

МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО

Освітньо-професійна програма «Технології зберігання, консервування і переробки молока»

“ ” 20 року

(прізвище, ім'я, по батькові)

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) таблиці, графіки, рисунки, діаграми, предсталення роботи у вигляді мультимедійної презентації

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3	Цісарик О. Й., завідувач кафедри		
4			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного Роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний огляд інформації відповідно до теми магістерської роботи	23.02.24 р. – 24.04.24 р.	
2	Складання схеми досліджень	30.04.24 р. – 15.05.24 р.	
3	Опрацювання методики досліджень	16.05.24 р. – 29.05.24 р.	
4	Виконання експериментальних досліджень (Частина I)	3.06.24 р. – 13.07.24 р.	
5	Завершення експериментальних досліджень (Частина II)	17.07.24 р. – 16.08.24 р.	
6	Закінчення написання розділів	17.10.24 р. – 17.11.24 р.	
7	Подання магістерської роботи до захисту	25.11.24 р. – 28.11.24 р.	

Студент _____ Гуменецький М.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

ЗМІСТ

Анотація	5
Вступ	7
Розділ 1. Огляд літератури	
1.1 Класифікація, склад, біологічна і поживна цінність та властивості м'яких сирів	12
1.2 Технологія французьких м'яких сирів	25
1.3 Технологія Нормандських сирів	29
1.4 Технологія сиру «Neufchatel»	39
1.5 Склад, властивості та біологічна цінність мигдалю	45
Розділ 2. Матеріали та методи дослідження	
2.1 Матеріали, використанні для досліджень	55
2.2 Методи дослідження молока	62
2.3 Дослідження виходу сиру	63
2.4 Методи дослідження сиру	63
Розділ 3. Результати власних досліджень	
3.1 Показники якості сировини	65
3.2 Виготовлення сиру м'якого	66
3.3 Виготовлення сиру з мигдалем	70
3.4 Розроблення технології м'якого сиру мигдалем	75
4. Розрахунок економічної ефективності виробництва вершкового сиру з мигдалем	82
Висновки і рекомендації виробництву	88
Список літератури	90

АНОТАЦІЯ

Актуальним напрямом розширення асортименту функціональних молочних продуктів, зокрема м'яких сирів, є вдосконалення рецептур шляхом додавання нетрадиційної рослинної сировини, яка багата на корисні нутрієнти, мінеральні речовини, жирні кислоти тощо. Крім того, важливими показниками якості харчових продуктів, на які безпосередньо звертає увагу споживач, є органолептичні властивості. Перспективним інгредієнтом, який є джерелом білків, вітамінів, макро- та мікронутрієнтів, поліненасичених жирних кислот є мигдаль, який комплексно, завдяки відмінним органолептичним характеристикам може покращити споживчі властивості сиру. Метою роботи є наукове обґрунтування і розробка інноваційної технології приготування м'якого сиру «Neufchatel» з подрібненим смаженим мигдалем.

Встановлено технологічні параметри приготування м'якого сиру «Neufchâtel». Так, тривалість визрівання молока становила до (14 ± 2) год, титрована кислотність становила 22°T , активна – 6.5 од. рН. Було виготовлено зразки м'якого сиру з вмістом мигдалю 5%, 10% і 15% від маси готового продукту з метою вибору оптимального дозування. Проаналізувавши органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових сирів, з'ясовано, що додавання 10 % мигдалю надає сиру унікальні смако-ароматичні властивості і текстуру, що може задовільнити потреби широкого кола споживачів з різними смаками, а також розширює ринок м'яких сирів в Україні. На основі проведених досліджень розроблено технологію виготовлення м'якого сиру «Neufchâtel» з 10 % подрібненого мигдалю. Розрахунок економічних показників показав, що виробництво м'якого сиру «Neufchâtel» з мигдалем є економічно вигідним, за рентабельності 20% від його виробництва з масовою часткою подрібненого мигдалю 10% прибуток становить до 20000 грн за 1 тонну.

Ключові слова: молочні продукти, сири, м'які сири, технологія сиру «Neufchatel», мигдаль смажений, харчова цінність.

ANNOTATION

The current direction of expanding the range of functional dairy products, in particular soft cheeses, is the improvement of recipes by adding non-traditional plant raw materials, which are rich in useful nutrients, minerals, fatty acids, etc. In addition, important indicators of the quality of food products, which the consumer directly pays attention to, are consumer characteristics, in particular, taste and aroma properties. A promising ingredient that is a source of proteins, vitamins, macro- and micronutrients, and polyunsaturated fatty acids is almonds, which can comprehensively improve the consumer properties of cheese due to its excellent organoleptic characteristics. The purpose of the work is the scientific substantiation and development of an innovative technology for the preparation of soft cheese "Neufchatel" with chopped roasted almonds.

The technological parameters for the preparation of soft cheese "Neufchâtel" have been established. Thus, the duration of milk ripening was up to (14 ± 2) hours, titrated acidity was 22 °T, active - 6.5 units. pH Samples of soft cheese with almond content of 5%, 10% and 15% of the weight of the finished product were made in order to choose the optimal dosage. After analyzing the organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of ready-made cheeses, it was found that the addition of 10% of almonds gives the cheese unique taste-aromatic properties and texture, which can satisfy the needs of a wide range of consumers with different tastes, and also expands the market of soft cheeses in Ukraine. On the basis of the conducted research, a technology for the production of soft cheese «Neufchâtel» with 10% of crushed almonds was developed. The calculation of economic indicators showed that the production of soft cheese «Neufchâtel» with almonds is economically profitable, with a profitability of 20% of its production with a mass share of crushed almonds of 10%, the profit is up to 20000 UAH 1 t.

Key words: dairy products, cheeses, soft cheeses, «Neufchatel» cheese technology, roasted almonds, nutritional value.

Вступ

У світі здорове харчування стало ключовим елементом розвитку харчових технологій та формування ринку продуктів харчування. Все більше людей починають усвідомлювати важливість правильного харчування, адже зв'язок між раціоном та загальним станом здоров'я стає дедалі очевиднішим і науково підтвердженим. В останні роки зростає кількість досліджень, які демонструють, що збалансоване харчування є фундаментом для збереження доброго самопочуття, профілактики захворювань та підтримки активного способу життя. Внаслідок цього все більше споживачів приділяють увагу вибору продуктів, орієнтуючись на їхню поживну цінність і користь для здоров'я, що, в свою чергу, стимулює розвиток інновацій у сфері виробництва здорових продуктів.

Раціон харчування людини складається з різноманітних продуктів як тваринного, так і рослинного походження, які слугують основними джерелами білка. У цьому контексті особливу увагу варто приділити м'яким сирами, які займають важливе місце в харчуванні завдяки своїй високій біологічній цінності. М'які сири, на відміну від твердих, які користуються значним попитом серед споживачів, вирізняються підвищеним вмістом сироваткових білків. Ці білки мають унікальні властивості, оскільки вони найбільш близькі до «ідеального білка» з точки зору фізіології харчування. Завдяки цьому м'які сири можуть забезпечити організм людини необхідними амінокислотами, які сприяють підтримці та відновленню тканин, нормалізації обміну речовин та зміцненню імунної системи.

Крім того, сироваткові білки, які містяться в м'яких сирах, мають легку засвоюваність, що робить ці продукти ідеальним вибором для людей різного віку, включаючи дітей, підлітків, вагітних жінок і людей похилого віку. Вони сприяють не лише задоволенню потреб організму в білках, але й відіграють важливу роль у підтримці загального здоров'я та гарного самопочуття. У зв'язку

з цим, м'які сири стають невід'ємним елементом збалансованого раціону, їх вживання допомагає досягати оптимального рівня харчування, який сприяє профілактиці різноманітних захворювань та підтримці активного способу життя.

Виробництво м'яких сирів має значну економічну й гастрономічну цінність, оскільки цей процес забезпечує швидший оборот коштів порівняно з виробництвом твердих сирів, що потребують тривалого часу для дозрівання. М'які сири, крім того, вирізняються своїм унікальним і багатогранним смаковим діапазоном, що робить їх популярними серед споживачів, які цінують різноманітність у харчуванні. Однак, попри ці переваги, виробництво м'яких сирів у наш час стикається з певними труднощами, які обмежують їхню поширеність на ринку.

Основними перешкодами для розвитку цієї галузі є зниження обсягів загального виробництва молока і, як наслідок, сирів, а також наявність технологічних недоліків, що не дозволяють досягти оптимальної якості та стабільності продукції. Ці проблеми створюють значні виклики для виробників, які прагнуть збільшити випуск м'яких сирів і задовольнити зростаючий попит на цей продукт.

Один з ключових шляхів розв'язання цієї проблеми полягає у проведенні комплексних наукових досліджень, спрямованих на вдосконалення технології виробництва м'яких сирів. Такі дослідження повинні охоплювати розробку нових методів і підходів, які дозволять оптимізувати параметри технологічного процесу на всіх етапах виробництва – від підготовки сировини до упаковки готової продукції. Особлива увага повинна приділятися вдосконаленню технічного обладнання, контролю якості сировини, а також розробці нових рецептур, які б відповідали сучасним вимогам споживачів і ринку.

Завдяки цьому можна не лише підвищити ефективність виробництва, але й забезпечити стабільну якість м'яких сирів, що сприятиме їх популяризації серед широкого кола споживачів. У підсумку, така модернізація технологічного

процесу дозволить не лише збільшити обсяги випуску м'яких сирів, але й розширити їхню присутність на ринку, що матиме позитивний вплив як на економіку, так і на гастрономічну культуру.

У сучасних дослідженнях фахівці з харчування приділяють особливу увагу різноманітним новим та альтернативним джерелам білка, які мають потенціал значно збагатити раціон людини. Одним з перспективних напрямків у цьому аспекті є розвиток виробництва сирів, зокрема м'яких сирів, які можуть стати важливим резервом для підвищення білкового фонду. Особливо цікавим є питання збільшення біологічної та харчової цінності м'яких сирів, що можна досягти шляхом їх збагачення різними додатковими інгредієнтами.

Одним з таких інгредієнтів є мигдаль, який не лише підвищує вміст білків у сирі, але й додає продукту особливу смакову нотку, роблячи його ще привабливішим для споживачів. Збагачення м'яких сирів мигдалем відкриває нові горизонти для харчової індустрії, дозволяючи створювати продукти з високою біологічною цінністю, які відповідають сучасним вимогам до збалансованого та здорового харчування.

Крім того, такий підхід до виробництва сирів сприяє розширенню асортименту функціональних продуктів, здатних задовольнити зростаючий попит на продукти з високим вмістом білків і корисних речовин. Це також підвищує привабливість м'яких сирів серед споживачів, які шукають нові, смачні й корисні продукти для свого раціону.

Таким чином, інтеграція нових білкових джерел, таких як мигдаль, у процес виробництва м'яких сирів є перспективним напрямком, що може значно збагатити харчову цінність цих продуктів, зробивши їх важливою складовою сучасного здорового харчування.

Актуальністю цієї роботи є вдосконалення технології вершкового сиру «Neufchatel» та підвищення біологічної та енергетичної цінності продукту.

Метою роботи є наукове обґрунтування і розробка інноваційної технології приготування вершкового сиру «Neufchatel».

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити низку взаємопов'язаних завдань:

- проаналізувати класифікацію, біологічну і поживну цінність та властивості м'яких сирів;
- проаналізувати технологію французьких м'яких сирів;
- проаналізувати технологію виробництва вершкового сиру «Neufchatel»;
- проаналізувати перспективне використання мигдалю;
- визначити технологічну доцільність застосування мигдалю в технології вершкового сиру «Neufchatel»;
- скласти схему досліджень;
- розробити науково обґрунтовану технологію вершкового сиру «Neufchatel» з мигдалем;
- комплексно дослідити якість і харчову цінність вершкового сиру «Neufchatel» з мигдалем у порівнянні з традиційними.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва вершкового сиру «Neufchatel» з мигдалем.

Предмет дослідження – мигдаль, вершковий сир, сир «Neufchatel».

Методи дослідження – стандартні та спеціальні органолептичні, фізико-хімічні, методи визначення якості вихідної сировини, напівфабрикатів і готових виробів; розрахункові методи визначення харчової і біологічної цінності продукції, математичні методи обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що: теоретично та експериментально обґрунтовано технологію виробництва вершкового сиру «Neufchatel» з мигдалем.

Практична цінність результатів, отриманих при виконанні роботи, полягає у тому, що вони можуть застосовуватися на підприємствах, що спеціалізуються на виготовленні виробництва вершкового сиру «Neufchatel» з мигдалем.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 44 найменувань, а також додатків. Основний зміст роботи викладений на 95 сторінках друкованого тексту.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Класифікація, склад, біологічна і поживна цінність та властивості м'яких сирів

Серед величезної кількості різноманітних харчових продуктів сири займають одне з найважливіших і почесних місць завдяки своїм унікальним властивостям і значній харчовій цінності. Фахівці в галузі світової науки про харчування одностайно визнають сир як продукт, що має високу поживну цінність, є біологічно повноцінним та легко засвоюваним організмом. Його багатий склад, насичений білками, вітамінами, мінералами, а також іншими необхідними для здоров'я елементами, робить сир незамінним і необхідним компонентом раціону людини. З огляду на це, сири є важливою частиною збалансованого харчування, сприяючи підтримці здоров'я, енергії та загального добробуту. Незалежно від віку або способу життя, сир рекомендується включати до щоденного раціону, оскільки він не лише задовольняє потребу організму в життєво важливих поживних речовинах, але й забезпечує смакові насолоди, що робить його одним із найбільш універсальних і затребуваних продуктів харчування у всьому світі [1].

На відміну від твердого сиру, який зазвичай легко впізнати по «дірочках», м'які сири – це сири з ніжною вершковою або сирною консистенцією, які виробляються без додаткової обробки (такої, наприклад, як плавлення чи копчення). Вони мажуться на хліб, немов масло, а щодо смакового діапазону, то він дуже широкий – включаючи гострий перцевий, приємний кисломолочний смак або грибний і злегка аміачний [2].

Класифікація м'яких сирів охоплює широкий спектр різних видів, кожен з яких має свої унікальні характеристики, спосіб виробництва, тип скоринки, ступінь дозрівання та інші особливості (рис.1.1) [5].

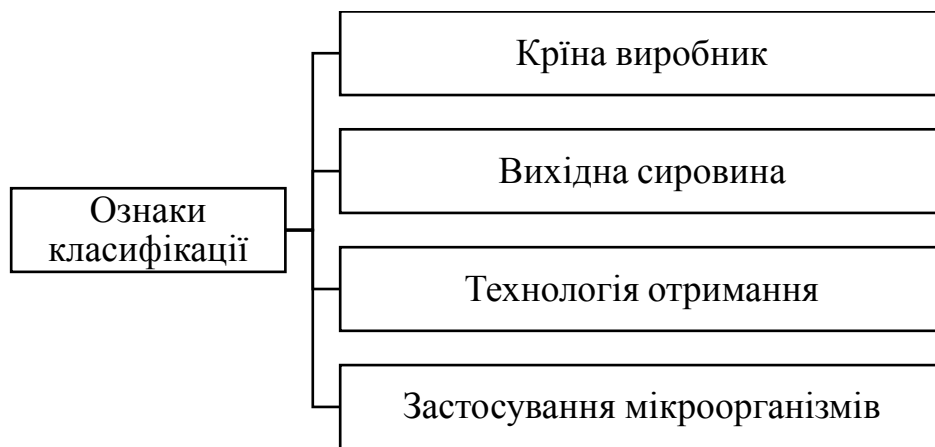


Рис.1.1. Ознаки класифікації м'яких сирів [5].

Основними видами м'яких сирів в залежності від застосовуваних мікроорганізмів для їх створення є:

1. М'які сири з білою пліснявою - ці сири мають характерну білу скоринку, яка утворюється завдяки розвитку спеціальних пліснявих культур, таких як *Penicillium camemberti* або *Penicillium candidum*. Біла пліснява на поверхні сиру сприяє дозріванню сиру від країв до центру, що створює м'яку, кремову текстуру в середині сиру. Зазвичай такі сири мають ніжний смак, який може стати більш інтенсивним і пікантним із часом. Найпоширеніші сорти з білою пліснявою своєю появою завдячують Франції. До них належить: Брі, Булет д'Авен, Камамбер, Камбоцола, Каре, Нехатець, Ружетт [5,6].

2. М'які сири з митою скоринкою - ці сири відрізняються своєю оранжево-червоною скоринкою, яка формується в результаті регулярного миття сиру під час дозрівання. Миття скоринки розсолем, вином або іншими рідинами сприяє розвитку спеціальних бактерій (*Brevibacterium linens*), що додають сиру інтенсивний аромат і смак. Така скоринка захищає сир і сприяє розвитку характерної, іноді сильного аромату, текстури і смаку. Ось основні сорти із промитою скоринкою: Лангр, Ліваро, Монт д'Ор, Мюнстер, Епуас, Пон л'Евек [7].



