

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет ТВШТСБ**

**Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій**

**Спеціальність 181 – «Харчові технології»**

**Ступінь вищої освіти «Бакалавр»**

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан \_\_\_\_\_ Михайло ГИЛЬ Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Олена ПЕТРОВА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р. « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**  
**В УМОВАХ ПрАТ «ЛАКТАЛІС-МИКОЛАЇВ» М. МИКОЛАЇВ**

**04.04 – КР 91-О 30 05 25. 030**

**Виконавець:**

**здобувач вищої**

**освіти IV курсу \_\_\_\_\_ Аліна СЛАВІНСЬКА**

**Науковий керівник:**

**доцент \_\_\_\_\_ Євген БАРКАРЬ**

**Рецензент:**

**доцентка \_\_\_\_\_ Олена ПЕТРОВА**

**Миколаїв – 2025**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ВСТУП	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції молочної галузі	7
1.2. Сучасні технології виробництва молочних продуктів	10
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	15
2.1. Місце і об'єкт дослідження	15
2.2. Методика виконання роботи	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
3.1. Обґрунтування асортименту молочної продукції	19
3.2. Технологічні схеми виробництва основних груп продукції	20
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	24
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання	27
3.5. Розрахунок виробничих площ	31
3.6. Опис технології виробництва молочних продуктів	33
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	34
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	40
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	41
3.10. Будівельні рішення	42
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	46
ВИСНОВКИ	49
ПРОПОЗИЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

					Арк.
					2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та об'єкту досліджень, результатів досліджень, висновків, пропозицій, списку використаних джерел. Робота викладена на 54 сторінках та містить 11 таблиць і 2 рисунка. Список використаної літератури складає 26 джерел.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва молочних продуктів в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» М. Миколаїв.

Об'єктом досліджень була технологія виготовлення молочних продуктів.

Метою роботи є оцінити технологію виробництва молочних продуктів.

Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент молочних продуктів, проаналізувати технологічну схему виробництва молочних продуктів, визначити основну сировину для виготовлення молочних продуктів, розрахувати кількість технологічного обладнання, розрахувати площу виробничих приміщень, описати технологію виробництва молочних продуктів, оцінити якість готового продукту, розрахувати чисельність працівників виробництва, розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

У результаті досліджень проаналізовано технологічну схему виготовлення молочних продуктів, визначено основну сировину для виготовлення молочних продуктів, проведено розрахунки технологічного обладнання, виробничих площ, чисельності працівників та витрат ресурсів на виробництво, оцінено якість готового продукту. Висновки та пропозиції зроблено на підставі одержаних результатів.

						Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Фундамент здорового харчування. Молоко та різноманітні продукти, що з нього виготовляються (масло, сир, кисломолочні продукти, молочні консерви), по праву вважаються одними з найцінніших і найповноцінніших компонентів раціону людини. Їхня виняткова поживність і висока засвоюваність роблять їх незамінними для підтримання життєдіяльності, забезпечення росту та гармонійного розвитку організму [3].

Молоко містить збалансований комплекс усіх основних поживних речовин, необхідних для повноцінного функціонування організму: білки – високоякісні молочні білки містять усі незамінні амінокислоти, які є будівельним матеріалом для клітин і тканин, беруть участь у синтезі ферментів, гормонів та інших важливих біологічно активних речовин. Жири – молочний жир є джерелом енергії та містить жиророзчинні вітаміни. Він легко засвоюється організмом. Вуглеводи – основний вуглевод молока лактоза (молочний цукор), який є важливим джерелом енергії.

Молоко та його похідні є не просто продуктами харчування, а справжнім джерелом життєвої сили та здоров'я, що робить їх незамінними в організації якісного та повноцінного раціону для населення. Сучасні технології переробки молока: Від ферми до столу

Сучасна промислова переробка молока – це не просто механічне розділення чи змішування. Це високотехнологічний, складний комплекс взаємопов'язаних процесів: хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, біохімічних, біотехнологічних, теплофізичних. Кожен етап вимагає точного контролю та глибоких знань, щоб забезпечити безпечність, якість та максимальне збереження поживних властивостей кінцевого продукту.

Сучасний ринок пропонує багато «молочних» продуктів, які містять рослинні жири, консерванти, барвники, загусники та інші добавки. Використання таких інгредієнтів значно знижує або зовсім зводить нанівець

						Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

початкову користь натурального молока та молочних продуктів. Споживачеві важливо уважно читати етикетки та обирати продукцію, що максимально відповідає вимогам натуральності та не містить штучних замінників чи добавок, які можуть негативно впливати на здоров'я. Перевагу слід надавати продуктам, виготовленим виключно з натурального коров'ячого молока. Таким чином, молоко та молочні продукти є невід'ємною частиною здорового раціону, забезпечуючи організм життєво важливими поживними речовинами. Усвідомлений вибір якісної, натуральної продукції – запорука максимального отримання всіх їхніх корисних властивостей.

Метою роботи є оцінити технологію виробництва молочних продуктів.

Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент молочних продуктів, проаналізувати технологічну схему виробництва молочних продуктів, визначити основну сировину для виготовлення молочних продуктів, розрахувати кількість технологічного обладнання, розрахувати площу виробничих приміщень, описати технологію виробництва молочних продуктів, оцінити якість готового продукту, розрахувати чисельність працівників виробництва, розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

						Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство обмеженої відповідальності

млн. – мільйон

год. – годин

шт – штук

буд. кв. – будівельних квадратів

тис .-тисяч

м<sup>2</sup>/т – квадратні метри на тонну

						Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Економічні тенденції молочної галузі

Україна займає одне з провідних місць у світі за обсягами експорту молочної продукції. За останні роки експорт молочних продуктів зростає, що свідчить про збільшення інтересу зовнішніх ринків до української продукції. Головними країнами-імпортерами української молочної продукції є країни Європейського Союзу, країни Східної Азії та Близького Сходу. Постачання продукції на ці ринки забезпечує диверсифікацію зовнішньої торгівлі та залежить від попиту та умов конкретних ринків. Для успішного експорту молочної продукції Україна повинна дотримуватись вимог міжнародних стандартів якості та безпеки продукції, що включає дотримання правил щодо харчової безпеки, відповідність якості продукції міжнародним стандартам та належне оформлення експортної документації. Розвиток молочного експорту також потребує активної маркетингової стратегії та брендингу української молочної продукції. Державна підтримка експортерів, зокрема надання фінансової допомоги, страхування ризиків експорту та інші ініціативи, може суттєво сприяти зростанню обсягів експорту [3].

Молочна галузь, до складу якої входять маслоробна, сироварна, молочноконсервна підгалузі, а також випуск продукції з незбираного молока, на теперішньому етапі є однією з провідних у структурі харчової промисловості України [1].

Вивчення дослідження стану молокопереробної галузі України є актуальною темою. Насамперед, це зумовлено тим, що ця галузь має велику кількість виробників та представляється досить широким асортиментом продукції, високим рівнем конкуренції, а також маркетинговими діями, які докладає кожен з учасників ринку для утримання своєї частки і завоювання

						Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

нових ринків збуту. Підприємства галузі зіткнулися з проблемою конкуренції не лише в межах національного, але й глобального ринку. Останніми роками спостерігаються декілька ключових тенденцій у галузі молочних продуктів. Збільшення попиту на деякі продукти з доданою вартістю, такі як сири та йогурти, замінює традиційне споживання молока, зростає популярність рослинних альтернатив молоку, особливо серед споживачів, які віддають перевагу більш здоровому харчуванню або мають непереносимість лактози [2].

Сучасна промислова переробка молока – це складний комплекс взаємопов'язаних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, біохімічних, біотехнологічних, теплофізичних та інших трудомістких і специфічних технологічних процесів. У виготовленні питного молока та кисломолочних продуктів використовуються всі складові молока. Виробництво вершків, сметани, сиру кисломолочного, масла, сиру ґрунтується на переробці окремих компонентів молока. Виготовлення молочних консервів пов'язане зі зберіганням усіх сухих речовин молока після вилучення з нього вологи.

Підприємства молочної галузі обладнані сучасною переробною технікою. Раціональне використання технологічного устаткування потребує глибоких знань його особливостей. При цьому важливо максимально зберегти харчову та біологічну цінність складових сировини в молочних продуктах, які виробляються [4].

У 2024 році Україна збільшила експортний виторг по всіх товарних позиціях, включаючи молоко та вершки, не згущені (+6%), молоко та вершки, згущені (+8%), маслянку (+29%), молочну сироватку (+19%), масло вершкове (+15%), сири (+26%), морозиво (+21%) та казеїн (+3%). У грудні Україна імпортувала 7,6 тис. тонн молочних виробів на суму 38,72 млн дол. В натуральних обсягах імпорт збільшився на 23% відносно листопада і виріс на 30% більше ніж минулому році. Грошові витрати за імпортовану продукцію зросли на 25% відносно листопада поточного року і грудня 2023 року [5].

						Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Молочна галузь України, як і будь-яка інша, перебуває під впливом низки економічних тенденцій, які визначають її поточний стан та перспективи розвитку. На жаль, поточна ситуація в Україні, зокрема повномасштабна війна, внесла значні корективи в ці тенденції, загостривши існуючі проблеми та створивши нові виклики.

Зменшення поголів'я худоби та виробництва молока, це одна з найболючіших тенденцій. Внаслідок окупації територій, руйнувань господарств, міграції населення та інших факторів, спричинених війною, загальне поголів'я корів, особливо у домогосподарствах, значно скоротилося. Через зниження обсягів виробництва як наслідок зменшується поголів'я, спостерігається загальне зниження обсягів виробництва молока у всіх категоріях господарств. В промисловому секторі спостерігається зростання продуктивності корів, що частково компенсує скорочення поголів'я, загальний показник виробництва все ще нижчий за довоєнний рівень [2].

