

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

ННІ Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського

Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Сенсорний аналіз в харчових технологіях

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Удосконалення технології виробництва твердих сирів за допомогою методів сенсорного аналізу»

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Носова А.Т.

(прізвище, ініціали)

Керівник доц. Манолі Т.А.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: проф. Седікова І.О.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 01.06.2026 р., протокол № 14.

Завідувач(ка) кафедри ТВтаСА _____

(назва кафедри)

(підпис)

Оксана ТКАЧЕНКО

(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ННІ

Кафедра
Ступінь вищої
освіти
Спеціальність
Освітня програма

Навчально науковий інститут готельно-
ресторанного і туристичного бізнесу та енології
Технології вина та сенсорного аналізу
Магістр
181 «Харчові технології»
Технології продуктів бродіння, напоїв та виноробств

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТВтаСА

д. т. н., проф. Ткаченко О. Б.

« » 2026 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Носова Артема Тимуровича

1. Тема роботи: Удосконалення технології виробництва твердих сирів за допомогою методів сенсорного аналізу.

Затверджена наказом університету від 14. 03. 2025р. наказ №138-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 01. 06. 2026р.

3. Вихідні дані роботи: Основний зразок: твердий сир із додаванням чебрецю, контрольний зразок: твердий сир із додаванням чилі, контрольний зразок: твердий сир із додаванням обсмажених волоських горіхів, контрольний зразок: твердий сир із додаванням комбінованих трав (розмарин + орегано), базовий зразок: сир твердий класичний (без добавок)

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Вступ, Розділ 1 Огляд літератури, Розділ 2 Методологія, матеріали та методи досліджень, Розділ 3 Результати досліджень, Розділ 4 Удосконалення технології, Розділ 5 Охорона праці, Розділ 6 Економічна частина, Висновки та пропозиції Висновки та пропозиції. Перелік використаних джерел.

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

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічна частина	Седікова І.О.		

7. Дата видачі завдання:

Керівник _____ Манолі Т.А.

Завдання прийняв до виконання _____ Носов А. Т.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1.	<i>Визначення актуальності, об'єкту та предмету досліджень</i>	18.02.2026	Виконано
2.	<i>Вивчення історії та сучасного стану виробництва обраного продукту</i>	26.02.2026	Виконано
3.	<i>Аналіз ситуації на ринку обраного продукту</i>	13.03.2026	Виконано
4.	<i>Аналіз технології виробництва обраного продукту</i>	29.03.2026	Виконано
5.	<i>Обґрунтування актуальності теми роботи та формування задач досліджень</i>	09.04.2026	Виконано
6.	<i>Складання схеми досліджень</i>	10.04.2026	Виконано
7.	<i>Підбір матеріалів та методів досліджень</i>	11.04.2026	Виконано
8.	<i>Проведення експериментальної частини</i>	15.04.2026	Виконано
9.	<i>Оформлення результатів досліджень</i>	21.04.2026	Виконано
10.	<i>Складання технологічної схеми удосконаленої технології виробництва обраного продукту</i>	29.04.2026	Виконано
11.	<i>Сенсорний контроль органолептичних показників обраного продукту за удосконаленою технологією</i>	05.05.2026	Виконано
12.	<i>Охорона праці на виробництві обраного продукту</i>	16.05.2026	Виконано
13.	<i>Економічна частина</i>	19.05.2026	Виконано
14.	<i>Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу кваліфікаційної роботи</i>	24.05.2026	Виконано
15.	<i>Подання кваліфікаційної роботи на підпис зав. кафебри ТВ та СА для отримання направлення на рецензію</i>	01.06.2026	Виконано

Здобувач – дипломник _____ Носов А. Т.

Керівник роботи _____ Манолі Т.А.

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 Носов А. Т. _____

(підпис)

АНОТАЦІЯ
на кваліфікаційну роботу
на тему: Удосконалення технології виробництва твердого сиру за допомогою
методів сенсорного аналізу.

Здобувач: Носов Артем Тимурович

Керівник: доц. Манолі Тетяна Анатоліївна

Ступінь вищої освіти: Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Сенсорний аналіз в харчових технологіях

Кафедра: технології вина та сенсорного аналізу

Актуальність теми: у роботі розглянуто сучасний стан і тенденції виробництва твердих сирів в Україні та світі, особливості формування їх органолептичних показників і роль сенсорного аналізу в забезпеченні якості та конкурентоспроможності продукції. Проаналізовано технологічні аспекти виробництва та можливості його удосконалення на основі результатів сенсорного оцінювання.

Мета проекту: удосконалити технологію виробництва твердого сиру за допомогою методів сенсорного аналізу

Практичне значення отриманих результатів: визначено фактори, що впливають на сенсорні властивості сиру, проведено оцінювання зразків і запропоновано напрями вдосконалення технології для покращення якості та споживчих властивостей.

Структура роботи: робота складається з шести розділів, які представлено на 93 сторінках; 16 таблиць, 8 рисунків, 28 джерел інформації.

Ключові слова: твердий сир, технологія виробництва, сенсорний аналіз, органолептична оцінка, якість продукції, удосконалення технології.

ABSTRACT
for the qualification work on the theme: Improving Hard Cheese Production Technology
Using Sensory Analysis Methods

Author: Nosov A. T.

Supervisor: Manoli Tatiana

Educational degree Master's degree

Specialty: 181 «Food technologies»

Educational program: Sensory Analysis in Food Technologies

Department of Wine Technology and Sensory Analysis

Topicality of the theme: The work examines the current state and development trends of hard cheese production in Ukraine and worldwide, the specifics of forming its organoleptic characteristics, and the role of sensory analysis in ensuring product quality and competitiveness. Technological aspects of hard cheese production and possibilities for its improvement based on sensory evaluation results are analyzed.

Purpose of work: improvement of hard cheese production technology using sensory analysis methods.

Practical Significance of the Results: the main factors influencing the sensory properties of cheese were identified, sample evaluations were carried out, and directions for improving production technology were proposed to enhance product quality and consumer properties

Structure of the Work: the work consists of six sections, which are presented on 93 pages; 16 tables, 8 figures, 28 sources of information.

Keywords: hard cheese, production technology, sensory analysis, sensory evaluation, product quality, technology improvement.

ЗМІСТ

Кваліфікаційна робота допускається до захисту	1
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	1
1.1. Історія та сучасний стан виробництва обраного продукту (твердий сир з додаванням чебрецю)	11
1.1.1. Виникнення та розвиток сироваріння.....	11
1.1.2. Історія сироваріння в Україні	12
1.1.3. Історичний розвиток сироваріння та поява ароматизованих сирів.	13
1.1.4. Сучасний стан виробництва твердих сирів із добавками	14
1.2. Аналіз ситуації щодо обраного продукту на ринку	15
1.2.1. Загальна характеристика ринку сиру в Україні	15
1.2.2. Конкурентне середовище	16
1.2.3. Аналіз попиту та споживчих тенденцій	17
1.2.4. Експортний потенціал та перспективи преміальних сирів з добавками.....	19
1.3. Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників обраного продукту (твердий сир з добавками, зокрема чебрецем).....	20
1.4. Аналіз технології виробництва обраного продукту (твердий сир з добаванням чебрецю).....	24
1.4.1. Сировина та допоміжні матеріали	24
1.4.2. Класична технологічна схема виробництва твердого сиру	25
1.4.3. Особливості технології виробництва твердого сиру з додаванням чебрецю	26

					КРМ.ТВтаСА.1.138-03.1.12			
Зм	Арк	Недокум.	Підпис	Дата				
Здобувач	Носов А.Т.				Удосконалення технології твердого сиру за допомогою методів сенсорного аналізу	Літ	Аркуш	Аркушів
Консульт.							5	93
Керівник	Манолі Т.А.					ОНТУ, гр. Сам-64, кафедра ТВ та СА		
Н. Контр.								
Зав. Каф.	Ткаченко О.Б.							

1.4.4 Умови зберігання, контроль якості та перспективи удосконалення технології	30
1.5 Висновки до Розділу 1	31
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	34
2.1. Методологія досліджень.....	34
2.2. Матеріали досліджень	37
2.2.1. Основна сировина	37
2.2.2. Допоміжні матеріали та компоненти	38
2.2.3. Смакові добавки.....	39
2.2.4. Характеристика готових зразків сиру (об'єктів сенсорного аналізу)	40
2.3. Методи досліджень	41
2.3.1. Стандартні фізико-хімічні, технологічні та мікробіологічні методи аналізу	41
2.3.2. Методологія сенсорного аналізу (Профільний метод).....	43
2.3.3. Протокол відбору, формування та навчання дегустаційної панелі	44
2.3.4. Умови проведення дегустації та підготовка зразків.....	44
2.3.5. Метод дослідження споживчих переваг та цінового сприйняття ..	46
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ СЕНСОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	47
3.1. Організація проведення сенсорної оцінки та зведені результати профілювання	47
3.2. Побудова та аналіз сенсорних профілів (профілограм) досліджуваних зразків.....	49
3.3. Обґрунтування технологічної проблематики та напрямків удосконалення	53

					КРМ.ТВтаСА.1.138-03.1.12			
Зм	Арк	Нескоп.	Підпис	Дата				
Здобувач	Носов А.Т.				Удосконалення технології твердого сиру за допомогою методів сенсорного аналізу	Літ	Аркуш	Аркушів
Консульт.							6	93
Керівник	Манолі Т.А.					ОНТУ, гр. Сам-64, кафедра ТВ та СА		
Н. Контр.								
Зав. Каф.	Ткаченко О.Б.							

3.4. Дослідження споживчих переваг та цінового сприйняття твердого сиру з чебрецем на ринку України	54
3.6. Висновки до Розділу 3	57
РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТВЕРДОГО СИРУ З ДОДАВАННЯМ ЧЕБРЕЦЮ	59
4.1. Удосконалення технології	59
4.2. Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу.....	64
4.3. Висновки до Розділу 4	65
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО СИРУ З ДОДАВАННЯМ ЧЕБРЕЦЮ	67
5.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві	67
5.2. Заходи щодо зниження небезпечних і шкідливих виробничих факторів	68
5.3. Виробниче освітлення	71
5.4. Електробезпека.....	71
5.5. Пожежна безпека.....	72
РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	74
6.1. Визначення інноваційного бюджету	74
6.2 Висновки до Розділу 6	80
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	82
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	85
Додаток 1	88

					КРМ.ТВтаСА.1.138-03.1.12			
Зм	Арк	Нескоп.	Підпис	Дата				
Здобувач	Носов А.Т.				Удосконалення технології твердого сиру за допомогою методів сенсорного аналізу	Літ	Аркуш	Аркушів
Консульт.							7	93
Керівник	Манолі Т.А.					ОНТУ, гр. Сам-64, кафедра ТВ та СА		
Н. Контр.								
Зав. Каф.	Ткаченко О.Б.							

ВСТУП

Сироваріння – сукупність складних організаційних, біохімічних, мікробіологічних та інженерно-технологічних прийомів глибокої переробки молока, спрямованих на консервування його найцінніших компонентів (сухих речовин, насамперед білків та ліпідів) і формування продуктів із високою біологічною та енергетичною цінністю. Як галузь сучасної харчової науки та технології, воно досліджує фундаментальні фізико-хімічні закономірності коагуляції молочної сировини, синерезису сирного згустку, пресування, посолу та тривалого дозрівання. Науковий пошук у цій спеціальності спрямований на розроблення ефективних методів керування ферментативними й автолітичними процесами для забезпечення стабільно високої якості готової продукції, оптимізації використання сировинних ресурсів переробних підприємств та суттєвого розширення асортименту функціональних, нішевих та крафтових сирів вітчизняного виробництва.

Історично сироваріння виникло в епоху неоліту як стихійний, але еволюційно необхідний спосіб збереження надлишків молока тваринного походження в умовах відсутності штучного охолодження. Первинна концепція консервації базувалася на випадковому відкритті ренін-індукованого (сичужного) згортання молока під дією ензимів шлункового тракту молодих жуйних тварин та природного розвитку молочнокислого бродіння. Сучасний етап розвитку харчових технологій трансформував цей біохімічний процес із суто утилітарного методу збереження сировини у високотехнологічну індустрію створення продуктів із заданими функціональними, дієтичними та специфічними органолептичними властивостями, що відповідають мінливим вимогам нутриціології [2].

Сучасний стан та вектор розвитку харчової промисловості України визначаються необхідністю швидкої адаптації до жорстких макроекономічних і геополітичних викликів. Попри деструктивний вплив воєнних дій на аграрний сектор, тимчасову втрату частини виробничих потужностей, руйнування сталих логістичних ланцюгів постачання сировини

та матеріалів, а також відчутний дефіцит високоякісного молока-сировини європейського гатунку, сироробна галузь демонструє високий ступінь гнучкості та інноваційного потенціалу. В умовах посилення конкурентного тиску з боку імпортних аналогів (переважно масового європейського сегменту) особливої актуальності набуває розвиток вітчизняного ремісничного, малого та середнього крафтового сироваріння. Малі підприємства мають змогу уникати прямої цінової конкуренції з транснаціональними гігантами завдяки гнучкості виробництва, орієнтації на локальні ресурси, відродженню автентичних регіональних традицій та створенню нішевих категорій продуктів – так званих ароматизованих сирів, які наразі є одним із найдинамічніших трендів світового ринку харчових продуктів.

Перспективним інноваційним рішенням у цьому контексті є розроблення та вдосконалення технології виробництва твердого сиру з інкорпорацією натуральної фітодобавки – чебрецю [3]. Вибір зазначеної рослинної сировини обумовлений її багатим хімічним складом та вираженою технологічною функціональністю. Ефірні олії чебрецю, основними компонентами яких є фенольні сполуки тимол та карвакрол, виявляють потужну природну бактерицидну та фунгістатичну дію, пригнічуючи розвиток небажаної, технічно шкідливої та патогенної мікрофлори (зокрема, пліснявих грибів та маслянокислих бактерій) у процесі дозрівання сиру. Крім того, наявність потужного антиоксидантного комплексу, представленого розмариновою кислотою та флавоноїдами, дозволяє ефективно гальмувати процеси перекисного окиснення ліпідів молочного жиру, запобігаючи появі дефектів згіркнення та забезпечуючи пролонгацію термінів придатності готового продукту з повним збереженням його біологічної цінності.

Водночас практичний аналіз наявних комерційних аналогів та спроб безсистемного внесення прянощів у сирну масу виявляє низку суттєвих технологічних проблем і дефектів. Пряме внесення сухої фітосировини без попередньої підготовки часто призводить до локального зневоднення сирного

матриксу навколо частинок рослини, порушення монолітності та цілісності білкової структури (казеїнової сітки), що провокує підвищену крихкість, розтріскування сирної головки, появу порожнеч та нерівномірний розподіл вологи. З органолептичного погляду, недотримання раціонального кількісного дозування призводить до екстракції надмірної кількості гірких глікозидів і танінів, що зумовлює появу різкого «лікарського» або хімічного присмаку, який маскує благородний чистий сирний фон і погіршує загальне враження споживача.

У зв'язку з цим виникає гостра науково-виробнича необхідність системної оптимізації кількісних параметрів дозування, дисперсності та безпосереднього способу інкорпорації рослинної сировини в технологічний потік. Провідним методологічним інструментом для розв'язання цього завдання є застосування сучасних об'єктивних методів дескриптивного сенсорного аналізу (флейвор-профілювання) відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 13299:2016 [1], що дозволяє детально дешифрувати архітектуру смако-ароматичного букета та текстури продукту.

Робоча гіпотеза дослідження базується на припущенні, що встановлення точного математично обґрунтованого співвідношення масової частки чебрецю, інтегрованого у сирне зерно на етапі його другого нагрівання після попередньої термічної гідратації та вакуумування, дозволить запобігти деструкції білково-жирового матриксу, забезпечить формування монолітної, еластичної структури сиру та гарантуватиме гармонійний синергетичний баланс між витонченою пряністю фітокомпонентів і глибокою вершковомолочною основою зрілого твердого сиру.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія та сучасний стан виробництва обраного продукту (твердий сир з додаванням чебрецю)

1.1.1. Виникнення та розвиток сироваріння

Сироваріння є одним із найдавніших видів переробки молока, що виникло як спосіб консервування надлишків цього продукту в умовах неоліту. Археологічні дані свідчать, що перші спроби виробництва сиру датуються 8000-7000 роками до н. е. на території Родючого Півмісяця (сучасні Ірак, Сирія, Туреччина, Ізраїль). Найімовірніше, відкриття сталося випадково: молоко зберігали в мехах або шлунках молодих жуйних тварин (овець, кіз), де природно міститься сичужний фермент (ренет). Під дією цього ферменту та кисломолочних бактерій молоко згорталось, утворюючи сирний згусток і сироватку – два продукти, придатні для тривалого зберігання без холодильника.

Найдавніші матеріальні докази сироваріння – керамічні сита з дрібними отворами, знайдені в Польщі (Куява, близько 7500 років тому) та на Далматинському узбережжі Хорватії (7200 років тому). Хімічний аналіз залишків на цих ситах виявив молочні жири, що підтверджує виробництво м'яких ферментованих сирів та йогуртів. Подібні знахідки є в Швейцарії (озеро Невшатель, 8000 років) та на Балканах. Ці сита використовували для відокремлення сироватки від згустку, що було ключовим етапом технології.

У давньому Єгипті (близько 5000-4000 років тому) сироваріння було вже поширеним: фрески в гробницях зображують процеси згортання та пресування сиру з овечого та козячого молока. У гробниці Птахмеса (XIII ст. до н. е., Саккара) знайдено найдавніші збережені шматки сиру з овечого та козячого молока. У 2024 році в Таримському басейні (північно-західний Китай) виявили найстаріші фізичні рештки сиру – маленькі грудочки, що носили як прикраси на шії мумій 3600 років тому.

Письмові згадки з'являються у шумерів (III династія Ура, близько 2000 р. до н. е.) на клинописних табличках. У давній Греції сир став повсякденним

продуктом: Гомер в «Одіссей» описує циклопа Поліфема, який виготовляє сир з овечого молока. Римляни запозичили технологію від кочових народів Азії та розвинули її до промислового рівня – за Колумеллою (I ст. н. е.) у Римській імперії виробляли понад 100 сортів сиру, включаючи тверді солоні для легіонів.

Тверді сири як окремий клас сформувалися в Середні віки для тривалого зберігання та транспортування. У Швейцарії (XV ст.) удосконалили технологію з використанням сичужного ферменту та повторного нагрівання згустку. Монастирі Європи (Франція, Італія, Швейцарія) стали центрами інновацій: Горгонзола (X ст.), Рокфор (XI ст.), Пармезан (XII ст.). У XVI-XVIII ст. сироваріння поширилося в Нідерландах, Англії та Німеччині. Перший промисловий завод відкрився в Швейцарії 1815 р., а в США – 1851 р. (Джессі Вільямс). XIX-XX ст. принесли механізацію, пастеризацію та стандартизацію.

1.1.2. Історія сироваріння в Україні

В Україні традиції переробки молока мають глибоке історичне коріння. Археологічні знахідки (зокрема, керамічні цідилки з дрібними отворами) свідчать, що ще в добу енеоліту (IV-III тис. до н. е.) племена Трипільської культури, які населяли територію сучасної України, володіли навичками сепарації сироватки від сирного згустку. Згодом ці навички розвинули кочові племена доби бронзи.

