для визначення додаткової заробітної платні, 0,15.

$Z_{od} = 75 * (1 + 0,15) * (1 + 0,2) * 2000 * 2 = 414000,0$ грн.

Відрахування до соціальних фондів на основі заробітної платні робітників, що обслуговують устаткування (єдиний соціальний внесок) ($V_{сф}$):

$V_{сф} = 414000,0 * 0,22 = 91080,0$ грн.

В таблиці 6.5 визначимо сумарні поточні витрати з устаткування.

Таблиця 6.5 – Сумарні витрати за рік по впроваджуваному устаткуванню

Найменування	Сума, грн
Амортизація устаткування	324500,0
Витрати на ремонтні роботи з устаткування	48675,0
Витрати з утримання й експлуатації устаткування	24337,5
Витрати з електроенергії, що споживається устаткуванням	102120,0
Основна й додаткова зарплата робітників, що обслуговують устаткування	414000,0
Відрахування в соціальні фонди на основі зарплати робітників, що обслуговують устаткування (єдиний соціальний внесок)	91080,0
РАЗОМ	1004712,5

До складу виробничої собівартості продукції окрім визначених вище витрат, включаються «загальновиробничі витрати» – комплексні (багатоелементні) витрати, розмір яких визначимо непрямым шляхом в розмірі 30% від суми поточних витрат, розрахованих вище, за виключенням прямих матеріальних витрат та роялті (не є структурним елементом виробничої собівартості):

$$V_z = 1004712,5/1000*0,3 = 301,4 \text{ тис. грн.}$$

Виробнича собівартість

Виробничу собівартість визначимо як суму усіх попередніх витрат (витрат по усіх попередніх статтях, окрім роялті).

$$C_{\text{вир}} = 2800,5 + 1004712,5/1000 + 301,4 = 4106,6 \text{ тис. грн.}$$

Адміністративні витрати, витрати на збут, інші витрати основної діяльності

Адміністративні витрати (Вадм), витрати на збут (Взб), інші операційні витрати (Він) визначимо непрямым шляхом в розмірах 10%; 15% та 10% відповідно від виробничої собівартості.

$$V_{\text{адм}} = 4106,6*0,10 = 410,7 \text{ тис. грн;}$$

$$V_{\text{зб}} = 4106,6*0,15 = 616,0 \text{ тис. грн;}$$

$$V_{\text{ін}} = 4106,6*0,10 = 410,7 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок повної собівартості продукції представимо в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6 – Розрахунок повної собівартості продукту

Стаття витрат	Сума, тис. грн
Сировина та інші прямі матеріальні витрати	2800,5
Енергоресурси на технологічні цілі	102,1
Основна і додаткова заробітна плата	414,0
Відрахування на соціальні заходи	91,1
Амортизація обладнання	324,5
Загальновиробничі витрати	301,4
Інші витрати	73,0
<i>Виробнича собівартість</i>	4106,6
Адміністративні витрати	410,7
Витрати на збут	616,0
Інші витрати основної діяльності (в т.ч. роялті)	770,7
<i>Повна собівартість</i>	5904,0

Визначення прибутку

Плановий прибуток визначимо як різницю між обсягами реалізації продукції (РП) та повною собівартістю (Спов) за формулою:

$$П = РП - Спов$$

$$П = 7200,0 - 5904,0 = \mathbf{1296,0 \text{ тис. грн.}}$$

Планова рентабельність продукції складе:

$$Рпр = П/Сповн * 100\% = 1296,0/5904,0 * 100\% = \mathbf{22,0\%}$$

Плановий чистий прибуток в результаті реалізації проекту складе:

$$ЧП = П - П * 0,18,$$

де 0,18 – відсоткова ставка податку на прибуток, %

$$\mathbf{ЧП = 1296,0 - 1296,0 * 0,18 = 1062,8 \text{ тис. грн.}}$$

6.2 Оцінка економічної ефективності проекту

На першому етапі оцінки економічної ефективності проекту визначимо загальну суму інвестиційних витрат (Ізаг) за наступною формулою:

$$Ізаг = Іін + Івир$$

де Іін – інноваційний бюджет;

Івир – інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Інноваційний бюджет (Іін) визначимо наступним чином:

$$Іін = Вкон + Цндр + Векс + Всерт + Впат,$$

де Вкон – витрати на формування концепції (30% від Цндр);

Цндр – ціна НДР;

Векс – витрати на експериментальне дослідження (50% від Цндр);

Всерт – витрати на сертифікацію (10% від Цндр);

Впат – Витрати на патентування (20% від Цндр).

Основою інноваційного бюджету є ціна НДР (Цндр).

Ціну НДР визначимо за формулою:

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ},$$

де Вндр – затрати на проведення НДР;

П – прибуток від НДР (планова рентабельність 20%);

ПДВ – податок на додану вартість (20%).

Вндр визначаємо на основі фактичних витрат при проведенні науково-дослідної роботи, які складаються із наступних статей:

- сировина та матеріали;
- паливо та енергія,
- заробітна плата (основна и додаткова) учасників проекту;
- відрахування на соціальні заходи;
- амортизаційні відрахування,
- накладні витрати;
- інші витрати.

