

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

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 20 » січня 2025 року

Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

на тему: Удосконалення технології крафтових м'яких розсільних сирів зі
зниженим вмістом солі

23ХТД. 12738580.02.25

Виконав:	<u>студент</u>	<u>22 Мб ХТ групи</u>	(підпис)	Роман ЛАВРИК (прізвище та ініціали)
Керівник:	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)		(підпис)	Олесь ПРІСС (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)		(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	к.с.г.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)		(підпис)	Людмила КЮРЧЕВА (прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

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

Інститут або факультет агротехнологій та екології

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

Ступінь вищої освіти Магістр

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

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

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

« 20 » вересня 2024 р

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Лаврику Роману Федоровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології крафтових м'яких розсільних сирів зі зниженим вмістом солі

керівник роботи д.т.н., професор Прісс О.П.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 16 » жовтня 2024 р. № 479-С

2. Строк подання студентом роботи « 17 » січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи м'які сири типу фета

4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури: виробництво м'яких крафтових сирів, шляхи скорочення споживання кухонної солі, шляхи вдосконалення технології виробництва сирів, об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення; дослідження технологічного процесу виробництва м'яких сирів; економічні показники ефективності запропонованої технології виробництва; охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	21.09.2024	

6. Дата видачі завдання 21.09.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	вересень	
Аналітичний огляд літератури	жовтень	
Об’єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	
Технологічна частина	листопад	
Економічні розрахунки	грудень	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	
Висновки	січень	
Список використаної літератури	січень	

Студент

Лаврик Р.Ф.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

Прісс О.П.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Роман Лаврик. Удосконалення технології крафтових м'яких розсільних сирів зі зниженим вмістом солі. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2025 р.

Текст викладений на 70 сторінках, містить 6 розділи, 3 таблиці, 5 рисунків, 24 літературних джерела.

У кваліфікаційній роботі виконано аналітичний огляд літератури за обраною темою, проведено аналітичні дослідження сучасних технологій крафтових м'яких розсільних сирів вітчизняних та зарубіжних авторів; обґрунтовано доцільність використання мікронізованої солі у технології м'якого розсільного сиру типу фета; досліджено хімічний склад м'якого розсільного сиру із зниженим вмістом солі; встановлено, що використання мікронізованої солі може зменшити вміст солі від 25 до 50 % у оброблених продуктах харчування при збереженні солоності та функціональних властивостей як при використанні класичної солі; досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники м'якого розсільного сиру виготовленого за використання мікронізованої солі та пряно-ароматичної сировини. Встановлено, що кількість NaCl у сирі дослідної групи з 7-ї доби більш ніж удвічі менша порівняно з сиром контрольної, а наприкінці терміну зберігання – утричі; сир дослідної групи отримав максимальну оцінку за смак з висновком, що різниці між контролем та дослідом немає.

Ключові слова: сир, розсіл, мікронізована сіль, NaCl, органолептичні показники, зберігання.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Огляд існуючих технологій м'яких розсільних сирів	9
1.2. Шляхи покращення функціональних властивостей сирів	14
1.3 Обґрунтування використання мікронізованої солі у технології м'яких розсільних сирів	17
1.4 Висновки та постановка задач дослідження	23
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Програма досліджень	24
2.2 Схема дослідів	24
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень	27
2.4 Методика проведення досліджень	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	32
3.2 Результати досліджень	32
3.2.1. Результати органолептичного аналізу	32
3.3.2 Оцінка фізико-хімічних показників	37
3.3 Узагальнення результатів	40
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	42
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення м'яких сирів	42
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми	51
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА	53
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	59
6.1. Заходи з охорони праці	59
6.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях	53