Найглибше автентичні традиції сироваріння вкоренилися в гірських регіонах Карпат (Гуцульщина, Буковина, Закарпаття). Сучасна карпатська технологія остаточно сформувалася у XIV–XVI століттях під час так званої «волоської колонізації», коли гірські пастухи принесли специфічну альпійську систему відгінного вівчарства. Вони використовували для коагуляції «кляг» – натуральний сичужний фермент зі шлунка молодого теляти або ягняти, а сам процес варіння відбувався у мідних казанах над відкритим вогнищем.

До класичних автохтонних продуктів цього регіону належать:

- бринза – розсільний сир, що піддається інтенсивному сухому солінню та ферментації;
- будз – свіжий сичужний сир, який традиційно коптять холодним димом від дров хвойних та листяних порід для утворення захисної скоринки та подовження терміну зберігання;
- вурда – альбуміновий сир, який осаджують із сироватки шляхом повторного нагрівання.

Для забезпечення тривалого зберігання сир пресували та витримували в спеціальних дерев'яних діжках – бербеницях. Цей метод створював специфічні анаеробні умови для розвитку молочнокислих бактерій, що формувало унікальний пікантний теруарний профіль карпатських сирів.

1.1.3. Історичний розвиток сироваріння та поява ароматизованих сирів.

У Стародавньому Римі (близько 100 р. до н.е. – I ст. н.е.) сироваріння стало високорозвиненим ремеслом: Колумелла описував коагуляцію сичужним ферментом, пресування, соління та визрівання. Римляни активно додавали трави, спеції та дим для ароматизації, створюючи різноманітні смаки. Це один з найраніших прикладів ароматизованих сирів.

У Середньовіччі (V-XV ст.) ченці європейських монастирів (особливо у Франції, Нідерландах, Швейцарії) значно вдосконалили технології: ввели контрольоване соління, копчення, додавання спецій та благородних плісень. Саме в цей період з'явилися багато класичних твердих і напівтвердих сирів. Додавання трав і спецій стало традиційним способом диференціації смаку та подовження терміну зберігання (антимікробні властивості).

У регіонах Східного Середземномор'я та Близького Сходу (Туреччина, Греція, Ліван, Сирія) традиційно виробляли сири з травами та спеціями.

Приклади:

- отлу-сир (Туреччина) – з сумішшю трав (чебрець/*Thymus sp.*, м'ята, кмин, пажитник);
- карра-сир – з чорним кмином та диким чебрецем;

- сурк/шанкліш – з чилі, чебрецем, кмином, корицею, імбиром та іншими спеціями.

Чебрець (*Thymus vulgaris*) історично використовувався не лише для смаку, а й для консервування завдяки тимолу та карвакролу (сильні антиоксиданти та антимікробні агенти). Сучасні дослідження підтверджують його ефективність у молочних продуктах.

В Україні та сусідніх регіонах традиційні сири (бринза, будз, вурда) часто мали трав'яні ноти завдяки місцевим травам. У ХХ ст. під впливом радянських та голландських технологій поширилися тверді та напівтверді сири типу Гауда/Едам, до яких почали додавати локальні інгредієнти (пажитник, кропива, коноплі, кріп, часник).

1.1.4. Сучасний стан виробництва твердих сирів із добавками

Глобальний контекст та тенденції. Світове виробництво сиру стабільно перевищує 20-22 млн тонн на рік. Завдяки здатності до тривалого зберігання та універсальності у кулінарії, домінуючі позиції на ринку займають тверді сири (чеддер, гауда, ементаль). Водночас найшвидші темпи зростання демонструє преміум-сегмент ароматизованих сирів (flavored cheeses).

Додавання рослинних інгредієнтів вирішує низку сучасних технологічних завдань:

- функціональність: збагачення сирної матриці біологічно активними речовинами. Наприклад, ефірні олії трав діють як природні антиоксиданти;
- маркетингова відповідність: задоволення попиту на філософію «clean label» (чиста етикетка без синтетичних консервантів), використання локальних інгредієнтів (гастрономічний патріотизм) та тренд «plant-forward».

Технологічні аспекти інкорпорації чебрецю. Використання чебрецю (*Thymus vulgaris*) як добавки має не лише ароматичне, а й виражене технологічне значення. Чебрець містить високу концентрацію фенольних

сполук – тимолу (до 45-50% ефірної олії) та карвакролу. Ці леткі речовини мають доведену антимікробну дію: вони здатні порушувати клітинні мембрани небажаної мікрофлори (зокрема, БГКП(бактерії групи кишкових паличок) та пліснявих грибів), що критично важливо під час тривалого (1-3 місяці) визрівання твердого сиру.

Крім того, розмаринова кислота, що міститься в чебреці, уповільнює процеси окиснення молочного жиру (ліполізу), запобігаючи появі прогірклого присмаку в продукті.

Однак, внесення такої інтенсивної добавки безпосередньо в сирне зерно перед пресуванням вимагає суворого дотримання дозування (зазвичай 0,1-0,3% від маси сиру). Перевищення цієї концентрації може призвести до дефектів консистенції (крихкість) та смаку (надмірна гіркота або «лікарський» присмак). Тому оптимізація моменту внесення та концентрації добавки за допомогою методів сенсорного профілювання (ISO 13299:2016) є ключовим завданням для виведення такого продукту на ринок

1.2. Аналіз ситуації щодо обраного продукту на ринку

1.2.1. Загальна характеристика ринку сиру в Україні

Обраний продукт – твердий сир з додаванням чебрецю (*Thymus vulgaris* та споріднені види) – належить до категорії ароматизованих твердих сирів преміум-сегменту. Для комплексного аналізу ринку розглядаємо також сири з іншими натуральними добавками: чилі (гострі ноти), сухофруктами (солодко-солоний контраст), горіхами (текстурна хрусткість та нутові ноти), а також різноманітними спеціями та травами (кмин, кріп, пажитник, кропива, коноплі, часник тощо). Такі продукти поєднують традиційну технологію твердого сироваріння з інноваційними рішеннями щодо інкорпорації добавок, що забезпечує високу сенсорну привабливість, функціональність та диференціацію на ринку.

Імпорт став головним чинником тиску на ринок. У 2025 році в Україну ввезено близько 16 тис. т твердих сирів, з яких 80-85% – польська продукція. Загальний імпорт сирів зріс на 10,5-13,7 % (до 32,9-37,4 тис. т сичужних

сирів). Європейські сири вирізняються нижчою ціною для ритейлу, що дозволяє мережам утримувати високу маржу. Прогноз на 2026 рік: частка імпорту може перевищити 60 % у роздрібній торгівлі.

Експорт українських сирів у 2025 році зріс на 27 %, але нерівномірно і переважно завдяки одному великому оператору. Основні напрямки – країни Близького Сходу та Азії. Постачання напівтвердих сирів дещо скоротилося, тоді як сирні продукти (плавлені, напівтверді) демонстрували кращу динаміку. Експортний потенціал ароматизованих сирів з чебрецем обмежений через високу собівартість та відсутність масштабного виробництва, але має перспективи в преміум-сегменті.

Таблиця 1.1

Динаміка імпорту твердих сирів в Україну (2024-2025 рр., тис.т)

Показник	2024 р.	2025 р.	Зміна, %
Загальний імпорт сирів	29-32	32,9-37,4	+10,5-13,7
Тверді сири	14	15,8-16	+12-14
Частка Польщі	-	80-85%	-

Виробництво сиру в Україні у 2025 році скоротилося приблизно на 6 %, а продажі напівтвердих сирів на внутрішньому ринку – на 17 % порівняно з 2021 роком. Основні причини: висока вартість сировини, тиск дешевшого європейського імпорту та стримана виробнича активність після святкових періодів. Експорт українського сиру зростає повільно (основні напрямки – Казахстан, Молдова, країни Кавказу), однак обсяги залишаються значно меншими за імпорт.

Сегмент ремісничих і крафтових сирів демонструє позитивну динаміку розвитку. Кількість сироварень зростає, виробники активно експериментують з локальними добавками (трави, спеції, горіхи), створюючи продукти з унікальним terroir. Це відкриває ніші для преміум-продуктів, таких як твердий сир з чебрецем.

1.2.2. Конкурентне середовище

Лідери ринку – великі холдинги:

- Молочний Альянс (ТМ «Пирятин», «Славія», «Яготинське») – один з найбільших виробників твердих сирів (Гауда, Традиційний, Горіховий тощо). Компанія інвестує в модернізацію, але асортимент переважно класичний, без значної частки ароматизованих варіантів;
- Milkiland (ТМ «Добряна» та інші) – активний гравець у сегменті напівтвердих та твердих сирів;
- інші – «Альміра», «Комо», «Звени Гора», «Брусилівський» тощо.

Промислові виробники зосереджені на стандартизованих сортах (Голландський, Російський, Гауда). Ароматизовані сири з добавками (трави, спеції) практично відсутні в їхньому масовому асортименті – це залишає нішу для крафтових виробників.

Промислові виробники (великі заводи) переважно випускають класичні тверді та напівтверді сири без добавок або з мінімальним асортиментом (часник/кріп). Вони відчувають найбільший тиск імпорту.

Ремісничі та крафтові сироварні активно впроваджують добавки: трави (чебрець, кріп, пажитник), горіхи, спеціальні суміші. Це дозволяє їм конкурувати в преміум-сегменті та формувати лояльну аудиторію.

Імпорт (Польща, Нідерланди, Німеччина) домінує в сегменті твердих сирів за ціною та різноманітністю. Однак європейські виробники також активно розвивають flavored-лінійки (чилі, трави, горіхи), що створює пряму конкуренцію.

1.2.3. Аналіз попиту та споживчих тенденцій

Крафтовий сегмент активно розвивається, особливо в Карпатах та західних регіонах. Сироварні використовують локальні трави для створення унікальних смакових профілів:

- Сироварня «Розенталь» (Закарпаття) – козячий сир «Цап», покритий гірським чебрецем; експерименти з пивним солодом і чебрецем;
- Браталівська сироварня (Житомирщина) – витримані тверді сири з локальними травами та спеціями;

- Мукко (Львівщина) – сири з травами, вершковий з добавками. Полонина Кринта, «Плай», «Далекі Гори» - використання карпатського чебрецю, прованських трав, паприки тощо.

Чебрець вигідно відрізняється від інших добавок (прованські трави, часник, перець, горіхи, ягоди): він надає пряний, медово-трав'яний аромат, має антимікробні властивості (тимол) і добре поєднується з молочною основою. У 2025–2026 рр. тренди крафту підкреслюють локальність, органічність та функціональність – саме сир з чебрецем відповідає цим вимогам.

У порівнянні з іншими смако-ароматичними добавками чебрець характеризується поєднанням виражених органолептичних та функціональних властивостей. Зокрема, прованські трави та розмарин формують подібний ароматичний профіль, однак поступаються чебрецю за антисептичною дією. Часник і перець забезпечують більш інтенсивний та гострий смак, що може обмежувати їх використання в окремих видах сирів через домінування над основним смаковим букетом продукту. Горіхи та сухофрукти, своєю чергою, надають сиру солодкуватих смакових відтінків і суттєво впливають на його текстурні характеристики, тоді як чебрець дозволяє збагатити смак та аромат продукту без значної зміни його структури. Завдяки цьому чебрець є перспективною добавкою для виробництва сирів із покращеними органолептичними та функціональними властивостями.

Споживачі в Україні та Європі все більше цінують натуральні добавки, чисті етикетки (clean label) та функціональні властивості продуктів. Тренди 2025–2026 років включають:

- зростання інтересу до ароматизованих сирів з травами, спеціями та чилі (для смакової різноманітності та преміалізації);
- популярність продуктів з горіхами та сухофруктами – як джерела корисних жирів, клітковини та текстурного контрасту;
- попит на локальні та сезонні інгредієнти (чебрець, пажитник, кропива) – як прояв гастрономічного патріотизму та зв'язку з теруаром;

- функціональні аспекти: антиоксидантні та антимікробні властивості чебрецю, корисні жири горіхів, солодкість сухофруктів у поєднанні солоним сиром.

В Європі додавання flavor-інгредієнтів до сиру активно зростає. Чилі та трави – серед лідерів для створення сміливих, диференційованих продуктів.

В Україні споживачі все частіше обирають крафтові сири з добавками як альтернативу масовим імпортним продуктам. Сири з чебрецем можуть стати «візитівкою» українського terroir (подібно до середземноморських трав'яних сирів), а варіанти з чилі чи горіхами – для молодшої аудиторії та гастрономічних експериментів.

1.2.4. Експортний потенціал та перспективи преміальних сирів з добавками

Попри складні економічні умови та високий тиск імпорту на внутрішньому ринку, експорт українських сирів демонструє стабільну позитивну динаміку. За даними Державної митної служби України, протягом 2024 року обсяги експорту сирів зросли більш ніж на 40 % у натуральному виразі, перевищивши 10 тис. тонн, що у грошовому еквіваленті становить близько 54,7 млн дол. США. Ця тенденція до зростання збереглася і у 2025-2026 роках: зокрема, лише за перші чотири місяці 2025 року експорт збільшився ще на 22,2 % порівняно з аналогічним періодом попереднього року. Основними ринками збуту традиційно залишаються Молдова та Казахстан, проте спостерігається стрімке зростання поставок до країн Європейського Союзу (Німеччина, Латвія) та США.

У загальній структурі експорту частка преміальних крафтових сирів, до яких належать тверді сири з натуральними добавками (чебрець, трави, горіхи, спеції), формує вузьку, але високомаржинальну нішу. Ринкові аналітики відзначають зростання попиту на таку продукцію з боку європейських споживачів, які все частіше шукають продукти категорії «clean label» (з чистою етикеткою) та автентичні локальні смаки, що передають гастрономічний теруар.

Підтвердженням високого експортного потенціалу українських ароматизованих сирів є їхнє визнання на авторитетних міжнародних дегустаційних конкурсах. Так, на міжнародному сирному конкурсі World Cheese Awards 2024, що проходив у Португалії, відразу вісім українських сирів здобули нагороди, що свідчить про їхню повну відповідність найвищим європейським органолептичним стандартам та конкурентоспроможність у преміум-сегменті.

Вихід на зовнішні ринки для виробників ароматизованих твердих сирів залишається складним завданням через жорсткі вимоги до сертифікації (НАССР, ISO 22000) та необхідність розбудови складних логістичних ланцюжків. Проте, завдяки гармонізації українського харчового законодавства зі стандартами ЄС, експорт сирів з добавками (наприклад, з чебрецем) розглядається як один із найперспективніших векторів масштабування. Виробництво таких спеціалітетів дозволяє вітчизняним підприємствам уникати прямої цінової конкуренції з масовим дешевим імпортом (зокрема з Польщі) і конкурувати виключно в площині якості, функціональності та унікальності смакового профілю.

1.3. Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників обраного продукту (твердий сир з добавками, зокрема чебрецем)

Нормативна база, що регулює вимоги до органолептичних показників твердого сиру в Україні, базується на національних стандартах ДСТУ, технічних умовах (ТУ) виробників та міжнародних рекомендаціях Codex Alimentarius і ISO. Для продуктів з добавками (чебрець, чилі, сухофрукти, спеції, трави, горіхи) застосовують загальні норми ДСТУ з урахуванням дозволених смакових наповнювачів, оскільки спеціального національного стандарту саме на «ароматизовані» тверді сири немає. Основним чинним документом є ДСТУ 6003:2008 «Сири тверді. Загальні технічні умови» [4] (з поправками).

ДСТУ 6003:2008 поширюється на тверді сири, вироблені з пастеризованого коров'ячого молока з використанням молокозсідальних ферментів, заквасок та подальшим дозріванням. У підрозділі 5.1.2 чітко визначено органолептичні вимоги (табл 1.2):

Таблиця 1.2

Органолептичні показники твердих сирів за ДСТУ 6003:2008

Назва показника	Характеристика (для звичайних твердів сирів)	Дозволені відхилення для сирів з добавками
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, рівна, без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань; покрита захисним покриттям, яке щільно прилягає	Те саме; колір покриття може бути обумовлений добавками (наприклад, зеленкуватий відтінок від чебрецю)
Смак і запах	Специфічний сирний, без сторонніх присмаків і запахів. Дозволено легкий присмак пастеризації	Специфічний сирний + виражений аромат/смак внесених добавок (чебрець – земляний, лимонний; чилі – гострий; горіхи – горіховий; сухофрукти – солодкуватий). Відсутність сторонніх присмаків
Консистенція	Пластична, однорідна, що зберігає форму при нарізанні	Те саме; допускається легка щільність або крихкість через наявність твердих добавок (горіхи, сухофрукти)
Рисунок (на розрізі)	Вічка круглої, овальної чи довільної форми; допускається відсутність рисунка або невеликі пустоти	Те саме та допускається наявність внесених смакових наповнювачів (видимі часточки чебрецю, горіхів, сухофруктів, чилі)
Колір тіста	Від білого до блідо-жовтого, однорідний	Від білого до жовтого або обумовлений кольором внесених добавок (зелений відтінок від чебрецю/трав, червоний від чилі, коричневий від сухофруктів)

Для сирів з добавками (трави, спеції, чилі, горіхи, сухофрукти) стандарт прямо передбачає «дозволено наявність смакових наповнювачів» та зміну кольору тіста відповідно до добавок. Це стосується і твердого сиру з чебрецем

– добавка вноситься на етапі формування зерна або перед пресуванням, і органолептичний профіль повинен бути характерним для даного виду (без дефектів: гіркоти, прогірклості, сторонніх запахів).

Раніше для українського асортименту діяв ДСТУ 4421:2005 «Сири тверді (український асортимент). Технічні умови» [5], який містив детальніші таблиці для конкретних сортів («Український», «Карпатський» тощо). Однак з 01.01.2026 стандарт скасовано (Наказ ДП «УкрНДНЦ» № 185 від 29.08.2025), а чинність частково відновлено лише до 25.11.2027 для державних замовлень у сфері оборони та ПЕК. Тому для комерційного виробництва ароматизованих сирів сьогодні основним є ДСТУ 6003:2008 + власні ТУ виробника.

Сири з добавками в практиці ТУ: більшість українських крафтових виробників (з чебрецем, чилі, горіхами, сухофруктами) розробляють індивідуальні технічні умови, де органолептичні показники розширюють. Наприклад:

- з чебрецем – виражений трав'яний, пряний, лимонний аромат;
- з чилі – гострий, пікантний смак, можливі видимі часточки перцю;
- з горіхами – горіховий присмак, хрустка текстура;
- з сухофруктами – солодкуватий, фруктовий баланс.

Усі вони повинні відповідати загальним вимогам ДСТУ 6003:2008 щодо відсутності сторонніх присмаків і запахів.

Міжнародна нормативна база:

- Codex Alimentarius (CXS 283-1978 «General Standard for Cheese») [6] – визначає сир як продукт коагуляції молока з подальшим частковим видаленням сироватки. Органолептичні характеристики не деталізовано жорстко, але вимагає, щоб продукт мав характерні для сиру властивості без дефектів. Для flavored cheese допускаються натуральні добавки за умови відповідності гігієнічним нормам;
- ISO 13299:2016 «Sensory analysis – Methodology – General guidance for establishing a sensory profile» – ключовий стандарт для об'єктивної сенсорної

оцінки, який використовується в удосконаленні технології (саме на нього спирається дане дослідження);

– європейські регламенти (Regulation (EC) No 1333/2008 на харчові добавки) [7] – дозволяють натуральні трави, спеції, горіхи як flavoring substances.

