

**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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛАВЛЕНИХ СИРІВ**  
**В УМОВАХ ПРАТ «ЛАКТАЛІС-МИКОЛАЇВ»**

**04.04 – КР 66-О 15 05 24. 001**

**Виконавець:**

здобувач вищої

освіти IV курсу \_\_\_\_\_ Леонід ВИННИК

**Науковий керівник:**

доцентка \_\_\_\_\_ Олена ПЕТРОВА

**Рецензент:**

доцентка \_\_\_\_\_ Наталя ШЕВЧУК

**Миколаїв – 2024**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції галузі	7
1.2. Сучасні технології виробництва плавлених сирів	9
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	12
2.1. Місце і об'єкт дослідження	12
2.2. Методика виконання роботи	13
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
3.1. Обґрунтування асортименту сирної продукції	16
3.2. Технологічні схеми виробництва плавлених сирів	18
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	25
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва плавлених сирів	29
3.5. Розрахунок виробничих площ	32
3.6. Опис технології виробництва плавлених сирів	33
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	35
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	41
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	42
3.10. Будівельні рішення	43
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	46
ВИСНОВКИ	52
ПРОПОЗИЦІЇ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

					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 58 сторінках та містить 11 таблиць і 2 рисунки. Список використаної літератури складає 44 джерела.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва плавлених сирів в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв»».

Метою роботи є оцінити технологію виробництва плавлених сирів.

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

У результаті досліджень проаналізовано технологічну схему виробництва плавлених сирів; визначено основну сировину для виготовлення плавлених сирів, 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	

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПрАТ – приватне акціонерне товариство

СР – суха речовина

К-ть – кількість

КЗпП – Кодекс законів про працю

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

## ВСТУП

В сучасному світі, де питання якості та безпечності харчових продуктів стають дедалі актуальнішими, особливої ваги набуває розвиток технологій, що дозволяють максимально використовувати сировину та мінімізувати відходи. Саме до таких технологій належить і виробництво плавлених сирів. Молочна промисловість України, яка пишається такими підприємствами, як виробники сухого молока, масла, сичужних сирів та інших продуктів, посідає одне з лідуючих місць в агропромисловому комплексі країни, забезпечуючи населення якісними та корисними продуктами харчування [6].

Плавлений сир, порівняно молодий продукт у світовій історії харчової промисловості, з'явився завдяки зусиллям швейцарської фірми "Гербер". Її спеціалістам у 1911 році в місті Тун вдалося вперше створити цей унікальний продукт. Промислове виробництво плавлених сирів в Україні розпочалося вже в повоєнні роки. Цей продукт, що виготовляється шляхом подрібнення, змішування та плавлення натуральних сирів з додаванням різноманітних інгредієнтів, здобув широку популярність завдяки своїм корисним властивостям та чудовим смаковим якостям. Сьогодні частка плавлених сирів у світовому сироварінні сягає 10-15%, що робить цю галузь вельми перспективною для інвестицій та наукових досліджень [36].

Вивчення технології виробництва плавлених сирів набуває все більшої актуальності з кількох вагомих причин. Зростаючий попит на ці продукти робить цю галузь цікавою для інвесторів та дослідників. Використання сирів з надлишковими запасами дає можливість зменшити кількість харчових відходів, роблячи виробництво більш екологічним. Відкриваються широкі можливості для розробки нових продуктів з унікальними властивостями та смаками, а також для покращення якості вже існуючих, роблячи їх більш стійкими до псування та безпечними. Дозволяє компаніям оптимізувати витрати, розширювати асортимент продукції та завойовувати нові ринки. Стимулює наукові дослідження в галузі хімії їжі, інженерії та біотехнологій,

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

які можуть призвести до нових відкриттів та винаходів, корисних не лише для цієї галузі, але й для інших [42].

Плавлені сири, багаті на вітаміни А, D, Е, кальцій, фосфорні сполуки та поліненасичені жирні кислоти, необхідні для нормальної життєдіяльності людини, є цінним джерелом легкозасвоюваного білка - казеїну. Залежно від вмісту жиру плавлені сири поділяються на вершкові (60%), жирні (40-55%) та напівжирні (30%). Широка палітра смаків, різноманітна консистенція та привабливий колір роблять цей продукт справді унікальним. Високоякісні молочні продукти – сичужні жирні та нежирні сири, бринза, кисломолочний сир, вершкове масло, сметана, сухе молоко, вершки – слугують основною сировиною для виробництва плавлених сирів [2].

На відміну від інших молочних продуктів, плавлені сири вирізняються широким використанням різноманітних смакових добавок, таких як риба, гриби, какао, кава, цукор, а також прянощів та спецій – перцю, тмину, цибулі, томатів та інших. Це зумовлює широкий спектр смаків – від гіркого до солодкого – та різноманітність кольорів – від кремового до рожевого, зеленуватого. Консистенція плавлених сирів також різноманітна: від щільної, що дозволяє нарізати сир шматочками, до пастоподібної, яку зручно намазувати на хліб. Це дає можливість споживачам обирати продукт на власний смак, роблячи плавлені сири одним з найуніверсальніших та найпопулярніших продуктів харчування у світі [9].

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

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Економічні тенденції галузі

Динаміка українського ринку молочної продукції тісно пов'язана з купівельною спроможністю населення. Сегментація ринку залежить від тріади демографічних показників споживачів: віку, географічного місця проживання та рівня доходу. На поведінку споживачів суттєво впливають коливання цін, якість продукту, широта та глибина пропозицій товарів, а також загальний економічний добробут нації. Широкою популярністю в Україні користується плавлений сир. Категорія плавлених сирів може похвалитися надзвичайною різноманітністю, що охоплює спектр смаків, текстур і форматів упаковки. Відносна легкість виробництва, легкодоступні інгредієнти та широкий спектр можливостей, які виникають завдяки різноманітним комбінаціям інгредієнтів, роблять плавлений сир високоефективним продуктом з точки зору виробництва [30].

Виробництво натурального сиру є довготривалою справою, яка залежить не лише від можливостей виробника, але й від переважаючого економічного клімату та ринкових умов. В останні роки українська молочна промисловість пережила період значних труднощів. Поєднання військових дій, економічних потрясінь, девальвації гривні та брак обігових коштів на підприємствах серйозно заважали виробникам пристосовуватися до мінливих вимог ринку. Таким чином, молокопереробні підприємства надають перевагу розвитку кисломолочної продукції – більш прибуткового сегменту ринку. Український ринок сиру є одним із найдинамічніших сегментів харчової промисловості країни, демонструючи постійне зростання обсягів виробництва, внутрішнього споживання та проникнення на міжнародний ринок. До 2010 року імпорту сиру в Україну був незначним. Однак у 2010-2011 роках відбулася зміна парадигми, коли імпорту зріс у чотири рази. Це

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

різке зростання було спричинене проблемами внутрішнього ринку молока, що призвело до загальнонаціонального зростання цін на молочні продукти. Іноземні виробники скористалися цим вдалим моментом, визнавши потенціал України як прибуткового ринку збуту сирної продукції. Визначальною тенденцією в українській сирній промисловості є зростаючий споживчий попит на натуральні та безпечні для здоров'я продукти. Ця зміна в обізнаності споживачів створює нові виклики для гравців галузі, які повинні адаптувати свої виробничі процеси, щоб задовольнити ці мінливі вимоги та ефективно задовольнити потреби ринку. Важливо визнати, що виробництво сиру є значним сектором української економіки, який містить величезний експортний потенціал. Збільшення обсягів експорту відкриває можливості для збільшення доходів підприємства та цілісного розвитку галузі [30].

При детальнішому розгляді сегменту кисломолочних продуктів у сирній галузі можна виявити кілька важливих економічних тенденцій:

Зростання попиту – кисломолочні продукти, зокрема різноманітні натуральні сири, завоювали широку прихильність споживачів. Такий сплеск популярності можна пояснити, зокрема, зростаючим інтересом до звичок здорового харчування та функціональної їжі. Це явище явно підвищило попит на кисломолочні продукти та значно сприяло розвитку галузі.