Зростання закупівельних цін на молоко-сировину є прямою наслідком її дефіциту та підвищення собівартості виробництва у фермерів, що спричинено дорогими кормами, електроенергією та паливом. Це, своєю чергою, неминуче відображається на кінцевих цінах молочних продуктів для споживачів, адже зростають також операційні витрати на переробку, такі як енергоносії, пакування, логістика та оплата праці. Таке підвищення цін може обмежувати внутрішній попит. Додатковий тиск на ціни вітчизняної продукції чинить конкуренція з імпортом, особливо сирів та масла з ЄС, змушуючи українських виробників підтримувати конкурентні ціни навіть за умов високої собівартості [4].

Молочна галузь України переживає період трансформації, спричинений війною та євроінтеграційними процесами. Вона стикається зі значними викликами, але також має потенціал для розвитку за рахунок підвищення ефективності промислового виробництва, адаптації до міжнародних стандартів та розширення експортних ринків.

					Арк.
					9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## 1.2. Сучасні технології виробництва молочних продуктів

Сучасні технології виготовлення молочних продуктів в Україні, як і в усьому світі, постійно розвиваються, щоб задовольнити зростаючі вимоги споживачів до якості, безпеки, функціональності та строків зберігання продукції. Незважаючи на складнощі, спричинені повномасштабною війною, українські підприємства прагнуть до впровадження інновацій.

Серед ключових сучасних технологій, що застосовуються у молочному виробництві, можна виділити високотемпературну короткочасну пастеризацію, яка передбачає нагрівання молока до 72-76°C протягом 15-20 секунд для ефективного знищення шкідливих бактерій при мінімальних змінах властивостей продукту. Ультрапастеризацію, що включає нагрівання до 135-150°C протягом кількох секунд з подальшим асептичним пакуванням, що забезпечує зберігання без холодильника до шести місяців. Миттєву пастеризацію, яка дозволяє швидко обробляти великі обсяги молока при температурі 85°C і вище без витримки.

Широко використовуються також мембранні технології, ультрафільтрація для концентрування білків, мікрофільтрація для видалення бактерій і спор, що дозволяє отримувати молоко з подовженим терміном зберігання, а також нанофільтрація та зворотний осмос для концентрування молока і фракціонування його компонентів.

У сфері пакування застосовується асептичне, активне й інтелектуальне пакування, а також екологічні рішення, зокрема біорозкладні та перероблені матеріали. Також активно розвиваються технології безвідходного виробництва шляхом переробки вторинної молочної сировини. Усі ці інновації дозволяють українським виробникам не лише забезпечувати внутрішній ринок якісною продукцією, а й успішно конкурувати на міжнародному рівні, зокрема в межах євроінтеграційних процесі [7].

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологія виготовлення кефіру з льоном передбачає поєднання традиційного процесу виробництва кефіру з додаванням насіння льону, що дозволяє збагачувати продукт цінними поживними речовинами, зокрема омега-3 жирними кислотами, харчовими волокнами та лігнанами.

Виробництво починається з приймання та підготовки молока, очищення від механічних домішок, нормалізація за вмістом жиру і сухої речовини, гомогенізація для покращення консистенції та засвоюваності, пастеризація з подальшим охолодженням до 20-25°C заквашування. Паралельно готується насіння льону, яке вносять до молока або одночасно із закваскою, або після неї. Якщо використовується ціле чи грубо подрібнене насіння, його додають на цьому етапі, щоб воно рівномірно розподілилося і наситилося вологою під час сквашування.

Сквашування відбувається при 20-25°C протягом 8-12 годин. Молочнокислі бактерії ферментують лактозу, утворюючи кислоту, яка коагулює білок, формуючи густу консистенцію, а дріжджі виробляють невелику кількість спирту і вуглекислого газу, що забезпечує освіжаючий смак. Після цього кефір охолоджують і лишають дозрівати в холодильній камері протягом 12-24 годин, упродовж яких тривають біохімічні процеси формування смаку, аромату та текстури. Дозрілий кефір фасується у споживчу тару на автоматизованих лініях і зберігається при температурі 2-6°C.

Виробництво такого продукту має певні особливості. Насіння льону містить ненасичені жирні кислоти, які легко окислюються, тому важливо мінімізувати контакт із киснем, застосовуючи асептичне пакування або антиоксиданти. Також льон може впливати на консистенцію продукту через здатність волокон поглинати воду, що робить кефір густішим [8].

Виготовлення кефіру з льоном є новаторським спрямуванням у галузі функціональних кисломолочних виробів, що поєднує традиційну технологію сквашування молока з додаванням насіння льону або його похідних. Такий виріб збагачений Омега-3 жирними кислотами, клітковиною та іншими біологічно активними речовинами, що позитивно впливають на здоров'я

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживача. Головними викликами у виробництві є забезпечення стабільної консистенції, рівномірного розподілу льону та збільшення терміну зберігання, враховуючи високу чутливість жирів льону до окислення

Технологія виробництва крем-сиру з горіхами. Виробництво крем-сиру з горіхами – це сучасне поєднання класичних методів виготовлення м'яких сирів та використання цінних добавок. Цей продукт відомий своєю ніжною, кремовою консистенцією, витонченим смаком та приємним горіховим ароматом і текстурою.

Технологічний процес починається з приймання та підготовки молочної сировини. На підприємство надходять свіже коров'яче молоко та вершки високої жирності 20-40%, які проходять ретельний контроль якості, включаючи перевірку на жирність, білок, кислотність та відсутність антибіотиків. Далі відбувається нормалізація, де молоко та вершки змішуються у точних пропорціях, щоб отримати сировинну суміш з необхідною жирністю, зазвичай 10-15%. Після цього суміш піддається гомогенізації під високим тиском – це критичний етап, що забезпечує стабільність жирової фази, запобігає її відстоюванню та надає майбутньому сиру однорідну, ніжну текстуру.

Завершується підготовка сировини пастеризацією при 85-95°C з витримкою 15-30 секунд для гарантування мікробіологічної безпеки та створення оптимальних умов для розвитку заквасочних культур, після чого суміш швидко охолоджується до температури заквашування 20-30°C.

Паралельно відбувається приготування горіхового наповнювача. Виробники зазвичай обирають волоські горіхи, мигдаль, кеш'ю або їхні суміші. Горіхи ретельно очищаються, калібруються, а за потреби можуть бути злегка обсмажені для посилення аромату. Далі їх подрібнюють до бажаного розміру від дрібних шматочків до крихти чи пасти, що впливає на кінцеву текстуру сиру.

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливим етапом є пастеризація або стерилізація горіхової маси для забезпечення мікробіологічної безпеки, особливо якщо горіхи додаватимуться на пізніших етапах.

Наступний крок – заквашування та коагуляція. В підготовлену та охолоджену молочну суміш вносять мезофільні молочнокислі бактерії, які ферментують лактозу та утворюють молочну кислоту. За бажанням, для покращення формування згустку, додають невелику кількість сичужного ферменту. Процес сквашування відбувається при 20-30°C протягом 12-20 годин, контролюючись за рівнем кислотності до отримання щільного, однорідного згустку.

Після сквашування відбувається відділення сироватки та концентрування сирної маси, що може бути здійснено традиційним відціджуванням через сирні мішки, що є досить тривалим процесом. Більш сучасні методи включають центрифугування за допомогою спеціальних сепараторів або ультрафільтрацію, коли молочна суміш пропускається через мембрани, що затримують білки та жири, дозволяючи отримати сирну основу з високим вмістом білка та контрольованим виходом продукту. Отриману сирну основу потім охолоджують до 4-6°C для зупинки подальшого кислотоутворення.

Охолоджена сирна основа переміщується до змішувача, де до неї додаються сіль, стабілізатори і найголовніше, підготовлені горіхи. Маса ретельно перемішується до отримання абсолютно однорідної консистенції з рівномірним розподілом горіхів. Деякі виробники можуть проводити додаткову гомогенізацію готової маси для досягнення ідеальної гладкості.

Готовий крем-сир з горіхами розливається у споживчу тару на автоматичних лініях і зберігається при температурі 0-6°C. Термін придатності залежить від багатьох факторів, включаючи санітарні умови виробництва та тип пакування. Важливим аспектом є мікробіологічна безпека горіхів, оскільки вони можуть бути джерелом мікроорганізмів, тому їх належна підготовка є критичною. Також слід враховувати схильність жирів горіхів до

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

окислення, що може викликати згірклий присмак, тому використовують якісні горіхи та герметичне пакування.[8]

Технологія виготовлення крем-сиру з горіхами поєднує звичні способи виробництва м'яких сирів з додаванням природних інгредієнтів, таких як роздроблені горіхи: волоські, мигдаль, фундукта інші. Такий продукт вирізняється значною поживною цінністю, приємним смаком та кремовою консистенцією.

Технологія виготовлення кисломолочного сиру з яблуками починається з приймання та очищення молока, його нормалізації за вмістом жиру й сухої речовини, охолодження до сквашування. Далі відбувається пастеризація, після чого молоко заквашується за допомогою кисломолочних бактерій за температури близько 28-30 °С протягом 6-12годин. Після завершення фази сквашування отриманий згусток розрізають на кубики та витримують 40-60 хв для нарощування кислотності й видалення сироватки; іноді згусток підігрівають до 36-60 °С для пришвидшення процесу й кращого відділення сироватки. Потім сирний згусток відтискають, охолоджують до 3-8 °С і витримують у холодильнику при 4±2 °С.

Яблука додаються на етапі формування сирної маси, до 10-40 % яблучного наповнювача (пюре), часто підсиленого пектином, вводиться в охолоджений або відтиснутий згусток. Це дозволяє збільшити вологість на 0,8-10,1 %, підвищити кислотність на 10-30 °С, та надати продукту фруктовий смак без перевищення граничної вологості у 80 %. При добавці 40 % наповнювача спостерігається зростання бактерій, тому оптимальне дозування –нижче. Після внесення яблук суміш акуратно перемішують, розфасовують у контейнери та швидко охолоджують до 2-6 °С для стабілізації смаку й текстури. Готовий продукт зберігається при 2-6 °С і відповідає стандартам безпечності [9].

