

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

Факультет харчових технологій та біотехнології

Кафедра технології молока і молочних продуктів

До захисту допущено

Завідувач кафедри

Орися ЦІСАРИК

« 17 » 12 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня магістра

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та найменування спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування
та переробки молока

на тему: «РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯКОГО СИРУ З
ПЮРЕ КОРЕНЯ СЕЛЕРИ»

Виконавець:

здобувач

Толочко Данута

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник:

Володимира Наговська

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Галух Богдан Іванович

(прізвище та ініціали)

ЛЬВІВ – 2024

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

Факультет Харчових технологій та біотехнологій

Кафедра Технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д.с-г.н., професор Оріся ЦІСАРИК

“ 16 ” 03 М 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувача вищої освіти

Толочко Дануті

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯКОГО СИРУ З
ПЮРЕ КОРЕНЯ СЕЛЕРИ»**

керівник роботи: Наговська Володимира Олександрівна, доцент, канд, техн.
наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 12 » 03 2024 року
№ 203-4

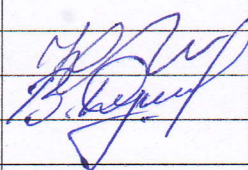
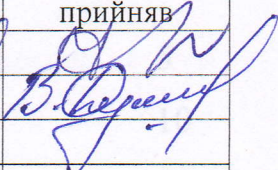
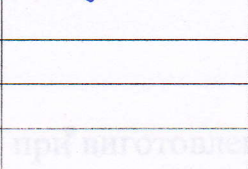
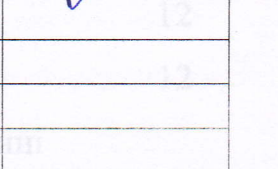
2. Строк подання здобувачем роботи липень 2024

3. Вихідні дані до роботи завдання керівника, технологічні
інструкції з виготовлення м'яких сирів, публікації
про рослинні добавки до молочних продуктів,
та користь кореня селери

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)
анотація, вступ, огляд літературних джерел, матеріали і методи досліджень,
результати власних досліджень та їх обговорення, економічна та соціальна
ефективність від впровадження розробки, висновки, список використаних
джерел.

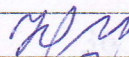
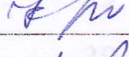
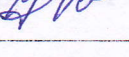
5. Перелік графічного матеріалу таблиці, рисунки, графіки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Наговська В. О., доцент		
4	доц. Душка В. І.		

7. Дата видачі завдання березень 2024 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	4. 04. 24	
2	Огляд літературних джерел	4. 04. 24	
3	Матеріали і методи досліджень	6. 06. 24	
4	Результати власних досліджень та їх обговорення	3. 09. 24	
5	Економічна та соціальна ефективність від впровадження розробки	4. 10. 24	
6	Висновки і рекомендації виробництву	27. 10. 24	
7	Допуск до захисту	17. 12. 24	

Здобувач

(підпис)

Данута ТОЛОЧКО

(ім'я та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Володимира НАГОВСЬКА

(ім'я та прізвище)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	5
ВСТУП	10
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	12
1.1. Науковий підхід до сучасного харчування	12
1.2. Використання добавок рослинного походження при виготовленні молочних продуктів	18
1.3. Характеристика кореня селери	25
1.4. Висновки і постановка завдання	32
2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
2.1. Матеріали для досліджень	34
2.2. Методи досліджень	36
3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	39
3.1. Технологія м'якого сиру з пюре селери	39
3.2. Дослідження основних технологічних параметрів нового виду сиру	48
3.3. Зміна якості м'якого сиру з пюре кореня селери протягом зберігання	51
4. ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБКИ	58
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63

АНОТАЦІЯ

Асортимент сирів дійсно є одним із найбільш різноманітних серед молочних продуктів, що дозволяє задовольнити смаки та потреби широкого кола споживачів. Останнім часом активно досліджуються можливості створення комбінованих сирів, які включають як молочну, так і рослинну сировину. Такі продукти забезпечують споживачам комплекс необхідних нутрієнтів і здатні сприяти підтримці енергетичного балансу.

При створенні комбінованих молочних продуктів фахівці коригують їхній амінокислотний, жирнокислотний, мінеральний та вітамінний склад, щоб надати продуктам лікувально-профілактичні властивості. Такий підхід дозволяє використовувати корисні властивості молочної та рослинної сировини одночасно.

Об'єктом дослідження став м'який сир на основі сиру «Фета», збагачений пюре селери.

Селера є цінним продуктом для зміцнення здоров'я серцево-судинної системи завдяки вмісту магнію, заліза, натрію та інших мінералів, які допомагають нейтралізувати кисле середовище в організмі. Флавоноїди, рослинні сполуки та антиоксиданти у складі селери (в стеблах, листі й коренях) позитивно впливають на серце, знижуючи рівень «поганого» холестерину та підвищуючи рівень «хорошого». Завдяки цьому зменшується ризик серцевих захворювань, а стінки судин стають більш еластичними.

Особливо важливі для кровообігу та згортання крові є вітамін К і фолієва кислота, які сприяють формуванню нових клітин крові та нормалізації кровообігу. Корінь селери також забезпечує тонізуючий вплив на організм, допомагає покращити апетит, травлення і має легкий проносний ефект, а завдяки вітаміну С сприяє покращенню кровообігу і стабілізації артеріального тиску.

Основною метою є розробка технології нового виду м'якого сиру з додаванням пюре селери. Внесення цього рослинного компонента збагачує сир

біологічно активними речовинами, здатними сприяти профілактиці таких захворювань, як діабет, інфаркт, інсульт та атеросклероз.

Новий комбінований сир є не тільки білковим продуктом, але й джерелом корисних компонентів з рослинної сировини. Завдяки цьому, продукт має підвищені лікувально-профілактичні властивості, сприяє зміцненню організму, активізує обмін речовин та допомагає попередити розвиток різних захворювань.

Для дослідження нового виду м'якого сиру з селерою були застосовані наступні методи:

1. Органолептичні показники: оцінка консистенції, смаку, запаху, кольору та рисунку продукту для визначення його привабливості для споживачів.
2. Фізико-хімічні показники: вимірювання масової частки жиру, масової частки вологи та активної кислотності для аналізу складу і якості сиру.
3. Мікробіологічні показники: визначення загальної кількості аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), а також перевірка на наявність бактерій групи кишкової палички, дріжджів і пліснявих грибів, щоб оцінити мікробіологічну чистоту і безпечність продукту.

Результати дослідження:

- Було розроблено технологію виготовлення м'якого сиру з додаванням пюре селери.
- Встановлено вплив кількості селери на органолептичні характеристики та активну кислотність сирного згустку.
- Визначено оптимальну дозу пюре селери, яка забезпечує найкращі смакові якості й безпечність продукту перед формуванням сирного бруска.
- Проведено дослідження умов зберігання м'якого сиру з селерою, яке показало, що продукт зберігає свої властивості протягом 10 діб при температурі $4 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Ці дослідження підтверджують перспективність розробки нового виду м'якого сиру, збагаченого корисними добавками, що сприяє розширенню асортименту функціональних молочних продуктів.

Ключові слова: сир м'який, молоко, нормалізована суміш, пастеризація, активна кислотність, селера, сирний згусток, сирне зерно.

ANNOTATION

The assortment of cheeses is indeed one of the most diverse among dairy products, which allows to satisfy the tastes and needs of a wide range of consumers. Recently, the possibilities of creating combined cheeses, which include both dairy and vegetable raw materials, have been actively explored. Such products provide consumers with a complex of necessary nutrients and are able to contribute to the maintenance of energy balance.

When creating combined dairy products, specialists adjust their amino acid, fatty acid, mineral and vitamin composition to give the products therapeutic and preventive properties. This approach allows to use the useful properties of dairy and vegetable raw materials at the same time.

The object of the research was soft cheese based on "Feta" cheese, enriched with celery puree.

Celery is a valuable product for health strengthening of the cardiovascular system due to the high content of magnesium, iron, sodium and other minerals that help neutralize the acidic environment in the body.

Flavonoids, plant compounds and antioxidants in celery (stems, leaves and roots) have a positive effect on the heart, lowering the level of "bad" cholesterol and increasing the level of "good". Thanks to this, the risk of heart diseases decreases, and the walls of blood vessels become more elastic.

Vitamin K and folic acid are especially important for blood circulation and blood coagulation due to their contribute in the formation of new blood cells and normalization of blood circulation. Celery root also provides a tonic effect on the body, helps to improve appetite, digestion and has a mild laxative effect, and thanks to vitamin C, it helps to improve blood circulation and stabilize blood pressure.

Main goal is to develop the technology of a new type of soft cheese with the addition of celery puree. Introduction of this plant component enriches cheese with biologically active substances that can contribute prevention of such diseases as diabetes, heart attack, stroke and atherosclerosis.

New combined cheese is not only a protein product, but also a source of useful components from vegetable raw materials. Thanks to this, the product has increased therapeutic and preventive properties, helps to strengthen the body, activates metabolism and helps to prevent appearance of various diseases.

For studying a new type of soft cheese with celery were used the following methods:

- 1. Organoleptic indicators: assessment of consistency, taste, smell, color and pattern of the product to determine its appeal to consumers.*
- 2. Physico-chemical indicators: measurement of the mass fraction of fat, mass fraction of moisture and active acidity for the analysis of the composition and quality of cheese.*
- 3. Microbiological indicators: determination of the total number of aerobic and facultatively anaerobic microorganisms, as well as a check for the presence of bacteria of the group of Escherichia coli, yeasts and molds to assess the microbiological purity and safety of the product.*

Research results:

- A technology for making soft cheese with the addition of celery puree was developed.*
- The effect of the amount of celery on the organoleptic characteristics and active acidity of the curd curd was established.*
- The optimal dose of celery puree, which ensures the best taste and safety of the product before forming the cheese bar has been determined.*
- A study of the storage conditions of soft cheese with celery was conducted, which showed that the product retains its properties for 10 days at a temperature of $4\pm 2^{\circ}\text{C}$.*

These studies confirm the prospects of developing a new type of soft cheese enriched with useful additives, which contributes to the expansion of the range of functional dairy products.

Key words: soft cheese, milk, normalized mixture, pasteurization, active acidity, celery, cheese curd, cheese grain.

ВСТУП

Харчування є ключовим фактором, що впливає на рівень здоров'я населення, а однією з головних цілей сучасної концепції здорового харчування є розробка технологій виробництва продуктів із чітко визначеною фізіолого-біологічною цінністю.

Основна мета створення комбінованих молочних продуктів — поліпшення їх жирно-кислотного, амінокислотного, мінерального та вітамінного складу, а також надання продуктам лікувально-профілактичних властивостей. Досягнення цієї мети можливе завдяки додаванню немолочних компонентів, таких як рослинна сировина. Це особливо важливо в умовах зростання інтересу до продуктів, які позитивно впливають на здоров'я і можуть допомогти в профілактиці захворювань [20].

Сучасні дослідження в галузі харчової технології приділяють особливу увагу розробці комбінованих продуктів, зокрема молочно-рослинних, які відрізняються високою харчовою та біологічною цінністю. Прянощі й спеції відкривають широкі можливості для створення різних видів таких продуктів, оскільки вони збагачують склад, підсилюють смакові властивості і додають лікувально-профілактичні якості [19].

В індустріально розвинених країнах уже сформувався ринок харчових продуктів із лікувальними властивостями. Сюди входять соки, збагачені розчинними харчовими волокнами, злакові з висівками, мінерально-вітамінні добавки, а також смузі з фруктів та овочів. У цьому контексті комбіновані молочно-рослинні продукти харчування повинні задовольняти медико-біологічні вимоги і враховувати кулінарні традиції та звички споживачів [31].

Таким чином, виробництво продуктів функціонального призначення спрямоване не лише на збагачення раціону, але й на створення корисних для здоров'я харчових продуктів, що відповідають високим стандартам якості та безпеки [20, 34].

Селера є унікальним продуктом для формування здорового раціону завдяки своїй комбінації поживних речовин, вітамінів та мінералів. Однією з найцінніших властивостей цієї рослини є її здатність боротися з вільними радикалами, що дає значний антиоксидантний ефект. Регулярне вживання селери може збільшити кількість антиоксидантів в організмі, що сприяє уповільненню процесів старіння, покращенню стану шкіри та загальному зменшенню запальних процесів [44, 45].

Основні антиоксиданти селери – це вітамін С, бета-каротин і флавоноїди, які знижують окислювальний стрес, допомагають підтримувати серцево-судинне здоров'я і зміцнюють імунну систему. Крім того, у складі селери міститься близько 25 різних протизапальних речовин, що робить її корисною для підтримки опорно-рухової системи, зокрема у профілактиці та полегшенні симптомів артриту та остеопорозу. Протизапальні властивості селери покращують загальний стан організму, знижують ризик хронічних захворювань і підтримують здоров'я шкіри [25, 45].

З огляду на ці властивості, ми обрали селеру для створення нового лікувально-профілактичного продукту, який сприятиме покращенню здоров'я, збагачуючи раціон біологічно активними речовинами.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Науковий підхід до сучасного харчування

Метою національної політики в сфері здорового харчування є збереження та зміцнення здоров'я населення, профілактика захворювань, що виникають через незбалансоване харчування. Державна політика націлена на створення необхідних умов для виробництва продовольчої сировини й харчових продуктів у достатній кількості, забезпечення доступності продуктів для всіх соціальних верств, гарантію високої якості та безпечності харчових продуктів, навчання населення принципам раціонального харчування та постійний контроль за станом харчування населення [29, 32].