Витрати на сировину та матеріали

Витрати на сировину визначимо виходячи із фактичних витрат (у фізичних одиницях) та цін на необхідні для проведення дослідів матеріали. Результати наведені в таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Витрати, кг	Ціна за одиницю, грн	Загальна вартість, грн
Молоко	20	18	360,0
Пепсин	0,005	8000	40,0
Сіль	2	10	20,0
Хлорид кальцію	0,5	80	40,0
Прянощі (кмин)	0,3	280	84,0
Разом			544,0

Затрати на допоміжні матеріали:

1. Посуд лабораторний 900 грн;
2. Хімічні реактиви 400 грн;
3. Термометр 100 грн;
4. Бутирометр 100 грн;
5. Канцелярські витрати 300 грн.

Загальні затрати на сировину і додаткові матеріали для проведення дослідів складуть:

$$V_{\text{мат заг}} = 544 + 900 + 400 + 300 + 100 + 100 = 2344 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію

Витрати на електроенергію визначимо за формулою:

$$V_{\text{ел}} = \Sigma (\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год

η – паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт

T – тариф на електроенергію (3,45) грн / кВт*год

Розраховані дані представлені у табл. 6.8

Таблиця 6.8 – Витрати на електроенергію

Найменування устаткування	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год	Витрата електроенергії, кВт*год
Ваги аналітичні	0	6	0
Сушильна шафа	5	12	60
Ексикатор	0,5	3	1,5
Центрифуга	1,5	4	6
Разом			67,5

$$V_{\text{ел}} = 67,5 * 3,45 = 232,9 \text{ грн.}$$

Витрати на заробітну плату

Витрати по заробітній платі визначаються як сума заробітної плати усіх учасників НДР. Склад учасників, ступінь їх участі у НДР та заробітна плата наведені у таблиці 6.9.

Таблиця 6.9 – Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Заробітна плата, грн/міс	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	7500	3	100	22500
Науковий керівник	15000	3	20	9000
Науковий керівник з економічної кафедри	12000	3	5	1800
Лаборант	9000	3	50	13500
Всього				46800,0
Єдиний соціальний внесок 22%				10296,0

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в лабораторії університету протягом 3 місяців. Норма амортизації складає 20% на рік від вартості технологічних машин та механізмів і 5% від вартості приміщення.

$$A = A_o + A_{п}$$

де A_o – амортизаційні відрахування при використанні обладнання;

$A_{п}$ – амортизаційні відрахування при використанні приміщення.

$$A_o = C_o * 0,2$$

де C_o – ціна обладнання

$$C_o = C_{\text{подр}} + C_{\text{цент}} + C_{\text{холод}}$$

В таблиці 6.10 наведена вартість лабораторного обладнання.

Таблиця 6.10 – Вартість лабораторного обладнання

№	Назва обладнання	Вартість лабораторного обладнання, грн
1	Ваги аналітичні	2000
2	Сушильна шафа	9000
3	Ексикатор	2500
4	Центрифуга	3000
Разом		16500

Амортизація обладнання становитиме:

$$A_o = 16500 * 0,2 = 3300 \text{ грн/рік.}$$

Амортизація приміщення (річна)

$$A_{п} = C_{п} * S * 0,05,$$

де $C_{п}$ – ціна за 1 м² приміщення (14000 грн);

S – площа лабораторії (40 м²);

$$A_{\text{п}}=14000*40*0,05 = 28000 \text{ грн.}$$

Виходячи з того що обладнання і лабораторія використовується 3 місяці, амортизаційні відрахування, які включатимуться у витрати НДР, складуть:

$$A_{\text{о}}=3300*3/12 = 825 \text{ грн;}$$

$$A_{\text{п}}=28000*3/12 = 7000 \text{ грн;}$$

$$A = 825 + 7000 = 7825 \text{ грн.}$$

Накладні витрати

Інші витрати заплануємо в розмірі 10% від суми розрахованих вище витрат НДР:

$$В_{\text{ін}} = (2344,0 + 232,9 + 46800,0 + 10296,0 + 7825,0)*0,1 = 6749,8 \text{ грн.}$$

Інші витрати заплануємо в розмірі 20% від суми витрат НДР за статтями 1-6:

$$В_{\text{накл}} = (2344,0 + 232,9 + 46800,0 + 10296,0 + 7825,0 + 6749,8)*0,2 = 14849,5 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.11 визначимо загальні інноваційні витрати по проєкту.

Таблиця 6.11 – Витрати на проведення НДР

№	Найменування	Сума, грн
1	Сировина і матеріали	2344,0
2	Електроенергія	232,9
3	Заробітна плата	46800,0
4	Відрахування на соціальні заходи	10296,0
5	Амортизація	7825,0
6	Накладні витрати	6749,8
7	Інші витрати	14849,5
	Разом	89097,2

Таким чином, витрати НДР складуть 91377,3 грн.

Розрахуємо ціну НДР.