ВИСНОВКИ

65

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

67

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасному світі харчові системи стикаються з безпрецедентними проблемами. Крихкість цих систем все більш очевидною, оскільки вони постійно піддаються впливу безлічі факторів, включаючи зміни клімату, зростання населення, дефіцит ресурсів та економічну нестабільність (Priss, 2024). Сучасні харчові системи зосереджуються не лише на забезпеченні населення калорійними продуктами для задоволення енергетичних потреб організму, але й на збагаченні раціону функціональними інгредієнтами, які спрямовані на подолання прихованого голоду та оздоровлення харчових раціонів (Priss et al., 2024). Необхідність переходу до більш здорового харчування була задекларована у 2019 році в рамках Європейського зеленого курсу. Європейський зелений курс, спрямований на створення справедливої, здорової та екологічно чистої харчової системи, передбачає перехід до більш збалансованого та раціонального харчування. Одним із його ключових аспектів є популяризація здорових харчових звичок, зокрема зменшення споживання надмірної кількості солі. Надмірне споживання солі є значним фактором ризику розвитку таких захворювань, як артеріальна гіпертензія, серцево-судинні захворювання та хвороби нирок. Зменшення кількості солі в харчових продуктах, зокрема в сирах, сприяє зниженню ризику цих хвороб, що є пріоритетом для сучасного здорового харчування (McLaren et al., 2016). Сучасні споживачі дедалі більше орієнтуються на здорові та екологічно чисті продукти з натуральним складом. М'які крафтові сири з низьким вмістом солі відповідають цим тенденціям, тому їх розробка має потенціал для задоволення попиту серед споживачів, які обирають продукти для збалансованої дієти. У багатьох країнах частка випуску м'яких сирів складає до 40% від загального обсягу (Tidona et al., 2022). Порівняно з твердими сирами виробництво їх менш трудомістке та не потребує спеціальних приміщень і обладнання для пресування та визрівання. В умовах конкуренції

виробників на сучасному ринку молочних продуктів набуває актуальності розширення асортименту продукції за рахунок збагачення функціональними інгредієнтами, які б забезпечили не лише привабливість для споживача, а й додатковий прибуток. У виробництві м'яких сирів можливо використовувати широкий спектр різних функціональних, смакових, ароматичних та інших добавок, що сприяють одержанню широкого асортименту нових, корисних збагачених видів сирів (Lehaçani & Al-Abdullah, 2023). Крім своїх поживних властивостей (зокрема сприяє забезпеченню кальцієм і білком), сир (також хлібобулочні та м'ясні вироби) є одним з продуктів харчування з найбільшим вмістом солі. Традиційний грецький сир фета, який дозріває в розсолі і містить 3,50-7,00 % солі, виділяється як сир з найбільшою кількістю солі (Lisak Jakorović et al., 2020). Удосконалення технологій виготовлення м'яких крафтових сирів дозволить поліпшити їх органолептичні властивості продовжити термін зберігання і стабілізувати текстуру при зниженні солоності, що є актуальним для забезпечення високої якості крафтових сирів. Дослідження в цій галузі сприяють впровадженню нових підходів у виробництво сиру, зокрема використанню біотехнологічних методів для заміни солі або компенсування її зниженого вмісту природними компонентами. Це відкриває нові можливості для інновацій в харчовій галузі та розвитку конкурентоспроможних продуктів. Тому розробка технології м'якого розсільного сиру типу фета із зниженим вмістом солі є актуальним питанням.

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

Кваліфікаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідних програм кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи Науково-дослідного інституту агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є удосконалення технології виробництва крафтових м'яких розсільних сирів з із зниженим вмістом солі.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі задачі:

- провести аналітичні дослідження сучасних технологій крафтових м'яких розсільних сирів;
- обґрунтувати доцільність використання мікронізованої солі у технології м'якого розсільного сиру типу фета;
- розглянути можливість розширення асортименту продукції шляхом внесення пряно-ароматичної сировини з функціональними властивостями;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні показники м'якого розсільного сиру виготовленого за використання мікронізованої солі.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва м'якого розсільного сиру типу фета з додаванням мікронізованої солі.

Предмет дослідження – м'який розсільний сир типу фета, мікронізована сіль, рослинні інгредієнти

Методи дослідження. Методи дослідження: загальнонаукові – аналізу та синтезу, узагальнень та спостережень за процесами зміни якості предметів досліджень; експериментальні; спеціальні; лабораторні методи.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці технології виробництва крафтового м'якого розсільного сиру типу фета з добавками пряно-ароматичних рослин зі заміною традиційної кам'яної солі мікронізованою.

Вперше теоретично обґрунтовано та практично показано можливість застосування технології м'якого розсільного сиру типу фета з пряно-ароматичними рослинами зі зниженим вмістом солі.