Порушення балансу в структурі харчування становить загрозу для здоров'я і є ризиком для національної безпеки. Необхідність покращення харчового статусу підкріплюється результатами епідеміологічних досліджень і моніторингу, які свідчать про суттєвий дисбаланс у структурі харчування українців, зокрема дітей. Спостерігається дефіцит тваринних білків, поліненасичених жирних кислот, а також виражений дефіцит вітамінів у значної частини населення [22, 34].

Отже, пріоритети національної політики в цьому напрямку полягають у виправленні існуючих дисбалансів і створенні умов для поліпшення здоров'я нації.

Дефіцит мікроелементів, таких як кальцій, залізо, йод, фтор, селен та цинк, є значною проблемою, що негативно впливає на здоров'я населення. Наприклад, нестача кальцію особливо небезпечна для літніх людей, адже може призвести до розвитку остеопорозу. Дефіцит заліза в раціоні є серйозною загрозою для вагітних жінок і дітей, збільшуючи ризик анемії. Нестача йоду в дитячому віці може призвести до значних втрат інтелектуальних здібностей [22, 34].

Нестача мікронутрієнтів (вітамінів, мікроелементів та поліненасичених жирних кислот) ще більше знижує стійкість організму до негативних впливів

навколишнього середовища. Це може порушити антиоксидантний захист і сприяти розвитку імунодефіциту, що особливо небезпечно для вразливих груп населення [20].

Аналіз структури харчування населення та оцінка ризиків для здоров'я, спричинених порушенням харчового статусу, стали можливими завдяки впровадженню нових технологій. До них належать методи визначення потреб у харчових речовинах та енергії з урахуванням індивідуальних особливостей людини, а також багаторівнева оцінка харчування для різних груп населення, що дозволяє формувати об'єктивну картину загального стану харчування [19, 20].

Важливим завданням є вдосконалення технологій оцінки безпечності харчових продуктів, що передбачає не лише виявлення токсичних речовин, але й кількісну оцінку ризиків для здоров'я. Це включає визначення пріоритетних забруднювачів, дослідження їхніх токсичних ефектів, механізму дії, встановлення припустимих добових доз і моніторинг їхньої концентрації в харчових продуктах [3].

Незважаючи на те, що біологічні й хімічні забруднювачі становлять значну загрозу, ризик для здоров'я, спричинений порушенням структури харчування, є суттєво вищим.

Наростання аліментарно залежних захворювань у дітей і дорослих, а також зниження показників здоров'я населення свідчать про важливість раціонального харчування для здоров'я, довголіття, працездатності та опору інфекціям. Зменшення енерговитрат через сучасний спосіб життя має супроводжуватися скороченням споживання енергії з їжею, але потреба у вітамінах, мінералах та інших мікронутрієнтах залишається стабільною. Це зумовлює необхідність пошуку нових джерел поживних речовин та розширення виробництва харчових продуктів [37].

Сучасні біотехнології пропонують широкі можливості в розробці харчових продуктів. Наприклад, використання генетично модифікованих рослин (соя, кукурудза, рапс та ін.) стрімко зросло за останні роки, займаючи

вже понад 25 млн. гектарів у світі. Розробка технологій і нормативної бази щодо оцінки безпечності таких продуктів є важливим напрямком у цій сфері [2].

Іншим перспективним напрямком є використання високих технологій у харчовій промисловості для створення натуральних продуктів із заданим хімічним складом, таких як спеціалізовані продукти для дитячого харчування. Сучасні технології, такі як переробка сої для отримання білкових ізолятів та концентратів, широко використовуються у виробництві лікувальних, профілактичних продуктів та дитячого харчування. Також біотехнологічні ферментні процеси дозволяють отримувати компоненти для парентерального та ентерального харчування, що є важливим для медичних і профілактичних цілей [2].

Швидким і ефективним засобом покращення структури харчування та усунення дефіциту мікронутрієнтів є застосування біологічно активних добавок (БАД). Ці добавки є концентратами необхідних природних компонентів їжі, таких як вітаміни, мінерали, мікроелементи, поліненасичені жирні кислоти, фосфоліпіди тощо. Їх використання сприяє ліквідації дефіциту життєво важливих речовин, підвищує неспецифічну стійкість організму до негативних факторів середовища, дозволяє індивідуалізувати харчування та профілакувати хронічні захворювання. Прикладом є БАД ліпідної природи, які є джерелом поліненасичених жирних кислот і фосфоліпідів [30].

Отже, формула сучасного раціону складається з традиційних продуктів (включаючи генетично модифіковані), продуктів із модифікованим хімічним складом та БАД. Формула здорового харчування передбачає три ключові складові: економічні можливості, асортимент продуктів і рівень освіченості в питаннях раціонального харчування.

Наразі спостерігається недостатність інформаційної роботи щодо здорового харчування. Раніше існуючі освітні програми для населення втрачено, і необхідно відновити та розвивати нові. Освітні й інформаційні

програми, що охоплюють різні групи населення, є ефективним інструментом впливу на формування культури здорового харчування [4].

Наукові дослідження визначили ключові пріоритети, які спрямовані на поліпшення структури харчування населення та, як наслідок, на зміцнення здоров'я нації. Ці пріоритети слугують основою для розробки концепції здорового харчування в Україні.

Технологія реалізації цієї концепції передбачає [35]:

1. Розробка пріоритетних напрямків: Визначення основних задач у сфері харчування, які потребують термінового вирішення. Це може включати покращення доступу до якісних продуктів, збагачення раціону мікронутрієнтами, а також просвітницьку діяльність серед населення.

2. Інтеграція на державному та регіональному рівнях: Реалізація концепції повинна враховувати специфіку кожного регіону, що дозволить більш ефективно реагувати на локальні проблеми харчування та здоров'я. Необхідно залучати місцеві органи влади, наукові установи, громадські організації та бізнес до спільної роботи над покращенням харчового статусу населення [35].

3. Контроль та моніторинг: Важливими аспектами реалізації концепції є систематичний моніторинг стану харчування населення і оцінка ефективності впроваджених заходів. Це дозволить своєчасно виявляти проблеми та коригувати стратегії.

4. Освіта та інформування населення: Підвищення рівня обізнаності населення щодо принципів здорового харчування через освітні програми, кампанії з популяризації здорового способу життя та надання інформації про користь збалансованого харчування [35].

Таким чином, реалізація концепції здорового харчування в Україні вимагатиме комплексного підходу, що враховує соціальні, економічні та культурні аспекти харчування населення, з акцентом на активну участь усіх зацікавлених сторін.

Стан здоров'я людини, безумовно, залежить від безлічі факторів, серед яких соціальні, екологічні умови та, що найважливіше, структура харчування. На думку М. М. Амосова, здоров'я слід розглядати не лише як відсутність хвороб, а як сукупність резервних можливостей основних функціональних систем організму, що може бути оцінено кількісно [3].

Сьогодні існує багато концепцій раціонального харчування, таких як натуропатія, вегетаріанство та різні дієти. Однак, незважаючи на їх різноманітність, калорійність залишається основною характеристикою раціонів харчування, яка часто не враховує якісні аспекти [38].

Дисбаланс у харчуванні – це глобальна проблема, що стосується всіх країн. Багато людей не отримують достатньо мікронутрієнтів через зміни в способі життя та зменшення фізичних навантажень, що призвело до зниження потреби в калоріях. Наприклад, середня калорійність добового раціону чоловіків з середньою фізичною активністю складає близько 2500 ккал, а жінок – 2000 ккал. Проте потреба в мікронутрієнтах, таких як вітаміни і мінерали, практично не зменшилася [19].

Окрім того, промислова переробка сировини часто призводить до значних втрат корисних речовин. Наприклад, борошно вищого та першого ґатунків містить мало вітамінів і мінеральних речовин, які присутні в цільному зерні. Рафіновані жири позбавлені фосфоліпідів, а цукор втрачає всі цінні мікронутрієнти. У той час як недоочищений цукор містить хром, марганець, залізо та інші корисні мікроелементи, населення деяких країн, що споживає цукрову тростину, демонструє набагато кращий стан зубів та менше проблем із карієсом [3].

Таким чином, для поліпшення харчового статусу населення важливо зосередитися не лише на калорійності, а й на забезпеченні раціонів необхідними мікронутрієнтами, зокрема через збереження природних складових в продуктах харчування. Це потребує комплексного підходу до виробництва, переробки та споживання харчових продуктів.

Останніми роками функціональні продукти, збагачені мікронутрієнтами, незамінними амінокислотами та поліненасиченими жирними кислотами, набувають все більшої популярності. Перший проект із створення таких продуктів було реалізовано в Японії у 1984 році, і на сьогодні експерти прогнозують, що ринок функціональних продуктів може сягнути обсягу 3 млн. тонн [3].

Важливо зазначити, що функціональні продукти не слід ототожнювати з концепцією "NOVEL FOOD" (новою їжею), хоча рівень новизни у розробці функціональних продуктів справді високий. Сучасна концепція харчування поділяє продукти на кілька категорій [3]:

1. Продукти масового споживання – ці продукти призначені для всіх груп населення і виготовляються за традиційними технологіями. Їх споживання залежить від особистих звичок, фінансових можливостей та кліматичних умов.

2. Функціональні продукти – ці продукти також призначені для всіх груп населення, але обов'язково містять інгредієнти з певним функціональним призначенням, тобто вони мають позитивний вплив на здоров'я [46].

3. Продукти лікувального харчування – це спеціальні харчові продукти, які використовуються як лікувальні засоби в комплексній терапії певних захворювань. Такі продукти призначаються лікарями для лікувальних дієт на період лікування [46].

У багатьох країнах ухвалені законодавчі рішення про вітамінізацію харчових продуктів. Наприклад, проводиться збагачення борошна вітамінами В₁, В₃, В₆, РР, фолієвою кислотою, залізом, кальцієм, цинком так, щоб 450 г борошна забезпечували добову потребу в цих речовинах [40].

В Україні також нагальною є потреба у вирішенні проблеми організації здорового харчування населення на державному рівні. Розробка продуктів функціонального призначення є першим кроком у цьому напрямку.

Процес розробки функціональних продуктів вимагає глибокого наукового обґрунтування, а також проведення фізичних і технологічних досліджень. Необхідно не лише створити технології нових виробів, але й

розробити відповідну нормативну документацію для продуктів функціонального призначення, що буде враховувати специфіку різних груп населення (діти, спортсмени, особи з цукровим діабетом тощо). Це забезпечить не лише якість і безпечність продуктів, а й їх ефективність у покращенні харчового статусу населення [2].

1.2. Використання добавок рослинного походження при виготовленні молочних продуктів

В останні роки спостерігається зростання споживання кисломолочних продуктів у багатьох країнах світу, що пов'язано з їх харчовою цінністю та позитивним впливом на здоров'я людини. Розробка нових рецептур і технологій комбінованих продуктів харчування, що використовують рослинні компоненти, які мають смакові характеристики, подібні до кисломолочних, стає все більш актуальною [2].

Серед таких рослинних компонентів особливу увагу привертає нут, що є перспективною бобовою культурою. Нут володіє численними лікувальними властивостями, високою біологічною цінністю та агрономічними перевагами. Продукти з нуту можуть підтримувати функцію легенів, запобігати простудно-бронхіальним захворюванням та нормалізувати артеріальний тиск завдяки вмісту магнію. Також нут забезпечує організм кальцієм, який є необхідним для здоров'я зубів, кісток і серцево-судинної системи, що є важливим у контексті його позитивного співвідношення кальцію та фосфору [3].

Один з нових продуктів - "нутогурт" – відзначається високими органолептичними характеристиками, а також значною харчовою і біологічною цінністю, оскільки містить сірковмісні амінокислоти, такі як метіонін і лізин. Хіміко-токсикологічні дослідження підтверджують біологічну безпеку цього продукту.

Дослідження показують, що сучасний раціон часто страждає від дефіциту харчових волокон, що є однією з причин "хвороб цивілізації". Для вирішення цієї проблеми розроблено дієтичне харчове волокно "фіброгам", яке виготовляється шляхом очищення певних видів акації і подальшого висушування. Цей інгредієнт є ідеальним для нових поколінь харчових продуктів, оскільки не містить генетично модифікованих компонентів і хімічних домішок, а має форму білого, добре розчинного порошку.

Завдяки своїм унікальним властивостям нут і його похідні можуть стати основою для створення нових функціональних продуктів, що відповідають сучасним вимогам здорового харчування. Це, у свою чергу, відкриває нові можливості для переробки цінних білкових сировин і покращення загального харчового статусу населення.

Полісахариди, отримані зі смоли акації, володіють здатністю зв'язуватися з більшістю мікронутрієнтів, мінералами, поліфенолами та іншими біологічно активними речовинами, що підвищує поживну цінність «фіброгаму». Це харчове волокно, яке не підлягає розщепленню ферментами травної системи, досягає товстого кишечника, де ферментується ендогенною мікрофлорою. Завдяки цій властивості «фіброгам» має пребіотичну дію, стимулюючи ріст біфідо- і лактобактерій, що є важливим для підтримки здорової мікрофлори кишечника.