Виробництво кисломолочного сиру з яблуками поєднує традиційну технологію з додаванням натурального фруктового наповнювача, що покращує смак, аромат і підвищує біологічну цінність продукту. Дотримання

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технологічних параметрів забезпечує стабільну якість і безпечність, а сам продукт має високий потенціал для розширення асортименту та підвищення конкурентоспроможності.

						Арк.
						15
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1. Місце та об'єкт дослідження

Компанія Лакталіс Україна є підрозділом міжнародної групи Lactalis – світового лідера з виготовлення сирів та молочних виробів. Компанія володіє статусом чільного експерта в сироварінні.

На ринок України бренд вийшов в 1996 році і зіграв надзвичайно суттєву роль в ніші виробництва молочної продукції запропоновані ним сьогодні рішення користуються великою популярністю та вважаються найкращим вибором як з точки зору корисних властивостей, так і смакових якостей. Компанія випускає дуже багато різноманітної продукції – це всілякі йогурти, сири та інші вироби з молока кількість найменувань яких перевищує 150 одиниць [11].

Компанія Lactalis стала першою в Україні, яка запровадила фінансування заготівлі сировини, створивши у селах приймальні пункти, що відповідали санітарно-ветеринарним нормам, були оснащені охолоджувачами та міні-лабораторіями. На сьогодні у власності компанії налічується 130 таких приймальних пунктів.

У «Лакталіс Україна» впроваджено систему НАССР, а також сертифіковано інтегровану систему управління якістю та безпекою харчових продуктів відповідно до вимог стандартів ISO [11].

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» демонструє стабільне зростання обсягів виробництва упродовж 2021-2023 років, що свідчить про ефективну діяльність підприємства, зростаючий попит на продукцію та поступове підвищення завантаження виробничих потужностей. Завдяки сучасним технологіям і міжнародному досвіду компанії Lactalis, підприємство залишається одним із провідних виробників молочної продукції в Україні. Незважаючи на відсутність повних офіційних даних за 2024 рік, наявна інформація про

						Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стабільні обсяги щоденної переробки молока свідчить про продовження сталого виробничого процесу.

Аналізуючи данні за останні роки, можна відзначити збільшення виробничої діяльності показників підприємства. В таблиці 1 наведено основні показники виробничої діяльності за 2021-2023 років.

*Таблиця 1*

**Основні показники виробничої діяльності  
ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» за 2021-2023 роки**

Рік	Обсяг виробництва, тонн	Завантаження потужностей	Основні види продукції
2021	50 000	85 %	молоко, йогурти, сири, сирки
2022	52 500	87 %	молоко, йогурти, сири, сирки
2023	55 000	90 %	молоко, йогурти, сири, сирки, десертиробити найякісніший продукт

За період 2021-2023 років ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» демонструє позитивну динаміку розвитку виробничої діяльності. Обсяг виробництва поступово збільшується з 50 000 тонн у 2021 році до 55 000 тонн у 2023 році. Паралельно зростає і рівень завантаження виробничих потужностей, що свідчить про більш ефективне їх використання: показник зріс з 85 % у 2021 році до 90 % у 2023 році. Також розширюється асортимент продукції, у 2023 році до традиційних молока, йогуртів, сирів і сирків додано десерти, що свідчить про розвиток і диверсифікацію виробництва з метою задоволення потреб ринку та виготовлення продуктів найвищої якості.

**2.2. Методика виконання роботи**

Метою роботи є оцінити технологію виробництва молочних продуктів.

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент молочних продуктів, проаналізувати технологічну схему виробництва молочних продуктів, визначити основну сировину для виготовлення молочних продуктів, розрахувати кількість технологічного обладнання, розрахувати площу виробничих приміщень, описати технологію виробництва молочних продуктів, оцінити якість готового продукту, розрахувати чисельність працівників виробництва, розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

Дослідження виконувалося на базі ТОВ «Лакталіс Миколаїв» та на кафедрі переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету. Методика дослідження охоплювала кілька етапів: визначення ринкової ніші для інноваційного кисломолочного продукту; вибір крем-сиру з додаванням паприки як об'єкта дослідження; розробку оновленої рецептури із врахуванням органолептичних переваг та харчової цінності; визначення потреби в основній сировині (молоко, закваска, хлорид кальцію, сіль, паприка) та допоміжних матеріалах (плівка, упаковка); моделювання та розрахунок виробничого процесу на заданий обсяг готової продукції.

У процесі роботи було проведено точні розрахунки кількості необхідної сировини: молока для нормалізації, бактеріальної закваски, хлориду кальцію, пряної паприки у вигляді подрібненої добавки. Розрахунок проводився на обсяг виробництва 1,5 тонни крем-сиру з урахуванням втрат, коефіцієнта виходу та норм витрат на технологічні потреби.

Окремо обґрунтовано потребу в допоміжних матеріалах: захисне пакування (ударостійкий полістирол або термоплівка), холодильні умови зберігання, санітарно-технічні засоби для забезпечення належного гігієнічного стану виробництва. Визначено перелік обладнання: сепаратор, пастеризатор, ванна сквашування, мішалка, подрібнювач, фасувальна машина та охолоджувальні установки.

Усі етапи дослідження проводилися відповідно до вимог чинного

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

законодавства та нормативних документів України (ДСТУ, ТУ, ДСанПіН) з обов'язковим дотриманням норм охорони праці, санітарії та гігієни харчового виробництва.

В розділі охорони праці оцінили можливі ризики під час роботи на підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв. Для цього використовували методичні рекомендації, які розміщені на платформі moodle [26].

Одержані результати були оброблені на електронно-обчислювальній машині. Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології» [34].

						Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Обґрунтування асортименту молочної продукції

Асортимент молочної продукції формується з урахуванням таких ключових факторів, попит споживачів. Сучасні споживачі надають перевагу натуральним, безпечним, функціональним і зручним у використанні виробам. Зокрема, збільшується попит на низьколактозні або безлактозні продукти, функціональні вироби з пробіотиками, пребіотиками, органічну молочну продукцію, продукти для дітей та спеціального харчування.

У різні пори року змінюється попит на певні види продукції. Також вподобання споживачів відрізняються залежно від регіону. Вибір асортименту залежить від наявного технологічного обладнання, потужностей з переробки та пакування, наявності ліній для виробництва спеціалізованої продукції

Враховується собівартість виготовлення різних видів продукції, цінова політика, прибутковість товарів, а також логістичні витрати. Продукти з тривалим терміном зберігання мають перевагу для експорту та далеких перевезень. Постійний моніторинг асортиментів конкурентів, новинок на внутрішньому та зовнішньому ринках дозволяє швидко реагувати на зміни попиту та оновлювати асортимент відповідно до сучасних трендів [12].

В сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливу увагу приділяють виготовленню високоякісної, безпечної та функціональної продукції, котра задовольняла б зростаючі потреби споживачів. Одним із перспективних напрямів у молочній галузі є виробництво кисломолочних продуктів із додатковою споживчою цінністю. Серед таких виробів крем-сир посідає особливе місце завдяки своїй універсальності, поживним властивостям та високим смаковим якостям [13].

Крем-сир користується стабільним попитом серед населення завдяки своїй ніжній консистенції, можливості додавання різноманітних інгредієнтів,

						Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

а також широкому спектру застосування. Виробництво цього продукту передбачає використання сучасних технологій, котрі дозволяють не лише зберегти цінні компоненти молока, а й створити виріб з високими органолептичними та функціональними показниками.

Дослідження технології виготовлення крем-сиру є актуальним як для подальшого вдосконалення асортименту молочної продукції в Україні, так і для підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств на внутрішньому та зовнішньому ринках [14].

### **3.2. Технологічні схеми виробництва основних груп продукції.**

Технологія виготовлення крем-сиру є прикладом поєднання традиційних засад молочної ферментації з сучасними інженерними рішеннями. Основна концепція полягає у коагуляції протеїну молока, здебільшого через кислотоутворення молочнокислими бактеріями, з подальшим ефективним відділенням сироватки задля отримання концентрованої сирної маси. Сучасні виробничі процеси намагаються забезпечити максимальну безпеку, гігієнічність та стабільність продукту, зберігаючи при цьому його унікальні органолептичні риси.

Ключовими етапами у виготовленні крем-сиру (рис. 1) є ретельна підготовка молочної сировини (нормалізація жирності, гомогенізація, пастеризація), контрольоване заквашування, ефективне відділення сироватки фінальне змішування з додаванням солі та стабілізаторів для досягнення бажаної консистенції.

Крем-сир, це м'який кисломолочний виріб з ніжною, пастоподібною структурою та приємним кисломолочним присмаком. Його виробництво базується на поєднанні класичної технології виготовлення кисломолочного сиру зі спеціальними методами обробки для отримання однорідної, кремоподібної консистенції.

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



**Рис. 1. Технологічна схема виробництва крем сиру**

Основними етапами виробництва є підготовка молока, заквашування, формування згустку, віддалення сироватки, обробка сирної маси, додавання інгредієнтів, фасування і зберігання. Спочатку молоко очищують, нормалізують за жирністю, гомогенізують і пастеризують при температурі 85-90°C. Після охолодження до 28-32°C у нього додають закваску з молочнокислих бактерій, інколи також сичужний фермент і хлористий кальцій. У процесі сквашування 6-12 годин формується щільний згусток, який далі обережно обробляється для часткового віддалення сироватки. Отриману

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сирну масу ретельно перемішують до однорідної консистенції, за потреби додаючи сіль, стабілізатори, ароматизатори чи натуральні добавки – наприклад, горіхи, зелень або спеції. Потім крем-сир фасують у пластикові контейнери та охолоджують до температури 2-6°C. Крем-сир зберігає свої органолептичні властивості впродовж 7-30 днів, залежно від складу та умов зберігання..

Пропоную удосконалення текстури крем сиру додаванням паприки (рис. 2). Крем-сир з паприкою –це смачний та запашний молочний продукт, який поєднує ніжну структуру крем-сиру з насиченим присмаком паприки. Такий продукт смачний як самостійна закуска, інгредієнт для бутербродів, соусів або додаток до овочевих страв. Особливості крем-сиру з паприкою. Склад це основа натурального крем-сиру, до котрого додається сушена або копчена паприка, що надає продукту характерний колір і легку пікантність. Смак м'який, з легким пряним відтінком паприки. Можна використовувати як намазку на хліб, додаючи оригінальності звичайним стравам, або як доповнення до салатів і закусок.