Рис.1.2. Види м'яких сирів

3. М'які сири без скоринки - ця категорія включає сири, які не мають вираженої скоринки або мають дуже тонку і делікатну скоринку. Вони зазвичай мають ніжну, кремову текстуру, яка може бути однорідною або злегка розсипчастою. Такі сири не проходять тривалого процесу дозрівання і зазвичай споживаються свіжими. До даного виду сирів належить: Рікотта, Маскарпоне [7].

4. М'які сири з голубою пліснявою – ці сири вирізняються синьо-зеленими прожилками, які утворюються завдяки розвитку плісняви *Penicillium roqueforti* або *Penicillium glaucum* всередині сиру. Ці сири мають яскравий, інтенсивний смак, який може варіюватися від гострого до солодкуватого, залежно від конкретного сорту і ступеня зрілості. Вони дозрівають нерівномірно, створюючи цікаві контрасти текстури та смаку. Найпоширеніші сорти це: Рокфор, Дорблю, Горгонзола, Бле де брес, Фурм д'Амбер [7].

5. Свіжі м'які сири – це сири, які не проходять процес дозрівання і споживаються одразу після виготовлення. Вони мають дуже м'яку, кремову текстуру і ніжний, злегка кислуватий смак. Ці сири дуже популярні в різних кухнях світу і часто використовуються в салатах, випічці та інших стравах [5].

Всі сорти цього типу мають дуже короткий термін придатності, мало маючи терміну дозрівання: Рікотта, Моцарелла, Буррата, Адигейський, Бринза, Фета [6].

6. Сири з додаванням ароматизаторів та інгредієнтів. Ця категорія включає м'які сири, до яких під час виготовлення додають різні інгредієнти, такі як трави, спеції, фрукти або горіхи. Такі сири можуть мати різноманітні текстури та смакові профілі залежно від доданих інгредієнтів [7].

Як бачимо, м'які сири представлені в широкому асортименті, що включає сири з різними текстурами, смаками та методами виробництва. Вони можуть бути як свіжими, так і витриманими, з пліснявою або без неї, мати миті скоринки або бути без скоринок взагалі. Така різноманітність робить м'які сири універсальним продуктом, який можна використовувати в найрізноманітніших кулінарних контекстах, від простих закусок до складних гастрономічних страв [5].

Класифікація м'яких сирів за країнами-виробниками дозволяє виділити унікальні сири, що відображають кулінарні традиції, місцеві інгредієнти та специфіку сирного виробництва в кожній країні. Кожна держава має свої традиційні рецепти та методи виготовлення м'яких сирів, які роблять ці продукти особливими та впізнаваними [4]. Огляд найвідоміших м'яких сирів за країнами-виробниками:

1. Франція є одним з провідних виробників м'яких сирів у світі, і її сирні традиції широко відомі. Французькі м'які сири відрізняються різноманітністю текстур, ароматів і смаків [5].

2. Італія славиться своїми сирними традиціями, зокрема виробництвом свіжих м'яких сирів, які часто використовуються в італійській кухні [4].

3. Греція відома своїми традиційними м'якими сирами, які мають давню історію і широко використовуються в середземноморській кухні [5].

4. Швейцарія славиться своїми сирами, хоча вона більш відома своїми твердими сирами, такими як Емменталь і Грюйер. Однак і м'які сири відіграють важливу роль у швейцарській кулінарії [5].

5. Іспанія має багаті сирні традиції, і хоча країна більш відома своїми твердими та напівтвердими сирами, деякі регіони спеціалізуються на виробництві м'яких сирів [7].

6. Німеччина також виробляє кілька видів м'яких сирів, які часто вживаються як закуски або використовуються в традиційних стравах [6].

7. У Сполучених Штатах, сирні традиції досить різноманітні, з впливом різних культур і методів виробництва. Виробництво м'яких сирів у США включає як адаптації європейських рецептів, так і розвиток власних унікальних сортів [6].

8. Нідерланди відомі своїми твердими сирами, але також виробляють кілька видів м'яких сирів, які мають значну популярність в країні [7].

Класифікація м'яких сирів за країнами-виробниками показує, як різноманітні сирні традиції різних народів. Кожен регіон пропонує свої унікальні сорти, які відображають місцеву культуру, клімат і методи виробництва. Незалежно від того, де вони виготовляються, м'які сири залишаються популярними завдяки своїй багатій смаковій палітрі, універсальності у використанні та високій харчовій цінності [7].

М'які сири класифікуються за різними критеріями, і один з основних способів класифікації — це за вихідною сировиною, тобто молоком, яке використовується для їх виробництва. Вихідна сировина впливає на смак, текстуру, аромат і загальні характеристики сиру. Основні типи м'яких сирів за вихідною сировиною: [8]

1. Коров'яче молоко є найбільш поширеною сировиною для виробництва м'яких сирів, завдяки його доступності і універсальності. Сири на основі

коров'ячого молока часто мають кремову текстуру і можуть бути як м'якими, так і твердими (Камамбер, Брій, Крем-чиз (Cream Cheese)) [9].

2. Козяче молоко використовується для виробництва сирів, які мають характерний смак і аромат, відмінний від коров'ячих сирів. Козяче молоко має більш специфічні жирні кислоти, які надають сиру особливого смаку (Фета, Мізітра, Буклет) [8].

3. Овече молоко використовується для виготовлення сирів, які зазвичай мають більш насичений смак і кремову текстуру, ніж сири з коров'ячого молока. Це молоко має високий вміст жирів і білків, що робить сири особливо смачними (Рікота, Мастелло, Пекоріно Романо) [9].

4. Деякі сири виготовляються з суміші різних видів молока. Цей підхід дозволяє створювати сири з унікальними смаковими якостями і текстурою (Буратта, Маскарпоне) [7].

Коров'яче, козаче, овече молоко і суміші молока використовуються для створення різних типів м'яких сирів, які варіюються від ніжних і кремових до пікантних і насичених. Кожен вид молока надає сиру свою унікальність, що дозволяє задовольнити широкий спектр смакових уподобань та кулінарних потреб [8].

М'які сири класифікуються за технологією отримання на кілька основних категорій, кожна з яких має свої особливості виготовлення та характеристики. Детальний опис основних типів м'яких сирів за технологією їх отримання:

1. Сироваткові сири виготовляються з сироватки молока, що залишається після відділення сиру під час основного процесу сироваріння. Сироватка, яка містить менше білка, ніж молоко, обробляється для отримання сиру: Рікота та Маскарпоне [8].

2. Кисломолочні сири виробляються шляхом ферментації молока за допомогою кисломолочних бактерій, які викликають коагуляцію білків і

утворення сиру. Ці сири мають характерний кисломолочний смак: Кварк та Сирна маса (Cottage Cheese) [7].

3. Розсільні сири виготовляються шляхом зберігання сиру в розсолі або солоному розчині. Це дозволяє підтримувати консистенцію сиру та надає йому характерний солоний смак: Фета та Бринза [9].

4. Сири з блакитною пліснявою – ці сири виготовляються шляхом додавання спеціальних культур плісняви, зазвичай *Penicillium roqueforti*, до сирної маси. Пліснява проникає всередину сиру, створюючи характерні сині або зелено-блакитні прожилки та надаючи сиром особливого аромату і смаку [13].

5. Сири з білою пліснявою виробляються шляхом покриття сирної маси спеціальною культурою плісняви, зазвичай *Penicillium candidum*. Це створює білу м'яку скоринку і розвиває кремову текстуру сиру: Камамбер та Брій [13].

Ці технології дозволяють створювати широкий спектр м'яких сирів, що відповідають різним смаковим уподобанням і кулінарним потребам.

Відомі м'які сири:

Моцарелла — це традиційний італійський сир, який має багатий смаковий профіль і спеціальні технології виробництва. Моцарела має давні італійські корені і традиційно виготовляється з буйволиного молока. В Італії цей сир часто асоціюється з південним регіоном, зокрема з Кампанією, де розташовані багато фермерських господарств, що спеціалізуються на виробництві цього сиру (рис.1.3) [16].

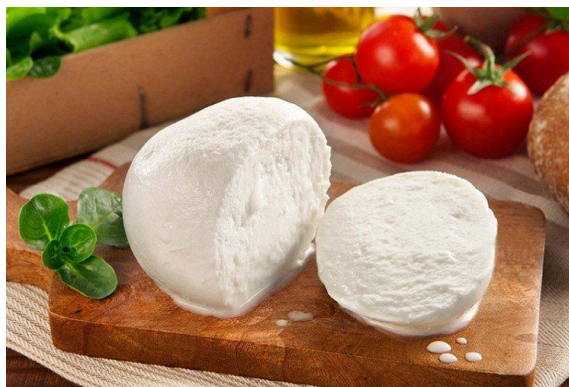


Рис.1.3. М'який сир - Моцарелла

Моцарела є символом італійської кулінарної традиції і відіграє важливу роль у багатьох смаках і рецептах. Її ніжна текстура і молочний смак роблять її універсальним інгредієнтом, який легко поєднується з багатьма іншими продуктами і стравами [18].

Сир Брі — це відомий французький сир з білою пліснявою, який має багатий смаковий профіль і унікальні характеристики. Сир Брі походить з Франції, де його історія налічує більше тисячі років. Він отримав свою назву від регіону Брі (Brie), розташованого на північному заході Франції. Брі був популярний серед французьких королів і аристократії, і його часто згадують у літературі і мистецтві як символ розкішного французького сиру [7].

Брі виготовляється з коров'ячого молока і відрізняється процесом виробництва, що включає додавання білої плісняви (*Penicillium candidum*), яка формує характерну білу скоринку [8].

Брі має кремову і м'яку текстуру з білою, оксамитовою скоринкою. В залежності від ступеня зрілості, текстура може варіюватися від ніжної і кремової до більш м'якої і розплавленої. Смак Брі м'який і вершковий, з легким кислуватим відтінком і ніжним, але виразним ароматом. Зрілий Брій може мати більш виражений смак і аромат плісняви [9].

Сир Камамбер — це один з найбільш відомих і улюблених французьких сирів з білою пліснявою. Він отримав свою популярність завдяки своєму ніжному смаку, кремовій текстурі і характерній білої пліснявій скоринці [10].

Камамбер походить з Нормандії, регіону на північному заході Франції. Назва сиру походить від села Камамбер, де цей сир вперше почали виробляти в кінці XVIII століття. Камамбер швидко завоював популярність не тільки у Франції, але і на міжнародному рівні [11].

Камамбер має ніжну, кремову текстуру всередині, яка стає ще м'якшою і більш кремовою в міру дозрівання. Біле покриття з плісняви є тонким, але

виразним, з характерним ароматом. Смак Камамбера м'який і вершковий, з легкими нотками грибного аромату, які посилюються з віком. Витримані версії можуть мати більш виражений, пікантний смак [6].

Адигейський сир — це традиційний сир, що походить з Кавказу, зокрема з Адигеї, і є важливою частиною кулінарної традиції цього регіону. Адигейський сир має глибоке коріння в кулінарії народів Кавказу, зокрема у народів Адигеї. Він традиційно виготовляється в цьому регіоні, де сир займає важливе місце в раціоні як частина сільського харчування. Адигейський сир відомий своєю простотою в приготуванні та універсальністю у використанні [6].

Адигейський сир (рис.1.4) має м'яку, ніжну текстуру, яка може варіюватися від кремової до злегка розсипчастої. Колір сиру зазвичай білий або кремовий. Смак адигейського сиру м'який і нейтральний, з легкими молочними нотками. Він має відсутність різкої солоності або пікантності, що робить його універсальним інгредієнтом для різних страв [7].



Рис.1.4. М'який сир – Адигейський

Сир Аперифре (Aperifré) (рис.1.5) - це французький сир, який належить до категорії сирів з білою пліснявою. Хоча цей сир не є настільки широко відомим як деякі інші французькі сири, він має свої унікальні характеристики та застосування [8].



Рис.1.5. М'який сир - Аперифре

Аперифре — це сир, що виготовляється у Франції. Його назва походить від французького слова "apéritif", що означає закуску, і цей сир дійсно часто подається як частина аперитивів або закусок [15].

Аперифре має кремову текстуру з білою пліснявою на поверхні. У процесі дозрівання сир розвиває ніжний, але виразний смак. Текстура всередині може варіюватися від м'якої до трохи рідинної, залежно від ступеня зрілості. Смак Аперифре м'який, вершковий, з легкими нотками плісняви, які додають сирному профілю характерний аромат [14].

Сир Рікотта — це м'який італійський сир, який відрізняється своєю ніжною текстурою та специфічним смаком. Його популярність зумовлена простотою приготування і універсальністю використання в різних стравах [15].

Рікотта має глибоке коріння в італійській кулінарній традиції. Його назва походить від італійського слова «ricotta», що означає «повторно варене», що вказує на процес його виготовлення. Сир традиційно виготовляється з залишків

молока, яке залишилося після виробництва інших сирів. Це робить його продуктом з розумним використанням ресурсів і має давню історію в Італії [16].

Рікотта має м'яку, зернисту текстуру, що нагадує невеликі грудочки. Текстура може варіюватися від м'якої і кремової до трохи більш сухої і розсипчастої, залежно від способу виготовлення і зберігання. Смак рікотти ніжний, солодкуватий і легкий, з молочними нотками. Він не має вираженого аромату і часто використовується для доповнення інших інгредієнтів у стравах [15].

До переваг Рікотти слід віднести невелику калорійність та хорошу засвоюваність. Сир може бути використаний у дієтичному харчуванні [15].

Залежно від витримки м'який сир Рікотта буває декількох видів:

Сир Епуас (Epoisses) - це французький м'який сир з характерним смаком і ароматом, що походить з регіону Бургундія. Він відрізняється своїм насиченим ароматом і складним смаковим профілем [7].

Епуас (рис.1.6) є традиційним французьким сиром, що походить з регіону Бургундія. Його виготовляють вже кілька століть, і він став важливою частиною французької гастрономії. Назва сиру походить від міста Епуас, розташованого в Бургундії, де цей сир був вперше вироблений [7].



Рис.1.6. М'який сир - Епуас

Епуас має м'яку і кремову текстуру з червоною скоринкою, яка може бути від легкого до темного коричневого кольору. При зрілості сир стає дуже м'яким

і може навіть бути трохи рідинним всередині. Смак Епуаса насичений, з легкими нотками аміаку і ферментації, що надає йому глибокого і складного аромату. Він має пікантний і трохи солоний смак, з нотками молока і землі [7].

Отже, бачимо що м'які сири відрізняються кольором, смаком, ароматом.

Унікальність м'яких сирів значною мірою зумовлена їхнім вітамінно-мінеральним складом, високим вмістом білків та наявністю жирів. Кожен з цих аспектів робить м'які сири особливими і важливими для здорового харчування (табл.1.1) [6].

Таблиця 1.1

Біологічна і поживна цінність м'яких сирів

Назва сиру	Біологічна та поживна цінність
Моцарелла	Високий вміст білків (20%), кальцію та фосфору, низький вміст жиру (близько 22%).
Брі	Вміст білків (20%), жирів (28-30%), багатий на кальцій і вітаміни А і D.
Камамбер	Вміст білків (20-23%), жирів (20-25%), багатий на кальцій і фосфор, а також вітаміни А і В2.
Адигейський	Низький вміст жирів (близько 14-18%), білків (14-17%), багатий на кальцій та натрій.
Рікотта	Низький вміст жирів (близько 13%), високий вміст білків (близько 11%), багатий на кальцій, фосфор і вітаміни групи В.
Тофу	Низький вміст жирів (близько 4%), багатий на білки (близько 8-15%), містить залізо, кальцій і магній.
Епуас	Вміст білків (близько 18-20%), жирів (близько 30-35%), багатий на кальцій і вітаміни А і В2.
Аперифре	Високий вміст білків (близько 20%), жирів (30-35%), містить кальцій, фосфор і вітаміни А і D.

Аналізуючи таблицю 1.1 бачимо, що:

- М'які сири містять приблизно 40% білків, які включають такі незамінні амінокислоти, як валін, гістидин, лізин, треонін і фенілаланін. Ці амінокислоти є критично важливими для підтримки різних функцій організму, зокрема для відновлення тканин і підтримки м'язової маси [6].

- Жири в м'яких сирах складають до 40% їхнього складу і включають різні жирні кислоти, такі як міристинова, капринова, олеїнова, лінолева та ліноленова. Ці кислоти забезпечують енергію та виконують ряд інших функцій, включаючи підтримку здоров'я серця та мозку [6].

- М'які сири містять дуже малу кількість вуглеводів, не перевищуючи 1%, що робить їх добрим вибором для низьковуглеводних дієт [7].

- Вміст холестерину в м'яких сирах також є важливим аспектом, оскільки він може впливати на рівень холестерину в крові і загальний стан серцево-судинної системи [7].