Ціна НДР складає:

$$Ц_{\text{ндр}} = В_{\text{ндр}} + П_{\text{ндр}} + ПДВ_{\text{ндр}}$$

$$П_{\text{ндр}} = В_{\text{ндр}}*0,2 = 89097,2*0,2= 17819,4 \text{ грн.}$$

$$ПДВ_{\text{ндр}} = (В_{\text{ндр}}+П_{\text{ндр}})*0,2 = (89097,2 + 17819,4)*0,2 = 21383,3 \text{ грн.}$$

$$Ц_{\text{ндр}} = 89097,2 + 17819,4 + 21383,3 = 128300,0 \text{ грн.}$$

Визначимо нижче інші складові інноваційного бюджету.

$$Вкон = 128300,0 * 0,3 = 38490,0 \text{ грн};$$

$$Векс = 128300,0 * 0,5 = 64150,0 \text{ грн};$$

$$Всерт = 128300,0 * 0,1 = 12830,0 \text{ грн};$$

$$Впат = 128300,0 * 0,2 = 25660,0 \text{ грн}.$$

Інноваційний бюджет складе:

$$I_{ін} = 128300,0 + 38490,0 + 64150,0 + 12830,0 + 25660,0 = 269430,0 \text{ грн} = 269,4 \text{ тис. грн}.$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

$$I_{вир} = I_{овф} + I_{ок} + I_{рек}$$

де $I_{оз}$ – інвестиції в основні засоби;

$I_{ок}$ – інвестиції у оборотні кошти;

$$I_{оз} = I_{буд} + I_{уст}$$

де $I_{буд}$ – інвестиції в будівництво ($I_{буд} = 0$);

$I_{уст}$ – інвестиції в устаткування (1622,5 тис. грн).

Інвестиції у оборотні кошти заплануємо у розмірі місячної потреби з урахуванням планового річного доходу від реалізації продукції:

$$I_{ок} = 7200,0 / 12 = 600,0 \text{ тис. грн}.$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{вир} = 1622,5 + 600,0 = 2222,5 \text{ тис. грн}.$$

Загальна сума інвестиційних витрат:

$$I = I_{ін} + I_{вир} = 269,4 + 2222,5 = 2491,9 \text{ тис. грн}.$$

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість впровадження проекту оцінимо за показником строку окупності інвестицій (Т):

$$T = I / ЧП \leq 3$$

де I – інвестиції на реалізацію проекту;

ЧП – чистий прибуток від реалізації проекту.

Якщо дане співвідношення виконується то можна вважати інвестиції ефективними.

$$\text{В даному випадку } T = 2491,9 / 1062,8 = 2,34 \text{ року}.$$

Таким чином, можна стверджувати, що проєкт є ефективним.

В таблиці 6.12 наведемо основні показники реалізації проєкту.

Таблиця 6.12 – Основні техніко-економічні показники проєкту

Показник	Значення
1.Обсяг реалізації продукції, тис. грн	7200,0
2. Інвестиції в розробку інновації, тис. грн	269,4
3. Інвестиції для впровадження інновацій у виробництво, тис. грн, в т.ч.	2222,5
інвестиції в основні засоби, тис. грн	1622,5
інвестиції в оборотні кошти, тис. грн	600
4. Собівартість продукції, тис. грн	5904,0
5. Прибуток від реалізації проєкту, тис. грн	1296,0
6. Чистий прибуток від реалізації проєкту, тис. грн	1062,8
7. Рентабельність продукції, %	22,0
8. Термін окупності інвестицій, років	2,34
9. Рентабельність інвестицій, %	42,6

Проведені в роботі розрахунки свідчать про високу економічну ефективність та інвестиційну привабливість запропонованого проєкту, а саме:

– **обсяг реалізованої продукції становитиме 7200,0 тис. грн при її собівартості 5904,0 тис. грн, що дозволить отримати прибуток в розмірі 1296,0 тис. грн;**

– **необхідні для впровадження проєкту інвестиційні витрати в розмірі 2491,9 тис. грн окупляться протягом 2,34 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проєкту.**

Таким чином, можна зробити висновок про господарську доцільність практичної реалізації запропонованого проєкту.

ВИСНОВКИ

1. Сир Моцарела – один з найпопулярніших видів італійських сирів у світі. Він має чудові споживні якості – ніжний смак з кисломолочним присмаком, м'яку консистенцію, а також є джерелом кальцію та вітамінів у раціоні. Тому Моцарела залюбки використовується як окремий продукт і як інгредієнт салатів, піци та інших страв.

2. Торгівельні мережі пропонують різноманітний вибір сирів – як твердих, так і м'яких з прянощами. Але більшою мірою це імпортовані сири або крафт-продукція. Додавання прянощів – кмину, чебрецю – до рецептури сирів дозволяє розширити рамки звичного смаку. До того ж добавки будуть підвищувати біологічну цінність продукту за рахунок внесення біологічно активних речовин пряно-ароматичних рослин.

3. Головною характеристикою споживчих властивостей сирів є їхні органолептичні властивості. Для порівняння органолептичних властивостей дослідних зразків сиру Моцарела провели дегустаційну оцінку та профілювання якісних показників. Дослідження підтвердили високу органолептичну якість зразків. Найкращим за профілем виявили Моцарелу з тим'яном.

4. Здійснено аналіз та ідентифікацію потенційно небезпечних чинників виробництва сиру Моцарела з прянощами, розроблено план НАССР. Визначено КТК на стадіях пастеризації молока та зберігання готової продукції (біологічний небезпечний чинник). Приймання сировини за хімічними небезпеками та просіювання прянощів за фізичними – віднесено до операційних програм-передумов

5. Розглянуто шляхи організування охорони праці на виробництві та охорони навколишнього середовища.