Крім того, «фіброгам» сприяє утворенню коротколанцюгових жирних кислот, які позитивно впливають на фізіологію організму, зокрема на метаболізм. Його технологічні властивості роблять його зручним для використання в харчовій промисловості: «фіброгам» добре розчиняється навіть у холодній воді при високих концентраціях, має низьку в'язкість, високу стійкість в кислому середовищі, а також емульгуючі та стабілізуючі властивості. Відсутність смаку та запаху робить «фіброгам» універсальним інгредієнтом для виготовлення різних продуктів, зокрема кисломолочних напоїв.

Кисломолочні напої є не лише джерелом білків і кальцію, але й містять корисні мікроорганізми, зокрема пробіотики. Збагачення цих напоїв полісахаридами рослинного походження, такими як «фіброгам», стимулює ріст та активність молочнокислих і біфідобактерій, що сприяє покращенню засвоюваності кальцію та загальному підвищенню оздоровчого ефекту на організм.

Продукти переробки злаків, які є одним із найбільш розповсюджених джерел вуглеводів на Землі, також відіграють важливу роль у раціоні. Використання пророщених злаків у виробництві дитячого та дієтичного харчування, а також у пивоварінні, спиртовій промисловості, виробництві квасу, хліба, молочних продуктів і кормових добавок для тварин, дозволяє отримати не лише вуглеводи, а й легкозасвоювані прості цукри, жирні кислоти, амінокислоти, ферменти, харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини.

Таким чином, використання «фіброгаму» у харчових продуктах, зокрема в кисломолочних напоях, може значно покращити їх харчову цінність і сприяти формуванню здорового харчування в цілому.

Дослідження, проведені авторами [32], стосувалися додавання злакового наповнювача, зокрема пророслого висушеного зерна пшениці, у молочні продукти. Ці комбіновані продукти були підготовлені та досліджені в лабораторії ВАТ ЛАКТ (Барнаул). Розроблена натуральна біологічно активна добавка рослинного походження виявилася особливо перспективною для створення молочних продуктів лікувально-профілактичного призначення, оскільки вона компенсує дефіцит важливих речовин в організмі, позитивно впливаючи на мікрофлору кишечника і підвищуючи загальний тонус [32].

У рамках дослідження в якості базових продуктів використовували традиційні молочні продукти щоденного вжитку, такі як сир різної жирності, кисломолочні напої, включаючи ряжанку і варенець. Результати показали, що оптимальна концентрація злакового наповнювача в продукті становить 1,5% [21].

Автори продовжують працювати над вдосконаленням цього напрямку, зокрема щодо оптимізації хімічного складу продукту, активної та титрованої кислотності, а також термінів зберігання. Зараз вже можна констатувати позитивний вплив добавки на тривалість сквашування і органолептичні властивості кисломолочного продукту [21].

Основними компонентами ферментованих молочних продуктів діабетичного призначення є незбиране та знежирене молоко, рафінована і дезодорована оливкова олія, рафінована і дезодорована соєва олія, екстракт шипшини, пектин або харчові волокна, а також біологічно активна добавка "Селен-Актив" і вітамін С цих інгредієнтів у рецептуру ферментованих напоїв діабетичного призначення відповідає сучасним вимогам нутриціології щодо харчування для діабетиків, що підтверджує важливість наукових розробок у цій сфері для підтримки здоров'я пацієнтів [37].

Дослідження показують, що рослинні волокна можуть знижувати ризик розвитку онкологічних захворювань травного тракту, зокрема товстого кишечника. Вони сприяють відчуттю насичення, що допомагає уникати зловживання жирною та висококалорійною їжею. Завдяки своїй "просуваючій" дії в кишківнику рослинні волокна зменшують всмоктування інших вуглеводів і жирів, що позитивно впливає на загальний стан здоров'я [37].

Дослідження також демонструють, що дієта, багата пектинами, значно знижує рівень холестерину в крові. Пектин виявляє здатність виводити токсини та важкі метали, знижувати алергічний вплив, регулювати обмін речовин і функції органів травлення. Додавання пектину в кисломолочні напої стимулює активізацію корисної мікрофлори кишечника. Добова потреба в пектині та харчових волокнах становить 22-25 г [23].

Недостатність білка є важливою проблемою харчування, і одним з шляхів її вирішення є використання рослинних білків, зокрема сої. Білки молока за кількісним і якісним складом амінокислот є більш цінними в порівнянні з рослинними білками та засвоюються організмом людини на 97%.

Це підкреслює необхідність пошуку способів максимального використання молочних білків [23].

Комбінування молочних білків з білками рослинного походження, зокрема зі соєю, може підвищити ефективність використання молочного білка, розширити асортимент харчових продуктів і знизити їх ціну. На сьогодні відомо багато продуктів, що містять сою.

Кисломолочний сир та сиркові вироби є незамінними продуктами харчування для людей усіх вікових груп. Розробка нових видів сиркових виробів є актуальним питанням для молочної промисловості. Створення технологій на основі комбінованих молочно-рослинних сумішей, таких як молочно-соєві, має певний практичний інтерес у цій галузі [23].

Метою роботи було дослідження впливу технологічних параметрів осадження молочно-соєвих сумішей, що складаються з різних співвідношень знежиреного коров'ячого та соєвого молока, на органолептичні та фізико-хімічні показники білкового продукту, а також на ступінь використання загального білка. У попередніх дослідженнях було вивчено вплив соєвого молока та його дози на процес сквашування сумішей кислотним та кислотносичужним методами [26].

Результати досліджень показали, що згустки, отримані при сумісному осадженні знежиреного коров'ячого та соєвого молока, мають вищу вологоутримуючу здатність, менше виділяють сироватку та мають більшу тривалість самопресування в порівнянні з контролем. Це пов'язано з фізико-хімічними властивостями соєвих білків, які характеризуються високою гідрофільністю. У той же час казеїн має менш виражені гідрофільні властивості, що знижується під час температурної обробки [26].

Сумісна взаємодія білків знежиреного коров'ячого та соєвого молока, а також оптимальні кислотність, кількість молочної сироватки для осадження, температурна обробка суміші та витримка під час коагуляції дозволяють підвищити ступінь використання білка і зменшити його втрати, при цьому отримуючи згустки з бажаною консистенцією [26].

На основі даних про вміст загального білка в вихідних сумішах, згустках та сироватці (білок визначали методом К'ельдаля) було встановлено, що при сумісному осадженні знежиреного коров'ячого та соєвого молока з заміною до 50% знежиреного коров'ячого молока на соєве та при відповідних температурних режимах осадження ступінь використання загального білка збільшується. Проте подальше збільшення кількості соєвого молока призводить до зниження органолептичних показників продукту та зменшення ступеня використання білка, навіть при підвищенні температури коагуляції [24].

Сирним продуктом (СП) вважається сир, до складу якого введено компоненти немолочного походження, такі як рослинні або тваринні жири й олії, рослинні і тваринні білки, волокна, гриби, овочі, фрукти, ягоди, гідробіонти та інші інгредієнти. Використання свіжих овочів, наприклад, буряка, ріпчастої цибулі, моркви на мінісирзаводах і приватних підприємствах дозволяє економити молоко та підвищувати економічні показники [24].

Процес приготування включає очищення овочів від шкірки, їх нарізання скибочками або кубиками та пасерування на рафінованій рослинній олії протягом 3-5 хвилин. Для збереження натурального кольору овочів у кінці додають трохи соку кислої аличі або кислих яблук. Після цього овочі відварюють до готовності, заправляють, солять і перчать за смаком, додаючи пряні трави [17, 26].

З одночасно з зрілого молока, знежиреного молока або маслянки, до якої додається 1% бакзакваски та молокозгортаючий фермент, готують сир за технологією бринзи або російського. Після цього вносять другу частину бакзакваски і відділяють 60-70% сироватки, солять у зерні (200-300 г солі на 100 л молочної суміші) [17, 26].

Отримане сирне зерно поміщають на технологічний стіл і перемішують, запобігаючи утворенню пласту. Проводять чеддеризацію в зерні до кислотності сироватки 32-35°Т. Сирне зерно змішують з гарячими овочевими компонентами в співвідношенні 2:1, формують в головки низької циліндричної форми та відпресовують, загорнувши в серветки, у холодному приміщенні (10-

12)°C. Для пресування можна використовувати спеціальні роз'ємні або перфоровані форми [43].

Відпресовані СП легенько підсушують і змащують білим попелом від згоряння дров листяних порід (за винятком берези), змішаним з дезодорованою рослинною олією або розтопленим молочним жиром. Дозрівання СП триває 10-12 діб, і в кінці цього процесу може з'явитися цвіль *Penicillium roqueforti*. При перших ознаках цвілі сири миють і повторно змащують жировою сумішшю або парафінують полімерно-парафіновими сплавами. Перед відвантаженням у продаж СП можна порціонувати, упаковувати в плівку та охолоджувати до (4-6)°C [43].

Термін зберігання сирного продукту становить до 7 діб при температурі (10-12)°C. Сирний продукт має приємний ніжний кисломолочний смак, легкий аромат, а також підвищений вміст рослинних волокон і мікроелементів.

Метою цієї роботи було дослідження впливу способів та режимів технологічної обробки рослинної та молочної сировини на якість комбінованих продуктів на основі кисломолочного сиру. Для виробництва комбінованих продуктів використовували кисломолочний сир, який виробляли кислотним способом на механізованих лініях Я9-ОПТ, а також кисло-сичужним методом у мішечках або сепаратором. Наповнювачами слугували пшеничні та кукурудзяні зернопродукти (ТУУ 13693522.002-96) [36].

На основі проведених досліджень було запропоновано проводити попереднє оброблення кукурудзяного та пшеничного зерна, зокрема, змішувати їх з водою та витримувати протягом 30 хвилин при температурі 55°C. Після цього наповнювачі вносили в суміш за рецептурою [36].

Комбінований продукт оцінювали за органолептичними показниками та вологоутримуючою здатністю (ВУЗ). Результати показали, що використання сиру, виробленого кислотним способом, забезпечує однорідну, але мучнисту консистенцію готового продукту після термомеханічної обробки суміші. Натомість, застосування сиру, виробленого кисло-сичужним способом, призводить до утворення більш ніжної та однорідної консистенції. Незалежно

від методу виробництва кисломолочного сиру, якісні показники комбінованого продукту були кращими в зразках з високими показниками ВУЗ [36].

Таким чином, комбіновані молочно-рослинні продукти харчування повинні відповідати не лише сучасним медико-біологічним вимогам, а й традиціям і звичкам населення. Виробництво таких продуктів має здійснюватися з урахуванням одночасного підвищення їх харчової цінності та дієтичних властивостей [31].

1.3. Характеристика кореня селери

Селера є надзвичайно корисним і низькокалорійним продуктом, у 100 г якого міститься всього 12–15 калорій. Завдяки такому складу її цінують у дієтичному харчуванні. Ось основні характеристики селери [25, 44]:

Харчова цінність (на 100 г)

- Калорійність: 12–15 ккал
- Білки: 0,9–1,1 г
- Жири: 0,1–0,2 г
- Вуглеводи: 2,1–2,3 г
- Харчові волокна (клітковина): 1,8–2 г
- Вода: 94–96 г
- Органічні кислоти: 0,1–0,2 г
- Зола: 0,9–1,1 г

Селера містить багато вітамінів, які підтримують здоров'я [25, 44]:

- Вітамін А: 750 мкг
- Бета-каротин: 4,5 мг
- Вітамін С: 38 мг
- Вітаміни групи В (В₁, В₂, В₄, В₅, В₆, В₉)
- Вітамін Е: 0,5 мг

- Вітамін К: 29,3 мкг
- Вітамін РР (нікотинова кислота): 0,5 мг

Серед макроелементів селери виділяються [25, 44]:

- Калій: 430 мг
- Натрій: 200 мг
- Кальцій: 72 мг
- Фосфор: 77 мг
- Магній: 50 мг

Селера багата на мікроелементи, які відіграють важливу роль у підтримці здоров'я [25, 44]:

- Залізо: 1,3 мг
- Цинк: 0,13 мкг
- Селен: 0,4 мкг
- Йод: 7,5 мкг
- Марганець: 0,103 мкг

Корисні речовини

- Ефірні олії та флавоноїди (кверцетин, лютеолін, апігенін)

покращують антиоксидантний захист організму [25, 44].

- Жирні кислоти: омега-3 (0,018 г), омега-6 (0,079 г)
- Крохмаль і декстрини: 0,1 г
- Моно- і дисахариди: 2 г

Завдяки своєму складу селера сприяє зміцненню здоров'я, підвищує імунітет, підтримує серцево-судинну систему, а також є корисною для підтримки нормальної ваги і загального тону.

Селера є унікальним продуктом для формування здорового раціону завдяки своїй комбінації поживних речовин, вітамінів та мінералів. Однією з найцінніших властивостей цієї рослини є її здатність боротися з вільними радикалами, що дає значний антиоксидантний ефект. Регулярне вживання селери може збільшити кількість антиоксидантів в організмі, що сприяє

уповільненню процесів старіння, покращенню стану шкіри та загальному зменшенню запальних процесів [44, 45].

Основні антиоксиданти селери – це вітамін С, бета-каротин і флавоноїди, які знижують окислювальний стрес, допомагають підтримувати серцево-судинне здоров'я і зміцнюють імунну систему. Крім того, у складі селери міститься близько 25 різних протизапальних речовин, що робить її корисною для підтримки опорно-рухової системи, зокрема у профілактиці та полегшенні симптомів артриту та остеопорозу. Протизапальні властивості селери покращують загальний стан організму, знижують ризик хронічних захворювань і підтримують здоров'я шкіри [25, 45].