- М'які сири містять близько 18% жиророзчинних вітамінів, таких як бета-каротин, ретинол (вітамін А), холекальциферол (вітамін D) і токоферол (вітамін Е), які є важливими для зору, кісткового здоров'я та антиоксидантного захисту [6].

- Сири також містять ряд водорозчинних вітамінів, включаючи тіамін (В₁), рибофлавін (В₂), пантотенову кислоту (В₅), піридоксин (В₆), фолієву кислоту (В₉), ціанокобаламін (В₁₂), біотин (В₇) та ніацин (В₃). Ці вітаміни відіграють важливу роль у метаболізмі, енергетичному обміні та здоров'ї шкіри [7].

- Холін є ще однією важливою сполукою, що міститься в м'яких сирах. Він необхідний для нормальної функції клітинних мембран.

- М'які сири є хорошим джерелом макроелементів, таких як калій, кальцій, магній, натрій і фосфор. Ці мінерали важливі для функціонування серцево-судинної системи, формування кісток і регуляції водного балансу [7].

- Мікроелементи, такі як залізо, марганець, мідь, селен і цинк, також присутні в м'яких сирах у невеликих кількостях, але їхня наявність важлива для підтримки імунної системи, обміну речовин і загального здоров'я [8].

Енергетична цінність продукту (співвідношення білків, жирів, вуглеводів):

- Білки: 24.94г. (~ 99,76 кКал)
- Жири: 27.44г. (~ 246,96 кКал)
- Вуглеводи: 1г. (~ 4 кКал)

Енергетичне співвідношення (б/ж/в): 28% / 69% /1% [7].

Отже, м'які сири користуються великою популярністю нарівні з твердими різновидами завдяки своїм унікальним характеристикам, які роблять їх привабливими для багатьох споживачів. Вони виділяються не тільки завдяки приємному смаку та ніжній текстурі, але й завдяки своїй кулінарній універсальності та різноманітності варіацій.

1.2.Технологія французьких м'яких сирів

Технологія виробництва французьких м'яких сирів відома своєю багатоступеневістю і увагою до деталей, що забезпечує відмінну якість продукції. Різні види м'яких сирів, такі як Брі, Камамбер, Рокфор та інші, відрізняються як за смаковими характеристиками, так і за методами виробництва. Усі вони мають свої особливості, проте загальний процес можна розділити на кілька основних етапів, кожен з яких вимагає особливої уваги (рис.1.7) [5].

1. Вибір та підготовка молока. Виробництво м'яких сирів починається з вибору якісного молока. Французькі сири можуть вироблятися з коров'ячого, козячого або овечого молока. Кожен вид молока надає сиру унікальні смакові характеристики та текстуру.

Залежно від технології, молоко може пастеризуватися (нагрівається до певної температури для знищення шкідливих мікроорганізмів) або залишатися

сирим, що часто використовується для виробництва традиційних сирів з особливим смаком [6].

2. Заквашування і коагуляція молока. Заквашування є важливим етапом, під час якого додаються молочнокислі бактерії, що зброджують лактозу і сприяють підвищенню кислотності молока.

Спеціальні молочнокислі культури запускають процес ферментації, що впливає на структуру та смак кінцевого продукту. Для деяких сирів використовуються специфічні культури, які додають сиру особливий аромат і текстуру [7].

Додається сичужний фермент (ренін), який сприяє коагуляції білків у молоці. Це дозволяє утворити густий згусток. Згусток залишається на певний час, щоб повністю утворитися. Залежно від типу сиру, коагуляція може тривати від декількох хвилин до декількох годин [7].



Рис.1.7. Основні етапи технології французьких м'яких сирів

3. Розрізання і відділення сироватки. Після утворення згустку його розрізають на дрібні кубики для того, щоб видалити якомога більше сироватки. Цей процес називається нарізанням сирного згустку [6].

Чим дрібніше нарізуються кубики, тим більше сироватки виділяється, і тим щільнішим стає сир. М'які сири потребують меншої обробки згустку, тому кубики залишаються великими для збереження м'якості кінцевого продукту.

Після нарізання згусток залишають для осідання, а потім видаляють зайву сироватку, щоб досягти потрібної консистенції [6].

4. Формування сирів. Наступний етап - це формування сирної маси у спеціальні форми. Французькі м'які сири, як правило, мають невеликі розміри та круглу форму.

Сирна маса вкладається у спеціальні форми без пресування або з мінімальним пресуванням для збереження м'якості. Ці форми забезпечують рівномірне розподілення сирної маси та видалення залишкової сироватки.

Сир часто перевертають у формах для рівномірного видалення сироватки та рівномірного дозрівання [7].

5. Соління. Соління є важливим етапом, який впливає на смак, текстуру і збереження сиру.

Соління може відбуватися двома способами - сири натираються сіллю або занурюються в сольовий розчин на певний час. Соління допомагає контролювати вологість сиру, формує його зовнішню корку та підсилює смакові характеристики [7].

6. Дозрівання.

Процес дозрівання визначає кінцевий смак, текстуру та аромат сиру. М'які сири можуть дозрівати від кількох тижнів до кількох місяців залежно від типу сиру.

Для кожного виду сиру підтримуються певні температурні і вологісні умови. Для сирів з білою пліснявою (Брі, Камамбер) важливо підтримувати вологість на рівні 85-95% і температуру близько 10-14°C [6].

На сири з білою пліснявою наносяться спеціальні культури грибків *Penicillium candidum* або *Penicillium camemberti*, які утворюють білу корку на поверхні сиру. Ці грибки сприяють дозріванню ззовні всередину, роблячи сир м'якшим і кремовішим [6].

У випадку сирів з блакитною пліснявою (Рокфор), до сирної маси додається культура *Penicillium roqueforti*. Сирні головки проколюють спеціальними голками, щоб забезпечити доступ кисню до внутрішніх шарів, що сприяє розвитку плісняви у вигляді прожилок всередині сиру [6].

7. Дозрівання спеціальних сирів. Для окремих видів м'яких сирів проводиться особливе дозрівання:

- Брі і Камамбер – ці сири потребують ретельного контролю в процесі дозрівання. Їх регулярно перевертають, щоб забезпечити рівномірне дозрівання, а також контролюють розвиток плісняви на поверхні [6].

- Рокфор - сир дозріває в спеціальних печерах з постійним рівнем вологості і температури, що ідеально підходить для розвитку блакитної плісняви.

8. Упаковка і зберігання. Після завершення дозрівання сири упаковуються для збереження їх якості. Для цього використовуються спеціальні пакувальні матеріали, що дозволяють зберігати вологість і захищають сир від пересихання.

Сири зберігаються у холодильниках або спеціальних камерах при певній температурі до моменту продажу. М'які сири зазвичай мають короткий термін придатності у порівнянні з твердими, тому їх потрібно споживати досить швидко після придбання [7].

Таким чином, бачимо що технологія виробництва французьких м'яких сирів — це складний і делікатний процес, який вимагає від виробників високої кваліфікації та уваги до деталей. Кожен етап має вирішальне значення для

кінцевого продукту, і тільки завдяки точному дотриманню всіх технологічних вимог можна отримати сири, які підкорюють своїм смаком та текстурою поціновувачів у всьому світі [7].

1.3. Технологія Нормандських сирів

Нормандські сири – це одні з найвідоміших і найцінніших французьких сирів, що походять з регіону Нормандія, на півночі Франції. Цей регіон відомий своєю багатою молочною продукцією, завдяки чому нормандські сири мають унікальний смак, текстуру і аромат. Виробництво сирів у Нормандії має багатовікову історію, а їхні традиції сироваріння передавалися з покоління в покоління [8].

Історія нормандських сирів має глибоке коріння, що сягає середньовічної Франції. Регіон Нормандія, розташований на півночі країни, зіграв ключову роль у розвитку сироваріння завдяки своїм природним умовам, багатим лукам та ідеальному клімату для вирощування корів і виробництва молока. Саме ці особливості зробили Нормандію одним із найвідоміших регіонів Франції з виробництва сиру [9].

Зародження сироваріння в Нормандії можна віднести до часів, коли монастирі стали осередками не лише духовного життя, але й господарських і культурних практик. У XI-XII століттях монахи активно займалися сільським господарством, включно з молочарством. Вони розробили перші методи виготовлення сирів, експериментували з різними способами зберігання молока, що й призвело до створення нових сирів [10].

Одним із найстаріших нормандських сирів, що зберігся до наших днів, є Невшатель (Neufchâtel), який з'явився ще в XII столітті. Цей сир зазвичай формувався у вигляді серця, що робило його популярним на свята, особливо в періоди релігійних святкувань. Вважається, що цей сир був дарунком

французьким солдатам під час Столітньої війни, що посилювало його популярність і закріпило його за Нормандією [11].

До XIV століття сироваріння в Нормандії стало важливою частиною сільської економіки. Виробництво сиру було невід'ємною частиною місцевого побуту, оскільки молоко було основним джерелом білка для місцевих жителів. У цей період поширювалися різноманітні види сирів, багато з яких збереглися до сьогодні. Сільські сім'ї передавали секрети виробництва сиру з покоління в покоління, а вирощування великої рогатої худоби стало одним з основних джерел прибутку для фермерів [12].

Одним із таких традиційних сирів, що зародився в цей період, став Пон-л'Евек (Pont-l'Évêque). Він отримав свою назву від однойменного містечка в Нормандії та почав виготовлятися монахами. Цей сир швидко завоював популярність завдяки своїй м'якій текстурі та багатому смаку.

XVII і XVIII століття принесли значні зміни в аграрний сектор Франції, зокрема й у виробництво сиру. Це був час великих інновацій у сільському господарстві, і Нормандія стала відомою завдяки своїм високоякісним молочним продуктам. Однак справжня революція в сироварінні сталася наприкінці XVIII століття, коли на сцену вийшов Камамбер (Camembert), сир, який пізніше стане символом Франції [9].

За легендою, у 1791 році селянка Марі Арель із села Камамбер зустріла священника, що переховувався від революційних переслідувань. Він був родом з регіону Брі, де на той час вже виробляли знаменитий сир брі. В обмін на прихисток священник передав Марі секрет виготовлення цього сиру. Використовуючи методи виробництва брі, але з молока нормандських корів, Марі створила новий сир, який згодом назвали на честь її села – Камамбер [9].

У XIX столітті Камамбер набув надзвичайної популярності, особливо після того, як залізниці зробили його доступним для всієї Франції. З розвитком залізничних шляхів сир міг легко транспортуватися в інші регіони країни,

включно з Парижем. Камамбер став улюбленим сиром французів завдяки своїй м'якій текстурі та незабутньому смаку. Він швидко зайняв провідне місце на ринках Парижа та інших великих міст [10].

У цей період сироваріння почало трансформуватися з локальної сільської практики в справжню промисловість. Промислове виробництво сиру почало розвиватися, і Камамбер був одним із перших сирів, які почали вироблятися на великих молочних фермах для масового ринку.

XX століття стало часом глобального визнання нормандських сирів, але також періодом викликів, пов'язаних із збереженням традиційних методів виробництва. З розвитком технологій пастеризації в промисловості виникла дискусія щодо того, чи слід продовжувати використовувати непастеризоване молоко для виготовлення Камамбера та інших нормандських сирів. Виробники наполягали на тому, що саме сир із непастеризованого молока є справжнім продуктом, з автентичним смаком і текстурою [11].

В 1983 році сир Камамбер отримав захищене географічне походження (АОС), що закріпило вимоги до традиційного виробництва, яке включало використання молока від нормандських корів та певні методи виготовлення. Це дозволило зберегти унікальні риси цього продукту та гарантувало його автентичність [12].

На початку XXI століття нормандські сири, такі як Камамбер, Ліваро, Пон-л'Евек та Невшатель, є частиною французької гастрономічної спадщини. Їх виробляють не лише на великих молочних фермах, але й у численних малих сімейних господарствах, що зберігають традиції сироваріння. Ці сири мають захищене географічне походження, яке гарантує дотримання традиційних методів виробництва.

Нормандські сири продовжують залишатися популярними не лише у Франції, але й у всьому світі. Вони стали символом французької культури, гастрономії та багатовікових традицій сільського господарства [13].

Найвідомішими серед Нормадських сирівних є Камамбер, Ліваро, Пон-л'Евек та Невшатель [14].

Камамбер (Camembert) Камамбер – найвідоміший нормандський сир, який отримав свою назву від однойменного села в Нормандії. Він має м'яку кремову текстуру з характерною білою пліснявою скоринкою, яка утворюється завдяки грибку *Penicillium candidum*. Його смак варіюється від ніжно-вершкового до більш насиченого, залежно від стадії дозрівання. Історія Камамбера починається в кінці XVIII століття, коли селянка Марі Арель, використовуючи секрети сироваріння, створила цей сир, який швидко завоював популярність [14].



Рис.1.8. Камамбер нормандський

Ліваро (Livarot) Ліваро – це один із найстаріших нормандських сирів, який часто називають "полковником" через кілька смужок паперу або рослинних волокон, якими обмотують сир під час дозрівання. Ці смужки нагадують полковницькі погони. Ліваро має сильний, пікантний смак і м'яку, майже текучу текстуру, що робить його популярним серед любителів інтенсивних сирів. Його історія простежується до середньовічних монастирів Нормандії [13].



Рис.1.9. Ліваро

Пон-л'Евек (Pont-l'Évêque) Пон-л'Евек – один з найстаріших французьких сирів, виробництво якого почалося ще в XII столітті. Його вирізняє характерна квадратна форма, кремова текстура і багатий аромат. Цей сир є ідеальним балансом між ніжною текстурою і насиченим смаком, що робить його популярним вибором серед французьких гурманів. Його виготовляють з непастеризованого молока, що зберігає природний смак продукту [12].



Рис.1.10. Пон-л'Евек

Виробництво нормандських сирів характеризується багатовіковими традиціями та використанням високоякісного коров'ячого молока, що робить ці сири унікальними за смаком і текстурою. Особливості їх виробництва тісно пов'язані з природними умовами Нормандії, зокрема з багатими трав'янистими пасовищами, м'яким кліматом і високим рівнем вологості. Основні аспекти, які визначають особливості виробництва нормандських сирів [11]:

1. Використання коров'ячого молока. Нормандські сири виготовляються виключно з коров'ячого молока. Більшість сирів виготовляють з непастеризованого молока, що зберігає природні ферменти та мікроорганізми, які сприяють розвитку унікальних ароматичних характеристик сирів. Корів у Нормандії годують травою з багатих пасовищ регіону, що надає молоку специфічних смакових відтінків [12].

2. Технологічний процес. Процес виробництва починається з обробки молока, яке сквашується за допомогою ферментів і закваски. Після цього масу поступово нагрівають до певної температури, щоб виділити сироватку і сформувати сирну масу. Потім масу перекладають у спеціальні форми, де вона поступово твердне. Під час цього етапу сироватку відціджують, а сир починає набувати своєї кінцевої форми [12].

3. Дозрівання сирів. Один із найважливіших етапів у виробництві нормандських сирів – процес дозрівання. Всі сири з Нормандії, такі як Камамбер, Ліваро та Пон-л'Евек, проходять довгий процес дозрівання, який може тривати від кількох тижнів до кількох місяців. Сири дозрівають у спеціальних приміщеннях з контрольованими умовами вологості та температури. У цей час на сирі утворюється скоринка з пліснявою, яка надає йому характерного аромату та смаку. Білий наліт плісняви, зокрема *Penicillium candidum*, поширюється на скоринці, формуючи характерну текстуру і аромат Камамбера [13].

4. Скоринка з пліснявою. Нормандські сири відомі своєю пліснявою скоринкою. Вони можуть мати білу плісняву, як у Камамбера, або оранжево-

червону скоринку, як у Ліваро. Пліснява грає важливу роль у дозріванні сирів, забезпечуючи їм багатий аромат та глибокий смаковий профіль. Процес дозрівання сирів під пліснявою також сприяє рівномірному розподілу смаку та зміні текстури від більш щільної у молодого сиру до кремової і рідкої в міру дозрівання [14].

5. Ручне виробництво. Багато нормандських сирів досі виготовляються вручну на малих фермах, що зберігають традиційні методи виробництва. Виробництво Камамбера, Ліваро та інших сирів з Нормандії є дуже трудомістким процесом, що вимагає високого рівня майстерності та уваги до деталей. Досвідчені сировари ретельно контролюють кожен етап процесу – від відбору молока до формування, соління і дозрівання сирів [15].

6. Соління. Після формування сирів вони проходять процес соління, під час якого сири занурюють у сольовий розчин або вручну посипають сіллю. Сіль не тільки додає смаку, але й допомагає регулювати процес ферментації та дозрівання сиру. Вона також сприяє утворенню скоринки та запобігає розвитку небажаних мікроорганізмів [14].