Розповсюдження продукту – виробники кисломолочних продуктів стратегічно розширили свій продуктовий портфель, щоб задовольнити більш диверсифіковану споживчу базу, охоплюючи ширший діапазон смакових уподобань і дієтичних обмежень. Прикладом цього розширення є впровадження органічних сирів, сортів сиру без лактози та сирних продуктів, збагачених пробіотиками та іншими корисними для здоров'я компонентами.

Сприйняття інновацій – компанії в секторі кисломолочних продуктів демонструють відданість дослідницьким напрямкам, спрямованим на новаторські технології виробництва. Ці досягнення явно призвели до покращення якості продукту, подовження терміну зберігання та

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



впровадження революційних сирних продуктів.

Конкуренція – зростання попиту на кисломолочний сир стимулює вихід на ринок нових гравців, загострюючи конкуренцію в галузі. Ця загострена конкуренція може чинити тиск на зниження цін на продукцію, змушуючи компанії віддавати пріоритет постійному вдосконаленню якості та підвищенню конкурентоспроможності своїх пропозицій продукції.

Місцеве виробництво – споживачі все більше віддають перевагу молочним продуктам, виробленим на місцевих фермах або фабриках. Ця тенденція підживлюється бажанням підтримати місцеву економіку, забезпечити доступ до свіжих продуктів і мінімізувати їх вплив на навколишнє середовище.

Екологічність – у зв'язку з тим, що серед споживачів зростає екологічна свідомість, виробники кисломолочних продуктів все більше зосереджуються на впровадженні екологічних методів виробництва та ефективних стратегій управління відходами. Застосування екологічно чистих практик може забезпечити компаніям значну конкурентну перевагу.

Переповнений ринок – сирна промисловість – це жорстока конкуренція. Щоб процвітати в цьому середовищі, виробники повинні використовувати маркетингові стратегії, проводити ретельні дослідження ринку та постійно розробляти нові інноваційні продукти, щоб залучити та утримати базу лояльних клієнтів [12].

## 1.2. Сучасні технології виробництва плавлених сирів

Плавлений сир користується величезною популярністю серед споживачів, охоче задовольняючи широкий спектр смакових уподобань. Але його привабливість виходить за рамки простого смаку. Цей зручний продукт може похвалитися дивовижною поживністю. Плавлений сир містить до 27% білків, до 28% жиру, крім того, він пропонує значну дозу різноманітних солей (6-7%) разом із спектром жиро- та водорозчинних вітамінів і

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

мікроелементів (на основі сухої речовини). Цікаво, що деякі сорти плавленого сиру містять м'ясні та рибні білки поряд з переважаючими молочними білками, пропонуючи додаткову дієтичну різноманітність завдяки смаковим добавкам. Ключовою перевагою плавленого сиру є його краща засвоюваність порівняно з твердими сирами. Це пов'язано з меншим вмістом холестерину, що робить його легше засвоюваним джерелом необхідних поживних речовин. Плавлений сир є цінним джерелом сполук кальцію і фосфору, необхідних для здоров'я кісток, нігтів і волосся. Жири, які в ньому містяться, діють як висококалорійні носії жиророзчинних вітамінів, таких як E, D і A, що ще більше підвищує його харчову цінність. Ці жири також вносять в раціон незамінні жирні поліненасичені кислоти. Казеїн, високоякісний білок, багатий незамінними амінокислотами, є ще одним важливим компонентом плавленого сиру. Крім того, він може похвалитися мінімальним вмістом лактози, що робить його потенційно придатним для людей з непереносимістю лактози. На відміну від деяких сирів, які цінуються за їхні виразні аромати та смаки, плавлений сир пропонує більш м'який смак, позбавлений сильного запаху чи яскраво вираженого «сирного» смаку. Одним з ключових аспектів плавленого сиру є його тривалий термін зберігання. Зберігається він до семи місяців, значно перевершуючи за здатністю зберігання багато інших сортів сиру. Цей подовжений термін придатності додає зручності та практичності для його споживання [1].

Сучасне виробництво плавлених сирів і сирних продуктів вбирає в себе всі інновації галузі. Виробники все частіше використовують немолочні інгредієнти, такі як зернові продукти, овочі та навіть морепродукти. Це не тільки допомагає зберегти харчову цінність продукту, але й покращує функціональність продукту. Замінники молочного жиру, отримані з модифікованих рослинних жирів, можуть частково замінити молочний жир у плавленому сирі, з максимальним обмеженням заміни 50% [21].

Орієнтація на задоволення споживачів виходить за межі смаку.

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

Сучасне виробництво сиру надає пріоритет підтримці оптимальних смакових якостей і подовженому терміну зберігання. Це досягається за рахунок використання спеціалізованих харчових добавок, які діють як структуроутворювачі. Ці добавки покращують утримання вологи, покращують консистенцію, мінімізують усадку та, зрештою, сприяють подовженню терміну зберігання [17].

Сучасні дослідження визначили потенціал використання природних антиоксидантів для покращення якості плавлених сирів з високим вмістом жиру. Ці природні альтернативи порівнювали з синтетичними антиоксидантами, такими як бутилгідрокситолуол. Результати показали, що природні антиоксиданти можуть бути такими ж або навіть більш ефективними, ніж бутилгідрокситолуол, у збереженні якості сиру. Крім того, плавлені сири, що містять природні антиоксиданти, продемонстрували значно подовжений термін зберігання, перевищуючи традиційні сири в 2-2,5 рази [26].

Плавлений сир пропонує гармонічне поєднання смаку, поживності та практичності. Сучасні технології виробництва підвищують його універсальність і функціональність, забезпечуючи тривалий термін зберігання. Дослідження натуральних добавок ще більше підкреслює прагнення галузі надавати споживачам високоякісні та зручні сирні продукти [16].

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

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1. Місце та об'єкт дослідження

Приватне акціонерне товариство «Лакталіс-Миколаїв» – дочірня компанія французького гіганта Lactalis Groupe, є великим гравцем в молочній галузі України. Lactalis Groupe має 237 заводів у 42 країнах світу, і Лакталіс-Миколаїв є одним із трьох таких заводів в Україні. Підприємство розташоване в місті Миколаїв, виробляє понад 200 видів молочної продукції, з упором на сири кисломолочні та десерти. Вражаючий середньомісячний обсяг виробництва компанії становить близько 2,5 тис. тонн. «Лакталіс-Миколаїв» пропонує українським споживачам ряд відомих брендів, серед яких President, Dolce, Lactel, Lactonia, Фанні, Локо-Моко. Працюючи за правилами акцизного збору, підприємство переробляє сировину та виготовляє продукцію для підприємства «Лакталіс-Україна» [25].

Незважаючи на виклики, з якими стикається молочний ринок України, «Лакталіс-Миколаїв» продемонстрував надзвичайну стійкість. Обсяги виробництва неухильно зростають з року в рік: у 2015 році було випущено 27,11 тонн готової продукції, а у 2022 році – 30,27 тонн. Ця позитивна тенденція є свідченням прихильності компанії до якості та інновацій. Проте українська молочна промисловість загалом стикається зі значними перешкодами. Однією з проблем є використання неякісної сировини. Українським молочним фермерам може бути важко дозволити або мати доступ до високоякісного корму для своїх корів, що може вплинути на склад і смак молока. Крім того, обмежені можливості обробки через низьку купівельну спроможність споживачів можуть перешкоджати здатності галузі створювати більш широкий асортимент продуктів або впроваджувати передові технології виробництва. Жорстка конкуренція з боку технологічно розвинених конкурентів ще більше ускладнює ситуацію. Іноземні компанії,

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

маючи доступ до передового обладнання та процесів, можуть виробляти молочну продукцію за нижчою ціною або з довшим терміном зберігання, що ускладнить конкуренцію українським виробникам. Саме тому доцільно робити акцент на виробництві плавлених сирів. Плавлений сир має кілька переваг. Його можна виготовити з широким розмаїттям якості молока, включно з тим, яке може не підходити для традиційного сироваріння. Це дозволяє потенційно зменшити відходи та оптимізувати використання молока. Крім того, плавлений сир зазвичай має довший термін зберігання, ніж традиційні сорти сиру, що робить його менш сприйнятливим до псування та втрат, пов'язаних із псуванням. Це може бути особливо корисним на ринку з потенційно обмеженою інфраструктурою [30].