Для травної системи селера також є дуже корисною. Антиоксиданти та протизапальні речовини селери підтримують здоров'я кишечника і шлунка, зменшуючи ризик виразок. Дослідження показали, що полісахариди на основі пектину та сполука апіуман, яка міститься в селері, сприяють захисту слизової оболонки шлунка і нормалізують секрецію.

Селера на 95% складається з води та містить багато клітковини, як розчинної, так і нерозчинної, що позитивно впливає на кишкову перистальтику і прискорює травлення. Це зменшує ризик закрепів і покращує загальне самопочуття [45].

Крім того, поєднання вітамінів А, К і С, а також мікроелементів (калій, магній, фолієва кислота) сприяє нормалізації роботи нервової системи, покращенню сну та підвищенню загального рівня енергії. Селера має низький глікемічний індекс, що підтримує стабільний рівень цукру в крові, запобігаючи різким стрибкам і спадам, що є корисним для профілактики метаболічних порушень [25, 45].

Селера є цінним продуктом для зміцнення здоров'я серцево-судинної системи завдяки вмісту магнію, заліза, натрію та інших мінералів, які допомагають нейтралізувати кисле середовище в організмі. Флавоноїди, рослинні сполуки та антиоксиданти у складі селери (в стеблах, листі й коренях) позитивно впливають на серце, знижуючи рівень «поганого» холестерину та

підвищуючи рівень «хорошого». Завдяки цьому зменшується ризик серцевих захворювань, а стінки судин стають більш еластичними [44].

Особливо важливі для кровообігу та згортання крові є вітамін К і фолієва кислота, які сприяють формуванню нових клітин крові та нормалізації кровообігу. Корінь селери також забезпечує тонізуючий вплив на організм, допомагає покращити апетит, травлення і має легкий проносний ефект, а завдяки вітаміну С сприяє покращенню кровообігу і стабілізації артеріального тиску [25, 44].

Селера корисна для підвищення імунітету, стимулює захисні сили організму, покращує рівень гемоглобіну і зменшує набряки. Однак людям, схильним до алергії, слід вживати її з обережністю. Алергія на селеру може проявлятися набряками, висипкою або ускладненим диханням, що іноді є серйозним і потребує медичного втручання [25].

Ще одна особливість – наявність у селері маніту, який у великих дозах може призвести до здуття живота, появи газів та зневоднення. Людям з високим рівнем цукру в крові слід обмежити вживання кореня селери через високий вміст вуглеводів. Варто також мити селеру перед вживанням, особливо якщо вона була куплена в магазині чи на базарі, оскільки овоч входить до списку продуктів з високим вмістом пестицидів [25, 45].

Селера є корисним продуктом, який можна включити в щоденний раціон для покращення загального стану здоров'я. Ось деякі основні переваги її вживання:

1. Запобігання запаленням та раку: Завдяки вмісту апігеніну та лютеоліну селера має потужні протизапальні, антибактеріальні та антиоксидантні властивості. Ці сполуки можуть зменшувати запалення та мати профілактичну дію проти ракових клітин, сприяючи зниженню ризику онкологічних захворювань [25].

2. Підтримка здоров'я серця: Високий вміст флавоноїдів, вітамінів та мінералів, зокрема фолієвої кислоти та вітаміну К, допомагає знижувати рівень «поганого» холестерину (ЛПНЩ) та підвищувати рівень «хорошого»

холестерину (ЛПВЩ). Також ці речовини сприяють утворенню червоних кров'яних тілець та згортанню крові, що позитивно впливає на здоров'я серцево-судинної системи [25].

3. Покращення травлення: Завдяки високому вмісту нерозчинної клітковини, селера сприяє прискоренню травлення та проходженню їжі через кишківник, що допомагає уникнути запорів і підтримувати здорове травлення.

4. Захист клітин: Завдяки наявності антиоксидантів селера може допомогти знизити окислювальний стрес, що викликається вільними радикалами, та підтримувати цілісність клітин організму [41].

5. Допомога при схудненні: Селера є низькокалорійним продуктом, який містить багато води та клітковини, що сприяє відчуттю ситості. Її відносять до продуктів з «негативною калорійністю», оскільки на її перетравлення організм витрачає більше калорій, ніж отримує.

Таким чином, селера може бути корисною для тих, хто хоче підтримувати здоров'я серця, запобігати захворюванням та зберігати загальний тонус організму.

Селера є надзвичайно корисною рослиною з багатим вмістом поживних речовин, що позитивно впливають на здоров'я. Завдяки унікальному складу, вона має безліч корисних властивостей, хоча в деяких випадках її вживання слід обмежити [25, 41].

Основні корисні властивості селери:

1. Зміцнення імунітету: Селера здатна активізувати імунну систему, допомагаючи організму краще протистояти вірусним інфекціям і знижуючи ймовірність загострення хронічних захворювань.

2. Оздоровлення травної системи: Вживання селери полегшує симптоми розладів травлення, зменшує біль при гастритах і виразковій хворобі, виводить зайву рідину, і сприяє нормалізації обміну речовин [1, 41].

3. Сечогінний ефект і підтримка сечостатевої системи: Селера допомагає нормалізувати водно-сольовий обмін, забезпечує сечогінний ефект, що корисно для здоров'я нирок і сечового міхура.

4. Здоров'я серцево-судинної системи: Регулярне вживання селери сприяє зниженню артеріального тиску, зменшує рівень "поганого" холестерину, покращує кровообіг і підвищує еластичність судин.

5. Профілактика онкології: Антиоксидантні властивості селери (наприклад, завдяки апігеніну) сприяють зниженню ризику онкологічних захворювань.

6. Заспокійливий ефект: Селера допомагає справлятися зі стресом, знижує дратівливість і покращує пам'ять і концентрацію уваги [1, 41].

7. Антиоксидантна дія: Селера уповільнює процеси старіння клітин і тканин, зменшуючи дію вільних радикалів, і сприяє загальному омолодженню організму.

8. Поліпшення стану шкіри: Селера прискорює загоєння пошкоджень на шкірі, а також допомагає зняти набряклість [1].

Протипоказання та потенційна шкода селери:

1. Захворювання судин і тромбофлебіт: Селера може розширювати судини, що не рекомендується при варикозі, тромбофлебіті, і схильності до кровотеч.

2. Вагітність і період лактації: Вживання селери під час вагітності (особливо в останньому триместрі) та годування груддю небажане через її здатність стимулювати м'язи матки і підвищувати газоутворення [1, 41].

3. Патології шлунково-кишкового тракту: При виразковій хворобі, гастриті або підвищеній кислотності не варто вживати селеру на голодний шлунок, оскільки вона може стимулювати вироблення шлункового соку і спричиняти дискомфорт.

Отже, при відсутності протипоказань селера є надзвичайно корисним доповненням до раціону, що позитивно впливає на багато систем організму і сприяє загальному зміцненню здоров'я [1, 41].

Сік селери має безліч корисних властивостей завдяки багатому складу вітамінів та мінералів, таких як натрій, калій, кальцій, цинк, селен і марганець, а

також наявності амінокислот і ефірних олій. Його основні корисні властивості включають [45, 47]:

- Серцево-судинна система: знижує рівень "поганого" холестерину, очищає судини та підвищує їх еластичність, що знижує ризик атеросклерозу та інших серцевих захворювань.
- Нервова система: має заспокійливий ефект, допомагає боротися з втомою, дратівливістю та стресом, покращує настрій та працездатність.
- Травлення: сприяє нормалізації кислотності шлункового соку, поліпшує травлення, має легку послаблювальну дію, допомагаючи в лікуванні закрепів.
- Схуднення: прискорює метаболізм, сприяє нормалізації жирового обміну та використовується для контролю ваги та лікування ожиріння [45, 47].
- Детоксикація: очищає організм від токсинів, покращує якість крові та роботу судинної системи.
- Шкіра: допомагає очищати шкіру, знижує висипання та підвищує її еластичність.
- Сечовидільна система: має сечогінний ефект, допомагає при набряках та очищує нирки.
- Боротьба з залежностями: зменшує нікотинову залежність, допомагаючи в боротьбі з курінням [45, 47].

Протипоказання

Сік селери може бути небезпечним у деяких випадках. Протипоказано його вживати при:

- загостреннях захворювань шлунково-кишкового тракту;
- діареї;
- нирковокам'яній хворобі;
- епілепсії;
- рясних менструаціях;
- вагітності (через можливість викликати скорочення матки);
- лактації (оскільки може викликати газоутворення у дитини).

Також сирий сік селери не рекомендується вживати дітям до 3 років через можливі шлункові розлади [45, 47].

1.4. Висновки і постановка завдання

Дані дослідження добре висвітлюють актуальність і перспективність створення м'якого сиру з пюре кореня селери. Основна ідея роботи чітко сформульована, завдання зрозумілі, а акцент на лікувально-профілактичних властивостях додає дослідженню практичного значення.

Основні аспекти дослідження:

1. Актуальність проблеми.

- Орієнтація на використання рослинних компонентів, такого як селера, відповідає сучасним тенденціям розвитку молочної галузі.
- Інтеграція лікувально-профілактичних властивостей у традиційні продукти розширює їх споживчий попит.

2. Мета роботи.

- Створення нового виду м'якого сиру з високою біологічною цінністю, на основі популярного продукту «Фета», є доцільним вибором для подальшого розвитку асортименту молочних продуктів.

3. Поставлені завдання:

- Вивчення складу. Хімічний, органолептичний, мікробіологічний аналіз допоможе підтвердити безпеку і якість нового продукту.
- Аналіз якості під час зберігання. Це дозволить визначити оптимальні умови для збереження смакових і функціональних характеристик продукту.
- Розробка нормативної документації. Забезпечує готовність продукту до комерційного використання та сертифікації.

Потенційні переваги продукту:

- 1. Збагачення функціональними інгредієнтами.

- Селера підвищує антибактеріальні, протизапальні властивості продукту.

- Селера сприяє регуляції обміну речовин і забезпечує антиоксидантний ефект.

2. Інноваційність.

Новий вид м'якого сиру відповідає запитам споживачів, які прагнуть здорового харчування.

3. Розширення ринку. Продукт може бути цікавим як у внутрішньому сегменті функціонального харчування, так і на міжнародному ринку.

4. Економічна ефективність. Використання рослинних компонентів може зменшити витрати на виробництво, збільшуючи при цьому цінність кінцевого продукту.

Підхід до розробки технології м'якого сиру з пюре кореня селери є перспективним і важливим для молочної промисловості, сприяючи задоволенню сучасного попиту на продукти з підвищеною біологічною активністю.

2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Матеріали для досліджень

Сир є продуктом з високою біологічною та енергетичною цінністю, оскільки містить незамінні амінокислоти, білкові та небілкові сполуки азоту, які легше й швидше засвоюються, ніж білки молока. Крім цього, сири містять комплекс жирів, масова частка яких коливається від 5-10% до 60% в сухій речовині, а також водорозчинні вітаміни та мікроелементи, що робить їх важливою частиною раціону.

Асортимент сирів є дуже широким і налічує сотні найменувань, що дозволяє задовольняти різноманітні потреби споживачів. Особливе місце серед них займають м'які сичужні сири, які поділяються на кілька груп залежно від способу згортання молока, а також від мікробіологічних та фізико-хімічних особливостей виробництва [16, 19, 34].

М'які сичужні сири отримують шляхом згортання молока з наступною обробкою сирного згустку та сирної маси, з дозріванням або без нього. Процес згортання досягається завдяки додаванню молочнокислих бактерій і сичужного ферменту, що забезпечує ніжну консистенцію та підвищений вміст вологи у продукті.

Ці сири мають переваги над твердими сирами завдяки більш ефективному використанню сировини: більша частка складових молока переходить у готовий продукт. Технологія виробництва м'яких сичужних сирів має низку переваг, зокрема раціональне використання молока, економія молокозгортаючих ферментів, підвищений вихід продукції з одиниці сировини, відсутність потреби в тривалому дозріванні, а також збільшення біологічної цінності продукту [28, 33].

Можливість варіювати технологічні параметри дозволяє створювати практично необмежену кількість видів сирів.

Останнім часом у молочній галузі особливу перспективу має виробництво комбінованих продуктів, що передбачає цілеспрямоване

регулювання їхнього складу з метою поліпшення харчових і функціональних властивостей. При розробці комбінованих молочних продуктів доцільно звертати увагу на корекцію амінокислотного, жирнокислотного, мінерального та вітамінного складу. Включення до рецептури біологічно активних речовин або немолочних інгредієнтів, зокрема рослинного походження, надає продуктам лікувально-профілактичну цінність [18, 32].

У зв'язку з негативним впливом екологічних факторів і скороченням споживання традиційних продуктів, виробництво продуктів функціонального призначення стає дедалі актуальнішим. Вони спрямовані на відновлення мікроекологічного балансу організму, підвищення імунного статусу, зменшення харчових алергічних реакцій і мінімізацію шкідливих наслідків впливу довкілля [24].

Зокрема, розробка м'яких сирів із додаванням рослинної сировини, таких як корінь селери, має на меті розширення асортименту і підвищення харчової та біологічної цінності молочних продуктів. Корінь селери у складі м'яких сичужних сирів можуть підвищити їхній функціональний потенціал.

Об'єктом нашого дослідження став м'який сир «Фета» із Самбірського сироробного заводу, який ми збагачували пюре кореня селери. Основні принципи створення таких нових комбінованих сирів полягають у зниженні калорійності продукту, збільшенні вмісту азотних і біологічно активних речовин, а також збереженні високих смакових характеристик та наданні функціональної цінності продукту [18, 19].