Практичне значення одержаних результатів. М'який розсільний сир, виготовлений за розробленими рецептурами може бути використаний у дієтичних раціонах, як продукт оздоровчого та функціонального призначення. Розроблена технологія м'якого розсільного сиру із зниженим вмістом солі може бути рекомендована виробникам для запровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1. Огляд існуючих технологій м'яких розсільних сирів

Ринок сирів України традиційно представлений твердими сирами і тільки невеликою кількістю м'яких сирів, тоді як європейські країни (Німеччина, Франція, Італія й інші) традиційно славляться вишуканістю асортименту м'яких сирів. Харчова цінність таких сирів обумовлена їх складом, наявністю незамінних амінокислот, вітамінів, кальцієвих, фосфорнокислих та інших мінеральних солей (Matsuda, n.d.).

М'які сири – це високопоживні харчові продукти, які виготовляють шляхом ферментативного згортання білків молока, з подальшою обробкою і дозріванням виділеної сирної маси (Власенко et al., 2021).

За приблизними підрахунками на сьогоднішній день в світі налічується більше 2000 сортів сиру. Точне число, напевно, не зможе назвати ніхто, але навіть ці приблизні числа вселяють пошану до цього продукту (Власенко et al., 2021). Сучасна Італія виробляє більше 400 видів сиру, і практично всі вони унікальні, оскільки на смак і структуру сиру впливає не тільки рецептура виробництва, але й такі важливі параметри як сировина, яким харчуються тварини, що дають молоко для сиру, клімат, при якому дозрівають сири і т.д.

На думку вчених п'ятдесятиграмовий шматочок сиру, який людина може з'їсти за трапезою, принесе йому таку ж користь, як пів літра молока. Харчовий білок повинен включати необхідні для життєдіяльності організму людини незамінні амінокислоти, причому рівень їх вмісту в білку тваринного походження (наприклад, в сирі) значно вищий, ніж в рослинних білках (Семко, 2021).

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Теоретичні та експериментальні дослідження виконувались в НДІ Агротехнологій та екології ТДАТУ і відділі аналітичних досліджень та якості харчової продукції Інституту продовольчих ресурсів НАНУ.

2.1. Програма досліджень

З метою систематизації теоретичних та експериментальних досліджень розроблена програма з напрямками їх проведення (рис. 2.1).

2.2 Схеми дослідів

Схеми дослідів передбачала декілька окремих досліджень.

Дослід 1. Аналіз фізико-хімічного складу використовуваної сировини.

Дослід 2. Розробка рецептури м'якого розсільного сиру типу фета із додаванням мікронізованої солі (МС) та пряно-ароматичної сировини. У якості пряно-ароматичних добавок використовували орегано, кріп, часник. Саме ця місцева пряно-ароматична сировина може постачатися вітчизняними виробниками. У схемі дослідів передбачено один контрольний варіант, коли розсільний сир виготовляємо з солінням у розсолі приготованому на основі традиційної кам'яної кухонної солі. Дослідних варіантів було 4:

Варіант 1. В технології виробництва використовували МС без додавання пряно-ароматичної сировини.

Варіант 2. В технології виробництва використовували МС та додавали орегано.

Варіант 3. В технології виробництва використовували МС та додавали кріп.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3. 1. Результати органолептичного аналізу

Серед важливих завдань, які ставлять перед собою науковці, варто виділити розробку нових технологій, що включають оптимальні режими обробки сировини для максимального збереження її природних властивостей. Також актуальним є поєднання різних видів сировини з унікальними властивостями для їх взаємного підсилення та створення продуктів з новими якісними характеристиками, що суттєво відрізняються від наявних на ринку. Для крафтового виробництва дуже важливо знайти свою унікальну рецептуру та технологію, що забезпечує зацікавленість споживачів та стабільність попиту. При зниженні кількості солі у розсолі, відповідно знизиться і солоний смак сиру. Для збалансування смако-ароматичного профілю можна використовувати пряно-ароматичну сировину. Фета з травами — це популярний варіант розсільного сиру, що поєднує традиційний смак фети з ароматами трав і спецій. Найчастіше як пряно –ароматичні інгредієнти використовують орегано, базилік, розмарин, кріп, петрушка, часник, прованські трави, м'ята, чебрець і чилі. Для виготовлення крафтових сирів важливо використовувати сировину, що може постачатися місцевими виробниками. Орегано, або українська назва материнка, забезпечить класичний середземноморський смак. Кріп, популярний у всіх країнах Східної Європи та надає продуктам освіжаючий смак і тонкий аромат. Часник додає насиченого смаку та легкої пікантності. Вибір залежить від кулінарного призначення сиру та особистих вподобань споживача.