Виробництво крем-сиру з паприкою включає кілька основних етапів. Проводиться підготовка молока його очищують, пастеризують при температурі 85-90 °C протягом 5 хвилин, після чого охолоджують до температури заквашування 32-35 °C. На цьому етапі додається молочнокисла закваска у кількості 2-3% від об'єму молока. За необхідності використовується комбінована закваска для інтенсифікації процесу сквашування. Після ферментації, яка триває 4-6 годин, вносять фермент, що сприяє утворенню щільного згустку. Отриманий згусток розрізають на куби, в результаті чого починає виділятися сироватка, яку частково видаляють самопливом або механічним способом. Далі сирну масу гомогенізують або перетирають до отримання однорідної кремоподібної консистенції. На наступному етапі в масу додають сіль у кількості 0,8-1,0% і подрібнену паприку 1-2%. За потреби вводять стабілізатори для поліпшення структури продукту. Крем-сир фасується в стерильну тару та охолоджується до температури зберігання+4 °C.

						Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2. Технологічна схема виробництва крем-сиру з паприкою

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

### 3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Для визначення кількісного складу компонентів, які утворюються при переробці молока на сир нежирний, використовують основні технологічні параметри, зокрема масу молока, його жирність та характеристики жирності продуктів розділення. Сир нежирний виробляється з молока за умовою:

Сир нежирний виробляється з молока за умовою:  $M_M = 15$  т – маса молока, направлено на переробку;  $J_{ж} = 3,4\%$  – масова частка жиру в молоці;  $J_{зн.м} = 0,08$  – масова частка жиру в знежиреному молоці;  $J_B = 40\%$  – масова частка жиру в вершках, одержаних при сепаруванні молока;  $J_M = 3,4\%$  – базисна норма з ДСТУ;  $B_M = 3,0\%$  базисна норма з ДСТУ.

При виробництві нежирного сиру визначаємо масову частку білку в знежиреному молоці за формулою [16]:

$$B_{зн.м} = \frac{B_M(100 - J_{зн.м})}{100 - J_M} \quad (1)$$

Тоді:

$$\frac{3.0 \times (100 - 0.08)}{100 - 3.4} = \frac{3.0 \times 99.92}{96.6} = \frac{299.76}{96.6} = 3,10\%$$

Масова частка білку в знежиреному молоці складає 3,10%.

Розрахуємо білок незбираного молока за формулою [16]:

$$B_M = 0,39 \times J_{зн.м} + 1,93 \quad (2)$$

Отже:

$$B_M = 0,39 \times 3,4 + 1,93 = 3,2\%$$

Знаючи масову частку білка в знежиреному молоці, визначаємо по нормативному наказу на сир нормативні витрати знежиреного молока на 1 т продукту (Н), а потім масу готового продукту.

При  $B_{зм} = 3,10\%$  норма витрат знежиреного молока на 1 т сиру становить 5500 кг/т.

Масу нежирного сиру визначають з врахуванням м.ч. білку в знежиреному молоці за формулою [16]:

$$m = \frac{M_{зм}}{H} \times 1000 \quad (3)$$

					Арк.
					25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де  $H$  – норма витрат сировини на виробництво 1 тони продукту;

$M_{3м}$  – маса знежиреного молока (8328 кг).

Тоді:

$$m = \frac{8328}{5500} \times 1000 = 1514 \text{ кг}$$

Таким чином, маса готового нежирного сиру становить приблизно 1514 кг або 1,51 тонни.

Масу закваски визначаємо за формулою 4, приймаючи до уваги, що закваски вносимо в кількості 5% від маси знежиреного молока [16]:

$$M_3 = \frac{M_3 \times 5}{100} \quad (4)$$

де  $M_3$  – маса закваски, кг.

Отже:

$$M_3 = \frac{8328 \times 5}{100} = 416 \text{ кг}$$

Маса закваски становить 416 кг.

Масу сироватки, вихід якої складає 80% від маси нормалізованого молока розраховуємо за формулою [16]:

$$M_{\text{сиров.}} = \frac{M_{\text{н.м.}} \times 80}{100} \quad (5)$$

де  $M_{\text{н.м.}}$  – маса нормалізованого молока.

Отже:

$$M_{\text{сиров.}} = \frac{8328 \times 80}{1000} = 6662 \text{ кг}$$

Маса вершків для змішування із знежиреним сиром,  $M_v$ , кг [16]:

$$M_v = \frac{M_{\text{сир.зн.}} \times (J_{\text{с.к.}} - J_{\text{сир.зн.}})}{J_v - J_{\text{с.к.}}} \quad (6)$$

де  $M_v$  – маса вершків для змішування із знежиреним сиром, кг;

$M_{\text{сир.зн.}}$  – маса сиру знежиреного 583 кг;

$J_{\text{с.к.}}$  – масова частка жиру в сировому кремі 10%;

$J_{\text{сир.зн.}}$  – масова частка жиру в знежиреному сирі 0,5%;

$J_v$  – масова частка жиру в вершках 30%.

Тоді:

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{в}} = \frac{583 \times (10 - 0.5)}{30 - 10} = \frac{583 \times 9,5}{20} = 276,925 \text{ кг (277)}$$

Отже, для змішування з 583 кг знежиреного сиру, щоб отримати сирковий крем з жирністю 10%, необхідно приблизно 276,93 кг вершків з масовою часткою жиру 30%.

На виробництво крему сиркового було використано 583 кг сиру нежирного, тоді залишок становить:

$$1208 - 583 = 625 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу сиру, як готового продукту з урахуванням втрат у процесі фасування [16]:

$$M_{\text{г.п.}} = \frac{M_{\text{с}} \times 1000}{P} \quad (7)$$

де  $P$  – норма витрати сиру при фасуванні в транспортну тару ( 1000,6 кг/т).

Тоді:

$$M_{\text{г.п.}} = \frac{625 \times 1000}{1000,6} = 624 \text{ кг}$$

Отже, враховуючи втрати при фасуванні, розрахована маса готового сиру становить 624 кг [16].

Результати продуктових розрахунків заносимо в таблицю 2.

*Таблиця 2*

### Зведена таблиця продуктового розрахунку

Показник	Значення
Масова частка білку в знежиреному молоці, %	3,10
Норма витрат знежиреного молока на 1 т сиру, кг/т	5500
Маса готового нежирного сиру, кг	1514
Маса закваски, кг	416
Маса сироватки, кг	6662
Сиру нежирного використано на крем, кг	583
Маса вершків для крем-сиру, кг	276,93
Залишок сиру нежирного до фасування, кг	626
Маса готового сиру після фасування, кг	624

					Арк.
					27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Для виробництва 1514 кг нежирного сиру було витрачено 5500 кг знежиреного молока, що свідчить про значні втрати в процесі переробки (сироватка – 6662 кг). Частина сиру, а саме 583 кг була використана для приготування крем-сиру з паприкою, змішаного з 276,93 кг вершків, що дало змогу сформувати кремоподібний продукт з високою харчовою цінністю. Готовий продукт після фасування склав 624 кг, що свідчить про незначні втрати на етапах обробки та пакування. Така продукція має високу споживчу привабливість завдяки вдалому поєднанню білкової основи та вершкової текстури.

### **3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання**

Виробництво крем-сиру – це багатоетапний процес, що вимагає точності та використання спеціалізованого технологічного обладнання на кожній стадії. Від первинної обробки сирого молока до отримання ніжного та однорідного крем-сиру з паприкою, кожен крок забезпечується певним набором машин та установок, кожен крок забезпечується певним набором машин та установок. У таблиці 3 нижче представлено ключове обладнання, необхідне для повного циклу виробництва крем-сиру з паприкою. Для кожної позиції вказано її основне призначення та коротка характеристика, що дозволяє швидко орієнтуватися у функціональності та значенні кожного елемента виробничої лінії.

Особливу увагу приділяють санітарно-гігієнічним вимогам до технологічного обладнання, адже виробництво крем-сиру потребує суворого дотримання температурних режимів, чистоти та безперервності виробничого процесу. Окрім того, правильний підбір та розташування технологічного обладнання сприяє підвищенню ефективності виробництва, зниженню енерговитрат і забезпеченню високої якості готового досліджуваного продукту.

						Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Основне обладнання для виробництва крем-сиру

№	Назва обладнання	Призначення	Характеристика
1.	Резервуар для молока	приймання, охолодження та зберігання молока	нержавіюча сталь, охолодження, мішалка
2.	Пастеризаційно-охолоджувальна установка	термічна обробка молока, потім охолодження	трубчаста або пластинчаста, автоматичний контроль
3.	Сепаратор-молокоочисник	розділення молока на вершки/знежирене молоко, очищення	високошвидкісна центрифуга
4.	Резервуари для сквашування	заквашування знежиреного молока для утворення сирного згустку	ємність з терморегуляцією та мішалкою
5.	Сировідділювач	відділення сироватки від сирного згустку	центрифуга або вібраційне сито
6.	Насоси санітарні	перекачування молочних продуктів на різних етапах	харчова нержавіюча сталь, різної продуктивності
7.	Ємності для вершків	зберігання та підготовка вершків для крем-сиру	ізольована ємність з мішалкою та охолодженням
8.	Змішувач/Диспергатор	змішування сиру, вершків, добавок до однорідної маси	високошвидкісна мішалка, можливий нагрів/вакуум
9.	Гомогенізатор	надання гладкої текстури, запобігання розшаруванню	високий тиск, для однорідної консистенції
10.	Накопичувальні резервуари	тимчасове зберігання готового крем-сиру перед фасуванням	ізольовані ємності з мішалкою та охолодженням
11.	Фасувальна машина	розфасовка крем-сиру в споживчу упаковку	втоматична, дозуюча, для різних типів тари
12.	Пакувальна машина	групова упаковка готової продукції	автоматична, для термозбіжної плівки або картонних коробок
13.	Система СІР-мийки	автоматичне миття та дезінфекція внутрішніх поверхонь обладнання	автоматизована система насосів, баків та трубопроводів

						Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Процес виробництва крем-сиру з паприкою починається з резервуарів для молока, які слугують для приймання, охолодження та зберігання сировини, часто виготовлені з нержавіючої сталі та оснащені системами охолодження. Далі молоко проходить пастеризаційно-охолоджувальну установку, де піддається термічній обробці для знищення патогенних мікроорганізмів, зберігаючи при цьому корисні властивості продукту. Потім сепаратор-молокоочисник відокремлює вершки від знежиреного молока та очищає його від механічних домішок, використовуючи високошвидкісну центрифугу для поділу фракцій.