6. При впровадженні виробництва сиру Моцарела з прянощами необхідні інвестиційні витрати в розмірі 2491,9 тис. грн. окупляться протягом 2,34 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сир Моцарела URL:<https://mad-cars.com.ua/> <https://mad-cars.com.ua/archives/8613>
2. Скорченко Т. А. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посібник. Вінниця: Нова Книга, 2005
3. Моцарелла URL:<https://pesto-italy.com.ua/index.php?route=mpblog>
4. Рассел Джессі. Моцарелла. 2012 р.
5. Сир моцарела URL: <https://jak.koshachek.com/articles/sir-mocarella-mocarella.html>
6. Прянощі та приправи URL: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/
7. Спеції для сиру <https://ukrloves.com/kulinarija/26160-a-vi-znali-shho-specii-mozhut-zrobiti-sir.html>
8. Рецепти виготовлення домашнього сиру <https://sigmatv.net.ua/korisno/150128-recepti-vigotovlennya-domashnogo-siru-z-vikoristannyam-plavlennya/>
9. Спеції та приправи у сироварінні <https://dom-gastronom.com.ua/uk-ua/poleznye-sovety-syrodelam/specii-i-prjanosti-v-sirodelii>
10. Товстуха Є. С. Фітотерапія URL: <https://liktravy.ua/useful/encyclopedia-of-herbs/kmynu-plody>
11. Корисні властивості кмину URL: <https://medfond.com/korysni-produkty/korisni-vlastivosti-kminu.html>
12. Чебрець-тим'ян URL: <https://ecolotos.com.ua/ua/p1626306642-chabrets-timyan-sushenyj.html>
13. Food Chemistry 91: 131–137. doi:10.1016/j.foodchem.2004.05.056
14. Тим'ян URL: <https://vsaduidoma.com/uk/2016/07/04/timyan-foto-vyrashhivanie-i-polza/>
15. Білоцерківське <https://bilotserkivske.com/uk/about>
16. ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови» К., 2006.
17. ГОСТ 3626-73 Молоко та молочні продукти. Методи визначення вологи та сухої речовини.

- 18.ДСТУ ISO 8968-1:2005 (IDF 20-1:2001) Молоко. Визначення вмісту азоту.
Частина 1. Метод К'ельдаля (ISO 8968-1'.2001, IDT; IDF 20-1:2001, IDT)
- 19.ГОСТ 23327-78 Молоко. Методи визначення загального білка.
- 20.ДСТУ ISO1211-2002. Молоко. Гравіметричний метод визначення вмісту жиру (контрольний метод) (ISO 1211:1999, IDT)
- 21.ГОСТ 5867-90. Молоко та молочні продукти. Метод визначання жиру.
- 22.ГОСТ 3627-81 Молочні продукти. Методи визначення хлористого натрію
23. Виробництво сиру моцарелла і рикотта URL: <https://knowwoow.com/kuhni-svitu/5487-podorozh-zi-smakom-po-italii-virobnictvo-siru.html>
- 24.ДСТУ 3662-2018 «Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі»
- 25.ГОСТ 29056-91 Кмин. Технічні умови
- 26.МБВіСН 5061–89 Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і харчових продуктів
- 27.. ГН 6.6.1.1-130-2006 Державні гігієнічні нормативи Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs та ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06#Text>;
- 28.Розроблення технології сиру «Моцарелла» із застосуванням різних молокозсідальних ферментів О.Й. Цісарик, Л.Я. Мусій, І.М. Сливка, Т.Ф. Молокус. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького, 2017, т 19, № 75 doi:10.15421/nvlvet7505 С. 23-28.
- 29.Shergina, I.A. (2009). Osobennosti proizvodstva m'jagkih syrov. Pererabotka moloka. 2, 30–31.
30. Біленька І.Р., Верхівкер Я.Г., Д'яконова А.К. Метрологія, стандартизація, сертифікація та управління якістю в харчовій промисловості: підручник. Одеса: Поліграф, 2008. 276 с;
31. Плахотін В.Я., Тюрікова І.С., Суткович Т.Ю. Проблеми розробки і впровадження системи наср та шляхи їх вирішення // Одеська національна академія харчових технологій, Наукові праці, випуск 36, том 2, Одеса, 2009, с. 220-224;

32. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT) Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі. К., 2020
33. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003. 218 с. (Серія «Нормативна база підприємства»)
34. Охорона праці на підприємстві: головні вимоги [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pravdop.com/publications/kommentarii-zakonodatelstva/ohrana-truda-na-predpriyatii-glavnie-trebovaniya/>;
35. ДСН 3.36.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
36. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон від 25.06.1991 № 1264-XII: станом на 03.11.2022р. // Відомство Верховної Ради України. Київ, 1991.
37. Санітарні вимоги, що пред'являються до влаштування та утримання підприємств харчової промисловості, та охорона навколишнього середовища [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.comodity.ru/sanitary/general/5.html>
38. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Інноваційний менеджмент з КР на тему "Обґрунтування ефективності наукового дослідження та впровадження у виробництві" (предмет дослідження за завданням технологічної кафедри на проведення НДР) [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології". Ступінь вищої освіти магістр / Г. В. Карпінська ; відп. за вип. Н. Й. Басюркіна ; Каф. управління бізнесом. – Одеса : ОНТУ, 2022. – 21 с.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Обґрунтування показників якості та безпечності сиру «Моцарела» з пряно-ароматичними травами та аналіз небезпечних чинників його виробництва»»

Здобувачка **Котвицька А.Ю.** ТМЗ-75

Керівник доц. **Антіпіна О.О.**

Актуальність

Сир Моцарела відноситься до м'яких італійських сирів та користується любов'ю прихильників у всьому світі. Він має чудові смакові властивості і зберігає всі корисні якості молока. При додаванні до сирів прянощів та спецій сир набуває нових органолептичних властивостей і може перетворюватися на справжній делікатес. Пряні трави збагачують продукт своїми біологічно активними речовинами, підвищуючи його харчову цінність.