Якість молока як сировини для виробництва сиру має суттєве значення. Фізико-хімічні характеристики молока, використаного для виробництва сиру зазначені в табл. 3.1.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення розсільного сиру

Зростання попиту на сири, витримані в розсолі, зокрема на сир фета, створило потребу у стандартизації виробничих технологій. Сьогодні фету виготовляють як за традиційними методами, так і за стандартизованими або механізованими процесами. Технології виробництва сирів фета та доміаті, що є основними представниками цієї групи, значно розвилися і відповідають сучасним вимогам.

Традиційний сир фета виробляють переважно в гірських районах Греції з сумішей овечого та коров'ячого і/або козячого молока. Спершу молоко нагрівають до 32–34 °С, додають традиційний сичужний фермент (екстракт із шлунку ягнят або козенят) і залишають на 50 хвилин для утворення коагулянту. Після цього отриманий згусток нарізають кубиками, залишають на 5-10 хвилин у сироватці, а потім поступово перекладають у круглі форми, розміщені на похилому столі, періодично перевертаючи для кращого стікання сироватки. Далі сир виймають із форм, нарізають скибочками і натирають гранульованою сіллю.

Скибочки залишають на 1-2 тижні для формування слизового шару, після чого їх поверхню очищають і вкладають щільно у бочки. Потім додають розсіл 6–8% NaCl (м/м), і бочки герметично закривають. Сир визріває в приміщеннях до досягнення рН 4,4–4,6, а потім переміщують у холодильні камери за температури 3–4 °С (El Soda & Awad, 2022).

Хоча деякі види розсільного сиру мають певні технологічні відмінності у виробництві, можна виокремити основні етапи, що безпосередньо впливають на якість готового продукту (рис. 4.1).

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА

На відміну від інших харчових продуктів, молоко швидко псується, що ставить виробників у залежність від закупівельних організацій та їх цінових умов. Одним із ефективних способів зменшити цю залежність є організація власної міні-переробки молока для виробництва продуктів, що мають високий попит і тривалий термін зберігання. Перспективним напрямом є виробництво м'яких розсільних сирів.

Економічна ефективність виробництва м'яких розсільних сирів може бути обґрунтована через кілька ключових аспектів, які охоплюють як виробничі, так і ринкові фактори. Першим фактором можуть стати низькі витрати на сировину. М'які розсільні сири виготовляються з використанням молока та кількох додаткових інгредієнтів, таких як сіль, бактеріальні закваски та ферменти. Молоко — це основна сировина, яка на ринку може мати відносно низьку вартість за умови, якщо фермер або виробник має можливість закуповувати молоко у великих обсягах або виробляти його самостійно. Оскільки сировина є основною статтею витрат, малі та середні підприємства, які виробляють м'які розсільні сири, можуть отримувати вигоду від закупівлі молока на місцевому рівні. Крім того, м'які розсільні сири, завдяки солінню, мають тривалий термін зберігання. Це дозволяє значно зменшити втрати від псування продукції, що є важливим фактором для забезпечення стабільності доходів. Розсільні сири не потребують спеціальних умов зберігання, таких як заморожування або швидке споживання, що знижує витрати на зберігання та логістику.

Мінімальні витрати на обладнання стають ще однією перевагою. Для виробництва м'яких розсільних сирів не потрібні надмірно складні або дорогі технологічні лінії, на відміну від деяких інших видів сирів (наприклад, твердих сирів або сиру з особливими умовами визрівання). Для невеликих і

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Заходи охорони праці на сироробному підприємстві мають бути спрямовані на забезпечення безпечних умов роботи, зниження ризику травматизму та запобігання професійним захворюванням.