Об'єктом дослідження кваліфікаційної роботи є технологія виробництва плавлених сирів. Виробництво плавленого сиру відбувається за певним технологічним процесом. Основним інгредієнтом для плавленого сиру є молоко, яке зазвичай отримують від корів через його велику кількість і доступність. Однак молоко інших тварин, таких як кіз і овець, також можна використовувати. Якість молока – головний критерій. Воно повинне бути свіжим і містити мінімум бактерій або мікроорганізмів, які можуть загрожувати виробничому процесу та кінцевому продукту. Ще одним важливим компонентом є закваска, яка містить специфічні мікроорганізми. Ця культура вводиться в молоко для початку бродіння, яке підвищує кислотність і змінює структуру молочного білка. Закваски можуть бути природними і штучними. Для створення чітких смаків і ароматів у процес виробництва певних сортів плавленого сиру часто додають додаткові інгредієнти, такі як сіль, спеції, трави та інші добавки [33].

## 2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводились в ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв». Метою роботи є оцінити технологію виробництва плавленого сиру та якість готового

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

продукту.

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

Для оцінки технологічних процесів виробництва плавленого сиру використовувалися ресурси, такі як довідникові матеріали та підручники.

Для визначення потрібних кількостей основної та допоміжної сировини використовувались дані з рецептури виготовлення плавленого сиру та вимог до вихідної продукції.

Розрахунки сировини здійснювали за методичними рекомендації щодо розрахунків технології виробництва плавленого сиру.

Визначення потрібної кількості одиниць технологічного обладнання здійснювали послідовно за певним алгоритмом. Розрахунок кількості обладнання здійснюється виходячи з кількості сировини, яка йде на переробку, з урахуванням режимів. Кількість технологічного обладнання розраховували за формулами.

Щоб розрахувати норми виробничих площ використовували формули із довідкових матеріалів, які наведено в методичних рекомендаціях для виконання кваліфікаційної роботи.

Для встановлення вимог щодо якості готової продукції використовували нормативну документацію. Оцінювали органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, вміст токсичних елементів та можливі дефекти при виробництві плавленого сиру. Для розрахунку чисельності працівників цеху виробництва враховували норму обслуговування, норму виробітку та норму часу.

Для розрахунків будівельного рішення використовували довідникові

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

матеріали та враховували підрозділи необхідні для цеху з виробництва кисломолочного сиру.

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.

Для складання суміші користуються формулами матеріального балансу з розрахунком одержання готової продукції необхідної жирності та вологості. Спочатку визначають приблизне співвідношення компонентів суміші сичужних жирних сирів, нежирного сиру та ін., потім за результатами хімічного аналізу сировини розраховують кількість сухих речовин і вміст жиру в кожному виді сировини, визначаючи в підсумку, яку кількість жиру та сухих речовин необхідно відняти або додати.

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».

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Обґрунтування асортименту сирної продукції

Плавлені сири – дуже поширений продукт в Україні. Асортимент плавлених сирів досить різноманітний: вони відрізняються за смаком, станом сирного тіста, кольором і формою упаковки. Сичужні сири – тверді, пресовані при низькій температурі другого нагрівання – голландський, костромський, ярославський, естонський; тверді, пресовані при низькій температурі другого нагрівання і чеддеризації сирної маси (чеддер, гірський алтай); тверді, пресовані при високій температурі другого нагрівання – швейцарський, алтайський, карпатський; сири, які самопресуються та дозрівають за участю мікрофлори сирного слизу – латвійський, пікантний

М'які сири поділяються на: сири, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і сирного слизу (дорогобузький, мединський, дорожний); сири, що дозрівають за участю бактерій сирного слизу і плісені (закусочний, смоленський, любительський); сири, що дозрівають за участю молочнокислих бактерій і плісені, що розвиваються всередині сири (рокфор, стілтон, десертний білий).

Розсольні сири – це особлива група сирів (чанах, грузинський, бринза). Дозрівання і зберігання сиру відбувається в розсолі різної концентрації, що зумовлює специфічні їх властивості, своєрідний, гостро-солоний смак.

Кисломолочні сири – виготовляються коагуляцією білка за допомогою кислоти, що утворюється при розвитку молочнокислих бактерій – зелений, литовський, гарцький.

Перероблені (плавлені) сири виготовляються з наповнювачами (перець, спеції, томатний соус і т. д.), пастоподібні, м'який у тубах, солодкі пластичні (шоколадний, кофейний) і консервні (стерилізований, пастеризований) [35].

Асортимент, що впроваджений до випуску на даний момент в

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



досліджуваному підприємстві наведено в таблиці 1 [25].