- Разом з цим набувають першочергової важливості питання якості та безпечності нових продуктів, особливо швидкопсувних, до яких відносяться м'які сири.

Метою роботи є експертиза сиру Моцарела з додаванням кмину або чебрецю та аналіз небезпечних чинників його виробництва.

Для досягнення поставленої мети виконувалися наступні **задачі**:

- – аналіз літературних джерел щодо загальних відомостей про хімічний склад та корисність сиру Моцарела;
- – характеристика хімічного складу та фізіологічної дії пряно-ароматичних трав;
- – визначення показників якості та безпечності сиру Моцарела з додаванням прянощів;
- – аналіз технології виробництва та визначення небезпечних факторів виробництва;
- – визначення інвестиційної привабливості виробництва

Наукова новизна одержаних результатів визначається тим, що в роботі вперше: отриманий сир Моцарела з кмином та чебрецем, проведена його органолептична оцінка, обрані показники якості та безпечності на основі аналізу існуючої нормативної документації, запропонована технологія отримання з розробкою НАССР-плану, дана оцінка інвестиційної привабливості проєкту.

Назва сиру походить від італійського слова «моццаре», що означає різати: у процесі виготовлення цього сиру є етап нарізки сировини. Промислове виробництво Моцарели здійснюється з кінця XVIII ст. У 1996 сир отримав сертифікат DOP.

За рецептурою справжній сир із Кампанії виробляється з молока чорних буйволиць, тому називається «Моцарелла ді буффала Кампанья».



«боккончіні»



«чильєнджі»



«перліні»

Корисність сиру Моцарела

Найменування	Масова частка, %
Вода	50-60
Білкові речовини	18-22
Жири	20-22
Вуглеводи	1,2-2
Мінеральні речовини	до 3,2

незамінні амінокислоти

- Триптофан
- Ізолейцин
- Ізолейцин
- Валін
- Лейцин
- Треонін
- Метіонін
- Лізин
- Фенілаланін



макро- та мікроелементи

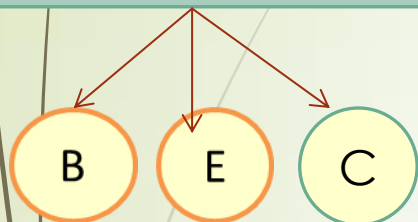
кальцій, залізо, фосфор,
марганець, калій, мідь,
магній, селен, натрій,
ЦИНК