Знежирене молоко надходить у резервуари для сквашування, де за допомогою заквасок утворюється сирний згусток. Ці ємності мають системи терморегуляції та мішалки для контролю процесу. Після цього сировідділювач механічно відділяє сироватку від згустку, готуючи основу для крем-сиру. На всьому виробничому шляху перекачування продуктів здійснюється санітарними насосами, виготовленими з клінічно апробованих сплавів, стійких до корозії та безпечних для харчових продуктів. Ємності для вершків призначені для їх зберігання та підготовки, часто оснащені мішалками та системами охолодження.

Ключовим етапом є приготування самого крем-сиру, де змішувач ретельно поєднує знежирений сир, вершки та паприку до однорідної маси. За ним слідує гомогенізатор, який під високим тиском надає продукту гладкої, рівномірної текстури та запобігає розшаруванню. Готовий крем-сир тимчасово зберігається у накопичувальних резервуарах перед фасуванням.

Завершальні етапи включають фасувальну машину, яка автоматично дозує та пакує крем-сир у споживчу тару, та пакувальну машину для групової упаковки. Важливою частиною гігієни є система СІР-мийки, яка забезпечує автоматизоване безрозбірне миття та дезінфекцію всього технологічного обладнання та трубопроводів, що є критично важливим для харчової промисловості.

Розрахунок об'єму резервуара, де підприємство переробляє 3000 л молока

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

на добу, у 2 зміни, час зберігання до обробки – 6 годин:

$$V = \frac{Q \times t}{n} \quad (8)$$

де  $V$  – об'єм резервуара, л;

$Q$  – потужність підприємства, л/добу;

$t$  – час зберігання молока, год;

$n$  – кількість змін на добу.

Отже:

$$V = \frac{3000 \times 6}{2} = 9000 \text{ л}$$

Для забезпечення безперервного виробництва підприємству необхідно мати охолоджені ємності загальним об'ємом не менше 9000 літрів.

Розрахунок теплового навантаження здійснюється за формулою:

$$Q = m \times c \times T \quad (9)$$

де  $Q$  – теплова енергія, кДж;

$m$  – маса продукту, кг;

$c$  – питома теплоємність молока 3,9 кДж/кг·°С;

$T$  – різниця температур пастеризації 75°С.

Тоді:

$$Q = 3000 \times 3,9 \times 75 = 877500 \text{ кДж}$$

Для пастеризації 3000 кг молока теплова енергія становить 877500 кДж.

Для розрахунку визначення продуктивності сировідділювача при обсязі 1500 л молочної маси і часі 3 год використовуємо формулу:

$$P = \frac{V}{t} \quad (10)$$

де  $P$  – продуктивність, л/год;

$V$  – об'єм молочної маси, л;

$t$  – час відділення сироватки, год.

Тоді:

$$P = \frac{1500}{3} = 500 \text{ л/год}$$

Розрахунок потужності гомогенізатору при 0,0005 м<sup>3</sup>/с:

					Арк.
					31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$N = \frac{P \times \Delta P}{\eta} \quad (11)$$

де  $N$  – необхідна потужність, кВт;

$P$  – продуктивність, м<sup>3</sup>/с;

$\Delta P$  – тиск гомогенізації, Па (наприклад, 20 МПа = 20×10<sup>6</sup> Па);

$\eta$  – ККД гомогенізатора (≈0,85).

Отже:

$$N = \frac{0.005 \times 2 \times 10^7}{0,85} \approx 11,76 \text{ кВт}$$

Розрахунок кількості фасованих порцій здійснюється за формулою:

$$N = \frac{Q \times 1000}{m} \quad (12)$$

де  $N$  – кількість одиниць продукції, шт;

$Q$  – обсяг крем-сиру 300 кг;

$m$  – маса однієї порції 150 г.

Тоді:

$$N = \frac{300 \times 1000}{150} = 2000 \text{ порцій}$$

Для ефективного виробництва крем-сиру з паприкою необхідно підібрати обладнання з урахуванням обсягів переробки, технологічних циклів і характеристик сировини. Основними одиницями стали: резервуар для молока; пастеризаційно-охолоджувальна установка; сировідділювач; гомогенізатор; фасувальна машина, а також допоміжні пристрої – сепаратор-молокоочисник, резервуари для сквашування, насоси санітарні, ємності для вершків, змішувач, накопичувальні резервуари, пакувальна машина, система СІР-мийки. Всі одиниці обладнання були виготовлені з нержавіючої сталі.

### 3.5. Розрахунок виробничих площ

Розрахунок площі виробничих приміщень підприємства, що спеціалізується на виготовленні крем-сиру, здійснюється відповідно до нормативних значень питомої площі (м<sup>2</sup>/т продукції) та потужності цеху в

						Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перерахунку на добовий обсяг переробки сировини. Основні етапи включають: приймання та зберігання молока, пастеризацію, внесення заквасок, ферментацію, відокремлення сироватки, гомогенізацію, фасування та зберігання готового продукту. У процесі організації виробничого простору важливо правильно розрахувати площі, необхідні для ефективного функціонування кожної технологічної дільниці. В таблиці 4 наведено узагальнені дані щодо площ основних дільниць, які забезпечують повний цикл виробництва крем-сиру – від приймання сировини до зберігання готової продукції.

Таблиця 4

#### Площі основних виробничих дільниць

№	Назва дільниці	Потужність (т/зміну)	Норма площі, м <sup>2</sup> /т	Розрахункова площа, м <sup>2</sup>
1	Приймання та зберігання молока	0,9	3,0	2,7
2	Пастеризація та охолодження	0,9	4,0	3,6
3	Сквашування та ферментація	0,9	5,0	4,5
4	Відділення сироватки, гомогенізація	0,9	4,0	3,6
5	Збивання, введення добавок, стабілізація структури	0,9	3,0	2,7
6	Фасування у тару	0,9	3,0	2,7
7	Охолодження та зберігання готової продукції	0,9	4,0	3,6
8	Мийка інвентарю та тари	0,9	2,0	1,8
9	Склад пакувальних матеріалів	0,9	2,0	1,8
10	Побутові та адміністративні приміщення	0,9	8,0	7,2
	Усього:	-	-	34,2 м <sup>2</sup>

					Арк.
					33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Орієнтовна змінна потужність підприємства становить 900 кг крем-сиру за зміну, тоді розрахунок здійснюється за формулою:

$$F = A \times n \quad (13)$$

де  $F$  – площа ділянки, м<sup>2</sup>;

$A$  – добова потужність виробництва, т/зміну;

$n$  – питома норма площі 6,0 м<sup>2</sup>/т.

Тоді:

$$F = 0,9 \times 6,0 = 5,4 \text{ м}^2$$

Загальна необхідна площа для ефективного функціонування підприємства становить 38,0 м<sup>2</sup>. Найбільшу площу займають побутові та адміністративні приміщення – 8 м<sup>2</sup>, що свідчить про важливість комфортних умов для персоналу. Інші ділянки мають площу від 2 до 5 м<sup>2</sup> залежно від виду технологічного процесу.

Візьмемо площу ділянки «Сквашування та ферментація» з нормою 5,0 м<sup>2</sup>/т і розрахуємо її площу за потужності 0,9 т/зміну за формулою:

$$A = P \times N \quad (14)$$

де  $A$  – розрахункова площа (м<sup>2</sup>);

$P$  – потужність ділянки (т/зміну);

$N$  – норма площі на 1 тону продукції (м<sup>2</sup>/т).

Отже:

$$A = 0,9 \times 50 = 4,5 \text{ м}^2$$

Проведено розрахунок площі для ділянки сквашування та ферментація, оскільки вона є ключовою в структурі виробництва продукції. На основі розрахунків було визначено оптимальну загальну площу підприємства – 34,2 м<sup>2</sup> при потужності 0,9 т/зміну.

### 3.6. Опис технології виробництва продукції

Молоко потрапляє на завод в молоковозах. Після відповідних перевірок та задовільного стану сировини насосом (3) перекачується в ємність для

					Арк.
					34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

незбираного молока (1) для зберігання та доохолодження. Далі через урівнювальний бачок (2) насосом (3) перекачується в сепаратор – очисник (4) для очищення молока від домішок. З сепаратора – очисника (4) за допомогою насоса (3) очищене молоко перекачується в ємність для молока (2) для зберігання. Звідти через урівнювальний бачок (2) за допомогою насоса (3) потрапляє в пастеризаційно-охолоджувальну установку (5) для охолодження. Далі з установки (5) охолоджене очищене молоко потрапляє в сепаратор – нормалізатор (6) для знежирення молока та відділення вершків. Знежирене молоко після сепарування потрапляє в пастеризаційно – охолоджувальну установку (5) для пастеризації і охолодження. Знежирене пастеризоване молоко перекачується у ванну для сквашування (8). До нього додається з заквашувальника (7) закваска, а також хлорид кальцію з лабораторії. Отриманий сирний згусток направляється на прес-візок (9). Видалена сироватка використовується далі на виробництво. Відпресований кисломолочний сир надходить на охолоджувач (10) для припинення молочнокислого бродіння.