Таблиця 1

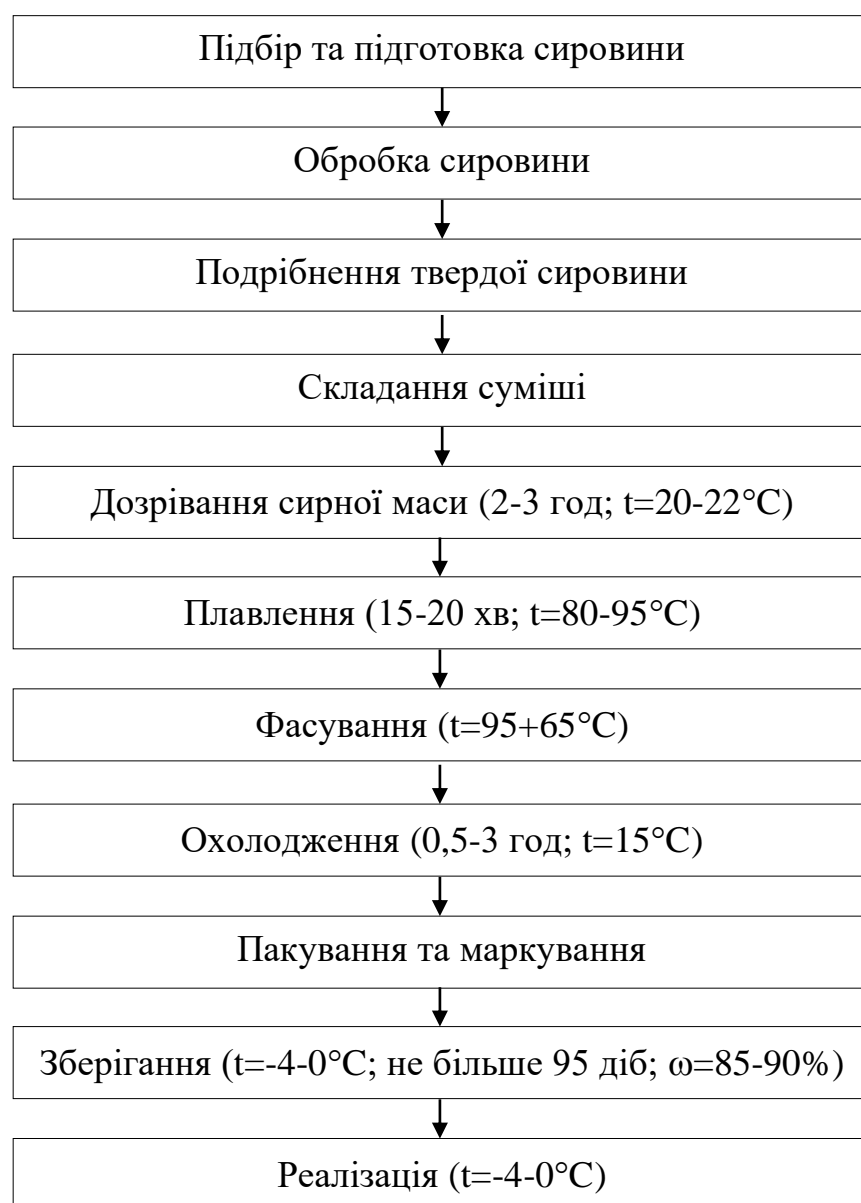
**Асортимент продукції**

Назва продукту	Жирність, %	Маса, кг
Плавлений сир в блочках ТМ «President»		
Сир плавлений Іntenс	38	0,070
Сир плавлений Кремозо	38	0,070
Сир плавлений Голландія	37	0,070
Сир плавлений з грибами	38	0,070
Сир плавлений Вершковий	38	0,070
Плавлений сир у ванночках ТМ «President»		
Сир плавлений з шинкою	45	0,160
Сир плавлений Вершковий	45	0,160
Сир плавлений з Камамберу	50	0,120
Плавлений сир в скибочках ТМ «President»		
Сир плавлений у скибках з Чеддером та Ементалем для бургерів	40	0,200
Сир плавлений з Ементалем для тостів	40	0,120
Сир плавлений з Чеддером для сендвічів	40	0,120
Сир плавлений з Моцарелою для піци	40	0,200
Сир плавлений з Чеддером для сендвічів	40	0,200
Плавлений сир порційний ТМ «President»		
Сир плавлений порційний	50	0,140
Плавлені сири у блоках ТМ «Шостка»		
Сир плавлений з зеленню та часником	38	0,070
Сир плавлений «Голландський»	37	0,070
Сир плавлений «Дружба»	40	0,070
Сир плавлений «Дружба»	38	0,070

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

### 3.2. Технологічні схеми виробництва плавлених сирів

Технологічний процес виробництва плавлених сирів складається з наступних операцій: підбір сировини для плавлення, обробка, подрібнення, складання суміші, внесення солей-плавників, дозрівання сирної маси, плавлення, фасування плавлених сирів, охолодження та зберігання плавлених сирів. Технологічні схеми представлені на рисунку 2 [2].



*Рис. 1. Технологічна схема виробництва плавленого сиру пастоподібного з паприкою*

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

Виробництво починається з ретельного процесу відбору в спеціально відведених камерах для зберігання. Тут партії сиру, масла та інших молочних інгредієнтів проходять сувору оцінку, щоб переконатися, що вони відповідають високим стандартам для включення в кінцевий продукт. Кожен компонент проходить низку випробувань. Команда навченого персоналу проводить органолептичний аналіз, ретельно оцінюючи аромат, смак і текстуру кожного потенційного інгредієнта. Ця сенсорна оцінка відіграє життєво важливу роль у забезпеченні того, що кінцевий плавлений сир забезпечить чудовий і стабільний смак їжі. Але людські органи чуття — не єдиний застосований інструмент. Поряд з органолептичним аналізом проводиться дослідження хімічного складу. Цей науковий підхід гарантує, що інгредієнти не тільки подобаються смаку, але й відповідають суворим стандартам безпеки та якості [11].

Натуральний сир є основою рецепту. Але також можуть включати сорти сиру з низьким вмістом жиру, щоб задовольнити певні дієтичні потреби чи вподобання. Швидкозозріла сирна маса додає ще один пласт смаку та текстури, надаючи унікального кремового характеру. Для додаткової глибини та насиченості використовують сухе та незбиране молоко. Додавання сметани надає приємного ніжного смаку, а вершкове масло робить суміш більш жирною. Одним із ключових факторів, що впливають на успіх рецепту плавленого сиру, є рівень зрілості використовуваного сиру. В рецептурі шукають гармонійне поєднання сирів середньої витримки. Незрілі сири з нижчим вмістом розчинного азоту можуть призвести до грубої та гумової текстури готового продукту. І навпаки, занадто зрілі сири, які вирізняються великою кількістю розчинного азоту, втрачають здатність утворювати гель, що призводить до пастоподібної консистенції. Щоб досягти ідеального балансу смаку, текстури та функціональності, ретельно поєднуються незрілі та зрілі сири задля створення ідеальної суміші [24].

Жирні та нежирні сири вимагають специфічної обробки. Індивідуальна

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

обробка різноманітних сирів відображає особливості кожного сорту використовуваних сирів. Парафін або інші нальоти ретельно видаляються, після чого ретельно очищаються кірки. Будь-які тріщини або недоліки усуваються, щоб гарантувати, що в кінцеву суміш включено лише їстівну частину сиру. Тверді сичужні сири проходять подібний процес, при цьому поверхневу плівку або покриття видаляють, потім промивають і ретельно видаляють тонкий шар кірки. Незрілі сири обробляються більш обережно, використовуючи гарячий душ для очищення поверхні без шкоди для самої кірки [44].

Тверді інгредієнти, в тому числі різноманітні сорти сиру, подрібнюються для отримання однорідної суміші. Цей процес служить кільком важливим цілям. По-перше, це дозволяє легше та точніше зважувати інгредієнти. По-друге, це сприяє утворенню більш однорідної суміші, забезпечуючи постійну текстуру та смак у всьому готовому плавленому сирі. Подрібнення відіграє вирішальну роль у взаємодії між сиром і солями для плавлення, які будуть додані пізніше в процесі. Розщеплюючи частинки сиру, площа поверхні, доступна для взаємодії з солями-плавниками, значно збільшується. Ця покращена взаємодія має важливе значення для сприяння рівномірному плавленню сиру та, зрештою, сприяє отриманню гладкої кремової текстури кінцевого продукту. Розмір помелу також може впливати на процес плавлення. Більші частинки сиру можуть плавитися повільніше через щільнішу білкову оболонку, що оточує їх, що може перешкоджати проникненню солей-плавників. Ретельно контролюючи розмір помелу, є можливість адаптувати поведінку плавлення сиру для досягнення бажаної консистенції готового продукту [12].

Для кожного сорту плавленого сиру ретельно розроблено унікальну суміш інгредієнтів на основі конкретного рецепту. Натуральний сир становить основну частину суміші, а його зрілість, кислотність і смакові характеристики є першочерговими показниками для розрахунків рецептури. При складанні суміші треба враховувати ці фактори, щоб забезпечити

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

бажаний смак, консистенцію та кислотність кінцевого продукту. Але рецептура виходить за рамки простого досягнення приємного смаку. Виробники сиру прагнуть створити суміш, яка сприятиме оптимальному плавленню сиру з мінімальною залежністю від солей-плавників. Це не тільки знижує витрати на виробництво, але також може забезпечити більш чистий і природний смак готового плавленого сиру. Стандартний вміст вологи, жиру та солі також є критичними факторами, які враховуються під час складання рецептури. Ретельно збалансувавши ці елементи, можна створювати сорти плавленого сиру, які будуть не тільки смачними, але й мати велику кількість поживних речовин [29].

Оптимальна зрілість суміші сирів може бути досягнута шляхом додавання перезрілих сирів до молодих або зрілих. Розрахунок маси зрілого чи незрілого сиру у суміші можна здійснити методом трикутника, враховуючи масу будь-якого компонента чи суміші та її ступінь зрілості. Також важливе значення має кислотність сирів під час плавлення. Рекомендується використовувати для плавлення сири з оптимальним рН: голландський (5,2 - 5,5), швейцарський (5,6 - 5,8), голандський для плавлення (5,0 - 5,6) та швидкозростаючий (5,6 - 5,8). Солі-плавники введені у сирну масу значно підвищують її рН, частково перетворюють білки у розчин і поліпшують процес плавлення. Це також дозволяє рівномірно розподілити жир по всій масі [4].