Таким чином, м'який сир «Фета» з додаванням пюре кореня селери був основним матеріалом для наших досліджень, що підкреслює актуальність розвитку функціональних молочних продуктів на основі традиційних сирів.

Корінь селери найчастіше використовують в стравах в якості аккомпаніменту, що доповнює смак інших інгредієнтів, бо він має сильний, виражений аромат. Однак у вигляді пюре його смак, пом'якшений термообробкою і додаванням вершків, дуже гармонійний. Але ж при цьому селера містить незначну кількість калорій і низький глікемічний індекс, що

дозволяє їсти його навіть тим, кому картопляне пюре небажано.

Біле коріння відбирають за розміром: діаметр кореня селери – не менше 30 мм.

Для приготування пюре з селери помили і очистили корінь селери. Різкий запах сирого кореня значно пом'якшився в процесі приготування. Нарізали селеру невеликими кубиками.

Склали в посудину, додавали невелику кількість води (вона не повинна повністю покривати овочі), довели до кипіння і варили на невеликому вогні під кришкою до зм'якшення. Тривалість процесу склала близько 20-25 хв. з моменту закипання.

Злили воду, охолодили, ретельно обробили блендером. Консистенція була однорідна і ніжна.

Пюре селери вносили у сирне зерно, кількістю 15%, 20% і 25% від маси нормалізованої суміші для сиру м'якого.

2.2. Методи досліджень

Експериментальна частина роботи проведена на Самбірському сироробному заводі та в лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького.

Було проведено дві серії досліджень.

В першій серії здійснювали вибір дози пюре кореня селери, спосіб їх обробки перед використанням у виробництві м'якого сиру, стадію внесення селери за ходом технологічного процесу та виготовлення сиру м'якого з пюре кореня селери.

В другій серії дослідів досліджували органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники м'якого сиру з пюре кореня селери.

Контролем служив м'який сир «Фета».

Досліджували в готовому продукті такі показники:

- органолептичні (смак, запах, колір, консистенція, зовнішній вигляд);
- фізико-хімічні показники (масова частка жиру, масова частка вологи, кислотність);
- мікробіологічні показники (МАФАМ, бактерії групи кишкової палички, дріжджів і плісневих грибів).

Визначення масової частки вологи згідно ДСТУ ISO 1442:2005

Для визначення масової частки вологи використовували прискорений метод, оснований на висушуванні зразка при температурі 150°C протягом години.

Наважку зразка 3-5 г перемішують із 6-7 г піску і кладуть у сушильну шафу. Розрахунок масової частки вологи проводять за формулою

$$B = (X_2 - X_3) / (X_2 - X_1)$$

де X_1 , X_2 , X_3 – маса бюкси з піском, з наважкою та після висушування, г

Визначення масової частки сухої речовини

Визначення масової частки сухої речовини проводять розрахунково, знаючи масову частку вологи:

$$CP = 100 - B$$

де CP – вміст сухої речовини, %

B – вміст вологи, %

Масову частку жиру у сирі встановлюють згідно ДСТУ ISO 1444:2005 [12, 15, 16, 27].

Кислотність твердого сиру, титровану, визначають в градусах Тернера [11, 13, 17, 27] шляхом додавання 2-3 крапель фенолфталеїну до розтертого сиру і розмішаного з 50 мл дистильованої води.

Активна кислотність (pH) визначається методом, що ґрунтується на вимірюванні концентрації іонів водню у розчині сиру з дистильованою водою [11, 27].

Мікробіологічні дослідження з метою встановлення кількості молочнокислих бактерій проводять згідно ДСТУ 7999:2015. Цей метод ґрунтується на тому, що проводиться посів продукту або його розведень в рідке середовище або на основі агару. Потім посів культивують при оптимальних умовах і підраховують кількість мікроорганізмів [18, 27].

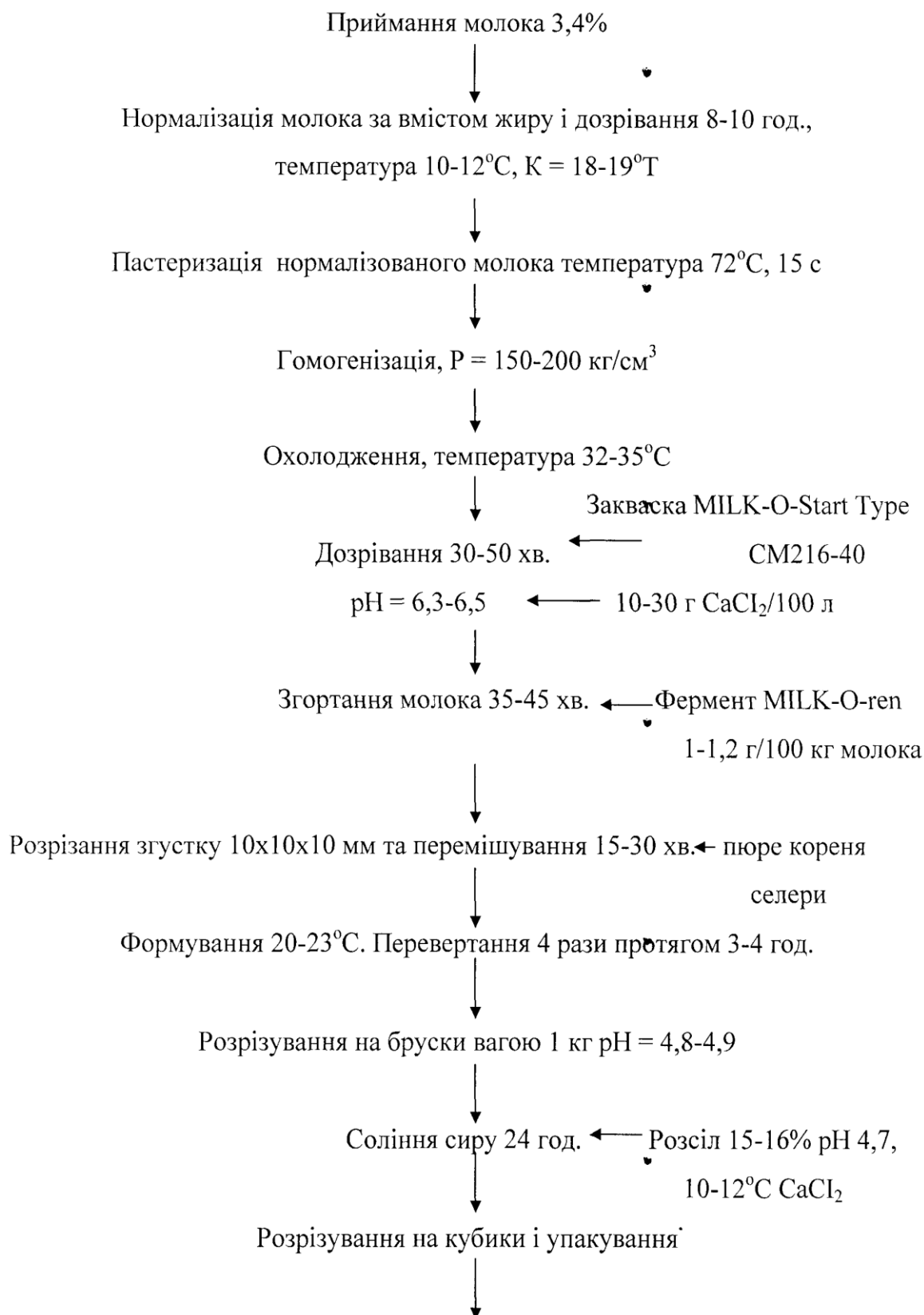
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП) з метою встановлення їх наявності в продуктах.

Для цього посіву на середовище Кесслера пробірки з посівом витримують протягом 24 год. при температурі $(37\pm 1)^{\circ}\text{C}$. Наявність БГКП визначають за наявністю газоутворення, якщо вона відсутня, то продукт вважається чистим [19, 27].

Визначення кількості дріжджів і плісені проводять згідно ДСТУ 8447:2015. При цьому певну кількість продукту або його розведення висіюють на середовище з агаром і витримують при температурі $(24\pm 1)^{\circ}\text{C}$ на протязі 5 діб. Потім підраховують всі наявні колонії дріжджів і плісневих грибів, які є типові за макро- і мікроскопічною морфологією [20, 27].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Технологія сиру м'якого з пюре кореня селери



Зберігання 5°C, 40 днів

Приймання і якісна оцінка молока

Планується приймати на промислову переробку молоко, що відповідає вимогам ДСТУ 3662-97 "Молоко коров'яче незбиране" не нижче другого сорту.

Фізико-хімічні показники молока:

Назва показника якості, одиниця вимірювання	Норма для ґатунків		
	вищий	перший	другий
Кислотність, °T	16-17	≤19	≤20
Ступінь чистоти за еталоном, група	1	1	2
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис/см ³	≤300	≤500	≤3000
Температура, °C	≤8	≤10	≤10
М.ч. сухих речовин, %	≥11,8	≥11,5	≥10,6
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤600	≤800

Молоко перших семи днів лактації, як і стародійне молоко, заборонено використовувати для переробки. Молозиво, що виробляється на початку лактації, містить високу концентрацію імуноглобулінів і сироваткових білків, які схильні до коагуляції при високих температурах. Це може негативно впливати на консистенцію молочних продуктів.

Стародійне молоко також не підходить для переробки через високий вміст солей і ферментів, зокрема ліпази, що розщеплює молочний жир. Ліпаза може призводити до швидкого псування продуктів, надаючи їм прогірклий присмак. Крім того, стародійне молоко зазвичай має неприємний смак, який зберігається навіть після обробки, що робить його непридатним для виробництва якісної молочної продукції [6].

Молоко надходить на завод у транспортній тарі, такій як фляги, бідони чи автоцистерни. Приймальник проводить візуальний огляд транспорту та тари, в якій доставлено молоко, перевіряє правильність заповнення та наявність

ущільнювачів під кришками фляг. У випадку цистерн перевіряють патрубки та наявність заглушок.

Після цього молоко перемішують і беруть пробу для визначення його органолептичних (смак, запах, колір, консистенція) та фізико-хімічних показників. Проби відбирають із кожної секції молочної цистерни та кожної фляги [6].

Якщо молоко надходить від господарств, де існує небезпека інфекційних захворювань серед тварин, його якість спершу оцінюють за запахом і кольором, а смак визначають лише після кип'ятіння у лабораторії.

Температуру молока вимірюють у кожній секції автоцистерни. Якщо сировина надходить у флягах, температуру перевіряють вибірково в 2-3 місцях від кожної партії. У випадках сумніву температуру перевіряють у всіх ємностях. Для якісного приймання молока температура не повинна перевищувати 10°C.

Контролю піддають кожну партію молока, що надходить до приймального цеху. Якщо молоко постачається в нестандартних ємностях, проби відбирають і досліджують із кожної однотипної ємності в присутності здавальника. Проби беруть у посуд, зручний для перемішування, із відповідною біркою або наклейкою, де вказано найменування здавальника і дату надходження. Проби зберігають до завершення досліджень [6, 9].

Інвентар для відбору проб має бути чистим, перед використанням його ополіскують теплою водою і обробляють розчином хлорного вапна з подальшим ополіскуванням водою. Фізико-хімічні дослідження виконують із середньої проби за методиками, що відповідають державним стандартам [9].

Для виробництва сиру використовують сиропридатне молоко, яке має особливі фізико-хімічні властивості, достатній вміст казеїну, що забезпечує вихід приблизно 2,5 кг сиру з 1 кг казеїну. Основні вимоги до сиропридатного молока [10]:

- вміст жиру не менше 3,2%, білка не менше 3,0%;
- ступінь чистоти не нижче 1 групи;

- бактеріальне обсіменіння і кількість соматичних клітин до 500 тис./см³;

- відповідність II класу за сичужно-бродильною пробою;
- достатня кількість кальцію і фосфору;
- кислотність не вище 20°Т.

Здатність до зсідання під дією сичужного ферменту є важливою властивістю: молоко має добре зсідатися, утворюючи щільний і міцний згусток. За сиропридатністю молоко поділяють на три типи [10, 33]:

1. перший тип – зсідання до 10 хвилин.
2. другий тип – від 10 до 15 хвилин (оптимальний для сироваріння).
3. третій тип – понад 15 хвилин.

Кислотність молока визначають методом титрування для кожної секції цистерни та середньої проби, якщо молоко доставлено у флягах. Молоко від індивідуальних здавальників перевіряють на кислотність, якщо виникають сумніви щодо його свіжості [9, 13].

Бактеріальне обсіменіння молока, яке надходить від господарств і молочних пунктів, перевіряють щонайменше раз на декаду, використовуючи редуктазну пробу. Іноді також проводять пробу на бродіння або перевіряють наявність маслянистих бактерій. У молоці від індивідуальних здавальників ці проби здійснюють лише у випадках, що викликають підозру [9, 12].

Масову частку жиру визначають у пробах молока з кожної секції цистерни, а також окремо у середній пробі партії молока, що надійшла у флягах. Пробу відбирають металевю трубкою з молокоміра після ретельного перемішування молока. Результати про жирність записують в акт встановленої форми, який підписує присутній під час аналізу приймальник [7].

Густину молока визначають щоденно для кожної партії, причому аналіз проводять не раніше ніж через 2 години після видоювання.