6.1. Заходи з охорони праці

Основні актуальні заходи охорони праці включають:

6.1.1. Організаційні заходи:

- Навчання персоналу. Навчання персоналу з охорони праці на сироробному підприємстві є обов'язковим компонентом забезпечення безпечних умов роботи. Воно спрямоване на підвищення обізнаності працівників про ризики, які можуть виникнути під час виробництва, та забезпечення їх навичками безпечного виконання робочих операцій. Ефективна організація навчання з охорони праці допомагає не лише підвищити безпеку працівників, а й мінімізувати виробничі ризики, підвищити продуктивність праці та знизити витрати на ліквідацію наслідків можливих аварій. Види навчання з охорони праці:

- Первинне навчання проводиться під час прийняття на роботу та охоплює основи законодавства про охорону праці і загальні правила безпеки на підприємстві. Крім того, проводиться ознайомлення з умовами праці, обладнанням та можливими ризиками.

- Інструктажі. Вступний інструктаж проводиться для всіх нових працівників та підрядників, які працюватимуть на території підприємства. Включає загальні вимоги безпеки, правила поведінки з обладнанням, дії у разі надзвичайних ситуацій.

ВИСНОВКИ

1. В результаті аналізу джерел інформації встановлено, що скорочення вмісту солі в м'яких розсільних сирах, котрі містять найбільшу її кількість, є актуальним завданням. Показано, що використання мікронізованої солі дозволяє скоротити кількість кухонної солі в готовій харчовій продукції. Іншим способом підвищення функціональних властивостей сирів є використання пряно-ароматичної сировини.
2. Встановлено, що при виготовленні м'якого розсільного сиру типу фета з використанням мікронізованої солі, він не поступається за органолептичними характеристиками сиру контрольного варіанту. Контрольний варіант отримав нижчий бал за колір на 21-й і 28-й день, дослід отримав нижчу оцінку за консистенцію, яка, на думку дегустаційної комісії, була більш пружна. Пряно-ароматичні добавки, орегано, кріп, часник доповнили смако-ароматичний профіль сиру з мікронізованою сіллю та дозволяють розширити асортимент крафтової продукції.
3. Установлено, що в контрольному варіанті вміст солі поступово зростає протягом зберігання: з 5,45% до 6,74%. Натомість у дослідних партіях кількість NaCl значно зменшувалася — з 2,61% на 7-й день до 2,0% на 28-й день холодильного зберігання. Вміст NaCl у сирі дослідної групи вже на 7-й день був більш ніж удвічі нижчим порівняно з контрольним зразком, а до кінця зберігання — у три рази. Використання мікронізованої солі, завдяки її дрібнокристалічній структурі, забезпечує збільшення площі контакту, що підсилює солоність продукту при меншій кількості доданого NaCl..