У всіх рецептурах плавлених сирів враховують середню зрілість сирів. Використання перезрілих сирів може призвести до перевищення доз солей, вказаних у рецептурі. Це також може статися, коли сирна сировина замінюється менш нерозчинним казеїнатом кальцію. Для отримання якісного продукту важлива активна кислотність солей-плавників, яка повинна бути добре збалансована. Зазвичай солі-плавники використовуються у вигляді водних розчинів концентрацією від 20% до 40%. Використання менших концентрацій неефективне через введення великої кількості води. Сухі форми можуть містити натрій двохзаміщений фосфат або суміш

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

тетранатрійпірофосфата і солі Грахама. Для визначення оптимальної дози солей-плавників використовують мікроплавку сиру масою 100 г. Максимальна кількість солей-плавників не повинна перевищувати 3% для цитратів і 2% для фосфатів. Суміш фосфатів зазвичай використовується у вигляді 20-25% водного розчину гідрофосфату натрію. Цитрат калію використовують у сухій формі. Розчини солей-плавників пастеризуються при температурі 80-90°C або до кипіння, після чого їх охолоджують для уникнення гідролізу [20].

Дозрівання сирної маси перед плавленням визначається часом витримки з необхідною кількістю солей-плавників і води. Цей процес суттєво впливає на якість сиру, рівномірно розподіляючи солі-плавники в сирній масі, що сприяє однорідному плавленню при нагріванні. Під час плавлення сирів, щойно введені в них солі-плавники, розплавляються ззовні, залишаючи нерозплавлене ядро всередині. Це може призвести до денатурації при високих температурах і погіршення якості сиру. Залежно від ступеня подрібнення змінюється обсяг нерозплавленої маси і розміри її часток, що впливає на консистенцію плавленого сиру. Дозрівання сприяє поліпшенню консистенції плавленого сиру, усуває вади, які відомі як "неплавимість", і запобігає швидкому загустінню гарячої сирної маси при плавленні незрілих сирів. Час витримки (дозрівання) залежить від зрілості суміші і може варіюватися від 2 до 3 годин. Однак дозрівання також допомагає зменшити витрату солей-плавників [20].

Хоча процес дозрівання має свої переваги, він також має недоліки, такі як збільшення часу обробки сирної маси і вимагає додаткового простору і обладнання. Під час дозрівання під впливом повітря в сирній масі відбуваються окислювальні процеси, які можуть погіршити якість плавленого сиру під час тривалого зберігання. Тому для плавлених сирів, призначених для довгострокового зберігання, слід обмежити передплівкове дозрівання сирної маси. Витримка протягом короткого часу дозволяє рівномірному проникненню солей-плавників вглиб частинок сирної маси,

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

поліпшує консистенцію та знижує витрати солей-плавників на 5-10% [24].

Основний і найважливіший етап у виробництві плавлених сирів – це процес плавлення міцел природного параказеїнату кальцію фосфатного комплексу. Сучасні дані про структуру міцел вказують на те, що солі-плавники головним чином взаємодіють з кальцієм, який відповідає за зв'язування окремих міцел між собою. Солі-плавники сприяють утворенню натрієвого параказеїнату, що покращує процес плавлення сирної маси [2].

В процесі плавлення сирної маси відбуваються структурні зміни в параказеїновому гелі та міцелах, а також утворюються солі кальцію з аніонами солей-плавників. Використання цитратів призводить до утворення лимоннокислого кальцію, а фосфатів – до фосфатів кальцію. Ортофосфати кальцію, що утворюються при застосуванні ортофосфату натрію, мають найменшу розчинність [5].

Жирова фракція сиру також піддається значним змінам під час процесу плавлення. Без використання солей-плавників нагрівання сиру призводить до стиснення білкової матриці і виділення води та жиру. Використання солей-плавників сприяє збільшенню розчинності білків. Жир у плавленому сирі стабілізується і диспергується краще, ніж у натуральному сирі. Під час температурного режиму плавлення жиру у межах 32-35°C вільний жир виробляє масло, яке виконує роль мастила, і ефективність в'язкості різко зменшується. Емульгація жиру білками сиру залишається недостатньою, так як тільки частина білків переходить у розчинний стан [17].

Плавлення сиру відбувається в апаратах для плавлення сиру, які працюють періодично або безперервно. Під час нагрівання сирної маси використовують пар і гарячу воду. Пар може вводитися безпосередньо в сирну масу для швидшого нагрівання. Цей метод прискорює процес, але потребує очищення пари від механічних забруднень на керамічних фільтрах. Також може збільшити вологоутримання сиру. Часто використовується комбіноване нагрівання, що включає інжекцію пари в сирну масу та підігрів через водяну сорочку до температури близько 85°C. Сир починає переходити

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

в рідкий стан при температурі 45-60°C, а повний перехід відбувається при 75-80°C. Для досягнення довготривалого плавлення сиру використовують витримку протягом 15-20 хвилин [2].

Жири рекомендується додавати після нагрівання сирної маси до 60-70°C, щоб зменшити окислення. Перед закінченням плавлення додають смакові добавки. Температурний режим плавлення зазвичай коливається в межах 80-95°C [21].

Для інактивації мікроорганізмів сирну масу нагрівають до 80-90°C протягом 10-15 хвилин. Більшість сирів плавлять при 85°C протягом 10-15 хвилин, а сири з високим вмістом вологи – при 85-95°C. Витримка сиру при кінцевій температурі здійснюється протягом часу, встановленого технологічними вимогами. Після плавлення гарячу сирну масу візуально оцінюють – вона повинна бути однорідною, еластичною, мати гладку поверхню та зливатися з мішалки або лопатки тонкою стрічкою [18].

У разі наявності смакових додатків або надмірного гострого смаку і запаху сировини плавлення проводять у вакуумі. Це дозволяє видалити повітря і речовини, що впливають на смак і запах сиру, сприяє утворенню щільної сирної маси і знижує окислювальні процеси як під час плавлення, так і при подальшому зберіганні. Гарячу сирну масу після контролю параметрів направляють на фасування, якщо її склад відповідає вимогам технічної документації на готовий продукт [1].

Після плавлення гаряча сирна маса направляється до проміжних ємностей для охолодження, де вона може перебувати протягом певного часу перед подальшою обробкою. Після охолодження сир транспортують в приймальний бункер фасувального автомата [13].

Для фасування плавленого сиру використовують різноманітні автоматизовані системи, призначені для в'язких продуктів. Це можуть бути спеціалізовані машини для фасування в пакети з фольги, пластикові контейнери (стаканчики, коробочки), алюмінієві туби, а також скляні і бляшані банки [43].

						Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Вага сиру в різних упаковках може варіюватися: від легких пакетів з фольги (наприклад, у формі трикутників - від 16,25 до 22,5 г) до великих блоків (наприклад, у формі ковбас - від 1 до 2,5 кг). Кожен продукт позначається етикеткою або написом, де зазначається назва сиру та його жирність [31].

Фасування відбувається в гарячому стані при температурі 60-75°C в залежності від типу упаковки. Після фасування плавлений сир охолоджують для забезпечення необхідних консистенційних і якісних параметрів. Охолодження може проводитися у спеціальних охолоджуючих камерах або тунельних охолоджувачах при температурі повітря не вище 10°C. Тривалість охолодження залежить від конкретного методу, використаного обладнання, і може варіюватися від 30 хвилин до 12-16 годин [3].

Охолоджений сир зберігають у добре вентильованих приміщеннях при відповідній температурі і вологості повітря. Для плавлених сирів рекомендовані такі умови зберігання: температура від 0 до -3°C і від 0 до 4°C, відносна вологість відповідно 85-90% і 80-85%. Термін зберігання залежить від типу сиру, його жирності, введених добавок і матеріалу упаковки. Наприклад, сири плавлені у пакетах з фольги зазвичай можуть зберігатися до 15 діб, тоді як скибкові або копчені сири - до 3 місяців. Чітке дотримання параметрів зазначених у технологічній схемі виробництва, забезпечує якісне зберігання і довготривалу свіжість плавленого сиру для його подальшого використання або продажу [2].