Таблиця 1.3

Порівняння органолептичних вимог до твердих сирів з добавками (за ДСТУ 6003:2008 + ТУ)

Добавка	Смак і запах	Допустимі візуальні ознаки	Можливі дефекти, що заборонені	Джерело нормативу
Чебрець (трава)	Земляний, лимонний, пряний, трав'яний	Легкий зелений відтінок, часточки трав	Гіркота, пліснявий запах, відсутність аромату	ДСТУ 6003:2008 + ТУ
Чилі/гострий перець	Гострий, пікантний, з нотками спецій	Видимі часточки червоного перцю	Надмірна гострота (пекучість), сторонній запах	ТУ виробників
Горіхи (волоські, фундук)	Горіховий, маслянистий, солодкуватий	Видимі шматочки горіхів	Прогірклість, чужорідний запах	ДСТУ 6003:2008
Сухофрукти (журавлина, інжир)	Солодкуватий, фруктовий, з кислотою	Видимі шматочки сухофруктів	Цукристий присмак, пліснява	Codex + ТУ
Комбіновані (трави + горіхи)	Складний, багатогранний	Комбінація візуальних включень	Дисбаланс смаків, чужорідні нотки	ISO 13299 + ДСТУ

Методи контролю органолептичних показників регламентуються «Основами сенсорного аналізу харчових продуктів» [8] та лабораторними методичними вказівками кафедри [9]. Оцінка проводиться за 5-бальною або дескриптивною шкалою при температурі 18 ± 2 °С групою дегустаторів (не менше 5 осіб).

Отже, нормативна документація (ДСТУ 6003:2008 як основний чинний стандарт, Codex Alimentarius, ISO 13299) встановлює загальні вимоги до органолептичних показників твердого сиру, дозволяючи внесення натуральних добавок (чебрець, чилі, горіхи, сухофрукти, трави). Водночас для ароматизованих сирів характерним є розширення сенсорного профілю, що робить методи сенсорного аналізу ключовим інструментом удосконалення технології. Актуальність теми підтверджується відсутністю жорстко стандартизованих вимог саме до сиру з чебрецем, що відкриває простір для наукового обґрунтування стабільного сенсорного профілю.

1.4. Аналіз технології виробництва обраного продукту (твердий сир з додаванням чебрецю)

1.4.1. Сировина та допоміжні матеріали

Технологія виробництва твердого сиру з додаванням чебрецю (*Thymus vulgaris*) базується на класичній технології пресованих сичужних сирів з низькою температурою другого нагрівання (за ДСТУ 6003:2008 «Сири тверді. Загальні технічні умови» та аналогічними міжнародними стандартами Codex Alimentarius CXS 283-1978). Особливістю є внесення натуральної рослинної добавки (чебрецю), яка впливає на органолептичні, мікробіологічні та фізико-хімічні показники продукту. Аналіз технології проведено відповідно до державних і міжнародних нормативів з акцентом на сировину, основні етапи технологічного процесу, умови внесення чебрецю, дозрівання та зберігання. Удосконалення технології в межах кваліфікаційної роботи передбачає оптимізацію саме цих параметрів за допомогою методів сенсорного аналізу.

Основною сировиною для виробництва твердого сиру є пастеризоване коров'яче молоко вищого ґатунку за ДСТУ 3662:2018 «Молоко коров'яче. Технічні умови» [10]. Вимоги до молока:

- жирність – не менше 3,2-3,8%;
- білок – не менше 3,0%;
- кислотність – 16-18°Т;
- температура надходження – не вище 10°С;

- відсутність антибіотиків, інгібуючих речовин та механічних домішок.

Для ароматизованого сиру з чебрецем допускається використання нормалізованого молока (зниження жирності до 2,5–3,0 % для отримання більш щільної консистенції).

Допоміжні матеріали:

- молокозсідальний фермент (ренет або аналогічні препарати мікробного походження) – 0,02-0,03 г на 100 кг молока;
- мезофільні та термофільні закваски (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus helveticus*) – 0,5-2,0 %;
- хлористий кальцій – 10-40 г на 100 кг молока для покращення згортання;
- сіль – 1,5-2,5 % (сухе соління або розсіл);
- чебрець (свіжий, сушений або у вигляді екстракту) – 0,1-0,5 % від маси сирної маси (залежно від способу внесення). Чебрець повинен відповідати ДСТУ 4584:2006 [11] або аналогічним вимогам до прянощів (відсутність плісняви, чистота, ароматичні властивості).

Міжнародні вимоги (Codex Alimentarius) підкреслюють використання тільки дозволених добавок природного походження без синтетичних ароматизаторів.

1.4.2. Класична технологічна схема виробництва твердого сиру

Технологічний процес твердого сиру з низькою температурою другого нагрівання включає такі основні етапи (за ДСТУ 6003:2008 та типовими технологічними інструкціями):

1. Приймання, очищення та нормалізація молока – очищення від механічних домішок, нормалізація за жирністю та білком.

2. Пастеризація – 72-76 °С з витримкою 15-20 с (або 63-65 °С – 30 хв).
Мета – знищення патогенної мікрофлори та інактивація ферментів.

3. Охолодження та дозрівання молока – до 30-32 °С, внесення закваски та CaCl₂.

4. Згортання молока – внесення молокозсідального ферменту, утворення згустку (30-40 хв).

5. Розрізування згустку та постановка зерна – розрізування на кубики 8-12 мм, повільне перемішування.

6. Друге нагрівання – 38-42 °С (низькотемпературне) для видалення сироватки та ущільнення зерна.

7. Формування та пресування – сирне зерно формується у форми, пресування при поступовому збільшенні тиску (до 2-4 кг/см²).

8. Соління – сухе соління або занурення у розсіл (18-20 % NaCl, 8-12 °С, 24-48 год).

9. Дозрівання – 1-3 місяці при 10-14 °С та відносній вологості 80-85 %. Під час дозрівання відбувається розвиток молочнокислої мікрофлори, протеоліз та ліполіз.

10. Упаковка та зберігання – вакуумна упаковка або парафінування, зберігання при 0-8 °С.

Таблиця 1.4

Основні технологічні параметри виробництва твердого сиру (за ДСТУ 6003:2008 та типовими ТП)

Етап процесу	Температура, °С	Час/Параметри	Мета етапу
Пастеризація	72-76	15-20 с	Знищення мікрофлори
Згортання	30-32	30-40 хв	Утворення згустку
Друге нагрівання	38-42	20-30 хв	Ущільнення зерна, видалення сироватки
Пресування	18-22	1-2 год, тиск 2-4 кг/см ²	Формування моноліту
Дозрівання	10-14	30-90 дуб	Розвиток смаку, аромату, текстури

1.4.3. Особливості технології виробництва твердого сиру з додаванням чебрецю

Внесення чебрецю є важливим технологічним етапом, який забезпечує формування характерних органолептичних властивостей ароматизованого сиру та відрізняє його від традиційних видів продукції. У практиці

сироваріння застосовують кілька способів введення цієї рослинної добавки. Найбільш поширеним є внесення подрібненого сушеного або свіжого чебрецю безпосередньо в сирну масу на стадії формування зерна після другого нагрівання. Як правило, його додають у кількості 0,8-1,2 % від маси продукту з подальшим ретельним перемішуванням, що забезпечує рівномірний розподіл ароматичних компонентів по всьому об'єму сиру.

Іншим способом є нанесення чебрецю на поверхню сирної головки перед дозріванням шляхом обвалювання або посипання. Такий підхід сприяє підвищенню візуальної привабливості продукту та формуванню вираженого поверхневого аромату. Крім того, чебрець може використовуватися у вигляді екстракту або настою, який додають до молока перед процесом згортання в кількості 0,05-0,1 %. Цей метод дозволяє уникнути наявності механічних часточок рослинної сировини в готовому продукті та забезпечує більш однорідний розподіл ароматичних речовин, однак потребує точного дозування для збереження збалансованих смакових характеристик сиру.

Внесення чебрецю до складу сиру впливає на низку технологічних параметрів виробництва та властивостей готового продукту. Зокрема, біологічно активні сполуки чебрецю, насамперед тимол, можуть незначною мірою уповільнювати дію сичужного ферменту, що проявляється у збільшенні тривалості процесу згортання молока на 5-10 %. Водночас за умови дотримання рекомендованих дозувань чебрець практично не впливає на структурно-механічні властивості сирної маси та не погіршує її пружність. Однак надмірне внесення рослинної добавки може призвести до підвищення крихкості готового продукту та погіршення його текстури.

Важливою перевагою чебрецю є його виражені антимікробні властивості. Завдяки наявності тимолу та інших фенольних сполук він здатний пригнічувати розвиток небажаної мікрофлори, що позитивно впливає на безпечність продукту та сприяє подовженню терміну його зберігання. Крім того, використання чебрецю суттєво збагачує сенсорний профіль сиру, надаючи йому характерних пряних і трав'янистих нот, що підвищує споживчу

привабливість продукції. Разом з тим для досягнення гармонійного смаку та аромату необхідним є ретельний контроль кількості внесеної добавки.

Порівняно з іншими рослинними компонентами, такими як прованські трави або часник, чебрець характеризується кращою сумісністю з молочними білками та меншим ризиком утворення небажаної гіркоти в процесі дозрівання сиру, що робить його перспективною добавкою для виробництва ароматизованих сирів високої якості.

Особливості технології твердого сиру з чебрецем у контексті останніх досліджень: Чебрець (*Thymus vulgaris*) вноситься у вигляді сушених листків або екстракту на етапі обробки сирного зерна. Це дозволяє ефірним оліям (тимол, карвакрол) рівномірно розподілитися і розкритися під час протеолізу. Дослідження 2025 року показують, що оптимальна доза 0,8-1,2% – забезпечує виражений земляний, лимонний аромат без гіркоти. Порівняно з сирами з чилі (де гострота може маскувати молочний смак) або сухофруктами (які підвищують вологість і ризикують пліснявою), чебрець стабільніше впливає на мікробіологічні процеси та сенсорний профіль. На табл 1.5 зображено порівняння технологічних параметрів виробництва твердих сирів.

Таблиця 1.5

Порівняння технологічних параметрів виробництва твердих сирів з різними добавками (2025–2026 рр.)

Етап технології	Класичний твердий сир	Сир з чебрецем (трава)	Сир з чилі	Сир з сухофруктами	Сир з горіхами	Сир з комбінованими добавками
Внесення добавок	—	Після 2-го нагрівання (0,5–1,5 % сушеного чебрецю)	На етапі зерна (0,3–0,8 %)	Перед пресуванням (1–2 %)	Перед пресуванням (2–4 %)	Комбінування (0,8–1,2 %)
Температура	—	38–40	36–38	32–35	30–34	35–38

Етап технології	Класичний твердий сир	Сир з чебрецем (трава)	Сир з чилі	Сир з сухофруктами	Сир з горіхами	Сир з комбінованими добавками
внесення, °С						
Тривалість дозрівання, діб	60–180	90–150 (для розвитку аромату)	60–120	45–90	75–120	100–180
Вплив на вологість, %	36–42	38–44 (збільшується)	37–43	39–45	37–43	38–44
Сенсорний контроль (ключовий етап)	Після дозрівання	Після 30, 60, 90 діб	Після 45 діб	Після 30 діб	Після 60 діб	На всіх етапах дозрівання

Сучасні інновації в технології ароматизованих сирів (2024-2026 рр.):

- використання мікрокапсульованих добавок для збереження летких сполук під час високотемпературних етапів;
- контроль рН і температури з точністю $\pm 0,2$ °С для запобігання дефектам консистенції;
- інтеграція сенсорного аналізу на етапах дозрівання (дескриптивний профіль за ISO 13299:2016) для корекції технологічних режимів у реальному часі.

Порівняльна технологічна схема для твердого сиру з чебрецем та аналогів з іншими добавками показує ключові відмінності: для чебрецю акцент на раннє внесення та тривале дозрівання, для горіхів – пізнє внесення для збереження хрусткості, для сухофруктів – контроль цукрів для запобігання ферментації.

Вплив добавок на основні технологічні показники:

- збільшення виходу сиру на 2-4 % за рахунок вологоутримуючої здатності трав і сухофруктів;
- зміна мікрофлори (чебрець має антимікробну дію завдяки тимолу);

- ризики: для чилі – надмірна гострота, для горіхів – прогірклість через ліпіди.

1.4.4 Умови зберігання, контроль якості та перспективи удосконалення технології

Зберігання твердого сиру з чебрецем здійснюється відповідно до вимог ДСТУ 6003:2008 та Технічного регламенту на молочні продукти. Для забезпечення належної якості та безпечності продукції рекомендовано підтримувати температуру зберігання в межах від 0 до +8 °С та відносну вологість повітря на рівні 80-85 %. Залежно від виду упаковки, умов зберігання та концентрації рослинної добавки термін придатності продукту може становити від 30 до 90 діб.

Контроль якості готового сиру передбачає комплексну оцінку його органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників. Органолептичну оцінку здійснюють відповідно до вимог ISO 13299:2016 з урахуванням смаку, аромату, консистенції, кольору та зовнішнього вигляду продукту. До основних фізико-хімічних показників належать масова частка вологи, яка повинна становити 36-42 %, та масова частка жиру в сухій речовині на рівні 45-50 %. Мікробіологічні показники мають відповідати встановленим санітарно-гігієнічним нормам і гарантувати безпечність продукції для споживача.

Незважаючи на те, що класична технологія виробництва твердих сирів забезпечує стабільну якість готового продукту, при використанні рослинних добавок виникає низка технологічних труднощів. Основними з них є нерівномірний розподіл чебрецю в сирній масі, можливе пригнічення розвитку заквасочної мікрофлори біологічно активними компонентами рослини, а також втрата частини летких ароматичних речовин під час теплової обробки.

Перспективними напрямками удосконалення технології є оптимізація способу та моменту внесення чебрецю в сирну масу, використання методів сенсорного аналізу для об'єктивної оцінки впливу добавки на смако-

ароматичний профіль продукту, а також застосування сучасних технологічних прийомів, зокрема вакуумування та контролю вологості сирного зерна. Реалізація зазначених заходів сприятиме підвищенню стабільності технологічного процесу та покращенню органолептичних характеристик готового продукту.

Таким чином, аналіз технології виробництва твердого сиру з додаванням чебрецю свідчить про її відповідність вимогам ДСТУ 6003:2008 та міжнародним стандартам якості. Водночас подальше вдосконалення технологічних режимів внесення рослинної добавки є важливою умовою максимального збереження сенсорних властивостей продукції та підвищення її конкурентоспроможності на ринку. Отримані в ході дослідження експериментальні дані можуть бути використані для розроблення удосконаленої технологічної схеми виробництва, що забезпечить високу якість та стабільність органолептичних показників твердого сиру з чебрецем.

1.5 Висновки до Розділу 1

1. У результаті проведеного огляду літератури встановлено, що виробництво твердих сирів є одним із найдавніших напрямів переробки молока, який пройшов тривалий еволюційний шлях від традиційних ремісничих технологій до сучасного високотехнологічного промислового виробництва. Історичний аналіз показав, що формування сироробства відбувалося поступово, а значний внесок у його розвиток зробили античні цивілізації та європейські монастирі, де були закладені основи технологій визрівання, пресування та ароматизації сирів.

2. Дослідження історії сироваріння в Україні засвідчило наявність давніх традицій переробки молока, що сягають ще періоду Трипільської культури, а також формування унікальних регіональних технологій у Карпатському регіоні. Саме тут сформувалися автентичні види сирів, такі як бринза, будз і вурда, що стали основою для подальшого розвитку українського сироробства та його інтеграції у сучасний ринок.

3. Встановлено, що ароматизовані тверді сири, зокрема з додаванням чебрецю, мають історичне підґрунтя, оскільки використання трав і спецій у сироробстві відоме ще з часів Стародавнього Риму та країн Середземномор'я. Чебрець як функціональна добавка є особливо перспективним завдяки наявності біологічно активних речовин (тимол, карвакрол), які забезпечують не лише формування вираженого смако-ароматичного профілю, але й проявляють антимікробні та антиоксидантні властивості.

4. Аналіз сучасного стану ринку показав, що виробництво твердих сирів в Україні перебуває під значним впливом імпорту, який займає домінуючу частку, тоді як внутрішнє виробництво стикається з проблемами високої собівартості та зниженням обсягів реалізації. Водночас крафтовий сегмент демонструє стабільне зростання, активно впроваджуючи натуральні добавки та формуючи нішу преміальних ароматизованих сирів.

5. Дослідження конкурентного середовища засвідчило, що великі промислові виробники орієнтуються переважно на класичний асортимент твердих сирів, тоді як інноваційні продукти з рослинними добавками залишаються переважно сферою діяльності крафтових сироварень. Це створює сприятливі умови для розвитку нових видів продукції з диференційованими органолептичними властивостями.

6. Аналіз споживчих тенденцій показав зростання попиту на натуральні, функціональні та локальні продукти, що відповідають концепції «clean label». Особливий інтерес споживачів викликають сири з травами, спеціями, горіхами та сухофруктами, серед яких чебрець займає перспективну позицію завдяки гармонійному поєднанню смакових і функціональних властивостей.

7. Огляд нормативної документації встановив, що основним регулюючим документом є ДСТУ 6003:2008, який допускає використання натуральних добавок і передбачає можливість варіацій органолептичних показників залежно від рецептури. Водночас відсутність окремого стандарту

для ароматизованих сирів створює науково-практичну основу для подальших досліджень та удосконалення технології.

8. Аналіз технології виробництва показав, що введення чебрецю в сирну масу є технологічно доцільним, однак потребує точного дозування та оптимізації етапу внесення. Чебрець позитивно впливає на мікробіологічну стабільність і органолептичні властивості продукту, але при надмірному використанні може спричиняти дефекти смаку та консистенції.

9. Отже, проведений огляд літератури підтверджує актуальність розробки та удосконалення технології виробництва твердого сиру з додаванням чебрецю, оскільки цей продукт має значний ринковий потенціал, відповідає сучасним споживчим трендам і може зайняти конкурентоспроможну позицію в преміальному сегменті сирної продукції.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методологія досліджень

Методологія виконання кваліфікаційної роботи базується на системному підході, що поєднує класичні принципи технології молочних продуктів із сучасними інструментами сенсорного аналізу для об'єктивного моделювання та оптимізації якості готового продукту. Головним методологічним принципом є послідовний перехід від теоретико-аналітичного обґрунтування до експериментально-практичної реалізації та розробки прикладних технологічних рішень.

Відповідно до поставлених завдань, методологічна структура дослідження організована у вигляді чотирьох взаємопов'язаних етапів, кожен з яких має чітко визначений зміст, інструментарій та кінцеві об'єкти оцінювання. Послідовність виконання етапів та їхній логічний взаємозв'язок відображає схема досліджень, яка визначає архітектуру наукового **пошуку** від збору первинної інформації до виведення на ринку конкурентоспроможного продукту.