Групу чистоти молока також визначають щоденно на пробі від кожної партії. Якщо під час огляду виявляють механічні домішки, пробу відбирають саме з такої фляги або цистерни. Для визначення чистоти певний об'єм молока

фільтрують через спеціальний прилад з використанням фланелі чи ватних фільтрів, які потім порівнюють з еталоном. Відповідно до ступеня чистоти, молоко поділяють на три групи [9, 12]:

- I група – молоко повністю чисте, осад на фільтрі відсутній;
- II група – на фільтрі залишаються ледь помітні дрібні частинки;
- III група – на фільтрі виявляють великі частинки бруду, волосся, частки корму, сліди крові, білкові пластівці тощо.

Перевірка натуральності молока проводиться у випадках підозри на фальсифікацію продукту. Аналіз включає визначення кислотності, густини, вмісту жиру та сухих залишкових молочних речовин (СЗМЗ) щонайменше через 30 хвилин після відбору проби. На основі органолептичних та фізико-хімічних показників молоко сортують та відправляють або на охолодження і відвантаження, або на сепарацію та виробництво масла [9, 14].

Об'єм молока, що надійшло, фіксується за допомогою лічильників або зважування. Лаборант здійснює оформлення результатів аналізів у спеціальний журнал контролю якості молока, вказуючи вміст жиру, кислотність, групу чистоти, густину і температуру. Ці дані також записують у журнал приймання молока та супровідну накладну постачальника. У разі розходжень у кількості молока з даними постачальника складається акт за встановленою формою [9].

Очищення молока має на меті видалення механічних домішок, які можуть забруднювати продукт і створювати сприятливі умови для розвитку патогенних мікроорганізмів. Цей процес є важливою технологічною операцією для забезпечення високоякісних продуктів із тривалим терміном зберігання і здійснюється за допомогою сепаратора-молокоочисника [10, 28].

Нормалізація молока для виробництва сиру передбачає регулювання вмісту жиру. Для сиру «Фета» нормалізоване молоко повинно містити 3,18% жиру за умов, що вміст білка в незбираному молоці становить 3%. Нормалізацію досягають шляхом змішування незбираного та знежиреного молока [10, 28].

Пастеризація нормалізованого молока проводиться при температурі $70\pm 2^{\circ}\text{C}$ з витримкою 15-25 секунд. Це необхідно для знищення патогенних мікроорганізмів і забезпечення безпеки молочного продукту [10, 28].

Після пастеризації молоко направляють на гомогенізацію, при якій воно обробляється під тиском 150-200 кг/см². Процес гомогенізації сприяє рівномірному розподілу молочного жиру в рідині, що зменшує розшарування молока, покращує текстуру продукту та збільшує вихід сиру, зменшуючи втрати жиру в сироватку.

Після гомогенізації молоко охолоджується до температури 32-35°C, що відповідає температурі заквашування для отримання сиру [10, 28].

Дозрівання нормалізованого молока:

Підготовлене молоко направляється у ванну для згортання, де проводиться отримання сирного згустку. Наповнення ванни молоком має займати не більше 3-5 хвилин.

Коли кислотність молока досягає значення 18-19°T і температура становить 32-35°C, до молока вносять суху закваску прямого внесення MILK-O-Start CM. Ця закваска містить мезофільні та термофільні культури: *Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *L. helveticus*. Пропорції закваски залежать від об'єму молока (для 1000, 5000 або 10000 л молока) [10].

Після додавання закваски в молоко вносять хлористий кальцій у вигляді водного розчину (10-30 г на 100 кг молока) для покращення згортання.

При високому бактеріальному забрудненні молока вносять натуральний антибактеріальний препарат на основі лізоциму MILK-O-lis (3 г на 100 кг молока) для зменшення кількості небажаних мікроорганізмів.

Після внесення всіх інгредієнтів молоко ретельно перемішують і залишають на 30-50 хвилин для активації закваски та наростання кислотності до pH 6.3-6.5, що є оптимальним для наступного процесу згортання [10].

Згортання молока та обробка згустку:

Підігрів молока: Після того, як кислотність молока досягла рівня pH 6,3-6,5, молоко підігрівають до температури 32-35°C. Температуру згортання

молока визначають залежно від складу та властивостей молока, щоб утворити згусток необхідної щільності протягом 30-35 хвилин. Температура молока не повинна бути нижчою за 30°C, оскільки це може призвести до пом'якшення сиру або його ламкості [10, 28].

Внесення молокозсідаючого ферменту: У підготовлене молоко при постійному перемішуванні вносять молокозсідаючий фермент MILK-O-ren 2250-TL. Кількість ферменту залежить від об'єму молока: зазвичай це 0,8-1 г сухого гранульованого ферменту на 100 л молока. Після внесення ферменту молоко перемішують ще 3-5 хвилин, а потім залишають для згортання [27, 28].

Час згортання: Через 30-35 хвилин утворюється згусток. Він повинен бути достатньо щільним, при пробі мати правильний розкол з гострими краями, виділяючи сироватку зеленуватого кольору, без пластівців білка. Кислотність готового згустку повинна бути також в межах рН 6,3-6,5 [27, 28].

Розрізання згустку: Коли згусток досягнув потрібної консистенції, його розрізають на кубики розміром 1-1,5 см по ребру. Після цього згусток обережно вимішують 1-2 рази з інтервалом 10-15 хвилин. Тривалість обробки сирного згустку не повинна перевищувати 30-35 хвилин [10, 27, 28].

Видалення сироватки: Після того, як сирне зерно готове, з ванни усувають 30-40% сироватки.

Додавання спецій: В готове сирне зерно додають спеції: пюре кореня селери в співвідношенні 20% від маси сирного зерна.

Формування сиру: Оброблений згусток із залишком сироватки виливають у підготовлені форми для подальшої витримки і формування сиру [10, 27]. Під час формування вносять корінь селери у вигляді пюре згідно розрахунків.

Формування і самопресування сиру:

Формування сиру: Сир перемішаний з пюре селери формують у спеціальних формах, які розташовують на столі для самопресування. Форми заповнюються сирним зерном одночасно.

Самопресування: Під час самопресування сир перевертають для кращого видалення надлишкової сироватки, ущільнення сирної маси та досягнення гарного зовнішнього вигляду сиру. Перевертають сирні головки кожні 30 хвилин протягом перших 3-4 годин [10, 27].

Тривалість процесу: Тривалість самопресування становить 18-24 години. В цей період відбувається ущільнення сиру і видалення надлишкової сироватки під впливом наростання кислотності сирної маси.

Умови для самопресування: Нормальний розвиток молочнокислого процесу залежить від активності бактеріальної закваски і температури приміщення, яка повинна бути в межах 14-22°C. Якщо молочнокислий процес розвивається занадто інтенсивно і виникає надмірне ущільнення, температуру в приміщенні понижують до 14-16°C.

Визначення закінчення процесу: Самопресування вважається завершеним, коли кислотність сиру досягає рівня pH 5,0-4,8 [10, 27].

Соління сиру:

Підготовка до соління: Після завершення самопресування сир направляється на соління.

Умови соління: Соління сиру проводять в пастеризованому розсолі, концентрація солі в якому становить 6-8%. pH розсолу повинно бути 4,6, а температура – 10-12°C.

Тривалість соління: Соління триває від 2 до 20 годин, залежно від маси сиру.

Ціль соління: Метою соління є досягнення вмісту солі в готовому продукті на рівні 3-6% [27, 28].

Пакування, транспортування та зберігання сиру:

1. Пакування сиру:

- Зважування: Перш ніж пакувати, сир зважують.
- Упакування м'якого сиру в розсолі: Головки сиру поміщають у стерильні банки, заливають свіжим розсолом і герметично закривають.

- Масова частка сиру: Сир в упаковці має складати не менше 60% від загальної маси нетто (без урахування упаковки).

- Маркування: На споживчу тару наносять маркування відповідно до ТУУ 15.5-3.3804635-001-2006 та законодавства України про якість і безпеку харчових продуктів [10].

2. Упаковка для транспортування:

- Сир в споживчій тарі укладають у ящики з гофрованого картону.
- Транспортне маркування: Виконується із зазначенням маніпуляційного знаку «Оберігати від нагрівання».

3. Транспортування:

Транспортування сиру здійснюється всіма видами транспорту відповідно до чинних правил перевезення швидкопсувних вантажів [10].

Органолептичні показники:

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Поверхня сиру чиста, рівна, допускається невелика деформація, кірки немає
Смак і запах	Чистий, кисломолочний, зі смаком кореня селери. Смак в міру солоний
Консистенція	Тісто ніжне, в міру щільне, ледь ламке, але не кришкливе
Рисунок	Рисунок відсутній, допускається наявність невеликої кількості вічок та порожнин неправильної форми
Колір тіста	Від білого до кремового, однорідний за всією масою

Фізико-хімічні показники:

Назва показників, %	Норма
Масова частка води	не більше 62,0
Масова частка жиру	45,0±1,5
Масова частка солі	не більше 2,0
Масова частка пюре селери	не більше 25

За формою та масою сир м'який в асортименті повинен відповідати таким вимогам:

Назва сиру	Розмір, см			Форма	Маса, кг
	Висота	Довжина	Діаметр		
Сир м'який з коренем селери	5,0-15,0	5,0-25,0	-	Прямокутний брусок з квадратною основою, може бути розрізаний по діагоналі	0,5-3,0
	1,0-2,0	1,0-2,0	-	Окремі кубики	0,01-0,1
	1,5-3,0	-	8,0-10,0	Низький циліндр	0,125-0,2

Мікробіологічні показники:

Назва показника	Допустимий рівень
Бактерії групи кишкової палички в 0,01 г продукту	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. сальмонели, в 25 г сиру	не дозволено
Str. aureus в 1 г не більше	5,0 x 10 ²
Listeria monocytogenes, в 25 г сиру	не дозволено

3.2. Дослідження основних технологічних параметрів нового виду сиру

Для дослідження застосовували селеру кореневу свіжу згідно ДСТУ 289-91.

Згідно розрахунку пюре кореня селери вносили в сирне зерно при виготовленні сиру м'якого кількістю 15%, 20% і 25% від маси нормалізованої суміші. Як контроль було вибрано сир м'який «Фета», виготовлений згідно

ДСТУ 4395:2005. Сири м'які. Загальні технічні умови. В пергу чергу зразки нового виду сиру оцінювали органолептично.

Таблиця 3.2.1

**Органолептичні показники сирних згустків
залежно від кількості пюре селери**

Доза пюре селери, %	Смак і запах	Консистенція	Колір
15	Гармонійний, кисломолочний, в міру солоний, з присмаком кореня селери	Однорідна, пластична, помірно мазка	Білий, з ледь кремовим відтінком, однорідний по всій масі
20	Приємний, чистий, кисломолочний, з горіховим присмаком, який притаманний кореню селери	Однорідна, пластична, не дуже мазка, достатньо щільна	Білий, з кремовим відтінком, однорідний по всій масі
25	Занадто відчувається смак рослинної сировини,приємний, кисломолочний	Однорідна, мало пластична, ламка	Кремовий, помітно пюре селери

Як видно із даних таблиці, м'який сир із вмістом пюре кореня селери 10% має характерний кисломолочний смак і запах. Відчувається присмак селери. Цей зразок має однорідну і пластичну консистенцію, яка є помірно мазка. Колір є білий з ледь кремовим відтінком, однорідним по всій масі сиру. Підвищення вмісту пюре до 20% приводить до зміни смаку м'якого сиру, а саме: відчувається горіховий присмак, який характерний для кореня селери разом з тим змінюється і консистенція м'якого сиру – він стає більш щільним і мало мазким, напевне тому, що селера втягує частину вологи сиру. Колір сиру

залишається однорідним по всій масі. Збільшення вмісту пюре кореня селери призводить до зміни смаку м'якого сиру, дуже відчувається рослинна сировина, консистенція стає мало пластичною, в сирі помітно вміст селери, появляються її окремі грудочки.

З метою встановлення якості м'якого сиру з пюре селери визначали його активну кислотність.

Таблиця 3.2.2

**Залежність активної кислотності м'якого сиру
від вмісту пюре селери**

Доза пюре селери, %	Температура пастеризації, °C	Активна кислотність, одиниці pH
-	70±2	5,60
15	70±2	5,59
20	70±2	5,59
25	70±2	5,58

Як видно із даних таблиці, і даних, що наведені вище, активна кислотність змінює своє значення із збільшенням вмісту пюре кореня селери, а саме вона незначно, але знижується. Це можна пояснити наявністю в селері ефірних олій: від 30 до 100 мг, які є сильним антиоксидантом і консервантом. Завдяки їх дії наростання кислотності не відбувається.

На основі органолептичних показників і значення активної кислотності для подальших досліджень ми вибрали зразок м'якого сиру із вмістом пюре селери 20%, який характеризується приємним горіховим присмаком.

3.3. Зміна якості м'якого сиру з пюре кореня селери протягом зберігання

На даний час технологіями молочної галузі розроблено багато молочних продуктів, які можна характеризувати як функціональні продукти харчування. Це, в основному, є комбіновані продукти на молочній основі, які містять різноманітну рослинну сировину. Оскільки ці продукти є новими і технологія їх тільки розробляється, то, в першу чергу необхідно встановити зміну їх якості протягом всього пропонованого терміну зберігання.

Мікробіологічними дослідження нового виду сиру м'якого з пюре кореня селери встановлено, що в ньому відсутні БГКП в 0,1, 0,01, 0,001 г готового продукту. Також не виявлено патогенних мікроорганізмів в 100 г і 25 г готового продукту.