### 3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Приготування плавлених сирів є складним процесом, що вимагає уважного підбору і комбінації різних видів сирів для досягнення оптимального результату. М'які сири, такі як моцарелла чи чеддер, легко плавляться і надають плавленому продукту ніжну і м'яку текстуру. Натомість, тверді сири, наприклад, пармезан чи гауда, вносять пікантний

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

смак і аромат. Ключовою частиною процесу є правильний підбір пропорцій різних видів сирів. Це дозволяє досягти балансу між смаком, текстурою і плавкістю сиру. Зазвичай використовують комбінацію різних сортів сирів, щоб досягти оптимального результату [41].

Також важливо коректно розрахувати кількість солей-плавників, таких як цитрат натрію або фосфат натрію. Ці добавки допомагають сиру плавитися рівномірно і забезпечують гладку текстуру. Надмірна кількість солей може зробити сир занадто солоним, а недостатньої – призвести до неправильного плавлення і розшарування продукту [20].

Правильний розрахунок сировини і солей-плавників мінімізує відходи і дозволяє ефективно використовувати ресурси. Це сприяє економічності і зменшенню впливу на довкілля під час виробництва плавленого сиру. Таким чином, важливо враховувати всі аспекти приготування плавлених сирів для досягнення якісного і ефективного результату [30].

Передбачено виробництво продукції наступного асортименту за індивідуальним завданням: сир плавлений пастоподібний з паприкою 60% – 10 т/добу (табл. 2).

Складання суміші для плавлення є критично важливим етапом у виробництві плавлених сирів, адже воно багато в чому визначає кінцеву якість продукту. Цей процес може здійснюватися за типовими рецептурами або з урахуванням наявної сировини. Виходячи з наявності на заводі твердого сичужного сиру складають суміш, яка (стосовно рецептури вироблення плавленого сиру) передбачає на 10200 кг усієї сировини: сичужного жирного сиру 7650 кг (вологи 3213 кг; сухих речовин 4437 кг, зокрема 2978 кг жиру); сухого незбираного молока 200 кг (вологи 14 кг; сухих речовин 186 кг та 50 кг жиру); кисломолочного сиру знежиреного 510 кг (вологи 408 кг; сухих речовин 102 кг); 20%-го розчину триполіфосфату натрію та натрію пірофосфорнокислого тризаміщеного (харчового) 1020 кг (вологи 816 кг; сухих речовин 204 кг); наповнювач «Паприка» 50 кг (вологи 4 кг; сухих речовин 46 кг).

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

## Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	Нормативний документ	Маса, кг	Сировина	Фасування готового продукту
Сир плавлений пастоподібний з паприкою 60%	ДСТУ 4635:2006	10000	Сири сичужні, молоко сухе, сир нежирний, сир кисломолочний нежирний, масло солодковершкове, добавка «паприка» сушена	Брикет по 90 г, стаканчик по 100 г, батони целофанові по 500 г

Для визначення загальної кількості сухих речовин, передбаченої нормою, користуються формулою:

$$ССМ = \frac{K \times ХСВ}{100} \quad (1)$$

де ССМ – загальна кількість сухих речовин у суміші, кг;

К – загальна кількість суміші, кг;

ХСВ – вміст сухих речовин у суміші, %.

$$ССМ = \frac{10200 \times 500}{100} = 5100 \text{ кг}$$

Загальну кількість жиру, передбачену нормою, розраховують за формулою:

$$ЖСМ = \frac{ЗСМ \times ХЖ}{100} \quad (2)$$

де ЗСМ – загальна кількість жиру в суміші, передбачена нормою, кг;

ХЖ – вміст жиру в сухій речовині суміші, %.

$$ЖСМ = \frac{5100 \times 60}{100} = 3060 \text{ кг}$$

Загальну кількість води (В) визначають за рівнянням:

$$В = К - ССМ \quad (3)$$

$$В = 10200 - 5100 = 5100 \text{ кг}$$

Для визначення потрібної кількості масла користуються формулою:

$$КМ = \frac{ЖСМ - ЖКОМ}{82,5} - 100 \quad (4)$$

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

де КМ – кількість масла, необхідна для складання суміші, кг;

КОМ – кількість жиру, введеного з іншими компонентами, кг;

82,5 – вміст жиру у вершковому маслі, %.

Кількість жиру, якої бракує, склала:

$$[3060 - (2978 + 50)] = 26 \text{ кг}$$

Тоді витрата масла дорівнюватиме:

$$26 - 100 / 82,5 = 32 \text{ кг}$$

у якому міститься 27 кг сухих речовин; вологи 5 кг.

Після проведених розрахунків заповнюють графи таблиці складання суміші.

Визначаємо кількість сухих речовин, яку необхідно внести з нежирним сиром. Для розрахунку кількості нежирного сиру застосовують формулу

$$\text{КНС} = \frac{\text{ССМ} - \text{СКОМ}}{\text{ХНС}} - 100 \quad (5)$$

де: КНС – кількість нежирного сиру, необхідна для складання суміші, кг;

СКОМ – кількість сухих речовин, внесених з іншими компонентами, кг;

ХНС – вміст сухих речовин у нежирному сирі, %.

Кількість сухих речовин, яку потрібно внести з нежирним сиром, становить:

$$[5100 - (4437 + 186 + 102 + 27 + 204)] = 144 \text{ кг}$$

Отже, при перерахунку сухих речовин на нежирний сир його кількість становитиме:

$$144 \cdot 100 / 40 = 360 \text{ кг}$$

Кількість вологи, внесеної з нежирним сиром, становитиме:

$$360 - 144 = 216 \text{ кг}$$

Недостатня кількість води, що визначається як різниця між загальною кількістю води, необхідною за рецептурою, і вологою, внесеною з компонентами суміші, становить:

$$[5100 - (3213 + 14 + 408 + 5 + 216 + 816)] = 428 \text{ кг}$$

Сума всіх компонентів має бути 10200 кг. Склад суміші для виробництва плавленого сиру наведено в таблиці 3.

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

## Рецептура та склад сировини для виробництва продукту

№	Сири	Маса, кг	Кількість, кг		
			вологи	СР	Жиру
1	Сири сичужні із вмістом сухої речовини 58%, жиру в сухій речовині 67%	7650	3213	4437	2978
2	Молоко коров'яче незбиране сухе із вмістом сухої речовини 93%, жиру 25%	200	14	186	56
3	Сир нежирний із вмістом СР 40%	360	216	144	-
4	Масло коров'яче із СР 84%, жиру 82,5%	32	5	27	26
5	Сир знежирений із вмістом СР 20%	510	408	102	-
6	Суміш триполіфосфату натрію і натрію пірофосфорнокислого із вмістом СР 20%	1020	816	204	-
7	Наповнювач «Паприка»	50	4	46	-
8	Вода питна	428	428	-	-
	Усього	10200	5100	5100	3060
	Вихід	10000	-	-	-

### 3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва плавлених сирів

Розрахунок обладнання на виробництві відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності та продуктивності виробничих процесів. Перш за все, правильний вибір і розрахунок обладнання допомагають оптимізувати весь виробничий цикл, зменшити час на виконання операцій та підвищити загальну ефективність підприємства. Це дозволяє виробляти більше продукції за короткий період, що є вирішальним фактором у конкурентній боротьбі. Крім того, правильно підібране обладнання сприяє забезпеченню стабільної якості продукції [31].

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

Приймання різних сирів та їх підготовка здійснюється на столах промислових СПСМ-3. Підготовка сиру перед використанням включає видалення латексного або парафінового покриття, а також видалення плівки з його поверхні. Потім сир ретельно промивають у гарячій воді та знімають кірковий шар. Ця операція виконується на машині для миття сирів марки ОМ-3С, потужність якої становить 1000 кг/год, а час миття - 30 хвилин. Вимочування сирів у теплій воді виконується на додатковому обладнанні. Всі інгредієнти зважують на вагах марки ВН-600.

Для забезпечення ретельного перемішування твердих інгредієнтів (твердих, м'яких сирів і кисломолочного сиру) їх попередньо подрібнюють до діаметра частинок 5-8 мм. Для цього використовують подрібнювач марки МИМ-1000.