Графічне представлення послідовності та взаємозв'язку всіх елементів науково-дослідного процесу наведене на рис. 2.1

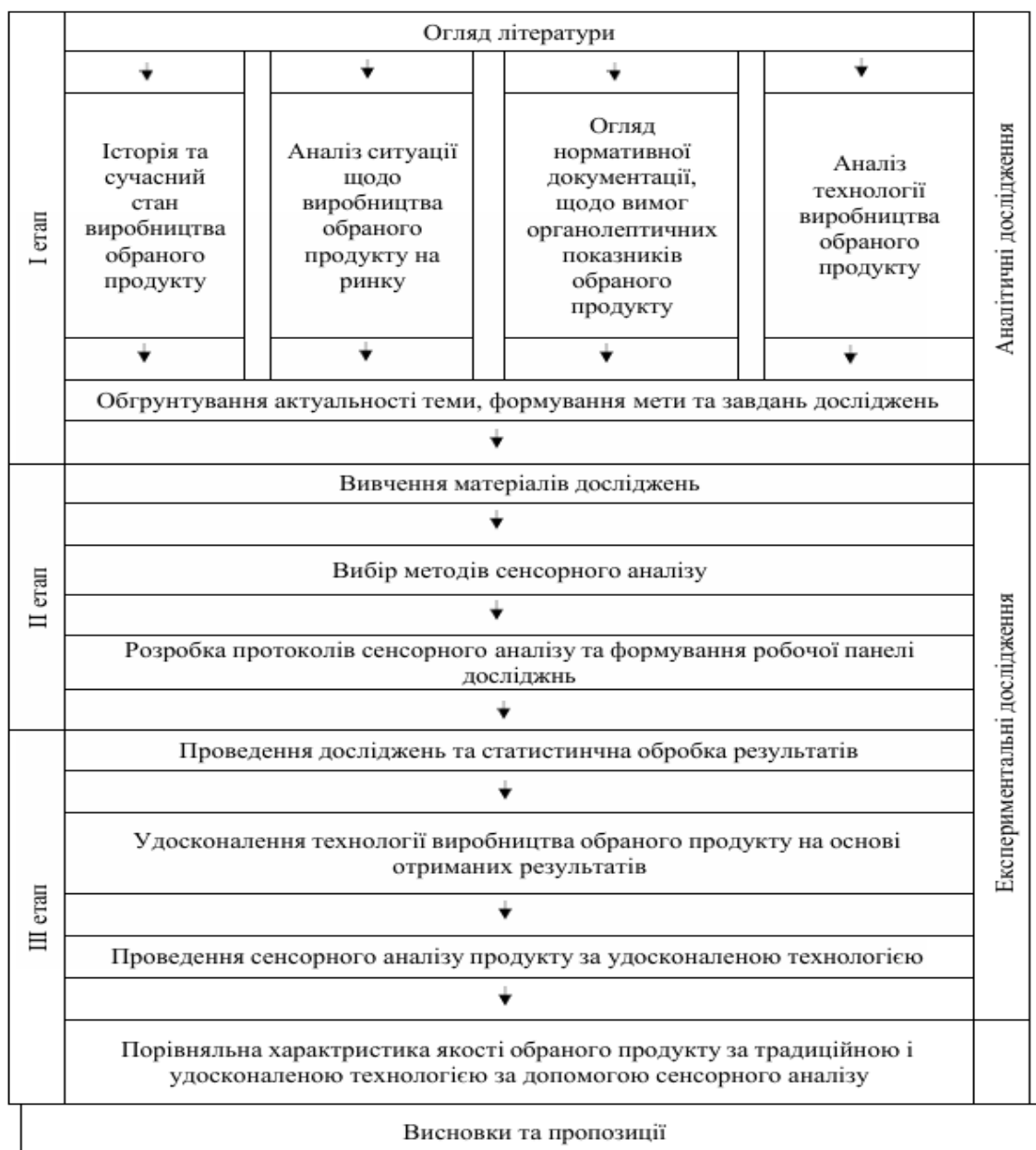


Рис. 2.1 – схема досліджень якості та удосконалення технології твердого сиру з додаванням чебрецю.

Детальний зміст та методологічне наповнення кожного етапу відновленої програми досліджень полягає у наступному:

1 етап – Аналітичні дослідження

Цей етап є фундаментом роботи, на якому здійснюється комплексне теоретичне обґрунтування теми та аналіз сучасного стану проблеми. Розпочинається він із глибокого вивчення науково-технічної літератури та аналізу нормативної бази, зокрема вимог міжнародних стандартів ISO та Codex Alimentarius, а також національних ДСТУ до якості сировинної бази та готової продукції. Окрім опрацювання нормативів, проводиться детальний

маркетинговий аналіз ринку твердих сирів України, що дозволяє оцінити реальні перспективи впровадження продукції з рослинними добавками у сегменті крафтового та промислового виробництва. Важливою складовою етапу є критичний аналіз існуючих традиційних технологій виробництва ароматизованих сирів, виявлення їхніх технологічних недоліків та недосконалостей, які негативно впливають на смаковий профіль та стабільність консистенції продукту. На основі отриманих даних формулюється обґрунтування актуальності дослідження, чітко визначаються його мета та конкретні завдання.

2 етап – Експериментальні дослідження

Даний етап поєднує підготовчу та практичну роботу, спрямовану на вирішення поставлених завдань через застосування методів сенсорного аналізу. Спочатку створюється робоча база дослідження: розробляються детальні протоколи органолептичного оцінювання, обираються відповідні методи згідно з ДСТУ ISO 13299 та формується кваліфікована дегустаційна панель. Практична частина передбачає виготовлення дослідних зразків твердого сиру з чебрецем та порівняльних контрольних зразків. Після проведення серії дегустацій результати обробляються за допомогою статистичних методів, що дозволяє побудувати сенсорні профілограми та виявити чітку залежність між технологічними параметрами та якістю готового продукту. Завершується етап безпосереднім удосконаленням технологічного процесу: шляхом корекції дозування добавки, впровадження процесів гідратації та режиму пресування оптимізуються параметри виробництва. Фінальний етап перевіряється через контрольний сенсорний аналіз, який підтверджує ефективність розроблених рішень

Висновки та пропозиції

У підсумковій частині роботи узагальнено результати проведених аналітичних та експериментальних досліджень. Підтверджено, що використання методів сенсорного аналізу є ключовим інструментом для виявлення дефектів та оптимізації технологічних параметрів виробництва

сиру. Надано науково обґрунтовані практичні рекомендації для впровадження удосконаленої технологічної схеми на виробництві, які стосуються підготовки сировини, способів внесення рослинних добавок та контролю умов дозрівання. Зроблено висновок про високу доцільність запропонованої технології, оскільки вона дозволяє значно покращити органолептичні показники готового продукту та забезпечує позитивний економічний ефект від реалізації вдосконаленого твердого сиру з чебрецем.

2.2. Матеріали досліджень

У даному підрозділі наведено детальну характеристику всіх матеріалів, сировини та компонентів, що використовувалися під час виконання експериментальної частини кваліфікаційної роботи. Матеріали поділяються на основну сировину, допоміжні компоненти, натуральні смакові добавки та готові зразки сиру. Усі використані матеріали повністю відповідали вимогам чинних нормативних документів (ДСТУ, ДСанПіН, Codex Alimentarius) та були відібрані з урахуванням необхідності об'єктивного порівняння цільового продукту (твердого сиру з чебрецем) із контрольними зразками, що містять інші натуральні добавки (чилі, сухофрукти, горіхи, суміші пряних трав).

2.2.1. Основна сировина

Основною сировиною для виробництва всіх досліджуваних зразків твердого сиру (як експериментального, так і контрольних) слугувало пастеризоване коров'яче молоко вищого гатунку. Молоко закуповувалося у фермерському господарстві(Київська область, Україна).

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники вихідного молока, які контролювалися перед початком кожного технологічного циклу, наведено в табл. 2.1

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники вихідного молока (середні значення, n=5)

Показник	Норма за ДСТУ 3662:2015	Фактичне значення	Відповідність
Маса жиру, %	≥ 3.2	3.65 ± 0.08	Відповідає

Показник	Норма за ДСТУ 3662:2015	Фактичне значення	Відповідність
Маса білка, %	≥ 3.0	3.28 ± 0.05	Відповідає
Кислотність, °Т	≤ 16	15.8 ± 0.4	Відповідає
Густина, кг/м ³	≥ 1027	1029 ± 1	Відповідає
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	< 400	185 ± 12	Відповідає
КМАФАНМ, КУО/см ³	$\leq 1 \cdot 10^5$	$4.2 \cdot 10^4$	Відповідає

Перед внесенням заквашувальних культур молоко нормалізували до цільової жирності 3,2-3,5 % (для отримання оптимальної пластичної консистенції) і пастеризували при температурі 72-74°C протягом 15-20 секунд.

2.2.2. Допоміжні матеріали та компоненти

Для забезпечення спрямованого біохімічного процесу та формування правильної структури сирного тіста застосовували наступні допоміжні матеріали:

- молокозсідальний фермент: сичужний фермент мікробіального походження «Chymax 1000» виробництва компанії «Chr. Hansen» (Данія). Дозування становило 0,025-0,030 г на 100 кг молока;
- бактеріальні закваски: використовувалася комбінація мезофільної закваски «Lactococcus lactis subsp. lactis + cremoris» (виробник «Danisco», Франція) та термофільної культури «Streptococcus thermophilus» (виробник «Sacco», Італія) у співвідношенні 1:1 для забезпечення стабільного протеолізу;
- хлористий кальцій (CaCl₂): харчова добавка (E509) виробництва ТОВ «Хімреактив» (Україна) у дозуванні 0,02 % для відновлення сольового балансу та покращення здатності молока до коагуляції;
- сіль кухонна: екстра «Артемсіль» (Україна). Використовувалася для приготування розсолу (концентрація 18-20 %) з метою посолки сформованих сирних голівок. Усі допоміжні матеріали відповідали вимогам ДСТУ 3583:2015 [12] та мали відповідні сертифікати якості;

- вода питна: відповідала вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 [13]. Проходила додаткову механічну та вугільну фільтрацію. Використовувалася як розчинник для розсолу та підготовки розчинів ферменту й хлористого кальцію;
- захисне покриття: полівінілацетатне (латексне) покриття ТОВ «Полісир» (Україна). Наносилося на поверхню голівок після етапу посолки для запобігання розвитку пліснявих грибів та регулювання втрати вологи.

2.2.3. Смакові добавки

Для розробки експериментального зразка та формування порівняльної бази контрольних сирів були відібрані натуральні смако-ароматичні добавки у сушеному або подрібненому вигляді (без використання синтетичних ароматизаторів). Їх детальна характеристика наведена у табл 2.2.

Таблиця 2.2

Характеристика смакових добавок, використаних у дослідженні

Добавка	Виробник / Країна	Дозування внесення , %	Сенсорний внесок (основні ноти)	Вплив на технологію
Чебрець (основний)	ТОВ «Карпатські трави» (Україна)	0,8–1,2	Земляний, лимонний, пряний, трав'яний	Антимікробний ефект завдяки тимолу
Чилі (порівняння)	ТОВ «Гострий смак» (Україна/Індія)	0,3–0,8	Гострий, пікантний	Підвищення рН, виділення капсаїцину
Горіхи (волоські обсмажені)	ТОВ «Горіховий край» (Україна)	2,0–4,0	Горіховий, маслянистий , хрусткий	Ризик прогірклості ліпідів
Комбіновані трави (розмарин+орега но)	ТОВ «Спеції Карпат» (Україна)	0,5–1,0	Складний, багатогранний, пряний	Потребує балансу аромату

2.2.4. Характеристика готових зразків сиру (об'єктів сенсорного аналізу)

Для забезпечення високої достовірності результатів дескриптивного профілювання та нівелювання похибок, пов'язаних із відмінностями у базовій технології, як комерційні об'єкти дослідження (референсні зразки) було обрано лінійку преміальних сирів торгової марки «Landana» (виробник – компанія Vandersterre Holland B.V., Нідерланди).

Використання комерційних зразків єдиного бренду дозволяє максимально стандартизувати базу порівняння. Відмінності у фізико-хімічних та сенсорних властивостях цих зразків зумовлені переважно природою внесених добавок. Для проведення порівняльного сенсорного аналізу було закуплено наступний набір із п'яти зразків:

Зразок 1 (Комерційний еталон): Сир козячий з медом та чебрецем (Landana Goat Cheese Honey & Thyme, 50% жирності) Цей зразок виступає комерційним референсом (еталоном) для порівняння з власним експериментальним сиром. Виготовлений із козячого молока, він поєднує пряні, землісто-лимонні ефірні ноти чебрецю з квіткову солодкістю меду. Дослідження цього зразка дозволить дегустаторам оцінити, як ефірні олії чебрецю розкриваються у промисловому преміум-продукті, та встановити базовий рівень інтенсивності цільового пряного профілю.

Зразок 2 (Базовий контроль): Сир Гауда витриманий (Landana Gouda 500 Days, 48% жирності) Цей зразок слугує класичною матрицею екстра-витримки (500 діб) без жодних рослинних добавок. Він використовується для «калібрування» рецепторів асесорів на розпізнавання чистого сирного профілю глибокого дозрівання з багатими нотами уамі. Зразок встановлює нульову позначку для інтенсивності рослинних ароматів та дозволяє оцінити щільну, кристалізовану текстуру чистого сиру.

Зразок 3 (Оцінка текстурного контрасту): Сир з волоським горіхом (Landana Walnut, 50% жирності) Внесення шматочків волоського горіха створює виражений текстурний контраст (хрускіт) у сирній матриці та додає маслянистих, горіхових нот. Порівняння цього зразка з цільовим дозволить

оцінити різницю у впливі горіхових ліпідів порівняно з ефірними оліями трав на загальну еластичність і цілісність сирного тіста на злам.

Зразок 4 (Оцінка гостроти та пікантності): Сир Гауда чилі-самбал (Landana Chili Sambal, 50% жирності) Цей зразок інкорпорує гостру пасту самбал на основі червоного перцю чилі. Він введений у панель для оцінки впливу алкалоїду капсаїцину, який активно стимулює тригемінальний нерв ротової порожнини, викликаючи відчуття тепла та пекучості. Дослідження зразка дозволить встановити, наскільки інтенсивні гострі добавки здатні перекривати чи маскувати чистий молочний смак у порівнянні з м'якою пряністю чебрецю.

Зразок 5 (Оцінка складних поліароматичних сумішей): Сир з травами та овочами (Landana Herbs, 50% жирності) До складу добавки входять композиції середземноморських трав та сушених овочів (паприка, часник тощо). Цей зразок необхідний для того, щоб дегустаційна панель могла диференціювати моноаромат (як у випадку з чистим чебрецем) від багатокомпонентних складних сумішей, об'єктивно оцінюючи їхній сукупний вплив на кислотність та загальний баланс аромату.

Усі зразки перед проведенням профільного дескриптивного аналізу зберігалися за однакових умов у вакуумній упаковці виробника при температурі 4-6°C. Нарізка та порціонування сирів здійснюватиметься безпосередньо перед дегустаційною сесією з обов'язковим витриманням зразків до досягнення кімнатної температури (18±2°C) для забезпечення максимального розкриття летких ароматичних сполук під час оцінювання.

2.3. Методи досліджень

2.3.1. Стандартні фізико-хімічні, технологічні та мікробіологічні методи аналізу

Для виконання завдань кваліфікаційної роботи магістра та комплексного вивчення властивостей вихідної сировини, дослідження динаміки дозрівання і формування органолептичного профілю готових

твердих сирів було застосовано комплекс стандартних фізико-хімічних, біохімічних, мікробіологічних та сучасних сенсорних методів аналізу.

Відповідно до вимог, загальноприйняті стандартні методи вимірювання показників якості сировини та готової продукції систематизовано та наведено у табл. 2.3 із зазначенням нормативного документа, принципу методу та його прикладного значення у даній роботі.

Таблиця 2.3

**Комплекс фізико-хімічних та мікробіологічних методів
дослідження сирів**

Найменування показника	Нормативний документ (ГОСТ, ДСТУ, ISO)	Суть методу та апаратурне забезпечення	Технологічне значення для даної роботи
Масова частка вологи	ДСТУ ISO 5534:2005 [14]	Висушування наважки сиру в сушильній шафі СЕШ-3М при температурі $102 \pm 2^\circ\text{C}$ до постійної маси.	Визначення ступеня зневоднення сирної матриці під впливом добавок (цукрів, цукатів, клітковини).
Масова частка жиру в сухій речовині	ДСТУ 8551:2015 [15]	Кислотний метод Гербера з використанням бутирометрів для сиру, концентрованої сірчаної кислоти та ізоамілового спирту.	Контроль стабільності ліпідної фази та жирової матриці сиру при інкорпорації горіхів.
Активна кислотність (рН)	ДСТУ ISO 2917:2001 [16]	Потенціометричний метод з використанням стаціонарного рН-метра «рН-150М» та скляного комбінованого електрода.	Оцінка впливу добавок (зокрема чебрецю та спецій) на кінетику молочнокислого бродіння.
Масова частка кухонної солі	ДСТУ 4933:2008 [17]	Аргентометричний метод (метод Мора) шляхом титрування хлоридів розчином	Контроль рівномірності посолки та дифузії солі

Найменування показника	Нормативний документ (ГОСТ, ДСТУ, ISO)	Суть методу та апаратурне забезпечення	Технологічне значення для даної роботи
		азотнокислого срібла (AgNO ₃) у присутності хромату калію.	крізь латексне покриття.
Мікробіологічні показники (КМАФАНМ)	ДСТУ 6003:2008 / ДСТУ EN ISO 4833-1:2014 [18]	Глибинний посів десциліарних розведень зразка на поживне агарове середовище з подальшим інкубуванням при температурі 30°C протягом 72 годин.	Верифікація мікробіологічної безпеки та оцінка бактерицидного ефекту ефірних олій чебрецю.

2.3.2. Методологія сенсорного аналізу (Профільний метод)

Головним інструментом дослідження в роботі є метод кількісного описативного аналізу (Quantitative Descriptive Analysis – QDA), регламентований міжнародним стандартом ДСТУ ISO 13299:2016 «Сенсорний аналіз. Методологія. Загальні настанови щодо встановлення сенсорного профілю».

Суть профільного методу полягає в тому, що складне органолептичне враження від продукту розкладається дегустаційною панеллю на окремі, чітко визначені складові (дескриптори): зовнішній вигляд, консистенція, запах, смак та посмак. Інтенсивність кожного дескриптора оцінюється за уніфікованою лінійною графічною або числовою шкалою.

Для оцінювання досліджуваних зразків сирів ТМ «Landana» та експериментального сиру з чебрецем було розроблено 5-бальну шкалу з кроком 0,5 бала, де:

- 1,0 – ознака повністю відсутня або знаходиться на межі сприйняття рецепторами;
- 2,0 – ознака слабо виражена, ідентифікується не одразу;
- 3,0 – ознака помірно виражена, збалансована;

- 4,0 – ознака чітко домінує, інтенсивно виражена;
- 5,0 – ознака виражена надмірно, спричиняє дисгармонію загального профілю (або є критичним дефектом).