вітаміни і провітаміни

А, В1, В2, В5, В6, В9, В12, D, Е, К,
холін

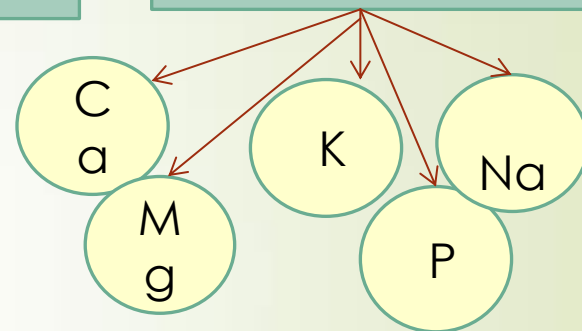
Кмин

вітаміни

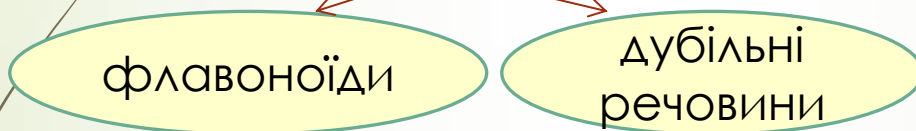


ефірні олії

макроелементи



поліфеноли



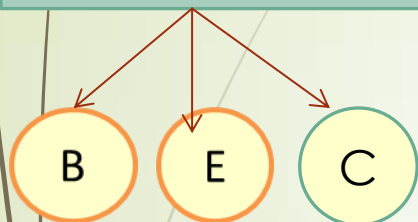
пігменти



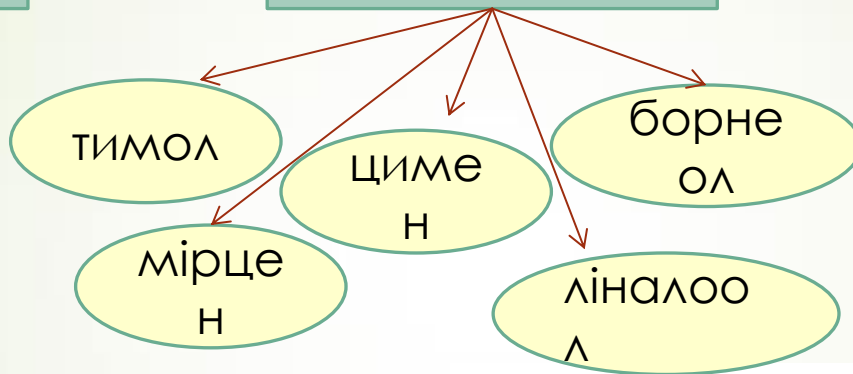
смоли

Чебрець

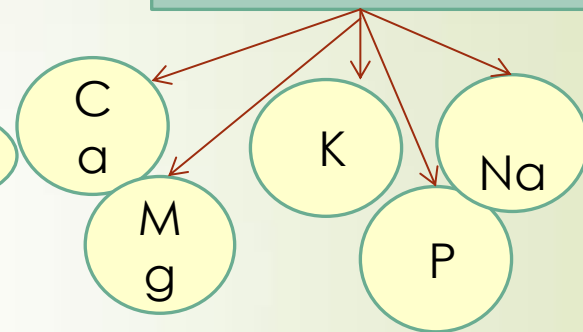
вітаміни



ефірні олії



макроелементи



поліфеноли

флавоноїди

дубільні речовини



органічні
кислоти

У дослідженні використовували сир Моцарела, виготовлений «по-домашньому» і з додаванням прянощів



Склад:

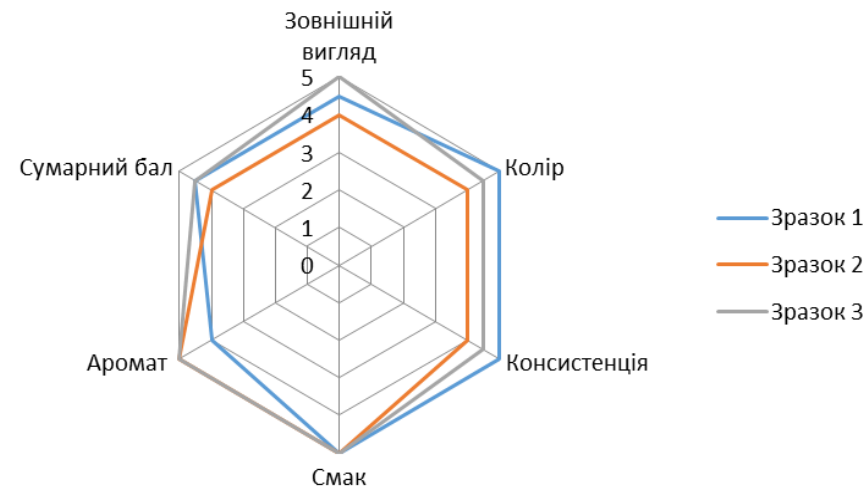
пастеризоване молоко
молокозсідальний ферментний препарат
Meito бактеріального походження
(виробник – Японія) у кількості 10 мг/л
молока
пряні трави – кмин цілий або тим'ян
(чебрець) у кількості 10г/кг сиру.

Хімічний склад зразків м'якого сиру

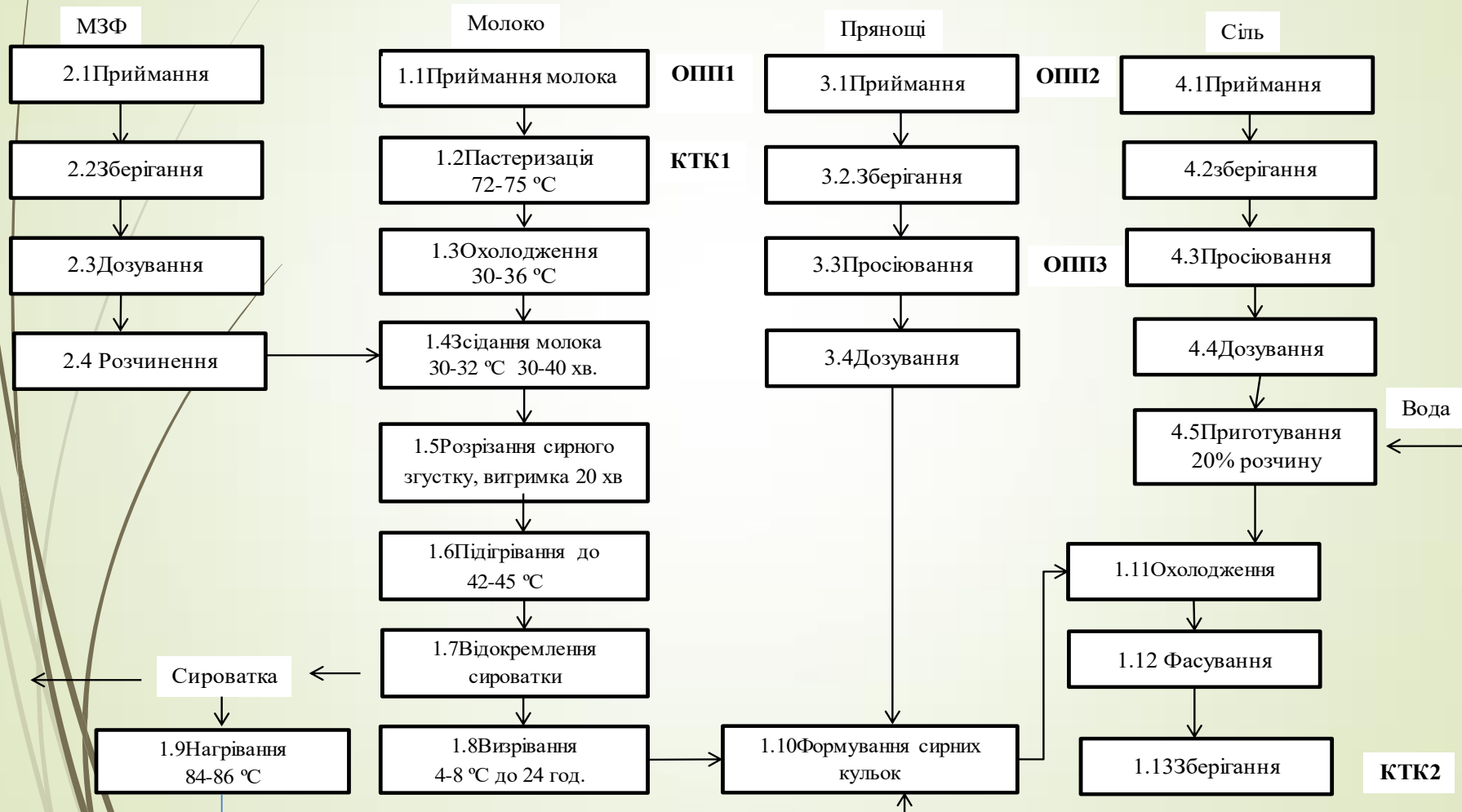
Показник	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок №3
Вологість, %	61,5	60,2	60,7
Масова частка білка, % на с.р.	52,3	51,8	51,9
Масова частка жиру, % на с.р.	40,3	40,9	40,0
Масова частка солі, %	1,6	1,9	2,0