7. Захищене географічне походження (АОС). Майже всі нормандські сири мають статус АОС (Appellation d'Origine Contrôlée), що означає захищене географічне походження. Це означає, що сири можуть вироблятися тільки в певних регіонах Нормандії з дотриманням встановлених стандартів якості. Наприклад, для виробництва Камамбера існують строгі правила щодо використання непастеризованого молока і специфічних методів виготовлення, щоб гарантувати автентичність продукту [14].

8. Традиційні рецепти. Технологія виробництва нормандських сирів зберігає традиційні рецепти, які передавалися з покоління в покоління. Багато виробників використовують ті самі методи, що й кілька століть тому, особливо це стосується фермерів і малих виробників, які ретельно дотримуються давніх технологій [13].

Завдяки таким ретельним технологічним процесам, нормандські сири отримують багатий смаковий профіль і стають символом високоякісної французької гастрономії.

Процес виробництва нормандських сирів є складним і багатоступеневим, що поєднує в собі традиційні методи з сучасними технологіями. Він включає кілька ключових етапів: від збору молока до дозрівання сиру. Нижче детально описано кожен етап цього процесу на прикладі одного з найвідоміших нормандських сирів – Камамбера. Більшість нормандських сирів мають схожі технології виробництва, хоча можуть бути певні відмінності залежно від виду сиру [13].

1. Збір молока. Для виготовлення нормандських сирів використовують високоякісне коров'яче молоко, яке є основою всього процесу. Найчастіше використовується молоко непастеризоване, оскільки це дозволяє зберегти природні ферменти та бактерії, що впливають на смак і текстуру сиру. Молоко збирають від корів, що пасуться на природних луках Нормандії, де клімат сприяє вирощуванню трав із високим вмістом поживних речовин [13].

2. Заквашування (ферментація). Молоко нагрівають до температури приблизно 30-35°C (86-95°F) і додають ферменти, що запускають процес коагуляції (скашування). Як правило, додається сичужний фермент (ренін) або його бактеріальні аналоги. Цей етап триває кілька годин, протягом яких молоко поступово перетворюється на сирну масу. Коагуляція – це процес згортання молока, коли рідина (сироватка) відділяється від твердої частини (сирної маси) [11].

3. Нарізка сирної маси. Після коагуляції сирну масу нарізають на дрібні кубики, що сприяє подальшому відділенню сироватки. Це робиться за допомогою спеціальних інструментів – лір (дротяних ножів). Нарізка сирної маси дозволяє контролювати текстуру сиру. Чим дрібніше нарізана сирна маса, тим щільніший

буде кінцевий продукт. У випадку Камамбера нарізка не надто дрібна, оскільки цей сир має бути м'яким і кремовим [11].

4. Відціджування сироватки. Після нарізки сирну масу залишають на деякий час, щоб сироватка продовжила відділятися природним шляхом. На цьому етапі важливо контролювати вологість маси, щоб забезпечити необхідну консистенцію майбутнього сиру. Потім сироватку зливають, а сирну масу поміщають у форми [11].

5. Формування сирів. Сирна маса обережно перекладається у спеціальні форми. Для кожного виду сиру використовуються різні форми: Камамбер має круглу форму, Нешатель часто формується у вигляді серця, Пон-л'Евек – у квадратній формі. Форми дозволяють сиру набувати своєї характерної форми під час подальшого дозрівання. На цьому етапі сири поступово ущільнюються під власною вагою, що допомагає ще більше виділити сироватку [12].

6. Обернення сиру. Після розміщення у форми сир регулярно перевертають, щоб забезпечити рівномірне ущільнення і формування скоринки. Цей процес може тривати кілька днів. Залежно від виду сиру, цей етап може бути більш або менш тривалим, але для Камамбера обертання зазвичай проводять кілька разів на день протягом першого тижня після формування [13].

7. Соління є важливим етапом у виробництві нормандських сирів. Сир солять вручну або занурюють у сольовий розчин. Сіль виконує кілька функцій: вона допомагає регулювати процес дозрівання, запобігає розвитку небажаних мікроорганізмів, а також надає сиру смакових відтінків. Соління також сприяє утворенню скоринки і підготовлює сир до процесу дозрівання [14].

8. Процес дозрівання є одним із найважливіших етапів у виробництві нормандських сирів. Сири розміщують у спеціальні погребі або приміщення з контрольованою температурою (приблизно 10-14°C) і високою вологістю (до 95%). Саме під час дозрівання сир набуває своїх характерних смакових і ароматичних якостей [15].

9. Догляд за сиром під час дозрівання. Під час дозрівання сир вимагає особливого догляду. Його регулярно перевертають і перевіряють на готовність. У деяких випадках скоринку можуть обтирати або обприскувати спеціальними розчинами для розвитку правильних умов дозрівання і уникнення небажаних мікроорганізмів. Процес дозрівання може тривати від кількох тижнів до кількох місяців залежно від типу сиру і бажаної консистенції [14].

10. Готовий продукт. Після завершення процесу дозрівання сир виймають з приміщення для дозрівання і пакують для продажу. Для Камамбера та деяких інших нормандських сирів використовують традиційну дерев'яну упаковку, яка допомагає сиру зберігати свою форму і захищає його під час транспортування. Сири готові до вживання, коли їх текстура стає кремовою, а скоринка повністю розвинулася [15].

Важливі аспекти виробництва:

- Контроль температури і вологості. Протягом усього процесу дозрівання, від соління до готовності, важливим є підтримання стабільних умов температури та вологості. Це забезпечує правильний розвиток плісняви і рівномірне дозрівання сиру.

- Дотримання традиційних методів. Багато нормандських сирів виготовляють за традиційними рецептами і методами, які передаються з покоління в покоління. Це включає використання непастеризованого молока і специфічних технік ферментації, нарізки, соління і дозрівання.

Таким чином, процес виробництва нормандських сирів є вкрай трудомістким і делікатним, що дозволяє досягати найвищої якості і унікального смаку продукту. Завдяки цьому нормандські сири стали частиною світової гастрономічної спадщини [15].

1.4. Технологія сиру «Невшатель»

Сир «Невшатель» (Neufchâtel) має багатий і цікавий історичний контекст, що відображає його значення в кулінарній спадщині Франції.

Сир Невшатель має давню історію, що починається в середньовіччі. Його назва походить від міста Невшатель (Neufchâtel) в Нормандії, Франція. Місто Невшатель розташоване в регіоні, відомому своїми сільськогосподарськими традиціями та виробництвом молочних продуктів. Вважається, що сир Невшатель виробляли вже в X столітті, хоча точна дата його виникнення невідома [16].



Рис.1.11. Сир «Невшатель» (Neufchâtel)

У середньовіччі сир Невшатель був популярний у Франції і за її межами. В ті часи він часто постачався на ринки Парижа та інших великих міст. Невшатель був відомий своєю якістю і ніжним смаком, що зробило його популярним серед французької аристократії та заможних верств населення [16].

У XIX столітті сир Невшатель почав здобувати міжнародну популярність. У 1860 році, під час Всесвітньої виставки в Парижі, він був представлений на міжнародній арені, де отримав позитивні відгуки. Це допомогло розширити його ринок за межі Франції. Протягом цього періоду Невшатель також почав виготовлятися в інших країнах, де адаптували технології для місцевих умов [17].

У XX столітті сир Невшатель продовжував залишатися популярним як у Франції, так і за її межами. Протягом цього періоду традиційні методи виробництва були вдосконалені, а також з'явилися нові технології для збереження його якості і смаку [17].

У 1970-х роках Невшатель отримав статус продукту з географічним зазначенням (АОС – Appellation d'Origine Contrôlée), що підтвердило його традиційне походження і якість. Це визнання допомогло зберегти традиційні методи виробництва і гарантувати високу якість продукту [18].

Сьогодні сир Невшатель продовжує бути важливим елементом французької кулінарної спадщини. Він виробляється не тільки в Нормандії, але і в інших частинах Франції та за кордоном. Невшатель є популярним інгредієнтом у багатьох рецептах, від простих закусок до складних страв. Його характерний смак і текстура роблять його улюбленим продуктом серед гурманів [17].

Сир Невшатель є не тільки частиною французької гастрономії, але й символом кулінарної традиції Нормандії. Його історія відображає багатство і різноманітність французької молочної продукції і є свідченням того, як традиційні методи виготовлення можуть вплинути на міжнародний ринок [16].

Таким чином, історія сиру Невшатель є відображенням довгого шляху від місцевого продукту до міжнародно визнаного делікатесу, і продовжує бути важливою частиною французької гастрономічної спадщини [16].

Невшатель виготовляється за спеціальною технологією, що включає кілька важливих етапів, які представлено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Технологічний процес виготовлення сиру «Невшатель» (Neufchâtel)

Етап виробництва	Опис процесу	Режим (температура, час)	Особливості

Збір молока	Молоко від корів, які пасуться на багатих трав'янистих луках. Для традиційного Нешателя використовують свіжу, непастеризовану молоко.	-	Використовується молоко з високим вмістом жиру і білка.
Заквашування	Додавання закваски (молочнокислих бактерій) і сичужного ферменту до молока для запуску коагуляції	Температура 30-35°C, 1-2 години	Закваска забезпечує кисломолочний смак і сприяє коагуляції молока.
Нарізка сирної маси	Молоко, що сквасилося, нарізають на кубики для відділення сироватки.	-	Нарізка на кубики розміром приблизно 1-2 см, що допомагає у видаленні сироватки і формуванні текстури.
Відціджування сироватки	Сироватка відділяється від сирної маси шляхом природного відтікання.	-	Процес може тривати кілька годин. Відділення сироватки здійснюється без пресування, що зберігає кремову текстуру.
Формування	Сирну масу поміщають у спеціальні форми для надання потрібної форми (прямокутники або серця).	-	Форми мають специфічну конструкцію, яка допомагає сиру зберігати свою форму та текстуру.
Обернення сирів	Сир перевертають кілька разів на день для забезпечення рівномірного ущільнення і формування скоринки.	Кілька разів на день протягом 1-2 тижнів	Обернення допомагає уникнути утворення нерівномірних ділянок і забезпечує рівномірний розвиток скоринки.
Соління	Сир обробляють сіллю або занурюють у сольовий розчин для регулювання процесу дозрівання і розвитку скоринки.	-	Соління може здійснюватися як сухим способом, так і шляхом занурення у сольовий розчин.
Дозрівання	Сир розміщують у спеціальних камерах для дозрівання. Традиційно	Температура 10-14°C, вологість	Дозрівання супроводжується розвитком білої плісняви, що є характерною для Нешателя.

	дозрівання проходить у контрольованих умовах.	90-95%, 4-6 тижнів	
Контроль якості	Регулярна перевірка якості сирів протягом дозрівання для забезпечення відповідності стандартам.	Протягом всього періоду дозрівання	Перевіряється текстура, смак і розвиток плісняви
Пакування	Готовий сир пакують для продажу. Це може включати обгортання у пергамент або пакування у спеціальні контейнери	-	Пакування допомагає зберегти свіжість і якість сиру до моменту споживання.

Дана технологія виробництва забезпечує унікальні смакові якості і текстуру сиру Невшатель, що робить його популярним серед гурманів і визнаним представником французької сирної традиції [18].

Сир «Невшатель» (Neufchâtel) має специфічні характеристики, які відрізняють його від інших м'яких сирів. Характеристика сиру «Невшатель»:

1. Форма:

- Типова форма. Сир Невшатель традиційно виготовляють у вигляді маленьких прямокутників або сердець.

- Розміри. Прямокутники можуть бути довжиною від 5 до 8 см і шириною близько 2-3 см. Серця мають подібний розмір, зазвичай невеликий [16].

2. Колір.

- Скоринка. Біла, з характерним білим або кремовим відтінком, що утворюється завдяки розвитку плісняви під час дозрівання. Скоринка має тонкий, але помітний вигляд.

- Внутрішня частина. Білувато-кремова, з кремовим відтінком. Колір сирної маси може варіюватися від світло-білого до кремового [17].

3. Скоринка.

- Тип. М'яка біла пліснява, яка утворюється завдяки специфічному процесу дозрівання.

- Текстура. Ніжна, пухнаста і трохи бархатиста на дотик. Пліснява є тонкою, але добре видимою на поверхні сиру [18].

4. Структура.

- Внутрішня текстура. Кремова і м'яка, з гладкою, пастоподібною консистенцією. Сир має рівномірну структуру, без тріщин або великих порожнин.

- Орієнтація. М'яка текстура робить сир ідеальним для намазування. В середині він має рівномірну кремову консистенцію.

5. Вага.

- Стандартна вага. Зазвичай сири Невшатель мають вагу від 150 до 300 грамів. Це може варіюватися залежно від виробника і специфічних розмірів форм, які використовуються [19].



Рис.1.12. Характеристика

Сир Невшатель, традиційний французький сир з Нормандії, має особливий смаковий профіль і текстуру. Як і інші сири, його харчова цінність залежить від багатьох факторів, включаючи процес виготовлення та вміст молока [20].

Сир Невшатель містить близько 300-350 калорій на 100 грамів. Це досить калорійний продукт через високий вміст жиру, що забезпечує його кремову текстуру [20].

У сирі Невшатель є близько 10-12 грамів білка на 100 грамів. Це забезпечує сиру хорошу харчову цінність як джерело білка.

Сир Невшатель містить приблизно 25-30 грамів жирів на 100 грамів, з яких 15-20 грамів – це насичені жири. Це робить сир досить жирним продуктом, що сприяє його кремовій текстурі [20].

Вміст вуглеводів у Нешателі досить низький, приблизно 1-2 грами на 100 грамів, і включає в себе невелику кількість цукрів.

Сир Невшатель містить близько 1-2 грамів солі на 100 грамів. Сіль додається під час виробництва для покращення смаку і консервації.

Невшатель є хорошим джерелом кальцію (близько 300-350 мг на 100 грамів) і фосфору (близько 200-250 мг на 100 грамів), що важливо для здоров'я кісток і зубів [20].

Сир Невшатель, завдяки своїм поживним властивостям і високій калорійності, є смачним і корисним доповненням до раціону, але як і з усіма сирами, його слід вживати в помірних кількостях для збереження збалансованого харчування [20].

Таким чином, бачимо що сир Невшатель є характерним представником м'яких французьких сирів з білою пліснявою. Його традиційна форма у вигляді прямокутників або сердець, разом із ніжною білою пліснявою на поверхні і кремовою внутрішньою частиною, робить його унікальним продуктом у світі сирів. Невшатель відрізняється м'якістю та легкою текстурою, що робить його популярним вибором для багатьох кулінарних застосувань [20].

1.5. Склад, властивості та біологічна цінність мигдалю

Мигдаль має довгу і багатогранну історію використання, що налічує тисячоліття. Від стародавніх цивілізацій до середньовічних часів, цей горіх використовувався не лише як продукт харчування, але і в медицині, косметичі та ритуалах.

Мигдаль був популярним компонентом раціону стародавніх єгиптян. Археологічні знахідки свідчать про те, що мигдаль використовували як їжу та інгредієнт для приготування різних страв. Відомо, що мигдаль додавали до хліба, пирогів та інших страв [21].

В Індії мигдаль мав велике значення як в раціоні, так і в традиційній медицині. У стародавніх індійських текстах, таких як Аюрведа, мигдаль описується як важливий продукт для підвищення життєвої сили, поліпшення розумової діяльності і загального здоров'я. Мигдаль часто використовували в якості інгредієнта для приготування лікувальних напоїв, паст і порошоків [22].

Мигдаль також був відомий і в стародавніх Греції та Римі. Римляни використовували мигдаль як частину своїх щоденних харчових раціонів, додаючи його в пироги, хліб та інші страви. Відомо, що мигдаль був популярний серед римських аристократів і використовувався в якості делікатесу [23].

У середньовічній Європі мигдаль став важливим інгредієнтом у приготуванні солодких страв і десертів. Зокрема, мигдалеві пасті і порошки використовувалися в кондитерських виробках, таких як печиво і марципан.

Мигдаль (лат. *Prunus dulcis*) – чагарник або невелике дерево з підроду Мигдаль (*Amygdalus*) роду Слива (рис.1.13). Плід мигдалю – це кістянка, яка має твердий зовнішній оболонку (перикарпій) і внутрішній ядро (горіх). Мигдаль, який ми зазвичай споживаємо, є внутрішнім ядром цього плоду [21].



Рис.1.13. Зовнішній вигляд мигдалю

Мигдаль є гіллястим чагарником (деревом) заввишки до 6 метрів. Його плоди – світло-коричневі та бархатисті кісточки до 3,5 сантиметрів у довжину та масою до 5 грам, вкриті дрібними ямочками та борозенками. Мигдаль росте на кам'янистих схилах на висоті 800-1600 м над рівнем моря (мигдаль бухарський доходить до 2500 м), на багатих на кальцій ґрунтах. Світлолюбний, посухостійкий завдяки добре розвиненій кореневій системі. Плоди дозрівають у червні-липні. Плодоношення починається з 4-5 років, триває 30-50 років. Вік мигдалю сягає 130 років [24].