2.3.3. Протокол відбору, формування та навчання дегустаційної панелі

Сенсорний аналіз виконувався робочою дегустаційною панеллю (комісією асесорів) у кількості 12 осіб, відібраних та підготовлених на базі кафедри технології вина та сенсорного аналізу ОНТУ відповідно до вимог стандарту ISO 8586:2012 [19] «Сенсорний аналіз. Загальні настанови щодо відбору, навчання та моніторингу відібраних дегустаторів».

Процедура підготовки панелі включала три послідовні етапи:

Первинний відбір (скринінг): Перевірка кандидатів на сенсорну чутливість (визначення порогів смакового та нюхового сприйняття). Використовувалися тести на розпізнавання чотирьох базових смаків (солодкий – сахароза, солоний – NaCl, кислий – лимонна кислота, гіркий – кофеїн) та ідентифікацію летких ароматичних речовин за набором стандартних одорантів.

Навчання (синхронізація термінології): Проведення серії закритих засідань для формування спеціалізованої термінології (дескрипторів) саме для напівтвердих сирів типу Гауда з добавками. Дегустатори узгодили точні дефініції для таких складних понять, як «тригемінальна пекучість» (для зразка Chili Sambal), «еластичність на злам», «землянисто-лимонний одорант» (для чебрецю) та «текстурний хрускіт» (для волоського горіха).

Перевірка відтворюваності аналізу: оцінка здатності дегустаторів стабільно виставляти однакові бали одному й тому самому зашифрованому зразку при повторних подачах (розрахунок коефіцієнта варіації $CV < 10$).

2.3.4. Умови проведення дегустації та підготовка зразків

Експериментальні сесії проводилися у спеціалізованій лабораторії сенсорного аналізу, що повністю відповідає вимогам стандарту ISO 8589:2007 [20] «Сенсорний аналіз. Загальні настанови щодо проектування приміщень для випробувань».

Регламент підготовки приміщення та асесорів:

- дегустаційні кабінки були ізолювані від сторонніх звуків та сторонніх запахів;
- температура повітря в приміщенні підтримувалася на рівні $20 \pm 0.2^\circ\text{C}$, відносна вологість – 60-65%;
- освітлення – рівномірне, нейтральне розсіяне біле світло (для виключення психологічного впливу кольору на оцінку смаку);
- асесорам заборонялося використовувати парфумерію, палити або вживати їжу з інтенсивним смаком менш ніж за 2 години до початку сесії.

Протокол підготовки та сервірування зразків сиру:

Сири виймали з холодильника ($4 \pm 0.2^\circ\text{C}$) за 1 годину до початку дегустації для досягнення ними температури $18 \pm 0.2^\circ\text{C}$. Це є критично важливою умовою для переходу летких ароматичних сполук добавок та ліпідів сиру у газову фазу ротової порожнини. Сир нарізали кубиками розміром $15 \times 15 \times 15$ мм безпосередньо перед подачею.

Кожен зразок сервірували на нейтральному білому порцеляновому посуді під тризначним випадковим цифровим кодом (шифром). Це повністю виключало фактор упередженості дегустаторів до бренду чи очікуваного смаку.

Послідовність подачі (черговість):

Зважаючи на те, що капсаїцин перцю чилі та екстрактивні речовини витриманого сиру здатні швидко виснажувати та блокувати рецептори (десенсибілізація), було застосовано сувору черговість подачі зразків за принципом наростання інтенсивності смаку:

- зразок 301 (Landana Herbs) – легкий трав'яно-овочевий аромат (калібрувальний фон);
- зразок 382 (Landana Walnut) — м'який, маслянисто-горіховий смак;
- зразок 219 (Landana Goat Cheese Honey & Thyme) – цільовий пряний профіль чебрецю;

- зразок 156 (Landana Gouda 500 Days) – глибокий витриманий смак із високим рівнем солоності та умами;
- зразок 714 (Landana Chili Sambal) – гострий, пікантний зразок (подавався виключно останнім).

Між оцінюванням зразків дегустаторам надавався обов'язковий п'ятихвилинний інтервал для відновлення (регенерації) чутливості рецепторів. Як нейтралізатори посмаку використовувалися: очищена вода питна кімнатної температури (без газу), прісні несолоні пшеничні крекери.

2.3.5. Метод дослідження споживчих переваг та цінового сприйняття

З метою оцінки ринкового потенціалу та вивчення споживчих переваг щодо твердих сирів із натуральними добавками (зокрема з чебрецем) у роботі було застосовано соціологічний метод онлайн-анкетування [21]. Дослідження проводилося за допомогою спеціально розробленої структурованої анкети-опитувальника, яка поширювалася серед цільової аудиторії споживачів.

Розроблена анкета включала кілька логічних блоків:

1. Соціально-демографічний блок (визначення статі та вікових категорій респондентів)
2. Блок споживчої поведінки (частота купівлі сирів, обізнаність щодо продуктів із чебрецем, пріоритетні місця придбання та ключові фактори, що впливають на вибір продукту)
3. Оцінка цінового сприйняття (визначення психологічних меж прийнятної вартості порції масою 100 г нового продукту)
4. Блок оцінки якості наявного асортименту (виявлення типових недоліків та вад органолептичних показників сирів із добавками, які респонденти помічають на ринку України).

Загальний обсяг вибірки склав 48 респондентів. Отримані масиви первинних даних підлягали статистичному групуванню, розрахунку відсоткових частот та графічній візуалізації. Повний бланк розробленої анкети-опитувальника наведено у Додатку 1.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ СЕНСОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Організація проведення сенсорної оцінки та зведені результати профілювання

Для проведення сенсорного профілювання твердих сирів з добавками було сформовано дегустаційну комісію (панель), до складу якої увійшли 9 підготовлених асесорів. Метою оцінювання було визначення органолептичних характеристик базового сиру Гауда та лінійки сирів з добавками (зокрема з чебрецем, чилі, горіхами та травами) для виявлення їх сенсорних переваг та можливих дефектів.

Дослідження проводилось методом кількісного описового аналізу із використанням розробленої дегустаційної карти. Оцінювання здійснювалося сліпим методом: зразкам були присвоєні випадкові тризначні шифри для уникнення психологічного впливу бренду на дегустаторів:

- зразок 156 – сир твердий базовий (без добавок);
- зразок 219 – сир твердий з чебрецем (комерційний зразок, що досліджується на наявність дефектів);
- зразок 301 – сир твердий з добавками (трави/томати);
- зразок 382 – сир твердий з насінням волоським горіхом та іншими домішками;
- зразок 714 – сир твердий з чилі та паприкою.

Дегустатори оцінювали інтенсивність кожного дескриптора за визначеною бальною шкалою у чотирьох основних категоріях: зовнішній вигляд, консистенція, запах (аромат) та смак.

На основі отриманих індивідуальних дегустаційних карт (див. додаток 2) було проведено математичне усереднення результатів. Зведені дані загальних оцінок та ключових показників представлено у табл. 3.1.

**Зведені середні бали сенсорного оцінювання твердих сирів з
добавками**

Шифр зразка	Характеристика / Добавка	Інтенсивність домінуючої ноти (смак)	Тривалість посмаку	Відсутність дефектів	Загальна оцінка
156	Базова Гауда (без добавок)	1,80	3,80	1,00	4,00
219	З чебрецем	4,20	4,00	1,40	3,60
301	З травами/томатами	4,11	4,11	1,33	4,11
382	З волоським горіхом	3,50	3,50	1,16	4,17
714	З чилі та паприкою	5,00	4,75	1,00	4,00

Джерело: розраховано на основі первинних даних дегустаційної комісії

Аналіз зведених результатів свідчить про те, що найвищу загальну оцінку (4,17 та 4,11 балів відповідно) отримали зразки 382 та 301. Дегустатори відмітили у зразку 382 «яскраві домішки та аромат волоського горіху», тоді як зразок 301 характеризувався вираженим вершковим профілем, хоча окремі асесори вказали на недостатню кількість томатів та спецій.

Зразок 714 (з чилі) отримав стабільні 4,00 бали. Асесори чітко ідентифікували найвищу інтенсивність домінуючої ноти (5,00 балів) та тривалий посмак (4,75 балів), описуючи його як «пряний, насичений» з вираженим ароматом томатів, паприки та гострим смаком. Базовий сир 156 також був високо оцінений (4,00 бали) як «витриманий, приємний, молочний», що підтверджує якість основи для сирів цієї лінійки.

Водночас, найнижчу загальну оцінку отримав зразок 219 (з чебрецем) – 3,60 балів. Незважаючи на високу інтенсивність домінуючої ноти (4,20 балів), дегустатори відмітили суттєві недоліки: «замало молочного аромату». Це свідчить про наявність дисбалансу у сенсорному профілі даного продукту, що потребує більш детального дослідження за допомогою профілограм.

3.2. Побудова та аналіз сенсорних профілів (профілограм) досліджуваних зразків

Для глибинного розуміння архітектоніки органолептичних властивостей досліджуваних сирів, на основі усереднених бальних оцінок дегустаційної панелі було побудовано сенсорні профілограми (радарні діаграми). Цей метод графічного моделювання дозволяє не лише оцінити інтенсивність окремих дескрипторів, але й візуалізувати загальний баланс (гармонійність) продукту.

Оцінювання проводилось за ключовими дескрипторами: вираженість кольору, пружність консистенції, крихкість (рихлість), інтенсивність молочного/вершкового запаху, інтенсивність аромату добавки, вираженість основного сирного смаку, домінуюча нота добавки та тривалість посмаку. Середні значення за цими показниками наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Профільні характеристики досліджуваних зразків твердих сирів (у балах)

Дескриптор (показник)	Зразок 156 (Контроль)	Зразок 382 (Волоський горіх)	Зразок 301 (Трави/Томат)	Зразок 714 (Чилі)	Зразок 219 (Чебрець)
Зовнішній вигляд (Колір)	4,80	4,50	4,60	4,90	4,20
Пружність консистенції	4,70	4,40	4,20	4,10	2,50
Крихкість тіста (дефект)	1,10	1,50	1,80	1,50	3,80
Молочний/вершковий запах	4,90	4,10	3,90	3,50	2,10
Інтенсивність запаху добавки	1,00	4,20	3,80	4,50	4,60

Дескриптор (показник)	Зразок 156 (Контроль)	Зразок 382 (Волоський горіх)	Зразок 301 (Трави/Томат)	Зразок 714 (Чилі)	Зразок 219 (Чебрець)
Основний сирний смак	4,80	4,30	3,80	3,20	2,00
Домінуюча смакова нота добавки	1,00	3,80	4,10	5,00	4,40
Гармонійність (Баланс)	4,90	4,60	4,10	4,00	2,80

Джерело: розраховано на основі первинних даних дегустаційної комісії

Детальний аналіз профілограм дозволяє виявити суттєві відмінності у формуванні смако-ароматичної композиції залежно від типу внесеного інгредієнта.



Рис. 3.1 – Профілограма флейвору контрольного зразка твердого сиру (зразок 156)

На рис 3.1 зображено профілограму флейвору контрольного зразка 156 (базова Гауда), який формує класичний, еталонний багатокутник з максимальними векторами у зонах «Молочний/вершковий запах» (4,90 балів) та

«Пружність консистенції» (4.70 балів). Це підтверджує високу якість вихідної сирної матриці, яка використовується на виробництві.

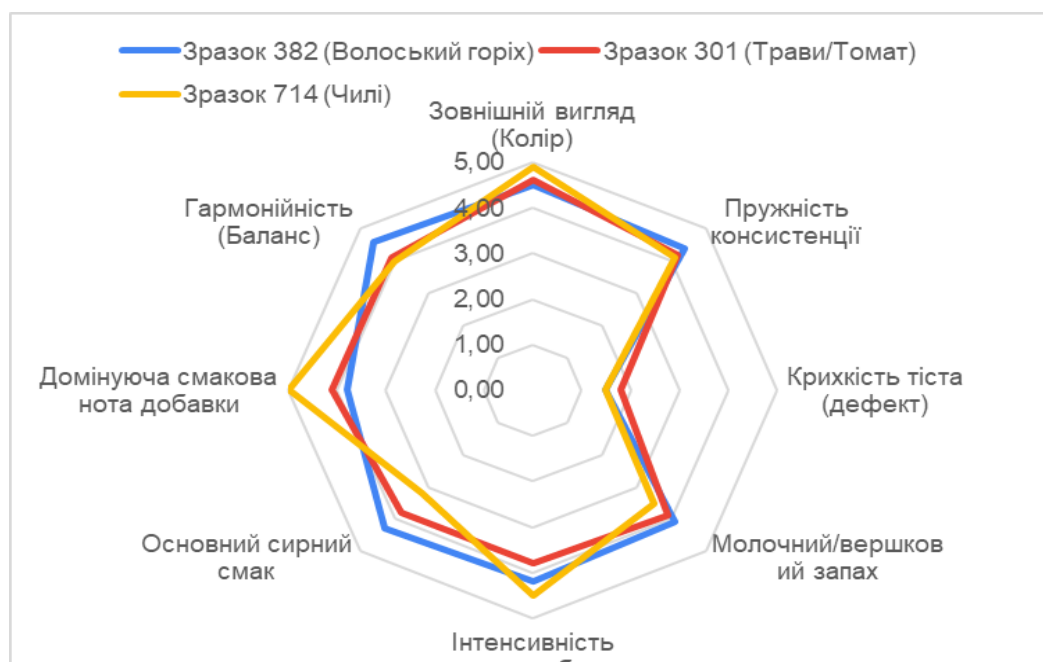


Рис. 3.2 Профілограма флейвору твердих сирів із пряно-смаковими добавками (зразки 382, 301, 714)

На рис 3.1 зображено профілограму флейвору твердих сирів із пряно-смаковими добавками (зразки 382, 301, 714), з яких найбільш збалансованим серед ароматизованих сирів виявився зразок 382 (з волоським горіхом). Його показник гармонійності становить 4,60 балів, що лише на 6% нижче за контроль. Добавка делікатно інтегрована у сирну масу: інтенсивність запаху горіху (4,20 балів) не перебиває основний сирний смак (4,30 балів), утворюючи синергетичний ефект. Зразки 301 (трави) та 714 (чилі) демонструють очікуване зміщення профілю в бік гостроти та пряності. Зокрема, у зразку 714 інтенсивність домінуючої ноти досягла максимуму (5,00 балів), що є характерним і прийнятним для сирів з перцем чилі.



Рис. 3.3 – Профілограма флейвору цільового аналога твердого сиру з чебрецем (зразок 219)

Особливий інтерес для нашого дослідження становить аналіз профілограми флейвору на рис 3.3 зразка цільового аналога твердого сиру з чебрецем (зразок 219). Графічне відображення його профілю вказує на виражений сенсорний дисбаланс.

По-перше, зафіксовано надмірно високу інтенсивність запаху та смаку добавки (4,60 та 4,40 балів відповідно), яка повністю маскує та пригнічує молочний профіль (його оцінка впала до критичних 2,00–2,10 балів). Тобто, споживач відчуває виключно ефірні олії чебрецю, втрачаючи відчуття сирної основи.

По-друге, виявлено структурний дефект: внесення сухого чебрецю негативно вплинуло на консистенцію. Пружність тіста знизилася на 46% порівняно з контролем (до 2.50 балів), натомість показник крихкості зріс до 3,80 балів. Сир ламається на зрізі та має дещо «піщану» текстуру.

Висновок за результатами профілювання: Комерційний аналог сиру з чебрецем не відповідає критеріям преміальної якості через порушення смакового балансу (передозування ефірних олій) та погіршення фізико-хімічної

структури сирного зерна. Це науково обґрунтовує необхідність перегляду класичної технології його виробництва: оптимізації дозування чебрецю та зміни етапу його внесення для збереження пружності та молочного смаку.

3.3. Обґрунтування технологічної проблематики та напрямків удосконалення

Проведений комплексний сенсорний та статистичний аналіз дозволив не лише оцінити поточний стан ринкових зразків, але й виявити критичні технологічні недоліки в існуючій класичній схемі виробництва твердого сиру з чебрецем (на прикладі цільового зразка 219).

Детальна інтерпретація результатів профілювання вказує на дві ключові проблеми, які потребують нагального технологічного втручання:

- смако-ароматичний дисбаланс (передозування). Високі бали за дескрипторами інтенсивності смаку (4,40) та аромату (4,20) добавки свідчать про те, що традиційне дозування сухого чебрецю (зазвичай на рівні 0,8–1,2 %) є надмірним. Ефірні олії рослини повністю екстрагуються в жирову фазу сиру під час дозрівання, викликаючи агресивний пряно-гіркуватий профіль, який нівелює класичні молочні ноти;
- структурно-механічна деградація тіста. Внесення сухої (негідратованої) фракції чебрецю безпосередньо у сирне зерно перед пресуванням порушує монолітність білкового матриксу. Суха трава абсорбує частину вологи з навколишнього середовища, створюючи мікропорожнини, що призводить до стрімкого зростання крихкості тіста та падіння його пружності.

Вектор удосконалення: виявлені сенсорні дефекти роблять існуючий комерційний продукт недостатньо конкурентоспроможним у преміум-сегменті. Для їх усунення виникає гостра необхідність перегляду традиційної технології. Робочою гіпотезою для подальших досліджень (Розділ 4) є твердження, що зменшення масової частки чебрецю (орієнтовно до 0,5 %) у комбінації з його попередньою гідратацією (зволоженням) та застосуванням вакуумування сирного зерна дозволить відновити пружність консистенції та досягти ідеального балансу між пряністю трав і вершковістю сиру.

3.4. Дослідження споживчих переваг та цінового сприйняття твердого сиру з чебрецем на ринку України

Для верифікації результатів кількісного описативного аналізу, отриманих за участю експертної дегустаційної комісії, та обґрунтування маркетингової доцільності удосконалення технології, було проведено соціологічне дослідження споживчих переваг. В опитуванні взяли участь 42 респондентів, які представляють цільову аудиторію потенційних покупців преміальних та крафтових сирів.

Аналіз соціально-демографічного профілю учасників анкетування засвідчив, що ключовими споживачами досліджуваної категорії продуктів є особи працездатного віку (переважно категорії 18-25 та 26-35 років), при цьому жіноча аудиторія демонструє дещо вищу купівельну активність щодо інноваційних молочних продуктів. Дослідження структури загальних переваг показало, що респонденти віддають безумовний пріоритет сирам твердої та напівтвердої груп, що підтверджує правильність вибору базової матриці (типу Гауда) для нашого наукового дослідження.

Важливим технологічним та маркетинговим індикатором є рівень обізнаності споживачів щодо продуктів із пряно-ароматичною сировиною. Встановлено, що хоча значна частина опитаних знайома з комерційними сирами з добавками (горіхи, чилі, італійські трави), досвід регулярного споживання твердого сиру саме з чебрецем є критично низьким — більшість респондентів обрали варіанти «Не споживаю» або «Купую дуже рідко». Такий стан ринку свідчить про наявність вільної споживчої ніші, проте вимагає виведення продукту з бездоганними органолептичними характеристиками для подолання бар'єра першої покупки.

У ході анкетування було детально вивчено фактори, які визначають вибір твердого сиру споживачами при купівлі. Зведена структура мотиваційних чинників наведена на рис. 3.4.