Для розтоплення вершкового масла та вершків застосовують плавитель марки ВДПЄ місткістю 300 л. Просіювання сипучих інгредієнтів здійснюють за допомогою вібросита марки РЗ-ПМП, продуктивність якого становить 700 кг/год. Для змішування всіх компонентів використовують вальцівку марки Е8-ОПУ потужністю 2000 кг/год. Гомогенізацію проводять на гомогенізаторі марки А1-ОГ2С, потужність якого становить 500 кг/год, щоб отримати однорідну та ніжну масу при виробництві пастоподібного сиру.

Для фасування плавлених сирів у брикети по 90 г використовують автомат фасувальний у фольгу марки М6-АРУ. Для фасування у стаканчики місткістю 100 г застосовують фасувальний апарат RFS 80. Для фасування у целофанові батони використовують апарат Л5-ОКА.

Остаточне укладання готової продукції в ящики здійснюється на столі марки СПСМ-3, куди направляють охоложені плавлені сири для подальшого зберігання та транспортування [43].

Підприємство ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» працює в одну зміну тривалістю 8 робочих годин. За цей час необхідно виготовити 10 т продукту. Кількість обладнання необхідного для виконання плану по виробництву 10 т продукту за зміну, наведено в таблиці 4.

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

Таблиця 4

## Обладнання для виробництва плавлених сирів

Назва обладнання	Марка	Продуктивність, кг/год	К-ть	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина	ширина	висота		
Відділення підготовки допоміжних матеріалів								
Стіл промисловий	СПСМ-3	–	1	1250	840	900	1,05	1,05
Плавитель	ВДПЄ	300	4	1300	300	1900	0,39	1,56
Вібросито	РЗ-ПМП	700	2	1067	1015	768	1,08	2,16
Ваги	ВН-600	650	2	1000	1000	500	1,00	2,00
							Всього	6,77
Виробниче відділення								
Стіл промисловий	СПСМ-3	–	1	1250	840	900	1,05	1,05
Ваги	ВН-600	650	2	1000	1000	500	1,00	2,00
Машина для миття та замочування	ОМ-3С	1300	1	1400	500	850	0,7	0,7
Подрібнювач	МИМ-1000	1300	1	680	370	441	0,25	0,25
Вальцівка	Е8-ОПУ	2000	1	1914	996	1095	1,91	1,91
Установка для плавлення	DONI Hotmix	1300	2	1450	1100	1880	1,6	3,2
Гомогенізатор для плавленого сиру	А1-ОГ2С	500	3	1900	560	2234	1,06	3,18
Підйомник	Д2-ОГБ	300	4	1300	1100	3112	1,43	5,72
Візок	ПМ-ФТЧ-600	650	2	1500	850	1450	1,28	2,56
Автомат фасування плавленого сиру у фольгу	М6-АРУ	500 кг/год	1	2735	1510	1735	4,13	4,13
Фасувальний апарат у стакани	RFS 80	500 кг/год	1	4260	2455	1900	10,46	10,46
Автомат фасування у батони целофанові	Л5-ОКА	500 кг/год	1	4000	1100	2000	4,4	4,4
							Всього	39,56

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

### 3.5. Розрахунок виробничих площ

Площа виробничого приміщення визначається розмірами та кількістю необхідного обладнання, з урахуванням рекомендованих відстаней між ними. Важливо забезпечити достатній вільний простір для переміщення персоналу. Також необхідно передбачити вільний доступ до всіх частин обладнання для його обслуговування, ремонту та очистки. Це передбачає наявність вільних проходів, місця для розміщення інструментів та запасних частин. Ергономічне розташування робочих місць з урахуванням потреб працівників є запорукою їхнього комфорту та підвищеної продуктивності [22].

Відділення підготовки допоміжних матеріалів. Розрахунок площі виробничих приміщень, де встановлено обладнання розраховують за формулою:

$$F = K \times \sum F_{\text{обл}} \quad (6)$$

де  $F_{\text{обл}}$  – сумарна площа, яка зайнята технологічним обладнанням,  $\text{м}^2$ ;

$K$  – коефіцієнт запасу площі.

Для даного відділення, зважаючи на площу окремих одиниць обладнання, приймаємо  $K=4$ .

$$F = 4 \times 6,77 = 27,08 \text{ м}^2$$

Виробниче відділення. Для виробничого відділення коефіцієнт запасу площі становить  $K=5$ .

$$F = 5 \times 39,56 = 197,8 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі камери зберігання готової продукції

$$F_{\text{В}} = \frac{m \times z}{q} \quad (7)$$

де  $m$  – маса продукту за добу, кг;

$z$  – термін зберігання продукту, діб;

$q$  – навантаження на  $1 \text{ м}^2$  площі (для фасування в брикет по 90 г – 455, для фасування у стаканчик по 100 г з полістиролу – 427, для фасування у батони целофанові по 500 г – 364).

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



$$F_B = \frac{4000 \cdot 2}{455} + \frac{3000 \cdot 2}{427} + \frac{3000 \cdot 2}{364} = 48,12 \text{ м}^2$$

Розрахунок виробничих площ для виробництва плавлених сирів наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

**Зведена таблиця розрахунку площ**

Найменування приміщення	Площа, м <sup>2</sup>	
	розрахункова	фактична
Виробниче відділення	197,8	198
Відділення підготовки допоміжної сировини	27,08	28
Камера зберігання готової продукції	48,12	49
Загальна	273	275

### 3.6. Опис технології виробництва продукції

Машино-апаратурна схема виробництва плавлених сирів наведена на аркуші 1. Сири надходять на конвеєрну стрічку виробничої лінії (поз. 1, арк. 1). Після відбору сировини сири звільняють від пакувального матеріалу, а ті, що мають парафінове покриття, спрямовують на установку для зняття парафіну (поз. 2, арк. 1), де вони обробляються гарячою водою (90-95°C). Потім сири миють теплою водою (40...45°C) і обливають холодною в машині (поз. 3, арк. 1).

Далі з сиру вручну видаляють кірку і зачищають пошкоджені місця (тріщини, механічні пошкодження тощо). Нежирні сири замочують протягом 1,5...2 годин у воді (35...40°C) або в кислій сироватці з кислотністю близько 200°Т у ємності (поз. 4, арк. 1). Якщо надходять швидкодозріваючі сири та сирна маса в діжках, то останні відкривають, видаляють парафін і замочують верхній шар. Масло очищають і ріжуть на шматки по 2-3 кг. Сухі продукти

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

просівають, а рідкі фільтрують. Тверді наповнювачі подрібнюють, а спеції обробляють гарячою водою або повітрям для дезінфекції.

Підготовлені сири подрібнюють на сирорізці (поз. 5, арк. 1). Метою подрібнення є забезпечення рівномірного змішування сиру з іншими інгредієнтами та його належного плавлення. Сири подрібнюють у вальцювальній машині (поз. 7, арк. 1), а м'які сири - на дзигі (поз. 6, арк. 1), після чого знову вальцюють (поз. 7, арк. 1).

Подрібнений сир та інші інгредієнти змішують згідно з рецептурою та завантажують у ємність (поз. 8, арк. 1). Нарізані сири, переважно нежирні, можуть піддаватися дозріванню, що представляє собою витримку подрібненої маси з солями-плавниками протягом 2-3 годин і більше. Ця операція сприяє набухання білків сиру, покращує його плавлення та знижує витрати солей-плавників на 0,5-1% [43].

Солі-плавники взаємодіють з білками сиру, видаляючи кальцій та руйнуючи зв'язки між міцелами. У результаті підвищується розчинність білків сиру. З іншого боку, аніони солей адсорбуються на поверхні частинок комплексу, збільшуючи негативний заряд поверхні, що також призводить до збільшення кількості розчинних білків, які є емульгаторами жиру. Оскільки рН солей зазвичай вищий за рН сиру, то в процесі плавлення активна кислотність сиру знижується [37].