Охолоджений сир кисломолочний подається в ємність (14) для змішування сиру зі збагачувачем. Курага подрібнюється в подрібнювачі (11), подається з бункера (12), а сушені ягоди чорниці з бункера (13). Отримана сиркова маса та за допомогою транспортера (15) потрапляє в фасувальний апарат (16), фасується у таку споживчу тару як стаканчики з ударостійкого полістиролу. Готовий продукт за допомогою візків перевозиться в холодильні установки та направляється на реалізацію.

### **3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві**

Для виготовлення крем-сиру з паприкою застосовують високоякісну сировину, яка відповідає вимогам чинних державних стандартів України. Якість та безпечність кінцевого продукту значною мірою залежать від дотримання параметрів кожного інгредієнта на етапі підготовки та введення в

						Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технологічний процес.

До основної сировини відносять незбиране молоко, бактеріальну закваску, харчові добавки (паприку, сіль), допоміжні компоненти (хлорид кальцію, вода), а також пакувальні матеріали, які мають бути дозволені для контакту з харчовимивиробами.

У таблиці 5 наведено перелік основної сировини, що використовується для виробництва крем-сиру з паприкою, відповідні нормативні документи та коротку характеристику кожного інгредієнта.

Таблиця 5

### Органолептичні показники крем-сиру з паприкою

Назва сировини	Відповідний ДСТУ	Характеристика
Молоко коров'яче незбиране	ДСТУ 3662:2018	натуральне, пастеризоване або охолоджене, кислотність, щільність
Закваска (мезофільна)	ДСТУ 7355:2013	суха або рідка культура <i>Lactococcus lactis</i> , ніжна консистенція
Сіль кухонна (харчова)	ДСТУ 3583:2015	білий кристалічний порошок, без домішок
Паприка сушена	ДСТУ 2903:2005	подрібнена, червоного кольору, з характерним ароматом, без плісняви та сторонніх запахів
Сухі ароматизатори / спеції	ДСТУ ISO 6571:2005	натуральні або ідентичні натуральним, дозволені до використання, без ГМО
Вода питна	ДСТУ 7525:2014	відповідає вимогам до питної води: прозора, без запаху
Полістиролова тара (стакан)	ДСТУ EN 13428:2014 ТУ на упаковку	харчовий ударостійкий полістирол, дозволений до контакту з молочними продуктами

					Арк.
					36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таким чином, правильний добір сировини та дотримання вимог відповідних ДСТУ є необхідною умовою для забезпечення якості, безпечності та стабільності крем-сиру з паприкою. Кожен інгредієнт має відповідати чітко визначеним фізико-хімічним, мікробіологічним та органолептичним показникам, що регламентуються чинними нормативними документами. Це дозволяє отримати кінцевий продукт з високими споживчими властивостями та гарантує його безпечність для здоров'я споживача.

Таблиця 6

### Фізико-хімічні показники крем-сиру

Показники	Норма згідно ДСТУ 4436:2005 [13]	Досліджувані вироби
Масова частка білка, %	не менше 8,5	9,0
Масова частка жиру, %	не менше 5,0	5,2
Кислотність, °Т	170–210	190
Масова частка сухих речовин, %	не менше 23,0	24,1
Масова частка кухонної солі	0,3–1,5	0,8
Вміст вологи, %	не більше 73,0	71,5
Вміст сторонніх домішок	не допускається	не виявлено
Наявність рослинного жиру	не допускається	не виявлено
Вміст хлористого кальцію, %	згідно рецептури (до 0,02)	0,015
Мікробіологічна безпечність	відповідає ДСТУ 7357:2013	відповідає

Оцінювали крем-сир за мікробіологічними показниками (табл. 7). Вироби повинні відповідати вимогам діючого стандарту ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови»[27].

Результати дослідження крем-сиру з паприкою свідчать про його відповідність встановленим вимогам ДСТУ за мікробіологічними показниками. У досліджуваному виробі не виявлено патогенних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, стафілококів,

						Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сульфітредукуючих клостридій, дріжджів і пліснявих грибів у межах допустимих норм. Загальне мікробне число не перевищує гранично допустимих значень. Отже, продукт є мікробіологічно безпечним, що підтверджує якість виробничого процесу, дотримання санітарно-гігієнічних вимог і належну систему контролю на підприємстві.

Таблиця 7

**Вимоги до якості продукції за мікробіологічними показниками**

Показники	Норма згідно ДСТУ 4436:2005	Досліджувані вироби
Загальне мікробне число (ЗМЧ), КУО/г	не більше $1 \times 10^6$	$4,2 \times 10^5$
БГКП (бактерії групи кишкової палички) у 0,1 г	не допускаються	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. <i>Salmonella</i> , у 25 г	не допускаються	не виявлено
Лістерії ( <i>Listeria monocytogenes</i> ), у 25 г	не допускаються	не виявлено
Кількість дріжджів, КУО/г	не більше 50	20
Кількість пліснявих грибів, КУО/г	не більше 50	10
<i>Staphylococcus aureus</i> , КУО/г	не допускаються	не виявлено
Кількість сульфитредукуючих клостридій, КУО/г	не допускаються	не виявлено

В таблиці 8 наведено вміст токсичних елементів при виробництві крем-сиру з паприкою.

Проведені дослідження крем-сиру з паприкою засвідчили, що вміст токсичних елементів у зразках не перевищує гранично допустимі рівні, встановлені чинними нормативними документами, зокрема ДСТУ 7358:2013 та санітарними вимогами МОЗ України. У досліджених зразках рівень свинцю, кадмію, ртуті, миш'яку, міді та цинку знаходяться в межах допустимих норм, а олово взагалі не виявлено. Це свідчить про належну якість сировини, дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час виробництва та

					Арк.
					38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

відсутність техногенного забруднення.

Таблиця 8

**Вміст токсичних елементів при виробництві крем-сиру**

Назва токсичного елемента	Гранично допустимі рівні, мг/кг	Рівень токсичного елемента в досліджуваних виробках (мг\кг)
Свинець	$\leq 0,05$	0,012
Кадмій	$\leq 0,01$	0,004
Миш'як	$\leq 0,05$	<0,001
Ртуть	$\leq 0,005$	0,008
Мідь	$\leq 1,0$	0,35
Цинк	$\leq 5,0$	2,1
Олово	$\leq 150,0$	не виявлено

Тому, крем-сир з паприкою є безпечним для споживання за токсикологічними показниками[28].

У процесі виготовлення крем-сиру з паприкою можуть виникати різні дефекти, що погіршують органолептичні властивості, знижують якість та споживчу привабливість виробу. Виникнення таких дефектів зазвичай пов'язане з порушенням технологічного режиму, низькою якістю сировини, помилками в дозуванні інгредієнтів або недотриманням санітарно-гігієнічних норм. Виявлення причин та характеру дефектів дає змогу оперативно впливати на виробничий процес, забезпечити стабільну якість продукції та запобігти повторному виникненню. У таблиці 9 наведено основні види дефектів, характерні для крем-сиру, та ймовірні причини їх утворення.

Аналіз можливих дефектів крем-сиру з паприкою свідчить, що більшість із них виникає внаслідок відхилень від встановлених технологічних параметрів, порушення санітарних норм або використання неякісної сировини. Найбільш поширеними є дефекти консистенції, смаку та зовнішнього вигляду, які впливають на якість готового продукту та його сприйняття споживачем.

					Арк.
					39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## Дефекти виробництва крем-сиру

Вид дефекту	Причини утворення дефекту
Сироватковиділення	недостатнє гомогенізування, висока кислотність, порушення режиму сквашування
Гіркий присмак	порушення терміну зберігання, розвиток психротрофної мікрофлори, окиснення жирів
Крупинки у консистенції	перегрів при пастеризації, нерівномірне охолодження, неповне перемішування згустку
Слабкий згусток	перегрів при пастеризації, нерівномірне охолодження, неповне перемішування згустку
Гягуча або слизувата консистенція	контамінація слизоутворювальними бактеріями, недотримання температурних режимів
Відчуття піску на зубах (піщаність)	перевищення дози кальцію або солей, кристалізація лактози
Пліснява на поверхні	недотримання санітарного стану, тривале зберігання при підвищеній вологості
Водянистий, нестійкий колір	нерівномірне введення паприки, низька якість наповнювача, окиснення барвників
Сторонній запах	використання неякісної сировини, вторинне забруднення, порушення гігієни обладнання
Надмірна кислотність	переброджування, тривале зберігання або передозування закваски

Своєчасне виявлення та усунення причин дефектів є важливою умовою забезпечення стабільної якості крем-сиру. Запровадження системи внутрішнього контролю, НАССР та регулярне навчання персоналу дозволяють мінімізувати ризики виникнення браку на всіх етапах виробництва[29].

					Арк.
					40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

### 3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Забезпечення ефективної роботи технологічного процесу виробництва крем-сиру з паприкою потребує правильного планування чисельності працівників. Кількість персоналу визначається на основі потужності виробництва, обсягу щоденного випуску продукції, норм виробітку та трудомісткості окремих операцій. У таблиці 10 наведено основні етапи при виробництві крем-сиру з паприкою та необхідна кількість працівників на кожний етап виробництва.

Обсяг продукції, який повинен виробити працівник або бригада за одиницю робочого розраховується за формулою:

$$N = \frac{A}{T \times \lambda} \quad (15)$$

де  $N$  – чисельність працівників, осіб;

$A$  – обсяг робіт (900 кг);

$T$  – тривалість зміни (8 год);

$\lambda$  – норма виробітку 40 кг/год (обсяг продукції, яку виготовляє один працівник за годину).

Тоді:

$$N = \frac{900}{8 \times 40} = 2,812$$

Таблиця 10

#### Розрахунок чисельності працівників

Етап виробництва	Кількість працівників
1	2
Оцінка якості молока	1
Очищення молока	1
Резервування та тимчасове зберігання	1
Підігрів молока до температури сепарування	1
Сепарування	1
Нормалізація по загальній масі жиру	1

					Арк.
					41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2
Пастеризація нормалізованої суміші	1
Заквашування та внесення сичужного ферменту	1
Сквашування	1
Розрізання згустку, видалення сироватки	1
Охолодження сиру	1
Подрібнення кисломолочного сиру шляхом валцювання	1
Підготовка компонентів (сіль, паприка)	1
Відважування наповнювачів згідно рецептури	1
Внесення наповнювачів, змішування (5–7 хв)	1
Охолодження сирової маси, фасування, доохолодження	2
Всього	17

Отже, загальна кількість працівників, залучених до основного виробництва, становить 17 осіб.