Батьківщиною мигдалю вважається територія сучасної Туреччини; звідти він потрапив до Європи, а потім і до Америки. Згадка про вирощування мигдалю відноситься до ранньої ери до нашої ери. Період цвітіння мигдалю вважався символом початку нового року. Мигдаль використовувався при бальзамуванні померлих: у гробниці єгипетського царя Тутанхамона знайдено сліди горіхової олії [25].

Сьогодні найбільші плантації мигдальних дерев знаходяться у США (штаті Каліфорнія), Китаї, Сирії, Ірані, Марокко, Італії, Іспанії, Португалії, у регіоні

Середземномор'я. У Європі мигдаль вирощується в теплих областях Словаччини та Чехії, на околицях Літомержице [24].

Споживання мигдалю має безліч переваг для здоров'я завдяки його багатому складу поживних речовин. Основні аспекти важливості включення мигдалю в раціон представлено на рис.1.14.

Мигдаль часто вважається одним з найкращих продуктів для правильного функціонування головного мозку. Горіх унікальний в тому, що в ньому міститься рибофлавін і L-карнітин, два основних поживних речовини, здатні позитивно впливати на нервову провідність і запобігати зниженню розумових здібностей. Це одна з причин, по якій дорослим, особливо літнім людям, рекомендовано вживати мигдаль кілька разів на тиждень. Горіх зменшує ризик виникнення запалення, яке може викликати розлади мозку, включаючи деменцію та хворобу Альцгеймера [28, 29].

Мигдаль допомагає уповільнити швидкість, при якій глюкоза (цукор) вивільняється в кровотік. На додаток до управління цукром в крові і запобігання резистентності до інсуліну (яка може виникати з часом, коли організм стає менш реакційно-здатним до інсуліну), переваги мигдалю включають здатність знизити інші поширені діабетичні ризики: зайва вага, запалення і високий рівень окисного стресу [30].

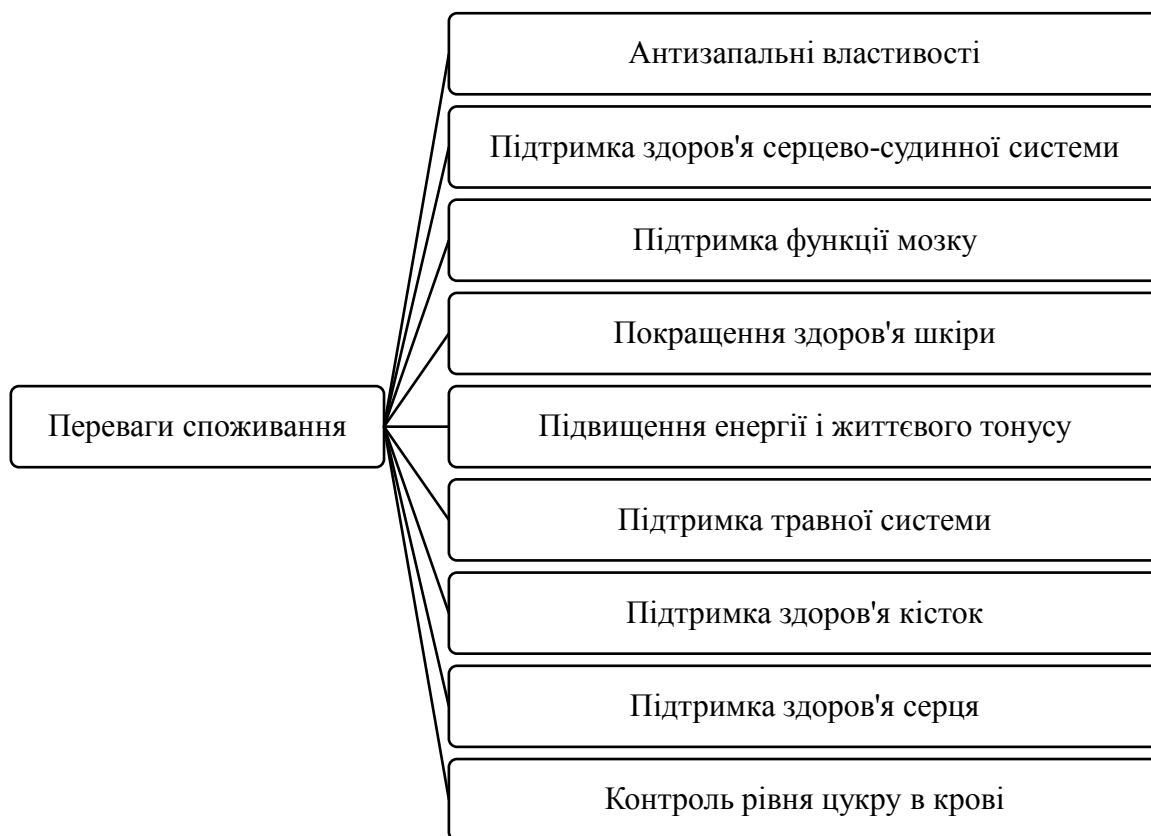


Рис.1.14. Переваги споживання мигдалю

Дослідження показують, що мигдаль підтримує активний обмін речовин. Крім того, люди, які часто вживають мигдаль і інші горіхи, зберігають більше стабільну вагу тіла в порівнянні з тими, хто нехтує горіхами. Інші дослідження показують, що люди, які сидять на дієті і які щодня вживають мигдаль, з меншою ймовірністю отримають надлишок вуглеводів в раціоні і з більшою ймовірністю будуть підтримувати здорову вагу тіла [31].

Для правильного поглинання і засвоєння жиророзчинних поживних речовин, таких як вітаміни А і D, організм потребує достатньої кількості жирів в раціоні. Мигдаль вважається одним з горіхів, які допомагають налагоджувати роботу травного тракту, зменшуючи кількість кислоти і приводячи в норму рівень рН організму [31].

Належний рівень рН має вирішальне значення для правильного травлення, для підтримки імунітету та профілактики багатьох захворювань. Крім того, поживні речовини, присутні в мигдалі, регулюють травні ферменти, які беруть участь в екстракції поживних речовин, синтезі холестерину і продукуванні жовчних кислот [29].

Крім корисних жирів і лужноутворювальних молекул, мигдаль (особливо його шкірка) містить пробіотичні компоненти, які полегшують процес травлення, забезпечують детоксикацію і сприяють зростанню корисних бактерій в кишечнику [30].

Мигдаль містить γ -токоферол, тип вітаміну Е, який діє як потужний антиоксидант, борючись з вільним радикальним ушкодженням і окислювальним стресом, що викликає рак. Багато дослідників знаходять зв'язок між споживанням горіхів і профілактикою раку, включаючи зниження ризику розвитку раку товстої кишки, передміхурової і молочної залози [28].

Терпеноїди шкірки мигдалю володіють протипухлинними властивостями [28].

Мигдаль - джерело мікроелементів, в тому числі магнію і фосфору. Обидва вони є важливими живильними речовинами для створення і підтримки міцних зубів і кісток. Переваги вживання мигдалю в тому, що це запобігає руйнуванню зубів, знижує ризик переломів кісток і бореться з остеопорозом [28].

Мигдаль є одним з кращих рослинних джерел високоякісного білка, що добре абсорбується, вміст якого становить 30% (стільки ж, скільки в пісному м'ясі). Якість білка визначається кількістю необхідних чи незамінних амінокислот та їх засвоюваністю. Хімічний склад мигдалю багатий різноманітними цінними елементами (табл.1.3-1.4) [28,21].

Таблиця 1.3

Харчова цінність мигдалю

Харчова цінність	Вміст (у 100 грамах)
Калорійність	609 ккал
Білки	18.6 гр
Жири	53.7 гр
Вуглеводи	13 гр
Вода	4 гр
Клітковина	7 гр

Таблиця 1.4

Вміст вітамінів у мигдалеві

Вітаміни	Вміст в 100 грамах	Відсоток добової потреби людини
Вітаміни		
Вітамін А	3 мкг	0%
Вітамін В1	0.25 мг	17%
Вітамін В2	0.65 мг	36%
Вітамін С	1.5 мг	2%
Вітамін Е	24.6 мг	246%
Вітамін В3 (РР)	6.2 мг	31%
Вітамін В4	52.1 мг	10%
Вітамін В5	0.4 мг	8%
Вітамін В6	0.3 мг	15%
Вітамін В9	40 мкг	10%
Мінеральні речовини		
Калій	748 мг	30%
Кальцій	273 мг	27%
Магній	234 мг	59%
Фосфор	473 мг	47%
Натрій	10 мг	1%
Залізо	4.2 мг	30%

Йод	2 мкг	1%
Цинк	2.12 мг	18%
Селен	2.5 мкг	5%
Мідь	140 мкг	14%
Сірка	178 мг	18%
Фтор	91 мкг	2%
Марганець	1.92 мг	96%
Незамінні амінокислоти		
Триптофан	130 мг	52%
Ізолейцин	670 мг	34%
Валін	940 мг	27%
Лейцин	1280 мг	26%
Треонін	480 мг	86%
Лізин	470 мг	29%
Метіонін	480 мг	37%
Фенілаланін	990 мг	50%
Аргінін	2190 мг	44%
Гистидін	480 мг	32%

Мікроелементи у складі мигдалю відіграють дуже важливу роль здоров'ю нашого організму: сюди належить марганець, мідь, залізо, цинк. Ці речовини повною мірою здатні перетворити людину. Залізо є необхідним для гемоглобіну, бере участь у процесах кровотворення. Усього 100 г мигдалю покривають половину добової потреби.

Мідь – учасник неврологічних процесів, сприяє виробленню гормонів, бере участь у тканинному диханні. Марганець у складі горішків впливає білковий обмін, відіграє у ферментних системах [29].

Мигдаль широко використовують для споживання як у свіжому вигляді, так і для виробництва високоякісних кондитерських продуктів, парфумерно-косметичних виробів, харчових добавок. Крім того, з цього виду сировини отримують масло та горіхове молоко, при виробництві яких утворюється

вторинний продукт – макуха, і її також можна використовувати для отримання здоров'язберігаючих продуктів харчування [30].

Мигдаль по праву є лідером у рейтингу продуктів здорового харчування.

Користь мигдалю обумовлена його природним складом. Як бачимо з таблиць 13-1.4 мигдаль є чудовим джерелом фосфору, магнію, марганцю, кальцію, заліза та калію. У ньому багато вітамінів групи В (В1, В2, В3, В5, В6, В9), а також токоферолу (вітамін Е). Мигдаль корисний для серця та судин, оскільки містить безліч ненасичених жирів, амінокислот та мінералів [30].

Жирні кислоти, що містяться в мигдалі, оберігають організм від надлишкового надходження глюкози в кров, тому мигдаль корисний людям із цукровим діабетом. Він благотворно впливає на мікроциркуляцію та імунітет. Харчові волокна живлять мікрофлору кишок корисними бактеріями, позитивно впливають на пребіотичну функцію. Мигдаль рекомендують поєднувати з продуктами, що містять антиоксиданти (вітаміни С, А, цинк, селен) - броколі, болгарський перець, цитрусові, індичка, телятина, курка [30].

Таким чином, включення мигдалю до щоденного раціону харчування дозволить замінити медичні препарати та вітамінні комплекси [30].

За своєю цінністю мигдаль є унікальним продуктом для жіночого та чоловічого здоров'я. Для жінок безцінно використання мигдалю в медичних цілях (зміцнення імунітету, загального стану організму, підтримання здорового гормонального фону в період вагітності), в кулінарії (використання мигдалю при виготовленні страв, випічки), косметології (як засоби для покращення шкіри, зміцнення волосся та нігтів) [30].

Для чоловіків вживання мигдалю в їжу не тільки сприяє поліпшенню форми і набору м'язової маси [31].

Позитивно оцінюється ще одна властивість мигдального горіха для чоловіків: він уповільнює процес облісіння і стимулює ріст волосся. Для цих

цілей у народній медицині використовують мигдальне масло, маски з подрібнених горіхів та молока тощо [31].

Як продукт харчування мигдаль використовують у свіжому, підсмаженому, солоному видах. Мигдаль надає стравам тонкий вишуканий смак, тому його широко застосовують при виготовленні солодошів, шоколаду, коньяку та лікеру. У виробництві напоїв використовують і мигдальну шкаралупу, вона не лише ароматизує, а й покращує смак напою [31].

Завдяки харчовій цінності мигдальні горіхи широко використовуються в системі раціонального харчування, особливо при необхідності зменшити споживання білків тваринного походження [31].

На основі меленого мигдалю та води готують безлактозне вітамінізоване молоко, незамінне при дієтичному харчуванні. У китайській та індонезійській кухні мигдаль як пряність додають у багато м'ясних страв, салатів та супів [32].

З мигдалю готують безліч солодошів: марципан (суміш цукрового сиропу з мигдалем), праліне (обсмажені в цукрі мелені горіхи мигдалю), нугу (ласощі на основі меду, яєчних білків та обсмажених горіхів мигдалю) та макаруни (французьке мигдальне печиво). Цілісні горіхи посипають кокосовою стружкою та шоколадом. Мигдальна паста використовується як альтернатива арахісової [32].

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріали, використані для досліджень

Експериментальні дослідження за темою магістерської роботи були проведені в умовах лабораторії кафедри технології молока та молочних продуктів.

Мета роботи – розробити технологію м'якого сиру «Neufchâtel» з додаванням подрібненого мигдалю.

Завдання роботи полягали у:

- розробленні рецептури сиру «Neufchâtel»;
- виготовленні трьох зразків сиру – з вмістом мигдалю 5%, 10% і 15% від маси готового продукту.
- дослідженні органолептичних і фізико-хімічних властивостей готового продукту;
- розробленні технологічної схеми виробництва м'якого сиру з мигдалем.

Об'єкт дослідження – сир «Neufchâtel» з мигдалем.

Предмет дослідження – органолептичні, фізико-хімічні характеристики м'якого сиру «Neufchâtel» з мигдалем.

Для коагуляції казеїну м'якого сиру використали:

- заквашувальні культури молочнокислих бактерій прямого внесення:
 - *Lactococcus lactis subsp. lactis*
 - *Lactococcus lactis subsp. cremoris*
 - *Lactococcus lactis subsp. lactis var. diacetylactis*
 - *Leuconostococcus mesenteroides subsp. cremoris*
- ферментний препарат *Rhizomucor miehei* виробництва фірми Browin (Польща):
 - а також два види плісені:

- *Geotrichum candidum*;
- *Penicillium candidum*.

Дослідження по роботі проводились поетапно. Загальна блок-схема проведення експериментальних досліджень для вирішення завдань поставлених у роботі представлена на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Блок-схема досліджень згідно поставлених завдань в роботі

Попередньо було проведено літературний огляд щодо асортименту та особливостей технології різних м'яких сирів та хімічного складу мигдалю.

На подальших етапах досліджень було приділено увагу розробці рецептури м'якого сиру «Neufchâtel» та виготовленню дослідних зразків розробленого продукту.

Для виготовлення сиру використовували пастеризоване за температури 74°C молоко. В молоко внесли заквашувальні культури, два види плісені, фермент.

За показниками якості молоко незбиране-сировина повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко сировина коров'яче. Технічні умови» [27]. Показники якості наведено в табл. 2.1-2.3.

Молоко отримують від здорових корів, в яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом. Молоко виготовляють, дотримуючись гігієнічних вимог до виробництва сирого молока, чинних вимог законодавства до безпечності та якості молока та молочних продуктів.

Таблиця 2.1 - Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика
Смак та запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Колір	Від білого до світло-кремового, рівномірний

Таблиця 2.2 - Фізико-хімічні показники

Найменування показника	Характеристика		
	екстра	вищий	перший
Густина (за температури 20 °C), кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0	
Масова частка сухих речовин молока, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5

Кислотність, не більше, °Т	16-17	16-18	16-19
рН	6,6-6,7		6,55-6,8
Група чистоти, не нижче ніж	І		
Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520		
Температура молока, °С, не вище ніж	10		

Таблиця 2.3 - Мікробіологічні показники

Найменування показника	Характеристика		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤500

Молоко, яке за показниками КМАФАнМ не більше ніж 300 тис. КУО/см³, а за кількістю соматичних клітин не більше ніж 800 тис./см³ можна переробляти відповідно до встановлених на підприємстві процедур.

У молоці не допустимо наявності інгібувальних та фальсифікувальних речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, пероксиду водню, антибіотиків, білків та жирів немолочного походження тощо). Молоко отримують від здорових корів у яких не виявлено інфекційних захворювань, які перебувають під ветеринарним наглядом.