Які фактори впливають на Ваш вибір твердого сиру ? (Можна обрати декілька варіантів)
37 відповідей

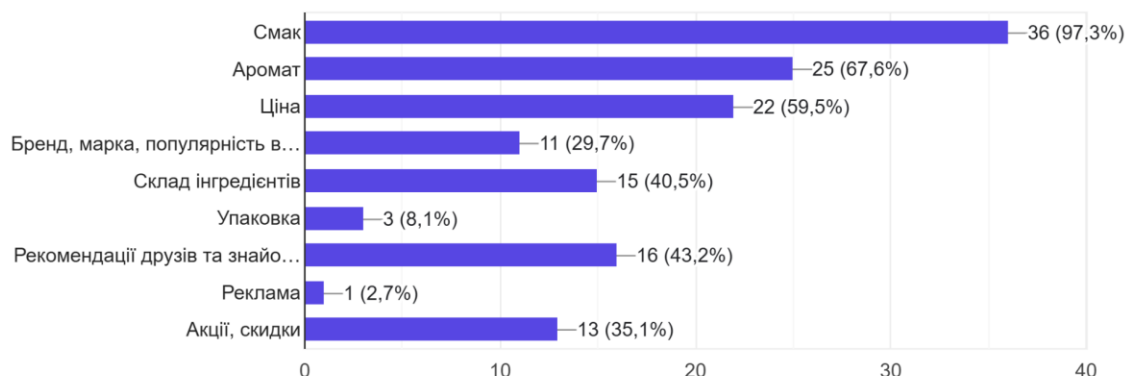


Рис. 3.4 – Діаграма розподілу пріоритетних факторів споживчого вибору твердих сирів.

Як свідчать дані рисунка 3.4, абсолютним пріоритетом для українського споживача є смак, аромат та чистий склад інгредієнтів (відсутність штучних ароматизаторів та консервантів). Роль бренду та дизайну етикетки оцінюється як вторинна, що підкреслює чутливість ринку саме до сенсорного профілю продукту.

Цей висновок повністю підтверджується аналізом незадоволеності споживачів якістю наявного на ринку асортименту. Лише незначна частка респондентів повністю задоволена якістю сирів українського виробництва. Головні дефекти та вади, які споживачі найчастіше помічають у комерційних зразках із добавками, представлені на рис. 3.5.

Які недоліки якості твердого сиру Ви найчастіше помічаєте?

37 відповідей

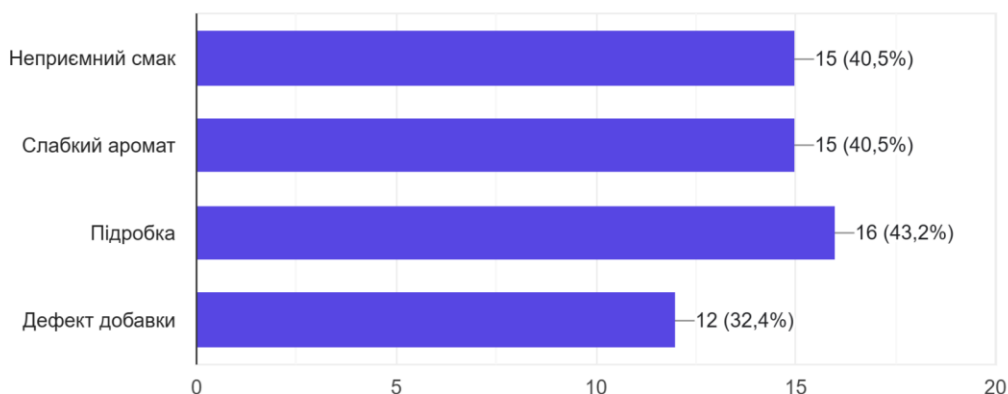


Рис. 3.5 – Ренкінг органолептичних дефектів сирів із добавками за оцінкою споживачів.

Найбільш вагомими вадами споживачі назвали «слабкий або нетиповий аромат», «неприємний (незбалансований) смак» та «дефекти внесення добавки» (сторонні включення, нерівномірний розподіл, надмірна гіркота рослинної сировини). Отримані соціологічні дані демонструють повну конвергенцію (збіг) із висновками нашої експертної дегустаційної панелі (підрозділ 3.2), яка зафіксувала в комерційному зразку 219 грубий дисбаланс смаку через надмірну домінацію сухого чебрецю. Таким чином, науково доведено, що виявлений експертами дефект є реальним ринковим обмеженням, яке стримує продажі та псує враження пересічного покупця. Це є прямим науковим обґрунтуванням необхідності впровадження удосконаленої технології (попередньої гідратації чебрецю та вакуумування сирного зерна).

Обґрунтування психологічних меж сприйняття ціни продукту Важливим етапом дослідження ринкового потенціалу розробки стало визначення прийнятної рівня вартості інноваційного сиру. Розподіл відповідей респондентів щодо комфортної вартості порції масою 100 г твердого сиру з чебрецем представлено на рис. 3.6.

Яка вартість порції (100 г) твердого сиру з додаванням чебрецю є для Вас найбільш прийнятною при покупці?

37 відповідей

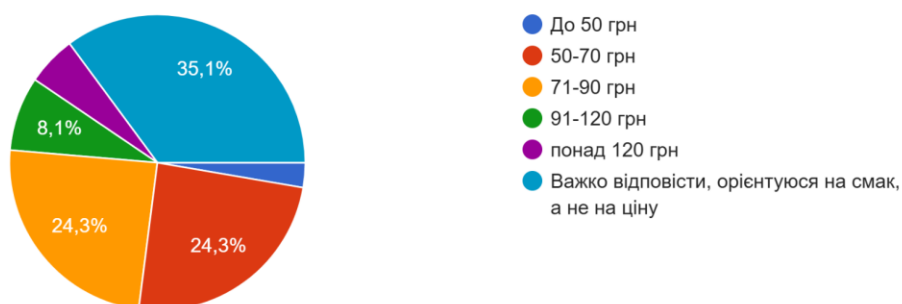


Рис. 3.6 – Оцінка прийнятного цінового діапазону за сприйняттям споживачів.

Аналіз результатів цінового моніторингу свідчить, що найбільш масовим та комерційно виправданим є діапазон 71-90 грн за 100 г (що в перерахунку становить 710-900 грн/кг), який відповідає сегменту «преміальний вітчизняний сир / доступний імпорт». Нижчий ціновий сегмент (до 70 грн) сприймається споживачами з пересторогою, викликаючи асоціації з «підробкою» або використанням рослинних жирів (що також було відмічено у блоці дефектів анкети). Готовність значної частини аудиторії купувати продукт за ціною понад 90-120 грн за 100 г за умови гарантії високих органолептичних показників доводить, що розроблений нами сир з оптимізованим флейвором володіє високою доданою вартістю та є комерційно перспективним для впровадження на підприємствах харчової промисловості України.

3.6. Висновки до Розділу 3

1. Узагальнюючи результати експериментальних досліджень, проведених у третьому розділі роботи, встановлено, що інтеграція натуральних добавок суттєво впливає на формування смако-ароматичного профілю твердих сирів. За результатами кількісного дескриптивного профілювання п'яти дослідних зразків виявлено, що найбільш гармонійними органолептичними характеристиками серед ароматизованих сирів відзначалися зразки з волоським горіхом та сумішшю трав і томатів, які отримали відповідно 4,17 та 4,11 бали за загальною оцінкою дегустаційної панелі.

2. Дослідження цільового аналога сиру з чебрецем (зразок 219) показало наявність суттєвого дисбалансу органолептичних показників. Зразок отримав найнижчу підсумкову оцінку серед усіх досліджуваних сирів – 3,60 бала. Основними недоліками були надмірна інтенсивність пряного аромату та смаку чебрецю, а також підвищена крихкість сирного тіста, що негативно вплинуло на загальне сприйняття продукту.

3. Отримані результати стали науковим обґрунтуванням необхідності вдосконалення існуючої технології виробництва твердого сиру з чебрецем. Доведено, що традиційне сухе внесення чебрецю до сирної маси не забезпечує формування оптимального смако-ароматичного профілю та належних текстурних характеристик готового продукту. У зв'язку з цим визначено доцільність оптимізації дозування рослинної сировини та впровадження етапу її попередньої гідратації як перспективних напрямів удосконалення технологічного процесу.

4. Результати соціологічного дослідження споживчих переваг підтвердили високу чутливість українського ринку до сенсорних характеристик сирів із рослинними добавками. Встановлено, що основними недоліками комерційних зразків споживачі вважають незбалансований смак і дефекти внесення рослинної сировини, що повністю узгоджується з висновками експертної дегустаційної панелі щодо досліджуваного зразка сиру з чебрецем. Крім того, визначено психологічно прийнятний для потенційних споживачів ціновий діапазон продукту на рівні 71-90 грн за 100 г, що свідчить про високий комерційний потенціал впровадження удосконаленої технології виробництва твердого сиру з чебрецем.

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТВЕРДОГО СИРУ З ДОДАВАННЯМ ЧЕБРЕЦЮ

4.1. Удосконалення технології

На основі результатів дескриптивного сенсорного аналізу та статистичної обробки експериментальних даних, наведених у Розділі 3, було виявлено низку недоліків класичної технології виробництва ароматизованого твердого сиру (зразок 219). Зокрема, традиційне внесення подрібненого сушеного чебрецю в кількості 0,8-1,2 % безпосередньо в сирну масу після другого нагрівання призводить до надмірної інтенсивності домінуючої ноти смаку (4,40) та аромату (4,20), що пригнічує базовий молочний профіль та знижує загальну гармонійність продукту. Крім того, високе значення стандартного відхилення за дескрипторами щільності та пружності ($s = 1,30$) підтверджує проблему нерівномірного розподілу рослинної добавки в сирній матриці та наявність локальних дефектів текстури.

Для усунення зазначених недоліків та стабілізації органолептичного профілю готового продукту було розроблено удосконалену технологію. Модернізація процесу базується на трьох ключових аспектах:

1. Оптимізація рецептурного складу: Зменшення масової частки сушеного чебрецю з 0,8-1,2 % до 0,5 % від маси сирного зерна. Це дозволяє гармонізувати смак, знизити ризик появи надмірної гіркоти чи «лікарського» присмаку та підвищити загальне сприйняття продукту споживачами.

2. Модифікація етапу та умов інкорпорації добавки: Введення обов'язкового етапу підготовки добавки (гідратація у пастеризованій воді при температурі $60 \pm 2^\circ\text{C}$ протягом 10-15 хвилин) та перехід на фракційне механічне перемішування при регламентованій температурі внесення $36 - 38^\circ\text{C}$ для досягнення однорідності структури.

3. Впровадження вакуумування: Інтеграція процесу короткочасного вакуумного оброблення сирного зерна перед пресуванням для видалення мікропухирців повітря навколо часточок чебрецю, що запобігає розвитку небажаної мікрофлори та знижує рихлість консистенції.

Порівняльний аналіз витрат сировини та допоміжних матеріалів для традиційної та удосконаленої технологій (із розрахунку на 1000 кг нормалізованого молока) наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Порівняльна рецептура виробництва твердого сиру з чебрецем

Компонент рецептури	Традиційна технологія	Удосконалена технологія	Технологічне обґрунтування змін
Молоко коров'яче нормалізоване, кг	1000	1000	Базова сировина вищого гатунку
Бактеріальна закваска, кг	10,0 (1,0 %)	15,0 (1,5 %)	Компенсація можливого часткового пригнічення мікрофлори тимолом
Молокозсідальний фермент (ренет), г	0,25	0,28	Інтенсифікація коагуляції в умовах впливу ефірних олій
Кальцій хлористий (CaCl ₂), кг	0,20 (0,02 %)	0,25 (0,025 %)	Покращення синерезису та ущільнення згустку
Сіль кухонна «Екстра», кг	2,0 (в зерно)	1,8 (в зерно)	Корекція солоності для підкреслення делікатних трав'яних нот
Чебрець сушений подрібнений, кг	0,8 – 1,2	0,5	Оптимізація дозування для зниження агресивності присмаку

Удосконалений технологічний процес здійснюється за чітко регламентованими температурно-часовими режимами. Порівняльну характеристику параметрів класичного та модернізованого процесів наведено в табл 4.2.

Таблиця 4.2

Технологічні режими виробництва твердого сиру за традиційною та удосконаленою схемами

Етап технологічного процесу	Параметри за традиційною схемою	Параметри за удосконаленою схемою	Ефект від удосконалення параметрів
Пастеризація молока	72 - 76 °С, витримка 15–20 с	72 - 74°С, витримка 20 с	Стабілізація сичужної сили молока, деструкція патогенів
Згортання та коагуляція	30 - 32°С, тривалість 30–40 хв	31 ± 1°С, тривалість 35 хв	Формування щільного гелю, оптимального для постановки зерна
Друге нагрівання	38 - 42°С, тривалість 20–30 хв	38 - 39°С, тривалість 25 хв	Запобігання пересушуванню зерна, збереження еластичності матриці
Внесення добавки (чебрецю)	Після 2-го нагрівання, сухий розподіл	Температура 36 - 38°С, попередньо гідратована фракція	Досягнення рівномірності розподілу $s \rightarrow \min$, усунення рихлості
Формування та пресування	Без вакууму, тиск до 2 - 4кг/см ² , 1–2 год	Вакуумування зерна 0,04 МПа, пресування під шаром сироватки	Видалення мікропорожнеч, підвищення щільності моноліту
Дозрівання сиру	10 - 14°С, вологість 80–85 %, 30–90 діб	10 - 12°С, вологість 85–88 %, 60–90 діб	Повний розвиток протеолізу та синергічна антимікробна дія тимолау

Графічне відображення удосконаленої технологічної схеми виробництва твердого сиру з додаванням чебрецю наведено на рис. 4.1



Рис. 4.1. Удосконалена технологічна схема виробництва

Послідовність операцій удосконаленої технологічної схеми:

1. Приемання та підготовка сировини: Коров'яче молоко очищують від механічних домішок та нормалізують за масовою часткою жиру до рівня 3,2-3,5% з метою забезпечення нормативного співвідношення жир/білок у готовому продукті.

2. Термічна обробка: Проводять пастеризацію при температурі 72 - 74°C із витримкою 15-20 секунд. Охолоджують сировину до температури заквашування 30-32.

3. Внесення компонентів та коагуляція: У підготовлене молоко вносять комбіновану бактеріальну закваску мезофільних та термофільних культур (1,5 %) , розчин хлористого кальцію та молокозсідальний фермент «Chymax 1000». Суміш залишають у спокої на 30-40 хвилин до утворення щільного, однорідного згустку, що дає чіткий злам.

4. Обробка згустку та постановка зерна: Згусток розрізають на кубики розміром 8-12мм. Проводять повільне вимішування протягом 15 хвилин для інтенсифікації виділення сироватки.

5. Друге нагрівання та обсушка зерна: Температуру суміші поступово підвищують до 38-39°C протягом 20-25 хвилин. Проводять обсушку сирного зерна до набуття ним пружних властивостей. Видаляють до 60% вільної сироватки з сироробної ванни.

6. Інкорпорація удосконаленої дози чебрецю: Сушений чебрець, заздалегідь промитий та гідратований, рівномірно вносять у сирне зерно в кількості 0,5 % від маси зерна за температури маси 36-38°C. Суміш піддають автоматизованому механічному перемішуванню протягом 5-7 хвилин, що гарантує ліквідацію дефекту локального скупчення часточок.

7. Вакуумування, формування та пресування: Сирне зерно з добавкою спрямовують на вакуумну установку для деаерації під тиском 0,04 МПа протягом 3 хвилин. Формування здійснюють насипом або з пласта під шаром сироватки. Пресування проводять за ступеневим режимом із поступовим підвищенням тиску від 0,5 до 4,0 кг/см² протягом 1,5-2 годин.

8. Посол: сирні головки виймають із форм та занурюють у циркуляційний розсіл із концентрацією NaCl 18-20 %, температурою 8-12°C на 24-48 годин.

9. Дозрівання та пакування: після посолки сир обсушують протягом 2-3 діб. Потім зразки покривають захисним полімерним покриттям або пакують під вакуумом у пакети. Дозрівання триває 60-90 діб у камерах за температури 10-12°C та відносній вологості повітря 85-88 %. Завдяки антиоксидантній дії розмаринової кислоти чебрецю запобігається ліполіз жирів, а тимол стримує розвиток технічно шкідливої мікрофлори.

Впровадження розроблених рішень забезпечує безперервність потокового виробництва, підвищує вихід готової продукції на 2-3 % завдяки високій вологоутримуючій здатності підготовленої рослинної добавки та гарантує отримання збалансованого смакового профілю з високим рівнем загальної органолептичної оцінки.

4.2. Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу

Забезпечення стабільно високої якості твердого сиру за удосконаленою технологією вимагає безперервного моніторингу органолептичних характеристик на ключових етапах виробництва. Опираючись на розроблену технологічну схему (підрозділ 4.1), визначено критичні точки сенсорного контролю, які охоплюють вхідний контроль сировини та інгредієнтів, моніторинг проміжних напівфабрикатів (згустку, сирного зерна) та фінальну оцінку готового продукту.

Інформацію щодо точок контролю, об'єктів та нормативних вимог до показників представлено у вигляді табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Сенсорний контроль технологічних показників удосконаленого виробництва твердого сиру з чебрецем

Назва технологічної операції чи етапу	Об'єкт контролювання	Назва контрольованого показника	Вимоги до контрольованого показника
Приймання основної сировини	Молоко коров'яче пастеризоване	Зовнішній вигляд, консистенція, колір	Однорідна непрозора рідина від білого до світло-кремового кольору, без осаду та пластівців.
		Смак і запах	Чистий молочний, без сторонніх, невластивих свіжому молоку присмаків і запахів.
Вхідний контроль добавок	Чебрець сушений (подрібнений)	Зовнішній вигляд, чистота	Однорідна сипуча маса із зелених часточок, без сторонніх домішок, ознак плісняви та злежування.
		Аромат	Характерний виражений пряний, лимонно-земляний аромат ефірних олій (тимолу).

Назва технологічної операції чи етапу	Об'єкт контролювання	Назва контрольованого показника	Вимоги до контрольованого показника
Згортання молока	Сирний згусток (кальє)	Стан згустку (візуальна та тактильна оцінка)	Щільний, пружний, дає рівний гладкий злам із виділенням прозорої, зеленувато-жовтої сироватки.
Друге нагрівання та обсушка	Сирне зерно	Консистенція зерна	Пружне, клейке при стисканні, зберігає форму, не розтирається в пил.
Інкорпорація добавки чебрецю	Сирна маса з добавкою	Рівномірність розподілу	Візуально однорідний розподіл часточок гідратованого чебрецю по всій масі, без локальних скупчень та грудок.
Дозрівання (після 30, 60, 90 діб)	Сир твердий (у процесі дозрівання)	Смак, запах, консистенція тіста	Формування пластичної консистенції, поступовий розвиток пряного аромату без появи надмірної гіркоти.
Оцінка готового продукту (вихідний контроль)	Сир твердий з додаванням чебрецю	Сенсорний профіль (за всіма дескрипторами)	Гармонійний пряно-молочний смак і запах. Пластична, не рихла консистенція (оцінка рихлості <2,0 балів). Інтенсивність домінуючої ноти в межах 3,5-4,0 балів.

Впровадження даної карти сенсорного контролю дозволить операторам вчасно коригувати технологічні режими (наприклад, тривалість вимішування зерна у разі виявлення локальних скупчень добавки) та гарантуватиме отримання стабільного сенсорного профілю продукту [22].