4. Показано, що виробництво сиру з мікронізованою сіллю на міні-переробному комплексі з розрахунковою продуктивністю 20 кг на добу розсільного м'якого сиру типу фета матиме рентабельність від 25,4 до 31,5 %, залежно від пряно-ароматичної сировини, що використовується як добавка. Проаналізовано сильні та слабкі сторони, а також можливості і загрози для виробництва за допомогою SWOT-аналізу, що допоможе оцінити потенціал і ризики для виробництва розсільних м'яких сирів з мікронізованою сіллю, а також стратегічно адаптуватися до ринкових умов
5. Розділ з охорони праці і безпеки в надзвичайних ситуаціях висвітлює значення впровадження загальних і спеціальних заходів охорони праці на підприємствах харчової промисловості. Це особливо важливо, оскільки виконання технологічних процесів пов'язане з ризиками, які можуть виникнути під час їх реалізації.
6. Отже, застосування мікронізованої солі при виробництві м'яких розсільних сирів типу фета, дозволяє зменшити кількість солі в готовому продукті, а застосування пряно-ароматичної сировини як го інгредієнта багатого на вітаміни та мінеральні сполуки, дозволяє підвищити функціональний статус продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Adams, M. R., McClure, P. J., & Moss, M. O. (2024). *Food microbiology*. Royal society of chemistry.
- Ali, D. S., & Khalaf, D. S. (2023). Chemical composition, radical scavenging, rheological and sensory properties of local Soft cheese (Paneeri Salik) supplemented with some natural anti-oxidant extracts. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*, 23(4), 43–57.
- Blaustein, M. P., Leenen, F. H. H., Chen, L., Golovina, V. A., Hamlyn, J. M., Pallone, T. L., Van Huysse, J. W., Zhang, J., & Wier, W. G. (2012). How NaCl raises blood pressure: a new paradigm for the pathogenesis of salt-dependent hypertension. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 302(5), H1031–H1049.
- El Soda, M., & Awad, S. (2022). *Cheeses Matured in Brine* (P. L. H. McSweeney & J. P. B. T.-E. of D. S. (Third E. McNamara (eds.); pp. 131–136). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818766-1.00156-2>
- Ferroukhi, I., Bord, C., Lavigne, R., Chassard, C., & Mardon, J. (2023). Exploring alternative salting methods to reduce sodium content in blue-veined cheeses. *International Dairy Journal*, 138, 105555.
- Foda, M. I., El-Sayed, M. M. A., Al-Moghazy, M. M., Hassan, A. A., & Rasmy, N. M. (2009). Antioxidant activity of dried spearmint and its use in white cheese. *Journal of Food and Dairy Sciences*, 34(2), 1037–1047.
- Hamdy, S. M., & Hafaz, Y. M. (2018). The combined effect of dried rosemary, thyme and basil with fresh garlic on quality characteristics of ricotta cheese during storage. *Egypt. J. Food Sci*, 46, 125–132.
- He, F. J., Burnier, M., & MacGregor, G. A. (2011). Nutrition in cardiovascular disease: salt in hypertension and heart failure. *European Heart Journal*, 32(24), 3073–3080.
- Hutsol, T., Priss, O., Kiurcheva, L., Serdiuk, M., Panasiewicz, K., Jakubus, M., Barabasz, W., Furyk-Grabowska, K., & Kukharets, M. (2023). Mint Plants

- (Mentha) as a Promising Source of Biologically Active Substances to Combat Hidden Hunger. *Sustainability (Switzerland)*, 15(15), 11648.
<https://doi.org/10.3390/su151511648>
- Iqbal, M. W., Mu, W., Khan, I. M., & Mohsin, A. (2017). Development of probiotic soft cheese with *Lactobacillus casei* as adjunct culture. *Journal of Academia and Industrial Research (JAIR)*, 6(1), 1.
- Jinap, S., Hajeb, P., Karim, R., Norliana, S., Yibadatihan, S., & Abdul-Kadir, R. (2016). Reduction of sodium content in spicy soups using monosodium glutamate. *Food & Nutrition Research*, 60(1), 30463.
- Johnson, M. E., Kapoor, R., McMahon, D. J., McCoy, D. R., & Narasimmon, R. G. (2009). Reduction of sodium and fat levels in natural and processed cheeses: Scientific and technological aspects. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 8(3), 252–268.
- Lehaçani, S. M., & Al-Abdullah, B. (2023). Characterisation of soft white cheese fortified with flaxseed oil to enhance its quality, lipid profile and health benefits. *Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse*, 100(3).
- Lisak Jakopović, K., Barukčić, I., Božić, A., & Božanić, R. (2020). Production of Feta cheese with a reduced salt content. *Hrana u Zdravlju i Bolesti: Znanstveno-Stručni Časopis Za Nutricionizam i Dijetetiku*, 9(1), 9–15.
- Lorén, N., Niimi, J., Höglund, E., Albin, R., Rytter, E., Bjerre, K., & Nielsen, T. (2023). Sodium reduction in foods: Challenges and strategies for technical solutions. *Journal of Food Science*, 88(3), 885–900.
- Matsuda, T. (n.d.). *Cheese and Your Health: The Impact of Fermentation, Type, and Production Method*.
- McCarthy, C. M., Wilkinson, M. G., Kelly, P. M., & Guinee, T. P. (2015). *Effect of salt and fat reduction on the composition, lactose metabolism, water activity and microbiology of Cheddar cheese. Dairy Sci Technol* 95: 587-611.
- McLaren, L., Sumar, N., Barberio, A. M., Trieu, K., Lorenzetti, D. L., Tarasuk, V., Webster, J., & Campbell, N. R. C. (2016). Population-level interventions in government jurisdictions for dietary sodium reduction. *Cochrane Database of*

Systematic Reviews, 9.