За показниками безпеки молоко не повинно перевищувати встановлених максимально допустимих рівнів залишків забруднювальних речовин (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Показники безпеки молока коров'ячого-сировини

Найменування показника	Характеристика
Токсичні елементи, не більше мг/кг:	
<i>Свинець</i>	0,1 (0,05)
<i>Кадмій</i>	0,03 (0,02)

<i>Миш'як</i>	0,05
<i>Ртуть</i>	0,005
<i>Мідь</i>	1
<i>Цинк</i>	5
<i>Олово</i>	200,0
Мікотоксини, не більше, мг/кг	
<i>Афлотоксин М₁</i>	0,0005
<i>Афлотоксин В₁</i>	0,001
Антибіотики, не більше, од/г	
<i>Тетрациклінової групи</i>	0,01
<i>Пеніцилін</i>	0,01
<i>Стрептоміцин</i>	0,5
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж	
<i>Діетилstilbестрол</i>	Не допускається
<i>Естрадіол-17</i>	0,0002
Пестициди, мг/кг, не більше ніж	
<i>Гексахлоран</i>	0,05
<i>ГХЦГ (гама-ізомер)</i>	0,05 (0,01)
Нітрати, мг/кг, не більше ніж	
	10
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж	
<i>Стронцій-190</i>	20
<i>Цезій-137</i>	100

Для дослідження використовували 2 лабораторно виготовлені зразки м'якого сиру. На початку виготовлення сиру №1 потрібно правильно підготувати молоко: молоко попередньо пастеризували за $(75\pm 2)^\circ\text{C}$, далі молоко охолоджували до $(30\pm 2)^\circ\text{C}$ і вносили порошок заквашувальних культур мікроорганізмів і плісняві гриби. На наступному етапі внесли в молоко хлорид кальцію та ферментну систему. Молоко залишили на 90 хв для сквашування. Після утворення згустку розрізали його на кубики зі стороною 2,5 см, та проводили відділення шматочків сиру від сироватки. Згусток переміщували у

форми та залишили його на протікання процесу осідання. В сир вносили мигдаль в кількості 10% від маси згустку. Сир поміщували в контейнер та перевертали



Рисунок 2.2 – Мигдаль, який було використано для досліджень

кожні 30 хв протягом наступних 4 год. Діставши сир з форми, його солили з кожної сторони, залишали підсохнути на 2 год та лишили визрівати при температурі $(6 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ на 15 днів. Після визрівання загортали в пергаментний папір і залишали ще на тиждень. Для внесення використали мигдаль, призначений для безпосереднього вживання (рис. 2.2).

Мигдаль попередньо готували, подрібнюючи в ступці до отримання фракції розміром 4-5 мм (виробник ТОВ «БІСАТ ГРУП», Львів, Україна).

Органолептичні властивості мигдалю представлені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Органолептичні властивості мигдалю

Найменування показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	Смажений мигдаль має хрустку і крихку консистенцію. Зовнішні гладка рельєфна шкірка.
Смак і запах	Ніжний і трохи пікантний смак з легким горіховим присмаком. Запах приємний, зі слабким ароматом горіхів, властивий мигдалю

Колір	Ззовні від золотистистого до коричневого, всередині має світло-жовтий або бежевий колір, властивий мигдалю
-------	--

Таблиця 2.6 – Фізико-хімічні показники якості мигдалю солодкого вищого сорту

Найменування показника	Характеристика
Масова частка вологи, %, не більше ніж	90,0
Маса 100 ядер, г, не менш як	7,0
Засміченість шкарлупою та іншими сторонніми домішками, % (за масою), не більш як	0,2
Наявність шкірки, що відділилась від ядра, % (за масою), не більш як	0,1
Наявність ядер ламаних з механічними пошкодженнями, % (за масою), не більш як	5 (розміром не менш як $\frac{1}{4}$ ядра)
Наявність недорозвинутих ядер, %, не більш як (за масою)	1,0
Наявність ядер, пошкоджених шкідниками, % (за масою), не більш як	0,5
Наявність запліснявілих ядер, % за масою, не більш як	Заборонено
Наявність ядер з камеддю, % за масою, не більш як	1,0
Наявність згірклих ядер, % за масою, не більш як	Заборонено
Наявність гірких ядер, % за масою, не більш як	1,0

Склад корисних нутрієнтів мигдалю, а саме: білків, вуглеводів, жирів, клітковини і т.д., а також енергетичної цінності представлено в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Хімічний склад мигдалю

Харчові речовини	На 100 г мигдалю
Вода, %	4,0
Білки, г	18,6
Вуглеводи, г	16,2
Жири, г	57,7
Клітковина, г	7,0
<i>Мінеральні речовини, мг</i>	
залізо	3,7
калій	705
кальцій	248
магній	269
натрій	1
фосфор	484
цинк	3.1
<i>Вітаміни, мг</i>	
біотин, мкг	0,1
B ₂	0.2
B ₃	1.2
B ₆	0.1
E	26
фолієва кислота, мкг	50
<i>Енергетична цінність, ккал</i>	645

2.2. Методи дослідження молока

Відбор проб молока для виконання експериментальної частини проводили за правилами ДСТУ ISO 707-2002 «Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб» [29].

Молоко готували до проведення пробних виробіток та до проведення лабораторних аналізів згідно правил ДСТУ 4834:2007 «Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання» [28].

Масову частку вологи сировини проводили експрес-висушуванням наважки на приладі-вологомірі Чижова.

Масову частку жиру у молоці визначали за методиками ДСТУ ISO 1211:2002 "Гравіметричний метод визначення масової частки жиру" (ISO 1211:1999, IDT) [33].

Дослідження титрованої кислотності, рН у молоці проводили за ДСТУ 8551:2015.

Органолептичні показники якості молока було охарактеризовано відповідно до ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче» [25].

Густину молока визначали за ДСТУ 6082:2009 «Молоко та молочні продукти. Методи визначання густини») [29].

Визначення показників молока на аналізаторі молока «Екомілк»

За допомогою ультразвукового аналізатора молока «Екомілк» визначали масову частку білку, масову частку СЗМЗ, масову частку лактози (ДСТУ 7057:2009 «Молоко коров'яче сире. Визначення густини, масової частки жиру, білка, сухої речовини та лактози ультразвуковим методом») [30].

2.3. Дослідження виходу сиру

Дослідження виходу розробленого м'якого сиру з мигдалем «Neufchâtel» проводили таким чином. Молоко піддавали зсіданню при температурі 37 °С. Готові згустки вимішували та здійснювали викладання у марлеву тканину, складену в чотири шари. Далі вкладали сир у перфоровані форми для кращого відділення сироватки і визначали вихід сиру шляхом зважування на електронних вагах після його обсушування, самопресування та підпресовування [37].

2.4. Методи дослідження сиру

При дослідженні експериментальних зразків м'якого сиру «Neufchâtel» були проаналізовано споживчі властивості, масову частка жиру, масову частка вологи, активну та титровану кислотність.

За органолептичними показниками м'який сир «Neufchâtel» повинен відповідати вимогам, які наведені у табл. 2.8 (ДСТУ 4395:2005. Сири м'які. Технічні умови) [27].

Таблиця 2.8 - Органолептичні показники м'якого сиру

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, пружна, може мати відбиток перфорації.
Смак і запах	Сирний, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів, властивий сиру м'якому
Консистенція	Однорідна, ніжна. Дозволено: мазка, злегка ламка або крихка, в міру щільна
Колір	Від білого до світло-жовтого кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Рисунок	Тісто без вічок, дозволено наявність невеликих порожнот
Форма	Прямокутний брусок

За фізико-хімічними показниками м'який сир повинен відповідати вимогам, які наведені у таблиці 2.3 (ДСТУ 4395:2005. Сири м'які. Технічні умови) [26].

Таблиця 2.9 - Фізико-хімічні показники м'якого сиру

Назва показника	Характеристика
Масова частка жиру уСР, %, не менше ніж	30
Масова частка вологи, %, не більше ніж	62

Масову частку жиру вимірювали за допомогою жироміра молочного згідно методики визначення жиру в молоці з попередньою підготовкою сиру.

Масову частку жиру у сухій речовині визначали розрахунковим методом.

Масову частку вологи визначають за ДСТУ 8552:2015 «Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини» [32] за методом експрес-висушування на приладі-вологомірі Чижова.

Дослідження титрованої кислотності сиру проводили за аналогічним методом визначення кислотності в молоці з попередньою підготовкою проби сиру.

Дослідження активної кислотності проводили електрометричним методом на рН-метрі з похибкою вимірювання 0,05 од. рН.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Показники якості сировини

Для виробництва м'якого сиру використали фермерське молоко коров'яче незбиране згідно ДСТУ 3662-2018 вищого ґатунку. Молоко характеризувалося органолептичними показниками, які наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники молока

Назва показника	Характеристика молока
Консистенція	Однорідна рідина без осаду та пластівців
Запах і смак	Чистий, без сторонніх присмаків та запахів, не властивих свіжому молоку
Колір	Світло-кремовий

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники молока, використаного при проведенні досліджень, наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники молока-сировини

Назва показника якості, одиниці вимірювання	Показник
Масова частка жиру, %	3.84
Масова частка білку, %	3.09
СЗМЗ, %	8.58
Густина кг/м ³	1028
Ступінь чистоти, клас	I
Титрована кислотність, °Т	18
Активна кислотність, од. рН	6.6
Температура, °С	10

Сир можна виробляти лише з придатного для сироваріння молока, яке повинно відповідати цілій низці вимог. Насамперед, воно повинно мати оптимальний хімічний склад, зокрема, вміст білка, повинен бути не нижчим 3,2. Молоко, яке ми використали для досліджень, мало дещо менший вміст білка – 3,12%. Співвідношення між жиром і білком повинно становити від 1,25 до 1,0. У молоці, яке ми використали, це співвідношення становило 1,3 до 1,0, тобто дещо завищена масова частка жиру. Молоко не повинно містити спори маслянокислих бактерій та інгібіторів, які перешкоджають розвитку молочнокислих бактерій. Також молоко повинно бути сичужно активним, це означає добре згортатися під дією сичужного ферменту чи іншого молокозгортаючого ферменту.

3.2. Виготовлення сиру м'якого «Neufchâtel»

Відібране для виготовлення сиру молоко направили на визрівання. Мета визрівання – збільшення іонів кальцію, які в наступному забезпечать формування кальцієвих містків у сичужному згустку. Під час визрівання змінюються фізико-хімічні параметри молока, насамперед зростає його титрована кислотність. Для визрівання молоко було витримано за температури 8°C протягом 12 год. Під час визрівання титрована кислотність молока зросла з 18°Т до 22°Т. Це повинно забезпечити активне сичужне згортання і перебіг біохімічних процесів, в результаті яких сформуються характерні органолептичні властивості сиру.

М'які сири залежно від ступеня зрілості молока виготовляють із молока кислотністю до 20°Т та молока з кислотністю понад 20°Т. Ми виготовили сир із зрілого молока кислотністю 22°Т.

Сир виготовляли із застосуванням кислотно-сичужної коагуляції. Відібрали 750 мл молока, охолодили його до температури 37°C, внесли заквашувальні культури МКБ прямого внесення: *Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis var. diacetylactis*,

Leokonostos mesenteroides subsp. cremoris у кількості 0,045 г, ферментний препарат *Browin* в кількості 0,015 г та 0,1 г хлориду кальцію у вигляді 40% водного розчину. Внесли два вида плісені: *Geotrichum candidum*, *Penicillium candidum* і ретельно перемішали.

Протягом ферментації визначали титровану і активну кислотність. Дані про зміну титрованої кислотності згустків наведено на рис. 3.1. Титрована

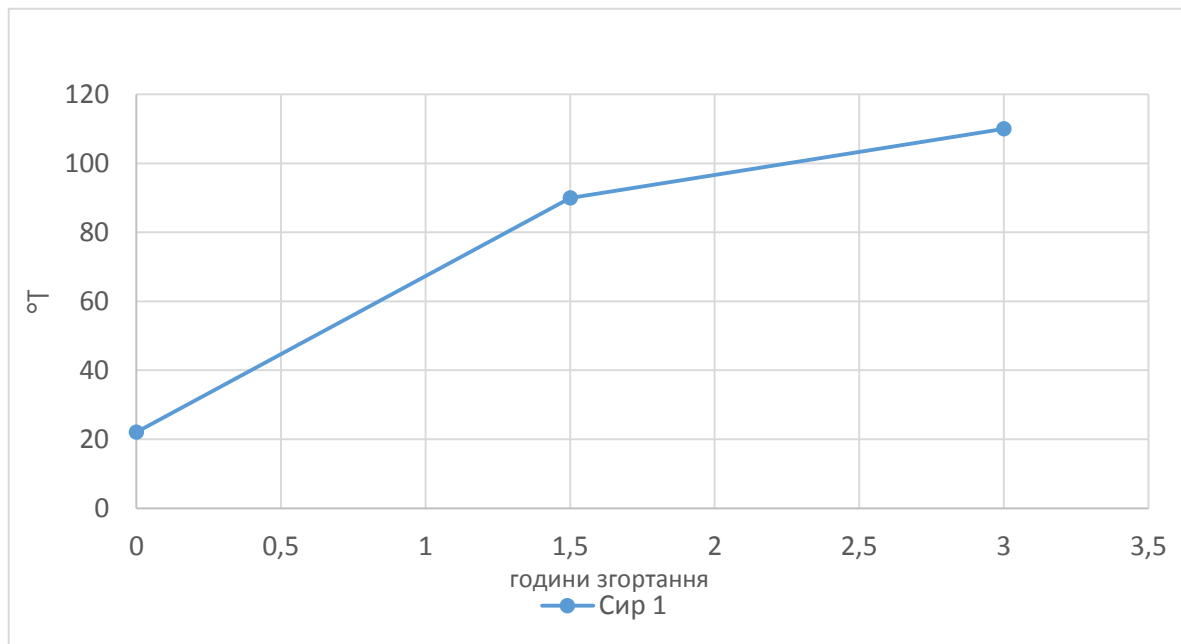


Рисунок 3.1 - Зміна титрованої кислотності згустку під час згортання
молока

кислотність зросла за три години від 22 до 115 °Т.

Результати зміни активної кислотності згустків наведено на рис. 3.2. Активна кислотність за три години знизилась від 6,5 до 3,9 од. рН.

Після отримання достатньо міцних згустків і відокремлення прозорої сироватки, згустки розрізали на кубики розміром 2,5×2,5×2,5 см, відкинули на чотиришарову марлеву тканину для самопресування. М'який сир можна виготовляти без дроблення сирного згустка або з незначним дробленням та з подрібненням згустку до великого зерна.

Згусток посипали сіллю з обох сторін, масова частка солі 1%.

При виробництві м'яких сирів самопресування можна здійснювати за двох температурних режимів – за температури 16-18°C та за підвищеної температури до 35-42°C. Ми здійснювали самопресування за температури 18°C. Закінчення самопресування визначили візуально, поверхня втратила блискучість. Під час самопресування сир декілька разів перевертали.

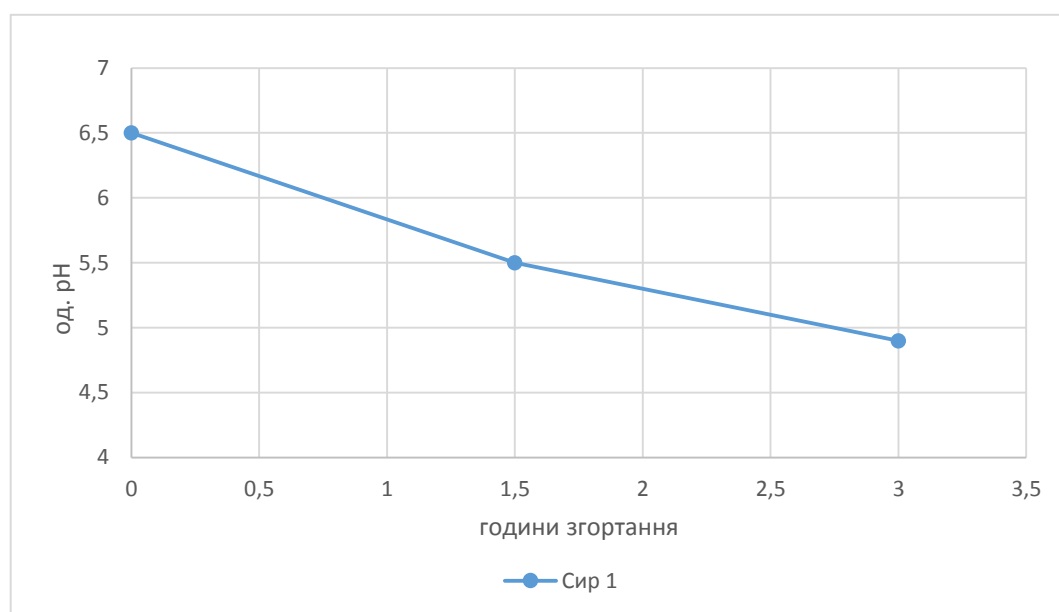


Рисунок 3.2 - Зміна активної кислотності згустку під час згортання
молока

Було досліджено кількість сироватки, яка виділяється при виготовленні сиру, результати занесено в таблиці 3.5. Витрати молока з м.ч.ж. 3,84% на 120 г сиру зразка 1 становили 750 мл, відповідно на 1 кг сиру вони будуть становити 6,25 кг молока із вказаним вмістом жиру.