4.3. Висновки до Розділу 4

1. Узагальнюючи результати роботи, спрямованої на удосконалення існуючої технології виробництва твердого сиру з додаванням чебрецю, встановлено

доцільність внесення змін до рецептури та окремих технологічних операцій. На підставі результатів сенсорних досліджень, проведених у третьому розділі роботи, де було зафіксовано надмірне домінування смаку та аромату чебрецю над сирною основою, науково обґрунтовано зменшення масової частки сушеного чебрецю до 0,5 %. Запропоноване дозування дозволяє мінімізувати ризик появи надмірної гіркоти та сприяє формуванню більш гармонійного смако-ароматичного профілю готового продукту.

2. Для усунення виявлених недоліків текстури, зокрема рихлості та неоднорідності консистенції, в удосконалену технологічну схему впроваджено етап попередньої гідратації чебрецю, а також операцію вакуумування сирного зерна під тиском 0,04 МПа перед пресуванням. Застосування зазначених технологічних прийомів забезпечує більш рівномірний розподіл рослинної добавки в сирній масі, покращує структурно-механічні властивості продукту та сприяє формуванню стабільної консистенції.

3. У процесі дослідження також розроблено систему моніторингу якості, що передбачає здійснення сенсорного контролю на всіх ключових етапах виробництва. Сформована система охоплює оцінювання якості молочної сировини та сушеного чебрецю, контроль процесів утворення та обробки згустку, перевірку рівномірності розподілу добавки в сирній масі, а також проведення фінального дескриптивного профілювання готового продукту.

4. Отримані результати свідчать про ефективність запропонованих удосконалень та їх практичну значущість для виробництва. Удосконалена технологія забезпечує формування стабільної пластичної консистенції, рівномірного розподілу рослинної добавки та збалансованого пряно-молочного аромату. У зв'язку з цим рекомендовано впровадження розробленої технологічної схеми та протоколів сенсорного контролю на молокопереробних підприємствах і крафтових сироварнях, орієнтованих на розширення асортименту продукції преміального сегмента та підвищення її конкурентоспроможності.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДОГО СИРУ З ДОДАВАННЯМ ЧЕБРЕЦЮ

У цьому розділі наведено інформацію з організації охорони праці персоналу, що забезпечує технологічний процес виготовлення твердого сиру на підприємстві. Організація безпечних умов праці є невіддільною складовою технологічного процесу, що гарантує збереження здоров'я працівників та безперебійну роботу виробництва.

5.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

Умови праці у сироробному цеху характеризуються наявністю небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Вони поділяються на наступні групи:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;
- психофізіологічні.

У виробничому цеху є наступні фізичні фактори:

- рухомі машини (візки, що постачають сировину та добавки);
- рухомі частини виробничого обладнання (мішалки сировиготовлювачів, конвеєри);
- підвищене значення манометричного тиску (пневматичні преси для сиру, насоси, парогенератори);
- підвищений рівень шуму від сепараторів та компресорів;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищений рівень вологості повітря (особливо в камерах дозрівання сиру, де вологість становить 80-85 %, та у відділенні мийки);
- відхилення температурних показників (від 38-42 °С під час другого нагрівання сирного зерна до 10-14 °С у камерах дозрівання);
- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі в умовах вологого середовища;

- слизькість підлоги (через потрапляння сироватки або мийних розчинів).

Група хімічних факторів:

1. По характеру дії на організм людини:

- подразнюючі (пари агресивних лужних та кислотних мийних засобів під час санітарної обробки обладнання).

2. По шляху проникнення в організм людини:

- органи дихання (випаровування дезінфектантів);
- шкірні покриви і слизові оболонки (розчини кислот і лугів).

Група біологічних факторів:

1. Патогенні мікроорганізми та плісняві гриби (ризик розвитку на сирних голівках у камерах дозрівання у разі порушення мікроклімату).

Група психофізіологічних факторів:

1. Фізичне навантаження: статичне, динамічне (ручне перевертання сирних голівок, перенесення форм).

2. Нервово-психічні перевантаження (монотонність роботи на лінії фасування).

5.2. Заходи щодо зниження небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Для зниження фізичних, хімічних та інших небезпечних і шкідливих виробничих факторів вживаються такі заходи:

1. Пересування внутрішньоцехових транспортних засобів обмежується безпечною швидкістю.

2. На виробничому обладнанні (сировиготовлювачі, преси) встановлені захисні кожухи, які покривають рухомі частини. Обладнання оснащено пусковою сигналізацією. На корпусі розміщена аварійна кнопка СТОП червоного кольору у формі грибка для негайного припинення роботи пристрою.

3. Категорично забороняється проводити ремонтні роботи, очищення обладнання, а також ручне внесення добавок (чебрецю, солі) в зону дії мішалок під час їхньої роботи.

4. Шумне обладнання (насоси, компресори) встановлене на спеціальних фундаментах з амортизуючими матеріалами (віброізоляційними опорами) для зменшення рівня вібрації та шуму.

5. У відділенні варіння сиру та в камерах дозрівання встановлено систему припливно-витяжної вентиляції для зниження надмірної вологості повітря та забезпечення необхідного повітрообміну.

6. Електричні прилади та кабелі зберігаються в захищених від вологи умовах. Всі прилади надійно заземлені. При роботі з електроприладами підвищеної напруги у вологих зонах використовуються діелектричні гумові рукавиці та інструменти з ізольованими руків'ями.

7. Щоб зменшити слизькість підлоги в цеху, передбачено зливні отвори (трапи), закриті чавунними решітками. В зоні миття встановлені підлогові гумові килимки. Підтримується чистота підлоги, розлита сироватка чи вода негайно прибирається.

8. Для забезпечення нормальних і безпечних умов роботи суворо дотримуються вимог мікроклімату у виробничих приміщеннях.

Таблиця 5.1

Основні параметри та норми мікроклімату

Період року	Категорія робіт	Температура, °С	Відносна вологість повітря, % (при 26 °С)	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	Середньої II б.	17-23	75	Не більше 0,3
Теплий		18-27	65	0,2-0,4

Для захисту від несприятливих факторів виробничого середовища (зокрема хімічних) використовуються такі засоби індивідуального захисту (ЗІЗ):

- спеціальний санітарний одяг (халати, фартухи з водовідштовхувальним просоченням);
- спеціальне взуття (прорезинені чоботи з антиковзною підошвою);

- засоби захисту очей (захисні окуляри під час роботи з мийними розчинами);
- засоби захисту рук (гумові рукавички).

Для забезпечення необхідних санітарних умов виробництва виконуються такі заходи:

- регулярне миття та профілактична дезінфекція приміщень, сировиготовлювачів, пресів, інвентарю та форм для сиру;
- встановлення сіток на віконні отвори для захисту від комах;
- своєчасне очищення цеху від залишків сирної маси та відходів;
- проведення регулярної дератизації (знищення гризунів).

Правила особистої гігієни працівників підприємства:

- проходити регулярний медичний огляд;
- приходити на роботу в чистому одязі та взутті;
- перед початком роботи одягати чистий санітарний одяг;
- підбирати волосся під акуратно надітий головний убір;
- забороняється застібати санітарний одяг шпильками, голками, тримати в кишенях сторонні предмети (щоб уникнути їх потрапляння у сирне зерно);
- постійно стежити за чистотою рук;
- прийом їжі та куріння допускаються тільки в спеціально відведених для цього місцях.

Безпека експлуатації обладнання, що працює під тиском, оскільки в технологічному процесі виготовлення твердого сиру використовуються пневматичні преси, насоси та парові магістралі для другого нагрівання сирного зерна, експлуатація цього обладнання повинна суворо відповідати правилам безпеки.

Все обладнання під тиском забезпечується:

- справною контрольно-вимірювальною апаратурою (манометрами із чітко позначеною червоною рисою граничного тиску, запобіжними клапанами для автоматичного скидання надлишкового тиску);

- проведенням регулярних технічних оглядів та гідравлічних випробувань трубопроводів і ресиверів пресів;
- допуском до роботи з пневмосистемами та паропроводами лише атестованого персоналу, який пройшов спеціальне навчання.

5.3. Виробниче освітлення

Робочі місця у сироробному цеху, відділенні мийки та камерах дозрівання забезпечуються суміщеним освітленням: природним (через віконні прорізи) та штучним. Штучне освітлення проєктується загальним рівномірним, а на ділянках контролю якості та фасування – комбінованим.

Відповідно до вимог ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» [23], встановлюються такі норми:

- сироробний цех (ділянки сировиготовлювачів та пресування): найменша освітленість становить 200 лк при використанні світлодіодних ламп;
- камери дозрівання сиру та солільне відділення: освітленість повинна бути не менше 75 лк;
- ділянка пакування та візуального контролю: освітленість підвищується до 300 лк для чіткого виявлення дефектів голівок сиру або розвитку небажаної мікрофлори.

Зважаючи на специфіку цеху (підвищена вологість 80-85% та використання агресивних мийних розчинів), всі світильники виготовляються у вибухо- та вологозахищеному виконанні із класом захисту не нижче IP65.

Світильники оснащуються захисними суцільними плафонами з органічного скла, що унеможливило потрапляння уламків ламп у сирне зерно чи готову продукцію у разі їх пошкодження.

5.4. Електробезпека

За ступенем небезпеки ураження електричним струмом (згідно з ПУЕ), більшість приміщень сироробного заводу (особливо сироробний цех, мийне відділення та камери дозрівання) відносяться до приміщень з особливою небезпекою через наявність сирості (відносна вологість >75%),

струмопровідної підлоги (залізобетон, плитка, покрита вологою чи залишками сироватки) та високої температури.

Для забезпечення безпеки персоналу реалізовано такі технічні рішення:

1. Захисне заземлення та занулення: Всі металеві неструмопровідні частини обладнання (корпуси сировиготовлювачів, пневматичних пресів, насосів, щитів керування) підлягають надійному заземленню із опором заземлювального пристрою не більше 4 Ом.

2. Пристрої захисного вимкнення (ПЗВ): Силові лінії живлення обладнання оснащуються швидкодійними ПЗВ із струмом спрацьовування 30 мА, що відсікають живлення у разі витoku струму на корпус або дотику людини до струмопровідних частин.

3. Обмеження напруги: Для живлення переносних світильників та інструментів під час проведення ремонтних чи очисних робіт усередині сировиготовлювачів застосовується безпечна мала напруга — 12 В (або 36 В для переносних ламп загального користування у цеху).

4. Засоби індивідуального захисту: Робота з пусковою апаратурою у вологих зонах дозволяється лише в діелектричних гумових рукавицях та з використанням інструментів із ізольованими руків'ями.

5.5. Пожежна безпека

Пожежна безпека на підприємстві організується відповідно до Кодексу цивільного захисту України [24] та НАПБ Б.03.002-2007 [25]. За вибухопожежною та пожежною небезпекою приміщення сироробного цеху відносяться до категорії В, а камери дозрівання та солільне відділення – до категорії Д. Будівля цеху має II ступінь вогнестійкості.

Головними причинами пожеж на підприємстві можуть бути: несправність електропроводки (коротке замикання через вологість), тертя в рухомих частинах сепараторів чи компресорів, порушення правил проведення вогневих (ремонтних) робіт.

Комплекс пожежно-профілактичних заходів включає:

- системи сповіщення: Встановлення автоматичної пожежної сигналізації із димовими та тепловими сповіщувачами у виробничих і складських приміщеннях;
- первинні засоби пожежогасіння: Приміщення комплектуються пожежними щитами та вогнегасниками. Враховуючи наявність електрообладнання під напругою, застосовуються вуглекислотні вогнегасники (ОУ-3, ОУ-5) та порошкові (ОП-5);
- шляхи евакуації: Евакуаційні проходи, коридори та виходи утримуються вільними. На стінах цеху розміщуються плани евакуації, а над виходами – світлові покажчики «ВИХІД» із автономним живленням;
- протипожежне водопостачання: Цех забезпечується внутрішнім протипожежним водопроводом із розрахунку витрати води 2,5 л/с на один струмінь із пожежного крана.

РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

6.1. Визначення інноваційного бюджету

В умовах сучасного ринкового середовища створення конкурентоспроможного продукту вимагає не лише глибоких технологічних знань, але й ретельного фінансового планування всіх етапів розробки. Інноваційний бюджет $I_{ін}$ – інвестиції на проведення науково-дослідних робіт (НДР). Цей комплексний показник дозволяє об'єктивно оцінити загальну вартість розробки та впровадження нової технології виробництва твердого сиру з чебрецем, від етапу ідеї до випуску готового зразка. Склад інноваційного бюджету:

$$I_{ін} = V_{кон} + C_{ндр} + V_{пкр} + V_{екс} + V_{дор} + V_{сер} + V_{пат},$$

де $V_{кон}$ – витрати на формування концепції;

$V_{пкр}$ – витрати на виконання проєктної розробки пробного зразка;

$V_{екс}$ – витрати на експериментальні дослідження;

$V_{дор}$ – витрати на доробку пробного зразка;

$V_{сер}$ – витрати на сертифікацію продукції;

$V_{пат}$ – витрати на патентування новації (нової технології, тощо).

$C_{ндр}$ – ціна НДР (вартість проведення прикладних НДР).

У кваліфікаційній роботі враховуються лише ті складові витрат по стадіях інноваційного процесу, які відповідають переліку стадій інноваційного процесу, передбачених при виконанні цієї роботи, та які передбачаються у робочій гіпотезі. Відповідно до специфіки нашого дослідження, певні статті витрат можуть мати нульове значення, якщо вони не застосовуються в межах поставлених наукових завдань.

Визначення ціни НДР Ціна НДР визначається за формулою:

$$C_{ндр} = V_{ндр} + П + ПДВ,$$

де $V_{ндр}$ – витрати на проведення прикладних НДР;

$П$ – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%);

$ПДВ$ – податок на додану вартість (20%).

Витрати на проведення прикладних НДР Вндр визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР, що наведений у табл. 6.1. Цей кошторис є базовим розрахунковим документом, який акумулює всі прямі та непрямі витрати, необхідні для успішного виконання запланованого комплексу досліджень у лабораторії.

Таблиця 6.1

Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

Найменування статей витрат	Сума витрат, грн
1. Матеріали	2 600,00
2. Паливо та енергія	117,50
3. Заробітна плата	14 800,00
4. Відрахування на соціальні заходи	3 256,00
5. Амортизаційні відрахування	1 118,15
6. Інші витрати	2 189,17
7. Накладні витрати	7 224,25
8. Фізико-хімічне дослідження	2600,00
ВСЬОГО	33 905,07

При визначенні витрат на матеріали враховують: вартість сировини та матеріалів для проведення досліджень з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів. Правильний та точний розрахунок матеріаломісткості НДР гарантує безперебійність проведення серії експериментів без простоїв.

Матеріали. Для проведення високоякісного сенсорного профілювання залучається спеціально навчена дегустаційна панель з 5 осіб. Формування такої панелі є обов'язковою умовою для отримання статистично достовірних та відтворюваних результатів органолептичної оцінки розробленого продукту. Кожному експерту для максимально об'єктивної та всебічної оцінки органолептичних показників надається 5 різних зразків твердого сиру: один експериментальний (з чебрецем) та чотири порівняльні (з чилі, сухофруктами, горіхами, комбінованими травами). Порція кожного зразка становить 50 г, отже для забезпечення роботи панелі необхідно придбати або самостійно виготовити по 250 г кожного виду сиру. Середня ринкова ціна

крафтових ароматизованих сирів преміум-класу становить 800 грн/кг. Відповідно, вартість 5 зразків по 250 г складе 1000 грн. Для відновлення чутливості смакових рецепторів та нейтралізації післясмаку між дегустаціями різних зразків традиційно використовують хліб (ДСТУ 7517:2014) [26] та теплий слабкий напій чорного чаю (ДСТУ 7174:2010) [27]. Це необхідно для того, щоб попередні гострі чи пряні зразки не впливали на сприйняття наступних, що є критично важливим правилом методології сенсорного аналізу. Загальні витрати на матеріали для нейтралізації смаку становлять 150 грн. Крім того, до кошторису враховується вартість основної сировини для лабораторного відпрацювання вдосконаленої технології. Сюди входить: пастеризоване коров'яче молоко вищого гатунку, сичужний фермент «Сhумах 1000», бактеріальні закваски, хлористий кальцій, сіль та безпосередньо сушений чебрець. Без цих інгредієнтів неможливо змодельовати реальний виробничий процес та оптимізувати етапи внесення добавки. Вартість цих матеріалів з урахуванням логістики та доставки приймаємо на рівні 1450 грн. Підсумок витрат на матеріали склав: $1000 + 150 + 1450 = 2600,00$ грн.

Для підтвердження якості та безпечності дослідних зразків додатково проводяться фізико-хімічні дослідження. Визначаються основні показники якості твердого сиру, зокрема масова частка вологи, жиру, кухонної солі, активна кислотність (pH), а також органолептично значущі характеристики, що можуть впливати на формування сенсорного профілю продукту. Для виконання аналізів використовуються лабораторний посуд, реактиви, індикаторні матеріали та допоміжні витратні ресурси. Витрати на проведення фізико-хімічних досліджень, включаючи придбання необхідних реактивів і матеріалів, становлять 2600 грн.

Витрати на паливо та енергію визначають шляхом множення витрат палива та енергії на відповідні тарифи. Витрати палива та енергії визначають, виходячи з потужності джерел та часу їх роботи. Оскільки технологічний цикл виробництва сиру є досить енергоємним через потребу в термічній

обробці (пастеризація, друге нагрівання), ці показники мають бути ретельно зафіксовані. Проведення досліджень у лабораторії (варіння сирного зерна та наступна сенсорна оцінка) загалом зайняло 4 дні. Ноутбук, який використовувався для збору даних, побудови профілограм та статистичної обробки, витрачає приблизно 0,5 кВт на годину, працював по 4 години щодня: $0,5 \text{ кВт} * 4 \text{ години} * 4 \text{ дні} = 8,0 \text{ кВт}$. Приміщення лабораторії під час проведення експериментів освітлювалося 15 лампами по 60 Вт по 3 години на добу 4 дні: $15 \text{ шт} * 60 \text{ Вт} * 3 \text{ години} * 4 \text{ дні} = 7,2 \text{ кВт}$. Спеціалізоване лабораторне обладнання (водяна баня, термостати) є життєво необхідним для підтримання сталих технологічних режимів. Це обладнання потужністю 2 кВт працювало по 3 години протягом 2 днів процесу коагуляції та нагрівання сирного зерна: $2 \text{ кВт} * 3 \text{ години} * 2 \text{ дні} = 12,0 \text{ кВт}$. Загальна кількість витраченої енергії на всі потреби дослідження становить 27,2 кВт. Розрахуємо у гривнях вартість енергії за чинним середнім тарифом (4,32 грн/кВт-год): $27,2 \text{ кВт} * 4,32 \text{ грн} = 117,50 \text{ грн}$.

Витрати по заробітній платі визначаються як сума заробітної плати усіх учасників НДР. Кадрове забезпечення є найбільш цінним ресурсом будь-якого наукового проєкту, оскільки саме фахівці гарантують достовірність та точність результатів. Орієнтовний склад учасників, ступінь їх участі у НДР та заробітна плата наведені у табл. 6.2. Кожен з учасників виконує свою специфічну роль: здобувач проводить експерименти, науковий керівник контролює методологічний рівень, а економічний консультант перевіряє правильність розрахункової частини.