Оцінка органолептичних показників зразків сиру Моцарела

Показник	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок №3
Смак і запах	40	42	45
Консистенція	25	24	24
Рисунок	10	8	8
Зовнішній вигляд	10	8	10
Колір	5	4	4
Сумарний бал	90	86	91



Технологічна схема виробництва сиру Моцарела з прянощами



Опис сиру «Моцарела з прянощами»

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Сир «Моцарела» з прянощами
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які. Загальні технічні умови».
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Молоко коров'яче незбиране, молокозсідальний ферментний препарат, сіль харчова, кмін або чебрець
Органолептична характеристика	Продукт випускається у вигляді кульок, з вкрапленнями, зі смаком молока та присмаком і ароматом прянощів. Колір від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком
Фізико-хімічні характеристики	Масова частка вологи, не більше ніж 62 %; Масова частка жиру в сухій речовині, не менше ніж 30% Масова частка кухонної солі, не більше ніж 2.5 %.
Вимоги до безпечності	Вміст токсичних елементів, допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж: свинець – 0,3; кадмій – 0,2; миш'як – 0,2; ртуть – 0,02; мідь – 4,0; цинк – 50. Вміст мікотоксинів, мг/кг, не більше ніж: афлатоксин М ₁ - 0,0005 афлатоксин В ₁ – не дозв. Антибіотики, од./г: тетрациклінової групи – 0,01; пеніцилін – 0,01; стрептоміцин – 0,5. Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: цезій-137 – 100; стронцій-90 – 20; Вміст залишків пестицидів, мг/кг, не більше ніж: гексахлоран – 1,25 гексахлорциклогексан (γ-ізомер) – 1,25; ДДТ і його метаболіти – 1,0; прометрин – 0,1; залишкові кількості інших пестицидів - не дозволено Мікробіологічні показники: Staphylococcus aureus, в 1 г сиру, не більше ніж 5,0 · 10 ² ; не дозволено: БГКП (коліформи), в 0,01 г сиру; патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г сиру; Listeria monocytogenes, в 25 г. сульфітредукуючі клостридії в 0,01 г.

Споживче пакування	Фасують у полімерну плівку масою 125 г, 500 г, а також в відерця із полімерних матеріалів масою 500 г та 1 кг. Тара повинна бути дозволена МОЗ України.
Транспортне пакування	Готовий продукт складають у картонні коробки або ящики, обмотують поліетиленовою плівкою.
Вимоги до маркування	<p>На етикетці або безпосередньо на споживчій тарі у доступній для сприйняття споживачем формі типографським, літографічним або іншим способом зазначають таку інформацію:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назву та адресу підприємства-виробника, його товарний знак (за наявності), телефон, адресу потужностей виробництва; -назву сиру з зазначенням масової частки жиру в сухій речовині, %; -склад сиру згідно з рецептурою в порядку переваги складників, зокрема харчових добавок, що їх використовували під час його виробництва; -кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності; -умови зберігання; -масу нетто, г або кг; - дані про харчову та енергетичну цінність (калорійність) 100 г сиру -номер партії (для транспортної тари); -штрих-код EAN згідно з ДСТУ 3147 (для спожиткової тари).
Умови зберігання та строк придатності	Сири зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спецприміщеннях за відносної вологості повітря не більше ніж 85 % за температури від 0 °С до 6 °С. Строк придатності для свіжих сирів – 4 доби.
Транспортування та реалізація	<p>Сири транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах, згідно з правилами перевезення вантажів, що швидко псуються, які чинні на відповідному виді транспорту. Зберігання та транспортування сирів разом із іншими продуктами, які мають специфічний запах (копченості, риба, фрукти тощо) не дозволено</p> <p>Реалізація в торговельних мережах та інтернет-маркетах.</p>
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Споживається особами всіх вікових категорій без обмежень, крім уразливих груп або індивідуальної непереносимості до компонентів продукту.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Вживання після закінчення строку придатності.
Спосіб вживання	Продукт готовий до споживання окремо або як інгредієнт інших страв