Таблиця 3.3.1

Мікробіологічні показники сиру

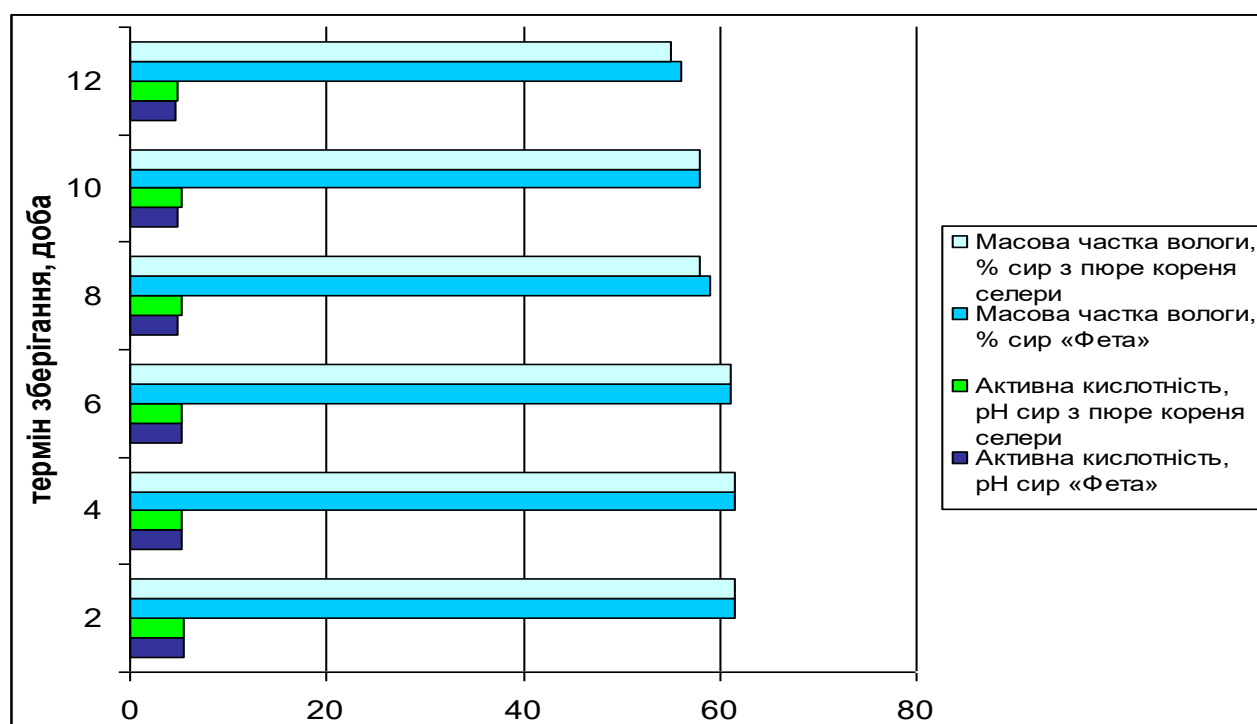
Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкової палички в 0,01 г продукту	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. сальмонели, в 25 г сиру	не виявлено
Str. aureus в 1 г не більше	$5,0 \times 10^2$
Listeria monocytogenes, в 25 г сиру	не виявлено

На основі результатів, що отримані нами, встановлено, що новостворений м'який сир з пюре селери можна зберігати не більше 6 діб. Протягом цього часу органолептичні показники не змінюються, але на наступну добу в сирі появляється легкий присмак рослинної сировини. За наступні чотири доби м'який сир набуває гірконого присмаку, а колір стає не білим, а світло-коричневим. Крім того змінюється консистенція сиру, він починає розтріскуватись.

Таблиця 3.3.2

Зміна показників якості сиру під час зберігання

Термін зберігання, доба	Активна кислотність, рН		Масова частка води, %	
	сир «Фета»	сир з пюре кореня селери	сир «Фета»	сир з з пюре кореня селери
2	5,4	5,4	61,5	61,6
4	5,3	5,3	61,5	61,5
6	5,2	5,3	61,0	61,0
8	4,8	5,2	59,0	58,0
10	4,8	5,2	58,0	58,0
12	4,6	4,8	56,0	55,0

**Рисунок 3.3.1. Зміна показників сиру в процесі зберігання**

Як видно із даних таблиці, в сирі м'якому «Фета» під час зберігання протягом 6 діб активна кислотність підвищилась на 0,2 одиниці рН. Далі вона також підвищувалась кожної доби і на 12 добу становила 4,6 од. рН, тобто підвищилась на 0,8 одиниць рН. В м'якому сирі з пюре кореня селери

кислотність наростала повільніше і на 12 добу відрізнялись від вихідних значень на 0,6 одиниці рН. Тобто, можна зробити висновок, що корінь селери в даному випадку діє, як консервант за рахунок наявності в селері ефірних олій – 30-100 мг на 100 г кореня.

Також під час зберігання в м'якому сири зауважено, що поступово знижується вміст вологи в ньому. За 12 діб зберігання вміст вологи у сири знизився на 5-6% порівняно з вихідним зразком.

З метою уточнення термінів зберігання сиру з пюре кореня селери були проведені мікробіологічні дослідження:

1. Контроль мікробіологічних показників: для визначення санітарного стану сиру з пюре селери основними критеріями були титр бактерій групи кишкової палички (БГКП) та загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ).

2. Результати титру БГКП: у всіх зразках, зберіганих при температурі 4-6°C протягом 8 діб, показник БГКП залишався в межах норми (не менше 0,01 г). Значення титру у сири з пюре селери відповідало значенням контрольного зразка (сир «Фета»).

3. Вміст грибів та дріжджів: у процесі дослідження було відзначено, що кількість мікроскопічних грибів і дріжджів залишалася в межах норми на початкових етапах зберігання. Проте їх динаміка зростання була контрольована, і в межах 8 діб жоден із зразків не перевищував допустимі значення, визначені в нормативній документації.

4. Безпечність та якість продукту: мікробіологічні показники свідчать про задовільний санітарний стан продукту і його відповідність вимогам безпеки для споживачів протягом 8 діб зберігання. Після цього строку можливе погіршення мікробіологічних показників, що потребує додаткових досліджень.

Виходячи з отриманих даних, рекомендований термін зберігання сиру з пюре селери становить до 8 діб при температурі 4-6°C. Подальше зберігання може призводити до зростання небажаної мікрофлори, включаючи гриби і дріжджі, що може негативно вплинути на якість та безпеку продукту.

На підставі викладеного тексту та даних, представлених у таблиці 3.3.3 і на рисунку 3.3.2 і 3.3.3 можна зробити наступні висновки:

1. Вилив спецій на мікробіологічні показники: додавання селери не має суттєвого впливу на мікробіологічну стабільність сиру. Мікробіологічні показники дослідних зразків (сир з пюре селери) були порівняні з контрольними (сир «Фета»), і їх значення виявилися аналогічними.

2. Ріст мікроскопічних грибів і дріжджів: під час зберігання при температурі 4-6°C було відзначено поступове зростання кількості мікроскопічних грибів і дріжджів на поверхні сиру. Ці мікроорганізми здатні розвиватися навіть при низьких температурах, що підтверджується кривими їх росту.

3. Психотропні мікроорганізми: оскільки більшість мікроскопічних грибів і частина дріжджів є психотропними, їх активність особливо помітна при зберіганні в умовах холодильника (4-6°C). Ці мікроорганізми можуть призвести до змін якості продукту при тривалому зберіганні.

4. Практичні рекомендації: використання пюре кореня селери не погіршує мікробіологічну стабільність продукту, але термін зберігання має бути обмежений, щоб запобігти надмірному розвитку мікроорганізмів. На основі досліджень рекомендований термін зберігання залишається 8 діб при температурі 4-6°C.

Таблиця 3.3.3

Мікробіологічні показники сиру в процесі зберігання при температурі 4-6°C

Показники	Контрольний зразок						Сир з пюре кореня селери						Норма
	Тривалість зберігання, діб						Тривалість зберігання, діб						
	0	2	4	6	8	10	0	2	4	6	8	10	
Бактерії групи кишкової палички (колі- форми), відсутні в масі продукту, г	0,1	0,1					0,1	0,1					0,001
	0,01	0,01	0,01	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01			
	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели	відсутні						відсутні						не допуск ається
Мікроскопічні гриби, КУО/г	3	3	4	5	10	31	2	3	3	4	10	13	-
Дріжджі, КУО/г	2	2	2	3	4	54	2	2	3	3	6	10	-

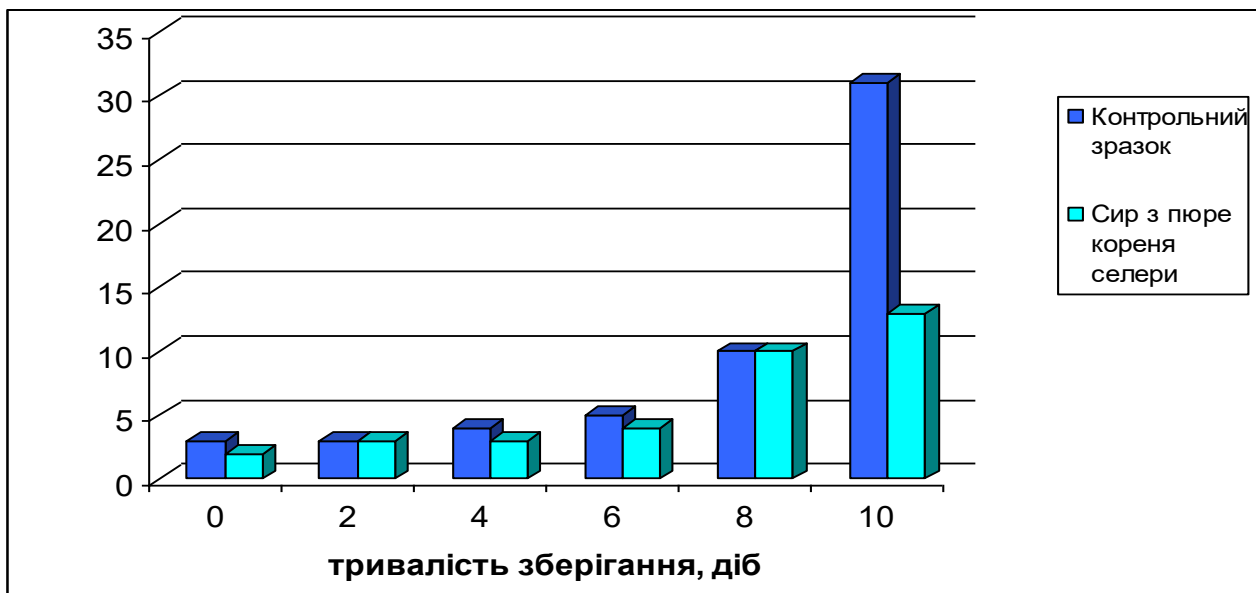


Рисунок 3.3.2. Кількість мікроскопічних грибів

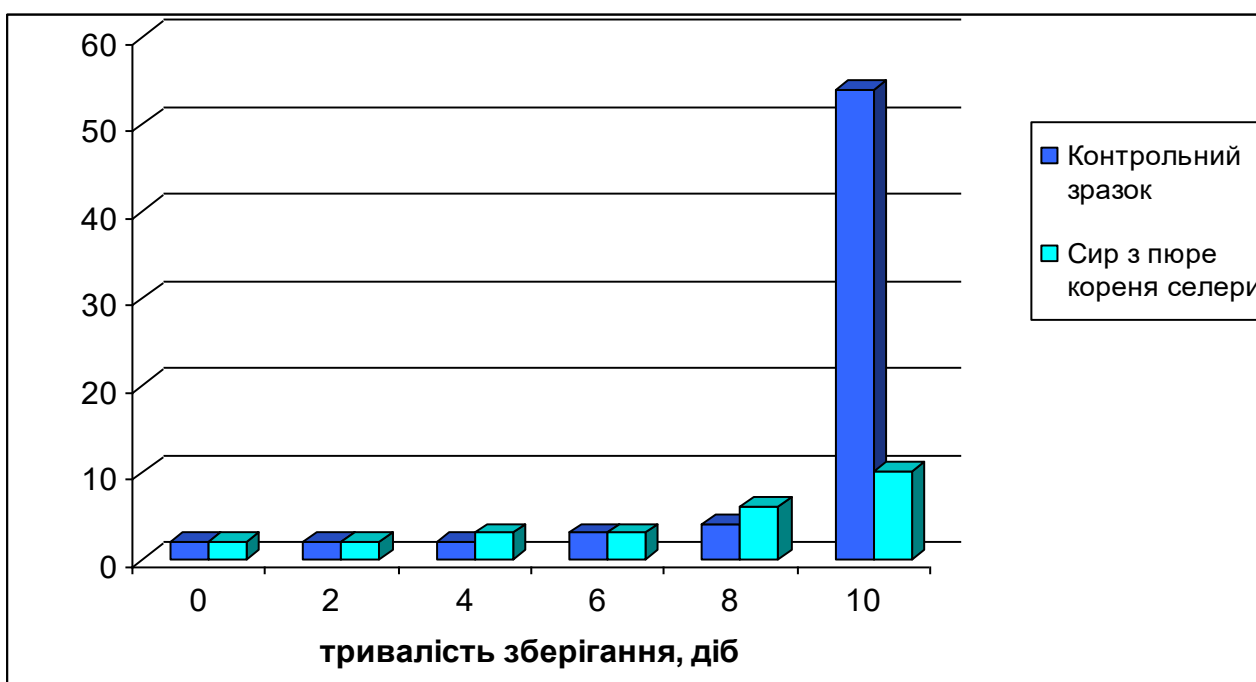


Рисунок 3.3.3. Кількість дріжджів

На підставі отриманих результатів і аналізу динаміки росту мікроорганізмів, включаючи мікроскопічні гриби і дріжджі, зроблено такі висновки:

1. Зміна швидкості росту мікроорганізмів:

Протягом перших шести діб швидкість росту мікроскопічних грибів і

дріжджів залишалася стабільною і незначною. Однак на 7 добу спостерігався переломний момент, після якого швидкість росту помітно зросла. Це вказує на можливий ризик мікробіологічного псування продукту при подальшому зберіганні.