Таблиця 3.5 – Кількість виділеної сироватки при виготовленні сиру «Neufchâtel»

Показники	Зразок 1
Кількість сироватки, мл	630
Масова частка жиру, %	0,3

Характеристика органолептичних властивостей виготовленого сиру «Neufchâtel» згідно вимог чинної нормативної документації наведена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Органолептичні властивості сиру «Neufchâtel»

Показники	Характеристика
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, дещо зморшкувата, без забруднень, пошкоджень. Скоринка суха, щільна, покрита білою пліснявою.
Смак і аромат	Вершковий, злегка солений з деякою вершковістю і присмаком плісняви, властивий м'якому сиру даного виду
Консистенція	Пружна при натискуванні, мазка, щільна
Колір	Рівномірний, біло-кремовий

Як засвідчують дані таблиці 3.6, сир мав солений, вершковий смак з мазкою, щільною консистенцією. Сир мав ніжну, пружну, місцями текучу консистенцію, кремово-білий колір. При натискуванні ззовні на скоринку був досить пружним.

Фізико-хімічні показники сиру «Neufchâtel» наведено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Фізико-хімічні показники м'якого сиру «Neufchâtel»

Показники	Характеристика
Масова частка жиру, %	22,4
Масова частка жиру в СР, %	52,1
Масова частка СР, %	43,0
Титрована кислотність, °T	130
Активна кислотність, од. рН	4,9

3.3. Виготовлення сиру «Neufchâtel» з мигдалем

Отриманий сир змішували з мигдалем. Було використано попередньо підготовлений смажений мигдаль. Мигдаль готували шляхом подрібнення у фарфоровій ступці до частинок розміром 3-5 мм. Мигдаль змішували із сиром у кількості 5% (зразок 1), 10% (зразок 2) і 15% (зразок 3) до маси сиру.

Після змішування сирів з мигдалем його вкладали в спеціальні форми і залишали для надання структури. Подальші 3 години сир перевертали кожні 30 хвилин, і надалі залишали на 12 годин у формі без перевертання.

Після цього готовий сир діставали з форми і залишали на визрівання за температури 8-10°C 10-15 діб, перевертаючи кожні 24 год.

Потім сир загортали в пергамент і залишали ще на остаточне дозрівання протягом 7 діб.

В кінці технологічного процесу виготовлення сирів було досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості, які наведено в таблицях 3.8-3.9.

Таблиця 3.8 – Органолептична оцінка сиру «Neufchâtel» з різною кількістю мигдалю

Показники	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, дещо зморшкувата, без забруднень, пошкоджень. Скоринка суха, щільна, покрита білою пліснявою.	Поверхня чиста, дещо зморшкувата, без забруднень, пошкоджень. Скоринка суха, щільна, покрита білою пліснявою з незначною кількістю вкраплень мигдалю.	Поверхня чиста, дещо зморшкувата, без забруднень, пошкоджень. Скоринка суха, щільна, покрита білою пліснявою зі значною кількістю вкраплень мигдалю.
Смак і аромат	Грибний, вершковий, злегка солений з деякою вершковістю і присмаком плісняви, властивий м'якому сиру даного виду	Грибний, вершковий, злегка солений з деякою вершковістю і присмаком плісняви, властивий м'якому сиру даного виду з	Грибний, вершковий, злегка солений з деякою вершковістю і присмаком плісняви, властивий м'якому сиру даного виду зі значним

		горіховим присмаком	горіховим присмаком та гіркотою. Погано розжовується, мигдаль дуже відчувається при розжовуванні
Консистенція	Пружна при натискуванні, мазка, щільна з вкрапленнями мигдалю	Пружна при натискуванні, мазка, щільна з вкрапленнями мигдалю	Менш пружна при натискуванні, мазка, щільна, дуже багато вкраплень мигдалю
Колір	Рівномірний, біло- кремовий	Рівномірний, насичений світло- коричневий, кремовий	Нерівномірний, світло- коричневий з коричневими вкрапленнями мигдалю

Як засвідчують дані таблиці 3.9 усі фізико-хімічні показники сиру відповідають вимогам нормативної документації на м'які сири. Внесення мигдалю з високим вмістом жиру (58%) впливає на вміст жиру в сирі і відповідно на вміст жиру в сухій речовині. Це, в свою чергу, призводить до підвищення калорійності продукту, однак сир завдяки внесеному мигдалю набуває специфічного приємного смаку і аромату.

Таблиця 3.9 – Фізико-хімічні показники сиру «Neufchâtel» з різною кількістю мигдалю

Показники	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Масова частка жиру, %	24,2	26,0	27,7
Масова частка жиру в СР, %	55,4	59,0	60,2
Масова частка СР, %	43,5	44,1	46,0
Титрована кислотність, °Т	127	121	118
Активна кислотність, од. рН	5,0	5,1	5,1

У таблиці 3.10 представлена балова оцінка зразків сиру «Neufchâtel» з різною кількістю мигдалю. Як засвідчують дані таблиці, сири зразків 1 та 2 отримали найвищу оцінку, відповідно, за рахунок високо оцінених смаку і аромату сиру «Neufchâtel» з 5 та 10% подрібненого мигдалю. Зразок 3 отримав на 3 бали менше за смак і запах. Загалом, усі зразки сиру були оцінені високою кількістю балів.

Таблиця 3.10. - Балова оцінка зразків сиру «Neufchâtel» з різною кількістю мигдалю

Показник	Норма	Максимальна кількість балів		
		Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Смак і запах	45	44	45	42
Консистенція	25	25	25	25
Рисунок	10	10	10	10
Колір сирного тіста	5	5	5	5
Зовнішній вигляд	10	10	10	10
Сума балів	95	94	95	92

Було зроблено висновок, що сир зразка 2, де використовували 10% мигдалю відзначався найкращим смаком і ароматом. Смак цього зразка сиру був солодкуватим, з вираженим смаком і ароматом внесеної сировини - мигдалю, відчувалися дрібні фракції мигдалю, які не заважали розжовуванню продукту.

Дані таблиці 3.11 з мікробіологічними показниками сиру засвідчують, що вони відповідають вимогам нормативної документації. Кількість молочнокислих бактерій досить висока, що засвідчує про корисні властивості сиру.

Таблиця 3.11. - Мікробіологічні показники сиру «Neufchâtel» з різною кількістю мигдалю

Показники	Кількість мікроорганізмів		
	Зразок 1	Зразок 2	
КМАФАнМ, КУО/г	$4 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкових паличок, в 0,01 г сиру	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Дріжджі, плісені КУО/г	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г сиру	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г сиру, не більше ніж	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

<i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г сиру	Відсутні	Відсутні	Відсутні
---	----------	----------	----------

Виробництво м'якого сиру «Neufchâtel» з 10% мигдалю дозволить значно розширити асортимент м'яких сирів, а додавання мигдалю збагатить споживчі властивості сиру не тільки специфічним смаком і ароматом, але й надасть йому приємний колір для споживача та функціонально-оздоровчі властивостей за рахунок багатого на корисні нутрієнти мигдалю, що позитивно вплине за здоров'я споживачів.

3.4. Розроблення технології м'якого сиру «Neufchâtel» з мигдалем

Узагальнення літературних даних та завдань дослідження, які викладені у попередніх розділах, дозволило запропонувати технологічну схему виробництва м'якого сиру, використовуючи подрібнений мигдаль (табл. 3.8, 3.9).

Для виробництва сиру застосовують таку сировину і матеріали: молоко коров'яче незбиране; заквашувальний препарат (*Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis var. diacetylactis*, *Leuconostococcus mesenteroides subsp. cremoris*), молокозгортальний фермент (*Browin*) хлорид кальцію, два види плісені: *Geotrichum candidum*, *Penicillium candidum*.

У нашому випадку як додатковий інгредієнт ми використали смажений і подрібнений мигдаль.

При прийманні кожної партії молока для виробництва сиру молоко аналізують за такими показниками: масова частка жиру і білка, густина, кислотність, ступінь чистоти за еталоном, органолептичні властивості, а також

роблять редуктазну, бродильну і сичужну проби. На основі цих даних молоко відносять до певного гатунку. Молоко, яке не відповідає вимогам одного із гатунків, фальсифіковане, стародійне молоко за 15 днів до запуску корів, а також молозиво вважають некондиційними і їх переробляти на сир забороняється.

Сир можна виробляти лише з придатного для сироваріння молока, яке має відповідні фізико-хімічні і біологічні властивості. Насамперед, молоко повинно мати оптимальний хімічний склад, а саме відповідну кількість білка, який повинен бути не меншим ніж 3,2%. На вихід і якість сиру розмір казеїнових міцел, чим більших розмірів казеїнові міцелли, тим більший вихід сиру і краща в майбутньому структура сиру. Небажаною є дезагрегація казеїнових міцел, оскільки це позначається на виході сиру. При тривалому дозріванні відбувається також розпад β -фракції з утворенням її фрагментів, які в подальшому не включаються у згусток. Має значення і вміст кальцію в молоці, при низькому його вмісті утворюється в'ялий згусток. Молоко повинно бути сичужно активним, тобто добре згортатися під дією сичужного ферменту. Молоко не повинно містити інгібуючих речовин. Особливо небезпечними є спори маслянокислих бактерій, а також бактерії групи кишкової палички. Необхідно забезпечити строгий мікробіологічний контроль. Усі показники молока повинні відповідати діючому Стандарту.

Принципова технологічна схема виробництва м'якого сиру з мигдалем «Neufchâtel» наведена на рисунку 3.3.

Строгий технохімічний і мікробіологічний контроль повинен також здійснюватися під час виробництва сиру.



Рисунок 3.3 – Принципова схема технологічного процесу виготовлення сиру м'якого «Neufchâtel» з мигдалем

Підготовка молока до виробництва сиру. Резервування молока. Молоко, яке надходить на перероблення, необхідно очистити з застосуванням сепараторів-молокоочисників і охолодити до температури $(4\pm 2)^\circ\text{C}$.

За необхідності молоко резервують, що забезпечує ритмічність виробництва.

Визрівання молока. Для визрівання молоко витримують за температури $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$ протягом 14 ± 2 год.

Нормалізація молока. Мета нормалізації – досягнення визначеного Стандартом масової частки жиру в готовому продукті. Сир є білковим продуктом, але нормалізацію здійснюють за масовою часткою жиру, враховуючи вміст білка. Для цього існують певні коефіцієнти. Нормалізацію проводять або в потоці, використовуючи сепаратори-нормалізатори, або шляхом змішування зі знежиреним молоком чи вершками залежно від того чи треба знизити чи підвищити масову частку жиру.

Теплова обробка молока. Мета пастеризації – знищення патогенної мікрофлори в молоці. У сироварінні велике значення має температурний режим пастеризації. Вибирають нижчі температури пастеризації, оптимальною є температура в межах 74°C , яка забезпечить добру санітарну якість молока і одночасно не призведе до посиленої денатурації сироваткових білків.

Підготовка молока до зсідання. В пастеризоване і охолоджене до температури 32°C молоко вносять заквашувальні культури молочнокислих бактерій прямого внесення. Ми вносили препарат у дозі 35,7 г на 1 тонну молока. Після чого вносимо хлорид кальцію у вигляді 40% водного розчину у дозі 100 г солі на 1 т. Надалі ми вносили ферментний препарат *Rhizomucor miehei* виробництва фірми Browing (Польща) у дозі 10 г на 1 тонну.

Виходячи із наших досліджень, для виробництва 100 кг сиру необхідна така кількість сировини та інгредієнтів, яка наведена у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Витрати сировини для виробництва 100 кг сиру м'якого «Neufchâtel» (без втрат)

Сировина	Кількість
Молоко з м.ч.ж 3,8%, кг	630
Заквашувальний препарат, г	22,49
Препарат Rhizomucor miehei, г	6,3
Цвільові грибки, г	9,0
Хлорид кальцію, г	63

Тривалість зсідання молока 3 год за температури 32°C. Кислотність згустка при цьому сягає 85°Т, рН 5,5.

Обробка згустка. Після отримання достатньо міцного згустку з рівними краями, який відділяє прозору сироватку, згусток розрізають на кубики 2,5×2,5×2,5 см і залишають у спокої на 30 хв для відокремлення сироватки. Частину сироватки зливають, а отриманий згусток переносять у полотняні мішки для самопресування.

Самопресування. Закінчення самопресування встановлюють візуально – поверхня повинна втратити блиск протягом 10-16 хв. Під час самопресування сир декілька разів перевертають. Після самопресування сир витримують не більше 18 годин, при цьому сир перевертають 1-2 рази.

Таблиця 3.13 – Рецепт на виготовлення м'якого сиру «Neufchâtel», на 100 кг без втрат

Компоненти	Кількість
Сир м'який з м.ч.ж в СР 52%, кг	90
Мигдаль, кг	10
Разом, кг	100

Після витримування свіжий сир разом з підготовленим мигдалем направляють в кутер і подрібнюють для отримання однорідної, пластичної маси. Після чого отриману масу продукту пакують і відправляють на подальшу реалізацію.

Пакування і зберігання сиру. Готовий продукт упаковують в пергамент, целофан або полімерні плівки і направляють на реалізацію.

Пакування і маркування здійснюється згідно ТУ У 25027034-016-2000.

Зберігання сиру здійснюється за температури (2...8) °C і відносній вологості 80...85 % протягом 20 діб.

Описана технологія частково запозичена із технології, описаної Ольгою Франко у книзі «Практична кухня» для виготовлення сиру «Neuchatel» [41].

Апаратурно-технологічна схема виробництва м'якого сиру «Neuchatel» з мигдалем представлена на рис. 3.4.

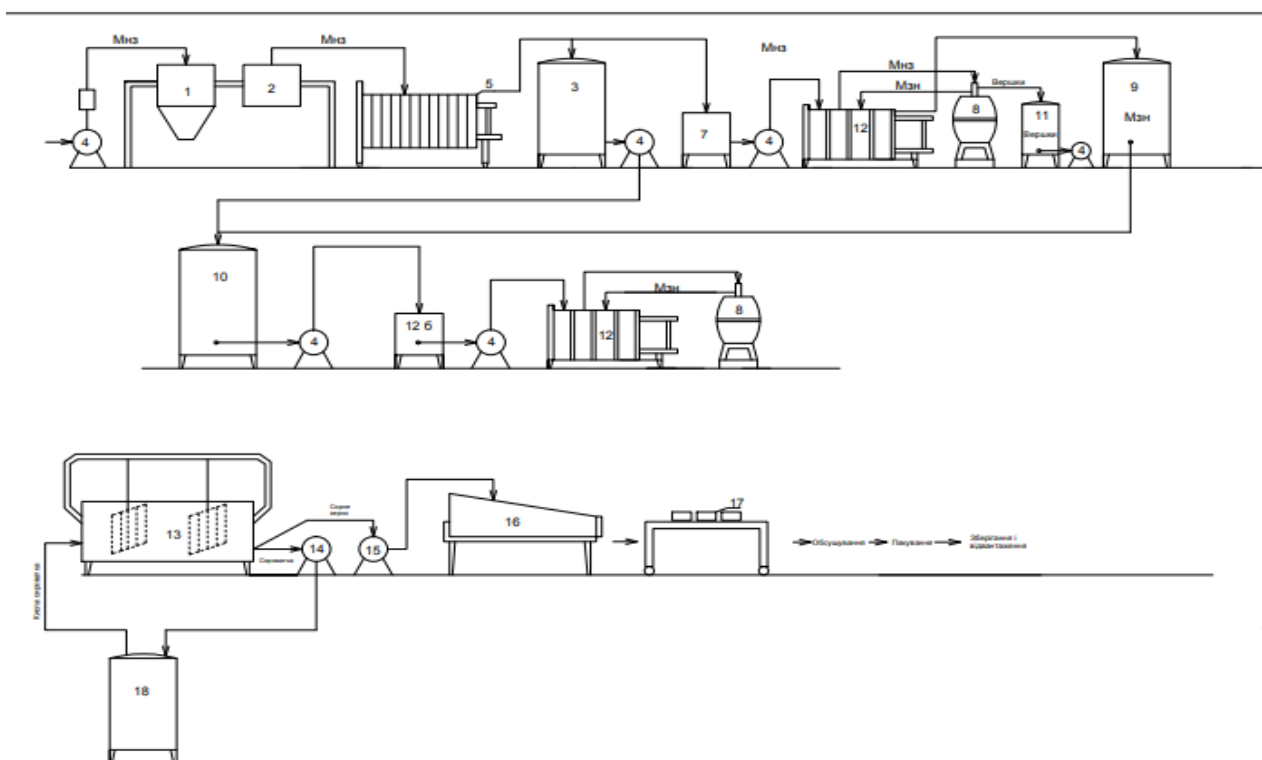


Рис. 3.4 – Апаратурно-технологічна схема виробництва м'якого сиру
«Neufchâtel» з мигдалем

До складу апаратурно-технологічної схеми входить: 1 – молочні ваги; 2 – молокоприймальний резервуар; 3 – резервуар для зберігання молока; 4 – відцентровий насос; 5 – пластинковий охолоджувач; 6 – сепаратор молокоочисник; 7 – зрівнювальний бачок (входить в 12); 9 – резервуар для знежиреного молока; 10 – резервуар для нормалізованої суміші; 12 – пластинкова пастеризаційно-охолоджувальна установка; 13 – апарат для утворення сирного зерна (сирна ванна); 14 – відділювач для сироватки; 15 – насос для сирного зерна; 16 , 17 – стіл для формування та самопресування; 18 – резервуар для сироватки.