План НАССР виробництва сиру Моцарела з прянощами

КТК № – /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результат		
КТК 1 1.2 Пастеризація молока	Б – залишкова і патогенна мікрофлора: МАФАНМ; БГКП (колі форми), Salmonella, плісневі гриби.	Контроль температури, °С Контроль часу, хв	t= 74-76 °С,	Автоматична реєстрація температури і тривалості процесу	Термодатчик и, датчики часу процесу пастеризації, автоматична реєстрація показників	Постійний контроль температури та тривалості	Оператор технологічної лінії, технолог	Термограми, журнал моніторингу ККТ, журнал перевірки пастеризаційних установок, журнали мікробіологічного контролю	Автоматично зупиняється процес пастеризації, калібрування вимірювальних приладів, вибір оптимальних режимів пастеризації
			τ= 5-6 хв						
КТК 2 1.13 Зберігання сиру	Б – залишкова і патогенна мікрофлора: БГКП Salmonella Staphylococcus a. Listeria m.	Контроль умов та терміну зберігання	t= 0-6 °С	Візуальний контроль цільності упаковки Температура Вологість	Термометри гігromетри	1 раз в зміну	Інженер з якості	Журнал контролю кліматичних умов складських приміщень. Журнал обліку готової продукції	Посилений контроль температурно-вологісних умов. При невідповідності – утилізація продукції
			4 доби						

Операційні програми-передумови



ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протокол и	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результат		
ОПП 1 1.1. Приймання молока	X – пестициди, мікотоксини, токсичні елементи, гормони, антибіотики радіонукліди	Гарантії постачальника, протоколи лабораторних досліджень, періодичний контроль	Сертифікати якості. Результати токсикологічного аналізу	Експрес-тести, ВЕРХ, ГХ, атомно-абсорбційний спектрометр, радіометри	Періодичний контроль – 1 раз/міс.	Акредитовані лабораторії/інженер з якості	Журнал вхідного контролю сировини	У разі невідповідності партію забраковують і повертають постачальнику
ОПП 2 2.1 Приймання прянощів	X – пестициди, мікотоксини, токсичні елементи, радіонукліди	Гарантії постачальника, протоколи дослідження, періодичний контроль	Сертифікати якості. Результати токсикологічного аналізу	Експрес-тести, ВЕРХ, ГХ, атомно-абсорбційний спектрометр, радіометри або бета-спектрометри	Періодичний контроль – 1 раз/міс.	Акредитовані лабораторії /інженер з якості	Журнал вхідного контролю сировини	У разі невідповідності партію забракують і повертають постачальнику
ОПП 3 2.3 Просіювання прянощів	Ф – сторонні домішки, металодомішки	Гарантії постачальника, контроль сит, візуальний контроль	Вміст смітної та металодомішки	Сита, металодетектор	Кожна партія	Технолог	Журнал вхідного контролю сировини	У разі невідповідності партію повертають на повторне очищення

Основні техніко-економічні показники проєкту

Показник	Значення
1.Обсяг реалізації продукції, тис. грн	7200,0
2. Інвестиції в розробку інновації, тис. грн	269,4
3. Інвестиції для впровадження інновацій у виробництво, тис. грн, в т.ч.	2222,5
інвестиції в основні засоби, тис. грн	1622,5
інвестиції в оборотні кошти , тис. грн	600
4. Собівартість продукції, тис. грн	5904,0
5. Прибуток від реалізації проєкту, тис. грн	1296,0
6. Чистий прибуток від реалізації проєкту, тис. грн	1062,8
7. Рентабельність продукції, %	22,0
8. Термін окупності інвестицій, років	2,34
9. Рентабельність інвестицій, %	42,6

ВИСНОВКИ

1. Сир Моцарела – один з найпопулярніших видів італійських сирів у світі. Він має чудові споживні якості – ніжний смак з кисломолочним присмаком, м'яку консистенцію, а також є джерелом кальцію та вітамінів у раціоні. Тому Моцарела залюбки використовується як окремий продукт і як інгредієнт салатів, піци та інших страв.
2. Торгівельні мережі пропонують різноманітний вибір сирів – як твердих, так і м'яких з прянощами. Але більшою мірою це імпортовані сири або крафт-продукція. Додавання прянощів – кмину, чебрецю – до рецептури сирів дозволяє розширити рамки звичного смаку. До того ж добавки будуть підвищувати біологічну цінність продукту за рахунок внесення біологічно активних речовин пряно-ароматичних рослин.
3. Головною характеристикою споживчих властивостей сирів є їхні органолептичні властивості. Для порівняння органолептичних властивостей дослідних зразків сиру Моцарела провели дегустаційну оцінку та профілювання якісних показників. Дослідження підтвердили високу органолептичну якість зразків. Найкращим за профілем виявили Моцарелу з тим'яном.
4. Здійснено аналіз та ідентифікацію потенційно небезпечних чинників виробництва сиру Моцарела з прянощами, розроблено план НАССР. Визначено КТК на стадіях пастеризації молока та зберігання готової продукції (біологічний небезпечний чинник). Приймання сировини за хімічними небезпеками та просіювання прянощів за фізичними – віднесено до операційних програм-передумов
5. Розглянуто шляхи організування охорони праці на виробництві та охорони навколишнього середовища.
6. При впровадженні виробництва сиру Моцарела з прянощами необхідні інвестиційні витрати в розмірі 2491,9 тис. грн. окупляться протягом 2,34 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проекту.



**ДЯКУЮ
ЗА УВАГУ!**