### 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції (табл. 11) є критично важливим етапом у плануванні та управлінні будь-яким підприємством. Він дозволяє точно визначити обсяг сировини, матеріалів, енергії, води та інших ресурсів, необхідних для виготовлення одиниці або запланованого обсягу продукції. Це дає можливість ефективно контролювати собівартість, оптимізувати закупівлі, прогнозувати потреби та мінімізувати втрати.

Розрахунок проводимо за нормами витрат, що визначені для одиниці

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	42

продукції. Витрати ресурсів за зміну обчислюємо за формулою:

$$N = \eta \times Q \quad (16)$$

де  $N$  – витрати конкретного ресурсу за зміну;

$\eta$  – норма споживання ресурсу на одиницю сировини чи продукції;

$Q$  – змінна потужність.

Таблиця 11

### Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

Найменування витрат	Норма витрат	Витрати за зміну
Гаряча вода на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т	1,32	6,60
Гаряча вода на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т	0,85	4,25
Всього гарячої води, м <sup>3</sup> /т	–	10,85
Холодна вода на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т	1,41	7,05
Холодна вода на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т	0,41	2,05
Всього холодної води, м <sup>3</sup> /т	–	9,10
Пара, т/т	0,29	1,45
Електроенергія, кВт год/т	28,9	144,5

Встановлено, що для виробництва крем-сиру з паприкою у зміну підприємство споживає 10,85 м<sup>3</sup> гарячої води, з яких 6,60 м<sup>3</sup> використовується на технологічні потреби та 4,25 м<sup>3</sup> – на миття обладнання. Витрати холодної води складають 9,10 м<sup>3</sup>, з них 7,05 м<sup>3</sup> спрямовується на виробничий процес, а 2,05 м<sup>3</sup> – на санітарну обробку. Для забезпечення теплової обробки потрібно 1,45 тонни пари, а загальна потреба в електроенергії становить 144,5 кВт·год.

### 3.10. Будівельні рішення

Проектована ділянка для будівництва підприємства з виробництва крем-сиру з паприкою розміщується на рівній території з належним інженерним забезпеченням. Генеральний план підприємства розроблено з урахуванням санітарно-гігієнічних норм, пожежної безпеки, зручної логістики руху

					Арк.
					43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

транспорту, персоналу та розміщення обладнання.

Проектована структура підприємства з виробництва крем-сиру з паприкою включає чітко поділені функціональні зони, що забезпечують безперервність виробничого процесу, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та ефективну логістику. Основною є виробнича зона, у якій розміщено цехи приймання та підготовки сировини, пастеризації, сквашування, фасування і пакування готової продукції. Адміністративно-побутова зона забезпечує належні умови для роботи персоналу й містить адміністративні приміщення, лабораторію, санвузли, побутові кімнати та гардеробні. Складська зона призначена для зберігання сировини, допоміжних матеріалів, пакування, а також готової продукції, зокрема з використанням холодильних складів. Для забезпечення функціонування усіх систем передбачено технічну зону, де розміщені котельня, насосна станція, вентиляційне обладнання, водоочисна установка та трансформаторна підстанція. Такий поділ дозволяє організувати раціональне виробниче середовище та сприяє дотриманню принципів належної виробничої практики.

Рух транспорту на території організовано за принципом прямолінійної подачі сировини та окремого вивезення готової продукції, щоб уникнути перетину чистих та брудних потоків. Дороги для вантажного транспорту мають тверде покриття і достатню ширину для розвороту молочників.

Будинки цехів спроектовані каркасного типу з сендвіч-панелями, що відповідають вимогам енергоефективності та санітарії. Внутрішнє оздоблення приміщень – вологостійке, з можливістю миття, що забезпечує дотримання чистоти у виробничих зонах. Підлога виконується з антиковзаючого кислотостійкого покриття з ухилом для водовідведення. Загальна площа забудови підприємства становить приблизно 0,8 га, з яких 35-40 % займає основна виробнича зона.

Територія підприємства має бути чітко розділена на декілька функціональних зон. Виробнича зона є серцем підприємства, де розміщуються цехи, технологічні лінії та основні виробничі вузли. Вона повинна бути

						Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спроєктована з урахуванням послідовності технологічних процесів, мінімізації переміщень та забезпечення ефективного потоку сировини та готової продукції. Складська зона призначена для зберігання сировини, допоміжних матеріалів, пакувальної тари, а також холодильних камер для готової продукції. Важливо забезпечити належні умови зберігання, дотримуючись температурних режимів та правил товарного сусідства. Адміністративно-побутова зона включає приміщення для персоналу (роздягальні, душові, санвузли), лабораторії для контролю якості, їдальні та офісні приміщення. Ця зона має бути зручно розташована для доступу персоналу, але ізольована від виробничих потоків. Технічна зона об'єднує інженерні та енергетичні об'єкти: котельні, трансформаторні підстанції, вентиляційні системи, очисні споруди та насосні станції. Їх розташування має враховувати нормативи безпеки та зручність обслуговування. Транспортно-логістична зона включає в'їзди, виїзди, стоянки для автотранспорту та спеціально обладнані зони розвантаження/завантаження, спроектовані для оптимізації транспортних потоків.

Особлива увага приділяється санітарним вимогам та пожежній безпеці. Санітарно-захисні зони (СЗЗ) є обов'язковим елементом: згідно з ДБН Б.2.2-12:2019, відстань від виробничих приміщень до житлової забудови, водойм та сільськогосподарських угідь повинна бути не менше 100 м. Надзвичайно важливим є ізоляція чистих і брудних потоків, щоб запобігти перехресному забрудненню – окремі шляхи для сировини та готової продукції, а також розділення потоків персоналу та відвідувачів. Пожежна безпека передбачає дотримання нормативних відстаней між будівлями відповідно до їх класів пожежонебезпеки, забезпечення вільного доступу пожежної техніки та наявність пожежних водойм або гідрантів.

Проектування території також враховує логістичні, інженерні та перспективні потреби. Для зручності транспорту та логістики необхідно передбачити окремі під'їзди для молоковозів, вантажівок з пакувальними матеріалами та транспорту з готовою продукцією. Важливі також достатні

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	45

маневрові майданчики, зручні розвантажувальні платформи та спеціальні місця для зберігання тари. Рельєф і дренаж території мають бути сплановані з урахуванням природних ухилів для ефективного водовідведення, захисту від підтоплення та наявності каналізаційних колодязів та очисних систем. Інженерні мережі повинні забезпечувати безперебійне водопостачання, електропостачання, каналізацію, ефективну вентиляцію та системи охолодження, а також передбачати резервне живлення для забезпечення безперервності виробничих процесів. Орієнтація будівель має максимально використовувати природне освітлення та враховувати переважаючі вітри, щоб уникнути перенесення запахів або пилу до чистих зон. Для можливості розширення виробництва необхідно передбачити резервні площі для майбутніх цехів або складів та застосовувати модульний принцип планування.

Приймальне відділення молока оснащено холодильними камерами для зберігання сировини з площею близько 150-200 м<sup>2</sup>. Пастеризаційне відділення займає площу приблизно 100-150 м<sup>2</sup> і містить апарати для термічної обробки молока. Відділення сквашування і гомогенізації обладнане відповідними танками і гомогенізаторами, площею 120-180 м<sup>2</sup>. Зона змішування та введення добавок, таких як паприка чи інші ароматизатори, має площу близько 80-100 м<sup>2</sup>. Фасувальне і пакувальне відділення розміщується на площі 150-200 м<sup>2</sup> і обладнане автоматизованими лініями для фасування крем-сиру у різну тару, а також зонами для маркування і упаковки готової продукції.

Усі виробничі приміщення оснащені вентиляційними і кондиціонерними системами, що забезпечують контроль температури і вологості, важливих для збереження якості крем-сиру. Крім того, передбачені допоміжні та побутові приміщення для персоналу: роздягальні, санвузли, кімнати відпочинку та адміністративні офіси. Загальна площа крем-сирного цеху, залежно від обсягів виробництва, становить від 800 до 1200 м<sup>2</sup>

						Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це одна з ключових складових безперебійного і безпечного функціонування підприємства, що займається виробництвом крем-сиру. Вона забезпечує належні умови для роботи персоналу, запобігає нещасним випадкам, професійним захворюванням та аварійним ситуаціям, особливо з урахуванням специфіки молокопереробного виробництва, де задіяно високотемпературне обладнання, гомогенізатори, вакуумні установки, СІР-мийки, а також проводяться процеси ферментації та охолодження.

Організація мікроклімату у виробничих приміщеннях здійснюється згідно з вимогами ДСанПіН 3.3.6.042-99. Для збереження стабільної якості продукції та забезпечення комфортної роботи персоналу підтримуються температурні межі від 16 °С до 22 °С, відносна вологість – у межах 50-70%, а швидкість повітря не перевищує 0,5 м/с. Сучасні припливно-витяжні вентиляційні системи забезпечують рівномірний повітрообмін і видалення надлишкової вологи та запахів, особливо у зонах сквашування та фасування.

На підприємстві встановлені локальні охолоджувачі в місцях підвищеної температури, зокрема біля пастеризаторів та насосних установок. Для зменшення вологого конденсату у відділеннях з танками та трубопроводами використовуються осушувачі повітря. Стан вентиляційних каналів та повітрофільтрів регулярно контролюється і очищується згідно з затвердженим графіком.

Територія підприємства, що спеціалізується на виробництві крем-сиру, розподілена на виробничу, складську, адміністративну та санітарно-побутову зони. Всі потоки персоналу та транспорту розмежовані, що виключає перехрещення сировинного і готового напрямків. Це дозволяє уникнути забруднення, травматизму та покращує логістику виробничих процесів. Доріжки між цехами мають протиковзке покриття та ухили для стоку води, а взимку обробляються протижеледними матеріалами.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Площадки для збирання твердих і харчових відходів розташовані не менше ніж за 30 метрів від основних виробничих корпусів. Всі контейнери закритого типу, марковані, очищуються щоденно та проходять санітарну обробку із застосуванням сертифікованих дезінфекційних засобів. Виробничі стічні води перед скиданням до каналізації проходять попередню очистку через систему механічних та біологічних фільтрів.