Таблиця 6.2

Орієнтовний склад учасників НДР, їх заробітна плата та ступінь участі

Учасник НДР	Оплата праці	Тривалість роботи	Ступінь участі, %	Фонд оплати праці, грн
Здобувач вищої освіти (стипендія)	2000 грн/міс	4,0 міс.	100	8 000,00
Науковий керівник	236,65 грн/год	29 год	100	6 862,85

Продовження таблиці 6.2

Учасник НДР	Оплата праці	Тривалість роботи	Ступінь участі, %	Фонд оплати праці, грн
Консультант з економічних питань	374,07 грн/год	1 год	100	374,07
Витрати на заробітну плату				15 236,92
Відрахування єдиний соціальний внесок (ЄСВ)				15 236,92 х 0,22 = 3 352,12 грн
ВСЬОГО				18 589,04

Амортизаційні відрахування беруть від вартості основних виробничих фондів за встановленими нормативами до кожної групи фондів, які використовують при проведенні НДР. Сучасні наукові розробки вимагають використання високоточного та дороговартісного обладнання, яке має поступово переносити свою вартість на створюваний продукт. Для розрахунку амортизаційних відрахувань використовується прямолінійний метод. Цей підхід є найбільш зрозумілим та універсальним, оскільки забезпечує рівномірний розподіл вартості активу протягом всього терміну його служби. Мінімальний строк корисного використання для електронно-обчислювальних машин (ноутбук вартістю 30000 грн) складає 4 роки (ліквідаційна вартість 0 грн), річна сума становить 7500 грн. Для досліджень ноутбук використовувався 1 місяць: $7500 \text{ грн} / 12 \text{ місяців} * 1 \text{ місяць} = 625,00 \text{ грн}$. Вартість спеціалізованих лабораторних інструментів та приладів, які були задіяні у процесі досліджень сирного зерна (група 6), приймаємо на рівні 40000 грн. Строк корисного використання становить 10 років. Річні

відрахування складуть: $40000/10=4000$ грн. Прилади активно використовувалися для відпрацювання технології протягом 45 днів: $4000 \text{ грн} / 365 \text{ днів} * 45 \text{ днів} = 493,15 \text{ грн}$. Разом сума амортизаційних відрахувань становить: $625,00 + 493,15 = 1\,118,15 \text{ грн}$.

Інші витрати беруть у розмірі 10% від суми витрат по статтях 1-5. Сюди зазвичай відносять непередбачувані дрібні витрати та розхідні матеріали, що не увійшли до основного переліку, але є необхідними для комфортної роботи. $(2600,00 + 117,50 + 14800,00 + 3256,00 + 1118,15) * 10\% = 2\,189,17 \text{ грн}$.

Накладні витрати беруть у розмірі 30% від суми витрат по статтях 1-6. Ці кошти спрямовуються на загальноуніверситетські потреби, амортизацію та обслуговування приміщень, а також адміністрування навчального та дослідницького процесу. $(21891,65 + 2189,17) * 30\% = 7\,224,25 \text{ грн}$.

Отже, загальні витрати на проведення прикладних НДР складають:

$\text{Вндр} = 33\,905,07 \text{ грн}$.

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

$\text{Цндр} = 33\,905,07 + (33\,905,07 * 20\%) + (33\,905,07 * 20\%) = 47\,467,10 \text{ грн}$.

Визначення інших витрат інноваційного бюджету

Кожен інноваційний харчовий проєкт включає в себе не лише безпосередні лабораторні дослідження, але й важливі підготовчі та супровідні етапи, що також потребують цільового фінансування:

- Вкон - 5% від Цндр = $47\,467,10 * 0,05 = 2\,373,36 \text{ грн}$. Ця сума повністю покриває інтелектуальну роботу зі збору первинної інформації, аналізу літератури та розробки загальної ідеї сиру з чебрецем
- Впкр - 6% від Цндр = $47\,467,10 * 0,06 = 2\,848,03 \text{ грн}$. Ресурс витрачається на детальне теоретичне проєктування рецептур і технологічних карт нового продукту
- Векс - 5,5% від Цндр = $47\,467,10 * 0,055 = 2\,610,69 \text{ грн}$. Витрати, що компенсують інтенсивний збір та опрацювання експериментальних даних

- Вдор - 10% від Цндр = $47\,467,10 \cdot 0,10 = 4\,746,71$ грн. Ця частина коштів направляється на коригування рецептури у разі виникнення сенсорних дефектів під час етапу дозрівання сиру
- Всер - 20% від Цндр = $47\,467,10 \cdot 0,20 = 9\,493,42$ грн. Забезпечує підготовку повного пакету документів та проходження санітарних експертиз для підтвердження безпечності продукту.
- Впат – 0 (патентування інновацій не було проведено). Оскільки дослідження має переважно прикладний технологічний характер, патентування на даному етапі не передбачається.

Таким чином, повна формула бюджету виглядає так:

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{пкр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{дор}} + V_{\text{сер}} + V_{\text{пат}}$$

$$I_{\text{ін}} = 2\,373,36 + 47\,467,10 + 2\,848,03 + 2\,610,69 + 4\,746,71 + 9\,493,42 + 0 = 69\,539,31 \text{ грн.}$$

6.2 Висновки до Розділу 6

1. Підбиваючи підсумки цього розділу, варто особливо підкреслити, що фінансове планування є невід'ємною та вкрай важливою частиною будь-якої кваліфікаційної роботи технологічного спрямування. Таким чином, проведено розрахунок щодо визначення вартості інноваційного бюджету проєкту, який був направлений на удосконалення технології виробництва твердого сиру з додаванням чебрецю.
2. В економічній частині було чітко структуровано та визначено: ціну НДР (вартість проведення прикладних НДР); витрати на формування концепції; витрати на виконання проєктної розробки пробних зразків; витрати на експериментальні дослідження сенсорного аналізу. Всі ці складові в комплексі дають змогу об'єктивно оцінити реальні масштаби та вартість наукового пошуку [28].
3. У роботі також враховано обсяг подальших витрат на доробку пробних зразків і витрати на сертифікацію нової продукції. Згідно з детальними економічними розрахунками, загальний інноваційний бюджет проєкту з

удосконалення технології виробництва твердого сиру з чебрецем склав 64 206,69 грн.

4. Отримані дані підтверджують, що витрати на науково-дослідні роботи є цілком виправданими з огляду на високу перспективність розробленого продукту. Дані показники наочно демонструють економічну доцільність та фінансову привабливість впровадження розробленої технології у крафтове та промислове виробництво, що у майбутньому дозволить українським підприємствам розширити асортимент та міцно закріпитися у високомаржинальній ніші ароматизованих преміум-сирів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У цій кваліфікаційній роботі магістра було проведено комплексний аналіз та розв'язано актуальне науково-практичне завдання щодо розширення асортименту й удосконалення технології виробництва напівтвердих/твердих сирів вітчизняного виробництва. Сучасна сироварна галузь в Україні демонструє значний потенціал до розвитку, і в умовах жорсткої конкуренції з імпортом особливо важливо стимулювати створення високоякісного національного продукту.

На основі виконаних комплексних теоретичних, експериментальних та технологічних досліджень сформульовано такі основні висновки:

1. Обґрунтування актуальності та вибору сировини. Системний аналіз ринку молочної продукції показав критичну необхідність підвищення конкурентоспроможності вітчизняних сирів. Доведено, що ефективним кроком для розвитку локальних підприємств є перехід у преміальний крафтовий сегмент із концепцією «чистої етикетки». Науково обґрунтовано доцільність застосування чебрецю як функціонального компонента завдяки його антимікробній, бактерицидній (високий вміст тимолу та карвакролу) та антиоксидантній (розмаринова кислота) дії, що гальмує небажані процеси ліполізу під час визрівання.

2. Результати сенсорного аналізу та профілювання. Відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 13299:2016 розроблено оригінальну дескриптивну термінологію для оцінки специфічних властивостей сиру з фітонаповнювачем. На основі побудованих сенсорних профілограм експериментально встановлено оптимальну концентрацію внесення сушеного чебрецю. Доведено, що ця доза забезпечує максимально гармонійний пряно-сирний флейвор без дефектів консистенції та надмірної гіркоти від екстракції танінів.

3. Удосконалення технологічного процесу. Розроблено удосконалену технологічну схему виробництва. Експериментально підтверджено, що

найбільш раціональною точкою інкорпорації чебрецю є етап завершення другого нагрівання та повного видалення основної маси сироватки (80–85%) перед пресуванням. Це запобігає втраті цінних ефірних олій та гарантує рівномірний розподіл включень.

4. Система сенсорного контролю та безпека праці. Проведено аналіз технологічних ризиків та ідентифіковано критичні точки процесу. Створено карти операційного контролю для експрес-оцінки якості на виробництві. Запропоновано комплекс організаційно-технічних заходів з охорони праці, що створює безпечні умови роботи персоналу згідно з чинним законодавством.

5. Економічна ефективність. Розраховано інноваційний бюджет проекту, який склав 69 539,31 грн. Економічні розрахунки підтверджують високу маржинальність розробленого продукту за рахунок його позиціонування у преміальному сегменті, що гарантує швидку окупність інвестованого капіталу.

Практичні пропозиції до виробництва

Враховуючи всі переваги, розроблена технологія має високий потенціал для успішної реалізації. Суб'єктам господарювання молочної галузі (зокрема крафтовим та малим підприємствам) пропонується:

- впровадження нової рецептури: прийняти до виробництва преміальний твердий сир із чебрецем для диверсифікації асортименту та імпортозаміщення;
- дотримання параметрів інкорпорації: вносити сушений чебрець виключно після повного дронування сироватки для запобігання втратам аромату та дефектам крихкості тіста;
- контроль якості сировини: окрім стандартних показників, на етапі вхідного контролю оцінювати масову частку вологи сухої трави та інтенсивність її аромату;

- аудит якості: використовувати розроблені дескриптивно-профільні карти (ISO 13299:2016) та еталонні сенсорні профілі як базовий інструмент ВТК для моніторингу стабільності партій;
- оптимізація умов дозрівання: визрівання проводити при температурі $t = 11 - 13^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості $\varphi = 82 - 86\%$ з обов'язковим циклічним перевертанням головок.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ISO 13299:2016. Sensory analysis – Methodology – General guidance for establishing a sensory profile. Geneva : ISO, 2016. 41 p.
2. Meilgaard M. C., Civille G. V., Carr B. T. Sensory evaluation techniques. 5th ed. Boca Raton : CRC Press, 2016. 600 p.
3. Інноваційні технології харчових виробництв : монографія / В. А. Піддубний, М. Ф. Кравченко, А. О. Чагайда, С. В. Красножон ; за ред. В. А. Піддубного. Київ : Кондор, 2017. 374 с.
4. ДСТУ 6003:2008. Сири тверді. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 18 с.
5. ДСТУ 4421:2005. Сири тверді (український асортимент). Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 16 с.
6. Codex Alimentarius. CXS 283-1978. General Standard for Cheese. Rome : FAO/WHO, 1978.
7. Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on food additives. Official Journal of the European Union. 2008. L 354. P. 16-33.
8. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів : навч. посіб. / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О. О. Тітлова та ін. Одеса : Гельветика, 2020. 304 с.
9. Каменева Н. В., Манолі Т. А., Тараненко О. Г., Тітлова О. А. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисциплін «Сенсорний аналіз в харчовій промисловості». Ч. 1 : Створення сенсорного профілю продукта. Одеса : ОНАХТ, 2022. 50 с.
10. ДСТУ 3662:2018. Молоко коров'яче сире. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 12 с.
11. ДСТУ 4584:2006. Прянощі. Чебрець. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.
12. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 15 с.

13. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Київ : МОЗ України, 2010. 41 с.
14. ДСТУ ISO 5534:2005. Сир і плавлений сир. Визначення масової частки загальних сухих речовин (контрольний метод). Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 8 с.
15. ДСТУ 8551:2015. Молоко та молочні продукти. Визначення масової частки жиру. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 11 с.
16. ДСТУ ISO 2917:2001. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН. Контрольний метод. Київ : Держстандарт України, 2002. 7 с.
17. ДСТУ 4933:2008. Молоко та молочні продукти. Визначення масової частки кухонної солі. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.
18. ДСТУ EN ISO 4833-1:2014. Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод підрахування мікроорганізмів. Частина 1. Підрахування колоній за температури 30 °C методом заливання чашок. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 13 с.
19. ISO 8586:2012. Sensory analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors. Geneva : ISO, 2012. 28 p.
20. ISO 8589:2007. Sensory analysis – General guidance for the design of test rooms. Geneva : ISO, 2007. 16 p.
21. Волошенко О. С., Жигунов Д. О., Каменева Н. В., Хоренжий Н. В. Сенсорна оцінка споживчих властивостей цільнозернового борошна. Хранение и переработка зерна. 2018. № 7. С. 52-54.
22. Іонов І. А., Шаповалов С. О., Россо Л. М., Русько Н. П. Сенсорний аналіз сучасності та його використання при оцінці якості молочної сировини. Молочное дело. 2013. № 4. С. 11-13.
23. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Київ : Мінрегіон України, 2018. 133 с.

24. Кодекс цивільного захисту України : Закон України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 10.05.2026).

25. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Київ : МНС України, 2007. 40 с.

26. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015. 15 с.

27. ДСТУ 7174:2010. Чай чорний байховий фасований. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 11 с.

28. Артеменко С. В., Тітлова О. А., Ткаченко О. Б., Каменева Н. В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Інноваційні технології в сенсорному аналізі». Одеса : ОНАХТ, 2022. 20 с.

Додаток 1

1. Анкета-опитувальник оцінки споживчих переваг сиру з чебрецем

Анкета-опитувальник оцінки споживчих переваг сиру з чебрецем

В І U ↻ ✕

Описание

Ваша стать?

- ☐ Чоловіча
- ☐ Жіноча

Ваш вік?

- ☐ 18 - 25 років
- ☐ 26 - 35 років
- ☐ 36 - 45 років
- ☐ 45 - 61
- ☐ 61+

- ☐ 18 - 25 років
- ☐ 26 - 35 років
- ☐ 36 - 45 років
- ☐ 45 - 61
- ☐ 61+

Які сири Ви любляєте? (оберіть декілька варіантів)

- ☐ Тверді
- ☐ Напівтверді
- ☐ М'які
- ☐ Свіжі
- ☐ З пліснявою
- ☐ Плавлені
- ☐ Розсільні
- ☐ Другое:

Чи знаєте Ви сири з добавками ?(з перцем чілі, з горіхами, з італійськими травами та інші)

- ☐ Так
- ☐ Частково (бачив, не куштував)
- ☐ Ні

...

Чи знаєте Ви про тверді сири з додаванням чебрецю?

- ☐ Так
- ☐ Частково (бачив, не куштував)
- ☐ Ні

Як часто Ви купуєте тверді сири з додаванням чебрецю?

- ☐ Щодня
- ☐ Кілька разів на тиждень
- ☐ Кілька разів на місяць

- ☐ Щодня
- ☐ Кілька разів на тиждень
- ☐ Кілька разів на місяць
- ☐ Рідко
- ☐ Не споживаю

Чи важливим є для Вас при виборі твердого сиру оформлення та колір етикетки?

- ☐ Так
- ☐ Ні
- ☐ Другое: _____

Твердий сир з якої країни походження Ви б обрали?

- ☐ Локальні
- ☐ Європейські
- ☐ Другое: _____

Де Ви найчастіше купуєте тверді сири?

- ☐ Супермаркет
- ☐ Спеціалізований магазин з продажу сирів
- ☐ Базар
- ☐ Ресторан чи заклади харчування
- ☐ Другое:

Які фактори впливають на Ваш вибір твердого сиру ? (Можна обрати декілька варіантів)

- ☐ Смак
- ☐ Аромат
- ☐ Ціна
- ☐ Бренд, марка, популярність виробника
- ☐ Склад інгредієнтів

- ☐ Склад інгредієнтів
- ☐ Упаковка
- ☐ Рекомендації друзів та знайомих
- ☐ Реклама
- ☐ Акції, скидки

Яка вартість порції (100 г) твердого сиру з додаванням чебрецю є для Вас найбільш прийнятною при покупці?

- ☐ До 50 грн
- ☐ 50-70 грн
- ☐ 71-90 грн
- ☐ 91-120 грн
- ☐ понад 120 грн
- ☐ Важко відповісти, орієнтуюся на смак, а не на ціну

Чи задоволені Ви якістю твердого сиру, представленого на ринку України?

- ☐ Так
- ☐ Частково, є привабливі зразки
- ☐ Ні

...

Які недоліки якості твердого сиру Ви найчастіше помічаєте?

- ☐ Неприємний смак
- ☐ Слабкий аромат
- ☐ Підробка
- ☐ Дефект добавки

2. Дегустаційна карта сенсорного профілювання твердих сирів з добавками.

ДЕГУСТАЦІЙНА КАРТА СЕНСОРНОГО ПРОФІЛЮВАННЯ ТВЕРДИХ СИРІВ З ДОБАВКАМИ

В І U ↻ ✕

Описание

...

Блок 1: Ідентифікація дегустатора та зразка

Описание (необязательно)

ПІБ дегустатора (Асесора) *

Краткий ответ

Дата проведення дегустації *

День, месяц, год



Шифр зразка *

Краткий ответ

Блок 2: Дескриптивне профілювання (Оцінка 1-5)

Для всіх наведених нижче запитань оберіть свою оцінку від 1 до 5, де 1 = Ознака відсутня/слабо виражена, 5 = Яскраво виражена/інтенсивна.

Оцінка зовнішнього вигляду *

	1	2	3	4	5
Інтенсивність ...	☐	☐	☐	☐	☐
Рівномірність ...	☐	☐	☐	☐	☐
Чистий	☐	☐	☐	☐	☐
Глянцевий	☐	☐	☐	☐	☐

Оцінка консистенції *

	1	2	3	4	5
Щільність	☐	☐	☐	☐	☐
Текстурний ко...	☐	☐	☐	☐	☐
Пружна	☐	☐	☐	☐	☐
Гумова	☐	☐	☐	☐	☐
Рихла	☐	☐	☐	☐	☐
Ніжна	☐	☐	☐	☐	☐

Оцінка запаху (аромату) *

	1	2	3	4	5
Молочний	☐	☐	☐	☐	☐
Вершковий	☐	☐	☐	☐	☐
Гіркий	☐	☐	☐	☐	☐
Кислий	☐	☐	☐	☐	☐
Сторонній	☐	☐	☐	☐	☐
Інтенсивність ...	☐	☐	☐	☐	☐

Оцінка смаку *

	1	2	3	4	5
Молочний	☐	☐	☐	☐	☐
Вершковий	☐	☐	☐	☐	☐
Терпкий	☐	☐	☐	☐	☐
Солоний	☐	☐	☐	☐	☐
Інтенсивність ...	☐	☐	☐	☐	☐
Тривалість та ...	☐	☐	☐	☐	☐
Відсутність де...	☐	☐	☐	☐	☐

Загальна оцінка *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

Характерні асоціації та зауваження (вказіть, якщо є дефекти) *

Развернутый ответ