4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА СИРУ «NEUFCHÂTEL» З МИГДАЛЕМ

Економічна ефективність відіграє важливу роль при впровадженні будь-якого інноваційного підходу у виробництво, оскільки вона визначає конкурентоспроможність на ринку та оцінює перспективи та доцільність такого застосування. У разі оцінки економічної ефективності виробництва сиру «Neufchâtel» з мигдалем, основою стали розрахунки витрат на сировину та матеріали, необхідні для отримання готового продукту.

Аналізуючи економічну ефективність цього виробничого процесу, були проведені розрахунки, що враховують витрати на сировину, матеріали та інші витрати, пов'язані з виготовленням готового продукту. Ці розрахунки дозволяють оцінити, наскільки доцільним та ефективним є використання вказаних ресурсів для досягнення бажаного результату.

Оцінка економічної ефективності має на меті забезпечення раціонального використання ресурсів, максимізації прибутку та підвищення конкурентоспроможності. Це допомагає знизити витрати на виробництво та покращити якість продукту, що в свою чергу сприяє збільшенню популярності серед споживачів та успіху на ринку.

Таблиця 4.1 – Уніфікована рецептура сиру «Neufchâtel» (на 1 т сиру)

Сировина	Кількість
Молоко з м.ч.ж 3,8%, кг	630
Заквашувальний препарат, г	22,49
Препарат Rhizomucor miehei, г	6,3
Цвільові грибки, г	9,0
Хлорид кальцію, г	63

Вартість сировини для виробництва м'якого сиру «Neufchâtel» з мигдалем наведена у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для розробленого виду сиру «Neufchâtel» з 10 % мигдалю (на 1 т сиру)

Назва сировини	Ціна за кг, грн	Норма витрат, кг/т	Сума, грн.
Молоко незбиране (м.ч.ж. 3,84%)	14,0	630	8820,0
Мигдаль смажений	320	100	32000
Хлорид кальцію 40% розчин	40	63	2520
Заквашувальний препарат	474	22,49	10660,26
ФП	9880	6,3	62244
Цвіль	275	9,0	2475,0
Всього			118719,26
Транспортно-заготівельні витрати			5935,96

Собівартість однієї упаковки ферментного препарату *Rhizomucor miehei* виробництва фірми Browin (Польща), вагою 100 г, яка розрахована на 1 т молочної основи, складає 275 грн.

Транспортно-заготівельні витрати сиру складають 5 % від вартості сировини і наведені в табл. 4.2.

Розрахунок вартості упаковки наведений в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Розрахунок вартості пакувальних матеріалів для виробництва сиру

№ п/п	Найменування упаковки	Об'єм, см ³ /к-сть	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
1.	Стаканчики	60/ 17177	0,15	2576,55
2.	Картонні ящики для пакування	100	4	400,0
Всього				2976,55

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів наведений в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

Найменування	Норма, м	Ціна за од., грн.	Вартість із 1 т сиров, грн
Миюча речовина	0,75	68	51,00
Дезінфікуюча речовина	0,65	83	53,95
Всього			104,95

Витрати за статтею «Основна заробітна плата»

Витрати праці на виготовлення 1 т сиру з мигдалем складають 31 люд./год. Годинна тарифна ставка становить 103,13 грн. Заробітна плата складає: $31 \times 103,13 = 3197,03$ грн.

Витрати за статтею «Додаткова заробітна плата» становить 42 % від тарифу заробітної плати: $3197,03 \times 0,42 = 1342,75$ грн.

Основна заробітна плата складає: $3197,03 + 1342,75 = 4539,78$ грн.

Витрати за статтею «єдиний соціальний внесок» складають 22% від суми фонду основної заробітної плати: $4539,78 \times 0,22 = 998,75$ грн.

У табл. 4.5 наведена вартість палива на технологічні цілі для виробництва м'якого сиру «Neufchâtel» з мигдалем.

Таблиця 4.5 – Вартість палива на технологічні потреби для виробництва м'якого сиру «Neufchâtel» з мигдалем

Найменування енергозатрат	Ціна за од., грн	Норма витрат	Сума, грн.
Електроенергія, МВт/год.	10,0	124,1	1241,0
Вода, м ³	38,62	39,0	1506,18
Всього			2747,2

«Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» – 120 % до загальної заробітної плати: $4539,78 \times 1,20 = 5447,74$ грн.

Витрати пов'язані із розробкою та освоєнням нового виду продукту приймаються у кількості 0,65 % від фонду заробітної плати: $4539,78 \times 0,0065 = 29,51$ грн./т.

Витрати за статтею «Загальновиробничі витрати» – 200 % від загальної заробітної плати: $4539,78 \times 2 = 9079,56$ грн.

Адміністративні витрати становлять 4% від виробничої собівартості.

Витрати на збут встановлюються як 1% від виробничої собівартості.

Результати розрахунку адміністративних та витрат на збут наведено в табл. 4.5.

Повні витрати є сумою собівартості готової продукції та всіх виробничих витрат.

Проведені розрахунки економічних показників виробництва сиру «Neufchâtel» з мигдалем наведені у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 - Калькуляція витрат на виробництво 1 т сиру м'якого «Neufchâtel» з мигдалем

№п/п	Статті витрат	Значення
1.	Сировина і основні матеріали	118719,26
2.	Транспортно – заготівельні витрати	5935,96
3.	Вартість упаковки	2976,55
4.	Вартість допоміжних матеріалів	104,95
5.	Вартість енергетичних витрат	2747,2
6.	Основна заробітна плата	3197,03
7.	Додаткова заробітна плата	1342,75
8.	Відрахування на єдиний соціальний внесок	998,75
9.	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	5447,74
10.	Витрати на розроблення та освоєння нового виду продукту	29,51
11.	Загальновиробничі витрати	9079,56
	Виробнича собівартість	150579,26
12.	Адміністративні витрати	6023,2
13.	Витрати на збут	1505,8
	Повна собівартість 1 т продукту	158108,3
14.	Собівартість одиниці продукції 1 кг	158,1
15.	Вага продукту	0,06 кг
15.	Собівартість одиниці продукції (0,06 кг)	9,5
16.	Рентабельність, %	20
17.	Прибуток, грн	31621,7
18.	Відпускна ціна підприємства за 1 т (без ПДВ), грн	189729,96
19.	ПДВ 20%	37945,99
20.	Відпускна ціна 1 т (з ПДВ), грн	227675,95
21.	Відпускна ціна за 1 шт з урахуванням ваги виробу, грн	11,4
22.	Торговельна надбавка 10%	1,1
23.	Ціна з урахуванням ПДВ і торговельної надбавки, грн	12,5
24.	Ціна за 1 кг з урахуванням ПДВ і торговельної надбавки, грн	209,0

Згідно результатів розрахунків в табл. 4.7 бачимо, що додавання мигдалю в рецептуру м'якого сиру «Neufchâtel» збільшує собівартість продукції на 14,5 %. За прийнятої рентабельності прибуток від виробництва становить до 32000 грн, тому можна прогнозувати, що така продукція економічно вигідна для виготовлення.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Розроблено технологію м'якого сиру «Neufchâtel» з подрібненим мигдалем.

1. Тривалість визрівання молока становить до (14 ± 2) год. Визрівання молочної основи здійснювали самостійно, титрована кислотність становила 22°T , активна – 6.5 од. рН.
2. Згортання молока здійснювали за допомогою заквашувального препарату, до складу якого входили культури (*Lactococcus lactis subsp. lactis*, *Lactococcus lactis subsp. cremoris*, *Lactococcus lactis subsp. lactis var. diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris*), молокозгортального ферменту (Browin), хлориду кальцію, додавали два види плісені: *Geotrichum candidum*, *Penicillium candidum*.
3. Згусток піддавали самопресуванню до масової частки вологи 57%.
4. Сир змішували із подрібненим мигдалем у кількості 5, 10 і 15% від маси готового продукту. Найкращими органолептичними властивостями характеризувався сир «Neufchâtel» з 10% подрібненого мигдалю.
5. Комбінація сиру із подрібненим мигдалем надає йому унікальний смак і текстуру, що може привернути увагу і задовільнити потреби широкого кола споживачів з різними смаками, а також розширює ринок м'яких сирів в Україні.
6. Виробництво м'якого сиру «Neufchâtel» з мигдалем є економічно вигідним, рентабельність від його виробництва з масовою часткою подрібненого мигдалю становить 20%.

Рекомендуємо сироробним підприємствам виробляти м'який сир «Neufchâtel» з додаванням 10% подрібненого мигдалю, що розширить асортимент сирів на вітчизняному ринку і задовольнить смакові запити споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. All About Cheese: Soft Cheeses. <https://chefscornerstore.com/blog/all-about-cheese-soft-cheeses/>
2. Brie – The French Jewel Among Cheeses. <https://blog.liebherr.com/appliances/ie/brie-the-french-jewel-among-cheeses/>
3. Camembert Cheese de Normandie. <https://www.easy-french-food.com/camembert-cheese.html>
4. Cardarelli H. R. et al. Functional petit-suisse cheese: measure of the prebiotic effect. Anaerobe. 2007. T. 13. №. 5-6. C. 200-207.
5. Cheese – product description. 40 most popular types of cheese. <https://healthy-food-near-me.com/cheese-product-description-40-most-popular-types-of-cheese/>
6. De Souza V. R. et al. Analysis of various sweeteners in petit Suisse cheese: determination of the ideal and equivalent sweetness. Journal of Sensory Studies. 2011. T. 26. №. 5. C. 339-345.
7. French Cheese 101: Beginner's Guide to the Best Cheeses from France. <https://www.talkinfrench.com/guide-french-cheese/>
8. French Neufchatel Cheese. <https://www.easy-french-food.com/neufchatel-cheese.html>
9. Gorji N., Moeini R., Memariani Z. Almond, hazelnut and walnut, three nuts for neuroprotection in Alzheimer's disease: A neuropharmacological review of their bioactive constituents. Pharmacol. Res. 2018, Mar. 129. P. 115-127.
10. <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-moloka-ta-molochnih-produk/tehnologiya-virobnitstva-siru/tehnologiya-m-yakih-siriv>
11. Most Common Types of Soft Cheese. <https://www.homestratosphere.com/types-of-soft-cheese/>

12. Pereira E. P. R. et al. Effect of incorporation of antioxidants on the chemical, rheological, and sensory properties of probiotic petit suisse cheese. Journal of Dairy Science. 2016. 99. №. 3. P. 1762-1772.
13. Petit Suisse Recipe. <https://cheesemaking.com/products/petit-suisse-recipe>
14. Soft Cheeses Come in a Variety of Types and Can be Used in a Range of Ways. <https://www.lionsdeal.com/blog/soft-cheeses-variety-types-used-many-ways/>
15. Soft Cheeses. <https://www.tasteatlas.com/soft-cheeses>
16. The Best Soft Cheese. <https://www.ranker.com/list/best-soft-cheese/ranker-food>
17. Torres F. R. et al. Consumer perception of Petit-Suisse cheese: identifying market opportunities for the Brazilian dairy industry. Food Science and Technology. 2020. T. 40. P. 653-660.
18. Turchyn I., Maksimova D. Аналіз ринку м'яких та твердих сирів в Україні та за кордоном. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies. 2018. T. 20. №. 85. P. 46-50.
19. Іваніщева О. А. Формування функціональних властивостей м'яких сирів на основі кориці. Молодий вчений. 2017. №. 4. С. 537-540.
20. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
21. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник. Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.
22. Amico V., Barresi V., Condorelli D., Spatafora C., Tringali C. Antiproliferative terpenoids from almond hulls (*Prunus dulcis*): identification and structure-activity relationships. J. Agric. Food. Chem. 2006, Feb 8, 54(3), 810-814.

23. Dhillon J., Tan S.Y., Mattes R.D. Almond Consumption during Energy Restriction Lowers Truncal Fat and Blood Pressure in Compliant Overweight or Obese Adults. *J. Nutr.* 2016, Dec. 146(12). P. 2513-2519.
24. Esfahlan, A. J., Jamei, R., & Esfahlan, R. J. The importance of almond (*Prunus amygdalus* L.) and its by-products. *Food Chemistry*. 2010. 120 (2). P. 349–360.
25. Gulati S., Misra A., Pandey R.M. Effect of Almond Supplementation on Glycemia and Cardiovascular Risk Factors in Asian Indians in North India with Type Diabetes Mellitus: A 24-Week Study. *Metab. Syndr. Relat. Disord.* 2017. Mar., 15(2). P. 98-105.
26. Soriano-Hernandez A.D., Madrigal-Perez D.G., Galvan-Salazar H.R., Arreola-Cruz A. et al. The protective effect of peanut, walnut, and almond consumption on the development of breast cancer. *Gynecol. Obstet. Invest.* 2015. 80(2). P. 89-92.
27. Ланженко Л.О., Розробка технології твердого сиру функціонального призначення: Дис. канд.. техн.. наук. Одеса. 2016. 174 с.
28. Гачак Ю. Р. Нові види солодких кисломолочних напоїв з маслянки із фітосиропами “Горіховий” та “Мигдаль”. *Colloquium-journal*. 2021. – №. 16 (103). – С. 23-25.
29. Овсієнко С. М. Показники якості м’якого сиру з рослинними наповнювачами. *Аграрна наука та харчові технології: зб. наук. пр. ВНАУ*. 2019. 5 (108), Т. 2. С. 102-114.
30. Пелих В.Г., Ушакова С.В., Шишман В.В. Особливості виробництва м’яких сирів з використанням рослинної клітковини. *Таврійський науковий вісник. Херсон*. 2021. С.296
31. Тележенко Л. М., Золовська О. В. Дослідження процесів попередньої обробки земляного мигдалю при виготовленні десертів. *Харчова наука і технологія*. 2011. №. 4. С. 40-43.

32. Самойленко С.О., Губський С.М. Сучасні методи дослідження сировини та харчових продуктів: конспект лекцій. Харків : ХДУХТ, 2019. 73 с.
33. Кравців Р.Й., Гачак Ю.Р. Довідник лабораторних досліджень молока і молочних продуктів. Львів, 2003. 306 с.
34. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови.
35. ДСТУ ЕЭК ООН DDF-06:2007 Ядра мигдалю. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН DDF-06:2003, IDT)
36. ДСТУ 4395:2005. Сири м'які. Загальні технічні умови. Вид. офіц. URL: http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4395-2005.pdf.
37. Молоко-сировина та вершки-сировина. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання.
38. ДСТУ 4834:2007 Молоко та молочні продукти. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання
39. ДСТУ 6082:2009 Молоко та молочні продукти. Методи визначання густини.
40. ДСТУ 7057:2009 Молоко коров'яче сире. Визначення густини, масової частки жиру, білка, сухої речовини та лактози ультразвуковим методом
41. ДСТУ 8550:2015 Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом.
42. ДСТУ 8552:2015 Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини ДСТУ 8553:2015 .
43. ДСТУ ISO 1211:2002 Молоко. Гравіметричний метод визначення вмісту жиру (контрольний метод) (ISO 1211:1999, IDT).
44. ДСТУ ISO 2450:2007 Вершки. Визначення масової частки жиру гравіметричним методом (контрольний метод) (ISO 2450:1999, IDT).
45. Практична кухня. Жерве (Petit-suisse. Gervais) // Практична кухня забуте і нове <https://www.praktychnakukhnia.com/pti-siis-zherve-petit-suisse-gervais/>

46. П (С) БО 16. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 «Витрати»: затверджені наказом Міністерства фінансів України від 31.12.1999 р. №318. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00#Text>

47. Подольчак Н. Ю. Соціально – економічна ефективність систем менеджменту підприємств. Актуальні проблеми економіки. 2013. № 2 (140). 47. 56 с.