Усі технологічні процеси, що включають сквашування, гомогенізацію, охолодження, змішування та фасування крем-сиру, виконуються на обладнанні, яке відповідає вимогам безпеки. Усі установки оснащені аварійними кнопками, блокуванням при відкритті, захисними кожухами, індикаторами тиску та температури. Персонал допускається до роботи лише після проходження інструктажу та перевірки знань з охорони праці.

Робочі місця спроектовані відповідно до норм ергономіки: висота столів відповідає зросту працівників, відстань між обладнанням не менше 1,2 м, проводка захищена, а електрообладнання має надійне заземлення. Освітлення у цехах комбіноване: природне – через великі вікна, штучне – люмінесцентне з освітленістю не менше 400-500 лк на робочих поверхнях. Усі світильники мають захисні плафони.

Працівники крем-сирного цеху забезпечені засобами індивідуального захисту: халатами, шапочками, фартухами, захисним взуттям та рукавичками. Для працівників, які контактують із гарячим обладнанням, надаються термостійкі рукавиці. На кожній технологічній ділянці встановлені аптечки з наборами для надання першої допомоги. Всі працівники проходять щорічні медичні огляди.

Пожежна безпека забезпечується за допомогою систем раннього виявлення: датчиків диму, автоматичних сигналізаторів, порошкових вогнегасників, наявністю чітко позначених евакуаційних шляхів. Плани евакуації розміщені на видимих місцях, проводяться навчальні евакуації щонайменше двічі на рік.

Навчання з охорони праці організовується на всіх етапах: вступний,

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

первинний, повторний інструктажі, тематичні навчання щодо безпечної експлуатації окремих типів обладнання. Контроль за дотриманням норм охорони праці здійснюється відповідальним інженером, який веде облік порушень, слідкує за виконанням приписів та організовує профілактичні заходи.

Таким чином, охорона праці на підприємстві, що спеціалізується на виробництві крем-сиру, реалізується комплексно – від забезпечення мікроклімату й умов роботи до системи контролю за технікою безпеки та здоров'ям персоналу, що гарантує ефективність, безаварійність та відповідність усім чинним стандартам.

						Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВИСНОВКИ

1. Дослідження технології виготовлення крем-сиру є актуальним як для подальшого вдосконалення асортименту молочної продукції в Україні, так і для підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств на внутрішньому та зовнішньому ринках.

2. Виробництво крем-сиру з паприкою – це багатоступеневий технологічний процес, який поєднує традиційні методи сквашування молока з додаванням натуральних інгредієнтів для поліпшення смакових та органолептичних властивостей продукту. Додавання паприки надає крем-сиру приємного аромату, м'якої пікантності та привабливого вигляду, що розширює можливості його використання у кулінарії.

3. Для виробництва 1514 кг нежирного сиру було витрачено 5500 кг знежиреного молока, що свідчить про значні втрати в процесі переробки (сироватка – 6662 кг). Частина сиру, а саме 583 кг була використана для приготування крем-сиру з паприкою, змішаного з 276,93 кг вершків, що дало змогу сформувати кремоподібний продукт з високою харчовою цінністю.

4. Для ефективного виробництва крем-сиру з паприкою необхідно підібрати обладнання з урахуванням обсягів переробки, технологічних циклів і характеристик сировини. Основними одиницями стали: резервуар для молока; пастеризаційно-охолоджувальна установка; сировідділювач; гомогенізатор; фасувальна машина, а також допоміжні пристрої – сепаратор-молокоочисник, резервуари для сквашування, насоси санітарні, ємності для вершків, змішувач, накопичувальні резервуари, пакувальна машина, система СІР-мийки.

5 Проведено розрахунок площі для дільниці сквашування та ферментація, оскільки вона є ключовою в структурі виробництва продукції. На основі розрахунків було визначено оптимальну загальну площу підприємства – 34,2 м<sup>2</sup> при потужності 0,9 т/зміну.

6. Процес виробництва кисломолочного сиру включає етапи приймання,

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

очищення, охолодження, нормалізації та пастеризації молока. Після сквашування із додаванням закваски та хлориду кальцію формується сирний згусток, з якого видаляється сироватка. Отриманий сир охолоджується, й фасується у споживчу тару. Готовий продукт зберігається в холодильниках до реалізації.

7. Правильний добір сировини та дотримання вимог відповідних ДСТУ є необхідною умовою для забезпечення якості, безпечності та стабільності крем-сиру з паприкою. Кожен інгредієнт має відповідати чітко визначеним фізико-хімічним, мікробіологічним та органолептичним показникам, що регламентуються чинними нормативними документами.

8. Загальна кількість працівників, залучених до основного виробництва, становить 17 осіб.

9. Для виробництва крем-сиру з паприкою у зміну підприємство споживає 10,85 м<sup>3</sup> гарячої води, з яких 6,60 м<sup>3</sup> використовується на технологічні потреби та 4,25 м<sup>3</sup> – на миття обладнання. Витрати холодної води складають 9,10 м<sup>3</sup>, з них 7,05 м<sup>3</sup> спрямовується на виробничий процес, а 2,05 м<sup>3</sup> – на санітарну обробку. Для забезпечення теплової обробки потрібно 1,45 тонни пари, а загальна потреба в електроенергії становить 144,5 кВт·год.

10. Охорона праці на підприємстві, що спеціалізується на виробництві крем-сиру, реалізується комплексно – від забезпечення мікроклімату й умов роботи до системи контролю за технікою безпеки та здоров'ям персоналу, що гарантує ефективність, безаварійність та відповідність усім чинним стандартам.

						Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ПРОПОЗИЦІЇ

1. Запровадити нові види кисломолочної продукції, збагаченої пребіотиками, вітамінами або рослинними компонентами.

2. Перейти на біорозкладне або перероблюване пакування, що відповідатиме сучасним трендам сталого розвитку та може підвищити лояльність клієнтів.

						Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк Т. А., Кос Н. В., Богданова Н. В. Технологія виробництва молока та молочних продуктів. Київ: НУБіП, 2015. 61 с.
2. Бабенко П. І., Пасічний В. В. Технологія молока і молочних продуктів: підручник. Київ: Вища освіта, 2019. 456 с.
3. Божидарнік Т. В. Розвиток молокопродуктового підкомплексу АПК в умовах глобалізації : теоретико-методологічні та прикладні аспекти : монографія. Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2011. 412 с.
4. Васильчак С. В. Особливості функціонування ринку молока та молочної продукції. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. № 15.4. С. 357-362.
5. Герасименко Л. В., Ковальчук О. М. Технологічне обладнання молочної промисловості. Харків : ХНТУСГ, 2018. 276 с.
6. Джеджула В. В., Єпіфанова І. Ю., Гладка Д. О. Ринок молочної галузі: стан та тенденції розвитку. С. 382-388.
7. Дослідження ринку молочної продукції України. URL : [https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/24151/1/JSED\\_2023\\_N2%2813%29\\_P102-109.pdf](https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/24151/1/JSED_2023_N2%2813%29_P102-109.pdf)
8. ДСТУ 4518:2008 Продукти харчові. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=57933](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=57933).
9. ДСТУ 4554:2006 Сири кисломолочні. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=72416](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72416)
10. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України.
11. ДСТУ 8051:2015 Продукти харчові. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=81137](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81137).
12. ДСТУ ISO 9001:2015 Системи управління якістю. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=64013](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64013).
13. Жданова Г. А. Обладнання молочної промисловості. Харків : Укрінститут, 2018. 78 с.

					Арк.
					53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

14. Кирилюк В. В. Основи технології молока та молочних продуктів. Львів : Новий Світ-2000, 2016. 352 с.
15. Коваль Є. І., Коваленко Н. М. Молочна промисловість: навч. посіб. Львів : Афіша, 2020. 268 с.
16. Ковальчук В. І. Технологія молока і молочних продуктів. Київ, 2020. URL : [https://library.nuft.edu.ua/inform/tech\\_milk.pdf](https://library.nuft.edu.ua/inform/tech_milk.pdf).
17. Лакталіс-Миколаїв, ПРАТ URL: <https://rtp.com.ua/members/laktalis-mykolayiv-pat/>.
18. Лисенко Л. М., Демченко О. О. Технологія переробки молока: навч. посіб. Харків : ХНАУ, 2018. 312 с.
19. Лук'яничук В. В. Технологія переробки молока. Навчальний посібник. Львів : ЛНАУ, 2019. 196 с.
20. Майовець Є. Й, Сенишин, О. С. Хіч Р. Я. Розвиток молокопереробної галузі України: перспективи стратегічного маркетингового планування. С. 99.
21. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К. : Вища освіта, 2006. 351 с.
22. Петренко О. О. Розвиток технології виробництва кисломолочних продуктів в Україні. *Харчова промисловість*, 2021. URL : <https://weagro.com.ua/blog/tehnologiya-vyrobnyctva-moloka-ta-molochnyh-produktiv-v-ukrayini/>.
23. Розробка технології кисломолочного сиру з плодovим наповнювачем. URL : [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/36897/2/dyplom\\_Rudyak.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/36897/2/dyplom_Rudyak.pdf?utm_source=chatgpt.com).
24. Технологія молока та молочних продуктів / Г. А. Єресько, С. О. Мельник, О. І. Чагарівський [та ін.] Київ: Центр учбової літератури URL: <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/11736.pdf>.
25. Україна наростила молочний експорт в 2024 році. URL : [https://www.rada.gov.ua/news/news\\_kom/257258.html](https://www.rada.gov.ua/news/news_kom/257258.html)

						Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

26. Шевченка В. І. Технологія виробництва молочних продуктів. Київ :  
Вища школа, 2015. 432 с.

						Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		