- Melo, A. M. de, Turola Barbi, R. C., Souza, W. F. C. de, Luna, L. C., de Souza, H. J. B., Lucena, G. L., Quirino, M. R., & de Sousa, S. (2020). Microencapsulated lemongrass (*Cymbopogon flexuosus*) essential oil: A new source of natural additive applied to Coalho cheese. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(10), e14783.
- Nilson, E. A. F., Spaniol, A. M., Santin, R. da C., & Silva, S. A. (2022). Strategies to reduce the consumption of nutrients critical to health: the case of sodium. *Cadernos de Saúde Pública*, 37, e00145520.
- Priss, O. (2024). Introduction: Focus on food system challenges. In *Food Technology Progressive Solutions* (pp. 1–3). <https://doi.org/10.21303/978-9916-9850-4-5.introduction>
- Rulikowska, A., Kilcawley, K. N., Doolan, I. A., Alonso-Gomez, M., Nongonierma, A. B., Hannon, J. A., & Wilkinson, M. G. (2013). The impact of reduced sodium chloride content on Cheddar cheese quality. *International Dairy Journal*, 28(2), 45–55.
- Rysová, J., & Šmídová, Z. (2021). Effect of salt content reduction on food processing technology. *Foods*, 10(9), 2237.
- Soltani, M., Saremnezhad, S., Faraji, A. R., & Hayaloglu, A. A. (2022). Perspectives and recent innovations on white cheese produced by conventional methods or ultrafiltration technique. *International Dairy Journal*, 125, 105232.
- Tang XiaoShuang, T. X., Liu Fei, L. F., Du BingJian, D. B., Zhang ChunYue, Z. C., Ma Jing, M. J., Liu Yun, L. Y., & Leng XiaoJing, L. X. (2014). *Review on the blending and seasoning technology of the flavored cheeses*.
- Tarhan, Ö., & Kaya, A. (2021). Investigation of the compositional and structural changes in the proteins of cow milk when processed to cheese. *LWT*, 151, 112102.
- Terpou, A., Gialleli, A.-I., Bosnea, L., Kanellaki, M., Koutinas, A. A., & Castro, G. R. (2017). Novel cheese production by incorporation of sea buckthorn berries (*Hippophae rhamnoides* L.) supported probiotic cells. *LWT-Food*

- Science and Technology*, 79, 616–624.
- Tidona, F., Zago, M., Carminati, D., & Giraffa, G. (2022). The reduction of salt in different cheese categories: recent advances and future challenges. *Frontiers in Nutrition*, 9, 859694.
- Wahba, N. M., Ahmed, A. S., & Ebraheim, Z. Z. (2010). Antimicrobial effects of pepper, parsley, and dill and their roles in the microbiological quality enhancement of traditional Egyptian Kareish cheese. *Foodborne Pathogens and Disease*, 7(4), 411–418.
- Wise, P. M., Damani, S., & Breslin, P. A. S. (2019). Sodium, but not potassium, blocks bitterness in simple model chicken broths. *Journal of Food Science and Technology*, 56, 3151–3156.
- Агій, В. М. (2020). Сичужні сири: технологія, пряно-ароматичні добавки і їх вплив на якісні та органолептичні властивості продукту. *Проблеми АгропромисловОго Комплексу Карпат.–2020.–Вип, 27, 86–93.*
- Василевська, Н. П., Васецька, Л. В., & Поліщук, Г. Є. (2019). Сир фета. *Мир Продуктов*, 10, 18–20. <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/30453>
- Власенко, І. Г., Семко, Т. В., & Гирич, С. В. (2021). Інновації у виробництві твердих сирів. : *Монографія. Вінниця: РВВ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 144 С.*
- Машкін, М. І., & Париш, Н. М. (2006). Технологія виробництва молока і молочних продуктів. *К.: Вища Освіта*, 351.
- Прісс, О. П., Євлаш, В. В., & Товма, Л. Ф. (2024). *Скорочення продовольчих втрат і харчових відходів, як засіб досягнення стійкої продовольчої системи в умовах воєнного стану та післявоєнного відновлення.*
- Семко, Т. В. (2021). Новітні технології обробки молока. *Науковий вісник Львівського ветеринарної медицини та біотехнологій університету ім. Гжицького. 2017. Т. 19, № 80. С. 140-143.*