2. Використання пюре кореня селери як рослинної добавки не погіршує мікробіологічний стан сиру. Мікробіологічні показники продукту з селерою залишаються на рівні контрольного зразка (сир «Фета»).

3. Рекомендований термін зберігання:

З урахуванням динаміки мікробіологічних показників і можливих змін органолептичних властивостей продукту, рекомендований термін зберігання сиру з пюре кореня селери не повинен перевищувати 10 діб при температурі зберігання 4-6°C.

Зберігання продукту більше 10 діб є недоцільним, оскільки це може призвести до погіршення якості сиру (смаку, запаху, консистенції) і ризику мікробіологічного псування.

Використання пюре селери як добавок до м'якого сиру є безпечним і не впливає негативно на його мікробіологічну стабільність. Проте оптимальний термін зберігання продукту становить до 10 діб при температурі 4-6°C.

4. ЕКОНОМІЧНА ТА СОЦІАЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБКИ

Відомо, що конкуренція при ринкових відносинах сприяє ефективному розвитку підприємства і випуску якісної продукції. Але, відомо, що конкуренція не може бути основною метою діяльності будь-якого підприємства, хоча вона сприяє його розвитку і проектуванню нових харчових продуктів.

Тому, на наш погляд, розроблення нового м'якого сиру з пюре кореня селери, забезпечить конкурентоздатність будь-якого молочного заводу.

Результатами досліджень встановлено, що найкращими показниками для споживачів характеризується сир з додаванням 20% пюре селери у сирне зерно.

Для встановлення економічної ефективності виробництва сиру м'якого з пюре селери його вартість порівнювали з сиром м'яким «Фета».

Маса сирного зерна на 1 тонну сиру становить 1000 кг.

Розраховуємо вартість сировини на виробництво 1 тонни сиру м'якого з пюре селери і порівнюємо з відповідними показниками для сиру «Фета».

Таблиця 4.1

Назва сировини	Ціна за 1 т грн.	Сир з пюре кореня селери		Сир «Фета»	
		норма витрати, кг	вартість, грн.	норма витрати, кг	вартість, грн.
Сирне зерно	120000	800	96000	1000	120000
Пюре селери	40000	200	8000	-	-
Разом	-	1000	104000	-	120000

Норми витрат на основні і допоміжні матеріали, а також інші витрати встановлюємо за узагальненими значеннями; виходячи із вартості сировини:

• сировина	- 82%
• основні і допоміжні матеріали	- 4%
• паливо і енергія	- 2,5%
• зарплата	- 6,5%
• амортизація	- 3%
• інші витрати	- 2%
Разом	100%

Таблиця 4.2

Виробничі витрати
(собівартість продукції)

№ п/п	Назва витрат	Сума, грн.	
		Сир з пюре селери	Сир «Фета»
1	Сировина	104000	120000
2	Основні і допоміжні матеріали	4160	4800
3	Паливо і енергія	2600	3000
4	Заробітна платня	6760	7800
5	Амортизація	3120	3600
6	Інші витрати	2080	2400
	Разом	122720	141600

Отже, собівартість 1 т сиру «Фета» становить 141600 грн., а сиру м'якого з пюре селери – 122720 грн. Визначаємо прибуток, отриманий при виробництві сиру м'якого з пюре селери:

$$П_p = 141600 - 122720 = 18880 \text{ грн.}$$

Визначаємо рентабельність експерименту. Рівень рентабельності розраховується за формулою:

$$P_p = \frac{\Pi_p}{C_n} \cdot 100\%$$

$$P_p = \frac{18880}{141600} \cdot 100\% = 13,3\%$$

Отже, рентабельність виробництва сиру м'якого з пюре селери становить 13,3% на 1 тонну сиру.

Техніко – економічні показники

№ п/п	Назва показників	Одиниці виміру	Фактичні значення	
			сир з пюре селери	сир «Фета»
1	Собівартість	грн./1т	122720	141600
2	Прибуток	грн./1т	18880	-
3	Рентабельність	%	13,3	-

Як видно із наведених вище розрахунків розрахунку, сир з пюре селери є рентабельнішим за сир «Фета» на 13,3%. Отже, його виробництво є вигідним, а враховуючи його біологічну цінність, обов'язково знайде свого поціновувача.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Висновки та рекомендації щодо виробництва м'якого сиру з пюре кореня селери є добре сформульованими та логічно структурованими. Вони акцентують увагу на ключових перевагах продукту і враховують практичні аспекти впровадження:

1. Відповідність стандартам якості. Новий сир відповідає вимогам ДСТУ 4395:2005, що забезпечує його конкурентоспроможність на ринку.
2. Розроблена технологічна інструкція. Це дозволяє стандартизувати виробничий процес і гарантувати якість продукції.
3. Функціональність продукту. Використання пюре кореня селери додає продукту лікувально-профілактичних властивостей, таких як антиоксидантний ефект і підтримка енергетичного балансу.
4. Економічна ефективність. Можливість виготовлення продукту на існуючому обладнанні мінімізує витрати на його впровадження.

Рекомендації для виробництва

1. Розширення асортименту. Виготовлення сиру з пюре кореня селери сприяє залученню нових споживачів і підвищує конкурентоздатність підприємства.
2. Дозування спецій. Оптимальний вміст пюре – 20% від маси сирного зерна, забезпечує гармонійний смак і максимальну користь.
3. Термін зберігання. Зберігання протягом 10 діб за температури $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ є доцільним завдяки природним консервувальним властивостям селери, що зберігає якість продукту.

Переваги впровадження продукту:

- Інноваційність. Введення пюре селери у рецептуру забезпечує оригінальність продукту.

- Здоров'я та профілактика. Сир може бути привабливим для прихильників здорового харчування завдяки його функціональним властивостям.

- Технологічна доступність. Відсутність потреби в новому обладнанні знижує поріг входу на ринок із цим продуктом.

Запропоновані висновки та рекомендації можуть слугувати основою для успішного запуску нового продукту, який відповідатиме сучасним тенденціям у харчовій галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вілл Бульсевич Прокачайся клітковиною. Рослинна програма оздоровлення й схуднення. в-во BookChef. 432 с. С. 120-133, 303-308.
2. Власенко В. В., Бондар М. М., Семко Т. В., Соломон А. М. Функціональні харчові продукти з наповнювачами. Всеукраїнський науково - технічний журнал «*Техніка енергетика транспорт АПК*». Вінниця, 2016. № 3 (95). С. 106-109.
3. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : підручник. К. : НУХТ, 2012. 362 с.
4. Дідух Н. А. Синбіотичні комплекси для виробництва ферментованих функціональних молочних продуктів з імуномодельючими властивостями. *Молочна промисловість*. 2007. № 8 (43). С. 21-23, 2008. № 1 (44). С. 44-49.
5. Дмитрієв І. А., Шевченко І. Ю. Економіка підприємства : навчальний посібник для практичних занять і самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. Х. : ФОП Бровін О. В., 2018. 292 с.
6. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 8 с.
7. ДСТУ ISO 2446:2019. Молоко. Визначення вмісту жиру (ISO 2446:2008, IDT).
8. ДСТУ ISO 11870:2007. Молоко і молочні продукти. Визначення масової частки жиру. Загальні рекомендації щодо використання методів із застосуванням жиромірів (ISO 11870:2000, IDT).
9. ДСТУ 4834:2007. Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання.
10. ДСТУ 4395:2005. Сири м'які. Загальні технічні умови.
11. ДСТУ ISO 707:2002. Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб (ISO 707:1997, IDT).

12. ДСТУ 7357:2013. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання.
13. ДСТУ 8550:2015. Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом.
14. ДСТУ 8552:2015. Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини.
15. ДСТУ 8447:2015. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів.
16. Економіка підприємства : підручник / За ред. С. Ф. Подкропивного. Вид. 2 - ге, перероб. та доп. К. : КНЕУ, 2001. 528 с.
17. Жири та олії тваринні та рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509:2000, IDT) : ДСТУ ISO 5509. [Чинний від 2003-10-01]. К. : Держстандарт України, 2003. 22 с.
18. Капельянц Л. В. Природні антиоксиданти – найважливіші функціональні харчові інгредієнти. *Продукти&інгредієнти*. 2008. № 6 (48). С. 110-112; № 7 (49). С. 106-107.
19. Капельянц Л. В. Функціональні продукти і нутрицевтики – сучасні підходи харчової науки. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2016. Вип. 73. С. 441.
20. Капельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса : Друк, 2003. 312 с.
21. Кравцова О. В., Скорченко Т. А. Удосконалення технології кисломолочного напою з харчовим волокном «Фіброгам». *Молочное дело*. 2008. №5. С.27-28.
22. Кричківська Л. В. Дослідження якості харчових продуктів. *Товари і ринки*. 2010. № 2. С. 98-99.
23. Касьянова Н. О., Скорченко Т. А., Троцій М. А. Технологія виробництва кисломолочних продуктів на основі сметани. *Молочное дело*. 2004. №8. С. 32-34.

24. Львова Л. Продукти спеціального призначення. *Фармацевт Практик*. 2012. № 3. www.healthyway.com.ua/
25. Міхеєнко О. І. Основи раціонального харчування : навчальний посібник. В-во Університетська книга, 2003, С. 15-18, 110- 118.
26. Моніторинг розвитку ринку молока та молочних продуктів України *Спілка молочних підприємств України*. За ред. Бутенко М. І. К. 2010. 100 с.
27. Наговська В. О., Гачак Ю. Р. Виробництво сичужних сирів на молочних заводах невеликої потужності : навчальний посібник. Львів, 2016. 156 с.
28. Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія молочних продуктів : підруч. К. : НУХТ, 2013. С. 502.
29. Рудавська Г. Б., Тищенко Є. В., Притульська Н. В. Наукові підходи та практичні аспекти продуктів спеціального призначення : монографія. Київ, 2002. 371 с.
30. Семко Т. В. Молочні продукти функціонального призначення. Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2016. Т. 4. № 1.
31. Сирохман І. В., Загородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. пос. К. : Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
32. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Інноваційні технології та продукти. К. : НУХТ, 2010. 294 с.
33. Скорченко Т. А., Поліщук Г. Є., Грек О. В., Кочубей О. В. Технологія незбираномолочних продуктів. Вінниця, 2005. С. 264.
34. Смоляр В. І. Стан фактичного харчування населення незалежної України. *Проблеми харчування*. 2012. № 1-2. С. 5-9.
35. Соломон А. М. Обґрунтування напрямів розвитку функціональних молочних продуктів. Всеукраїнський науково-технічний журнал «*Техніка енергетика транспорт АПК*». Вінниця, 2017. Випуск № 2 (97). С. 85-89.

36. Соломон А. М., Новгородська Н. В., Бондар М. М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання : монографія. Вінниця : РВВ ВНАУ, 2019. 155 с.
37. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій. К. : НУХТ, 2009. 310 с.
38. Яблонська С. Інноваційні технології виготовлення молочних продуктів функціонального призначення. *Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих* : збірник наукових праць Х Всеукраїнської студ. науково-практичної конф., м. Вінниця, 21 квітня 2021 року. Вінниця, 2021. С. 236-241.
39. Apurba Giri, Suresh K. Kanawjia, Avneet Rajoria Effect of phytosterols on textural and melting characteristics of cheese spread. *Food Chemistry*. 2014. V. 157. P. 240-245.
40. Breaking News on Supplements & Nutrition-Europe. Way of access : <http://www.nutraingredients.com/Consumer-Trends/Global-probiotics-market-to-grow-6.8-annually-until-2018>.
41. Dorling Kindersley Simply nutrition. 2023. P.15-22; 50-63.
42. Kourkoutas Y., Bosnea L., Taboukos S., Baras C. Probiotic cheese production using lactobacillus casei cells immobilized on fruit pieces. *J. Dairy Sci*. 2006. 89, 1439-1451.
43. The global burden of disease: 2004 update. Geneva: World Health Organization; 2008.
44. <https://life.nv.ua/ukr/blogs/selera-korist-i-shkoda-zdorove-harchuvannya-selerova-diyeta-50163866.html>
45. https://p-style.com.ua/selera-listova-korist-i-shkoda-yak-vzhivati-protipokazannya/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw7Py4BhCbARIsAMMx-_JwDm9ltHY2YIBUEwa1gXzeUAdtFza2ZGJc2mWmfBtS05kILzhT1OMaApkoEALw_wcB
46. <http://svit24.net/zdorovie>

47. <https://www.ukrinform.ua/rubric-yakisne-zhyttia/3145818-korisni-vlastivosti-imbiru-ta-seleri.html>