Сирна маса після зважування на вагах (поз. 9, арк. 1) за допомогою ковша (поз. 10, арк. 1) направляється на плавлення в апарати періодичної дії (поз. 11, арк. 1). Нагрівання сирної маси в них здійснюється через стінку ємності шляхом безпосереднього введення пари в сирну масу. Під час плавлення компоненти суміші безперервно перемішуються мішалкою спочатку на малій швидкості, а потім швидкість перемішування збільшується. За температури 50°C сирна маса стає однорідною і текучою, але для пастеризації її зазвичай нагрівають до 75...95°C [13].

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

Тривалість плавлення сиру залежить від використовуваного обладнання та технології і становить 15...20 хвилин. Сири з високим вмістом вологи плавляться за температури 85...95°C [26].

Смакові добавки рекомендується вводити в сирну масу наприкінці плавлення, щоб зберегти їх вітаміни, смак та аромат [20].

Для покращення емульгування жиру та отримання більш однорідної структури пастоподібних сирів сирну масу гомогенізують після плавлення в гомогенізаторі (поз. 12, арк. 1) за температури 75...80°C і тиску 10...12 МПа. Гомогенізацію під час виробництва нарізних сирів застосовувати недоцільно через значне ущільнення структури, що призводить до отримання грубої гумової консистенції.

Розплавлена гаряча маса надходить у розвантажувальний візок, обладнаний насосом. Далі масу подають у бункер автомата для фасування (поз. 13, арк. 1). Сир фасують у фольгу по 90 г, стаканчики по 100 г, у вигляді батонів вагою від по 500 г.

Плавлений сир охолоджується шляхом витримки в холодильній камері або охолоджувачі сушильного типу безперервної дії (поз. 14, арк. 1). Швидке охолодження покращує якість сиру та підвищує його стійкість до зберігання.

Готовий охолоджений продукт пакують у коробки (поз. 15, арк. 1), потім заклеюють (поз. 16, арк. 1) і направляють на зберігання до холодильної камери для подальшої реалізації [13].

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

На підприємстві впроваджена і діє система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 і система управління безпечністю харчових продуктів (ДСТУ 4161:2003) має баклабораторію, хімлабораторію, лабораторію по прийманню сировини, а також у кожному виробничому цеху знаходиться хімлабораторія, яка контролює виробництво продукції [32].

Технохімічний контроль здійснюється працівниками виробничої

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

вимірювальної лабораторії, службою головного технолога та керівниками цехів та дільниць. Основними функціями технохімконтролю є:

- контроль якості сировини, яка надходить;
- контроль технологічних процесів виготовлення молочних продуктів;
- контроль якості готової продукції;
- контроль режимів якості миття та дезінфікації обладнання, тари і апаратури;
- контроль миючих, дезінфікуючих засобів, реактивів;
- контроль за станом лабораторних приборів.

Виробництво плавлених сирів регулюється нормативними документами, основним з яких є державний стандарт України 4635:2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови», саме спираючись на нього, виробники вибудовують лінію виробництва продукту та його властивості [11].

Ретельний контроль на всіх етапах виробництва плавлених сирів – від прийому сировини до фасування готової продукції – є ключовим фактором процесу виробництва, що гарантує безпечність, якість та відповідність продукції державним стандартам, роблячи його придатним для вживання та задовольняючи очікування споживачів. Фізико-хімічні властивості плавлених сиру наведено у таблиці 6.

*Таблиця 6*

**Фізико-хімічні показники плавленого сиру**

Показник	Значення показника для плавлених сирів	
	скибкових	пастоподібних
Масова частка жиру в сухій речовині	Від 5,0 до 65,0 включно	Від 20,0 до 70,0 включно
Масова частка вологи	Від 35,0 до 70,0 включно	
Масова частка кухонної солі	Від 0,2 до 4,0 включно	
Активна кислотність, рН	Від 5,4 до 6,5	

Органолептичні властивості плавленого сиру наведено у таблиці 7.

Таблиця 7

### Органолептичні показники плавленого сиру

Показник	Значення показника для плавлених сирів	
	скибкових	пастоподібних
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, рівна, без механічних ушкоджень, сторонніх нашарувань вигляд і товстого поверхневого шару та плісняви, покрита захисним покриттям, яке щільно прилягає до поверхні сиру.	
Смак	Виражений сирний, в міру гострий, злегка кислуватий.	
Запах	Ніжний, вершковий	
Консистенція	В міру щільна, пружна, пластична за всією масою	Ніжна, пластична, злегка мазка, однорідна за всією масою сиру
Колір тіста	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою. Дозволено наявність відтінку харчових чи смакових наповнювачів. Для сирів копчених дозволено на зовнішній поверхні колір від жовтого до темно-жовтого на глибину від 0,1мм до 0,5мм та наявність відтінку харчових чи смакових наповнювачів	

Порівняння з еталонними зразками є поширеною практикою в контролі якості на виробництві, адже воно пропонує низку суттєвих переваг, що забезпечує об'єктивний контроль якості та гарантує відповідність стандартам. Для перевірки належності якості та властивостей продукту, було проведено порівняння зразка сир плавлений пастоподібний з паприкою, порівняно з контрольним зразком сир плавлений пастоподібний «Вершковий».

Фізико-хімічні властивості сиру плавленого пастоподібного з додаванням паприки, порівняно з контрольним зразком сиру плавленого

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

пастоподібного «Вершкового» наведено в таблиці 8.

Таблиця 8

### Порівняння фізико-хімічних показників плавленого сиру

Показник	Сир плавлений пастоподібний «Вершковий»	Сир плавлений пастоподібний з паприкою
Масова частка жиру в СР	38	60
Масова частка вологи	45	50
Масова частка кухонної солі	2	2
Активна кислотність, рН	5,4	5,6

Після фізико-хімічного порівняння двох зразків, можна зробити наступні висновки: сир плавлений пастоподібний з паприкою має ряд суттєвих відмінностей зумовлених рецептурою та інгредієнтами, які використовуються при його виробництві, порівняно з контрольним зразком.

Сир з паприкою має значно вищий вміст жиру в сухій речовині (60%) порівняно з «Вершковим» (38%), що свідчить про використання жирніших сирів та вершкового масла при його виробництві. Плавлений сир з паприкою має трохи вищий вміст вологи (50%) порівняно з «Вершковим» (45%), що впливає на консистенцію сиру, роблячи його більш м'яким та пластичним.

Порівняння органолептичних властивостей контрольного (сир плавлений пастоподібний «Вершковий») та дослідного (сиру плавленого пастоподібного з паприкою) зразків наведено в таблиці 9.

Два зразки, сир плавлений пастоподібний «Вершковий» та сир плавлений пастоподібний з паприкою, мають схожі органолептичні характеристики, за винятком декількох ключових відмінностей: За смаком сир з паприкою більш виражений, пікантний, завдяки додаванню паприки.

Плавлений сир з паприкою має більш виражений аромат паприки, крім вершкового аромату сиру. Сир з паприкою має рожевий або помаранчевий відтінок завдяки паприці, на відміну від вершкового кольору «Вершкового».

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## Порівняння органолептичних показників плавленого сиру

Показник	Сир плавлений пастоподібний «Вершковий»	Сир плавлений пастоподібний з паприкою
Зовнішній вигляд	Однорідна, пастоподібна маса, без грудок і сторонніх включень. Поверхня гладка, блискуча	Однорідна, пастоподібна маса, без грудок і сторонніх включень. Поверхня гладка, блискуча
Смак	Приємний, вершковий, з вираженим смаком сиру	Приємний, вершковий, з вираженим смаком сиру та пікантним присмаком паприки
Запах	Вершковий, з легким ароматом сиру	Вершковий, з легким ароматом сиру та ароматом паприки
Консистенція	Ніжна, масляниста, легко розмазується	Ніжна, масляниста, легко розмазується
Колір тіста	Вершковий, злегка жовтуватий	Вершковий, злегка жовтуватий, з помаранчевим відтінком від паприки

В цілому, сир плавлений пастоподібний з паприкою можна охарактеризувати як більш пікантну та ароматну версію сиру плавленого пастоподібного «Вершкового».

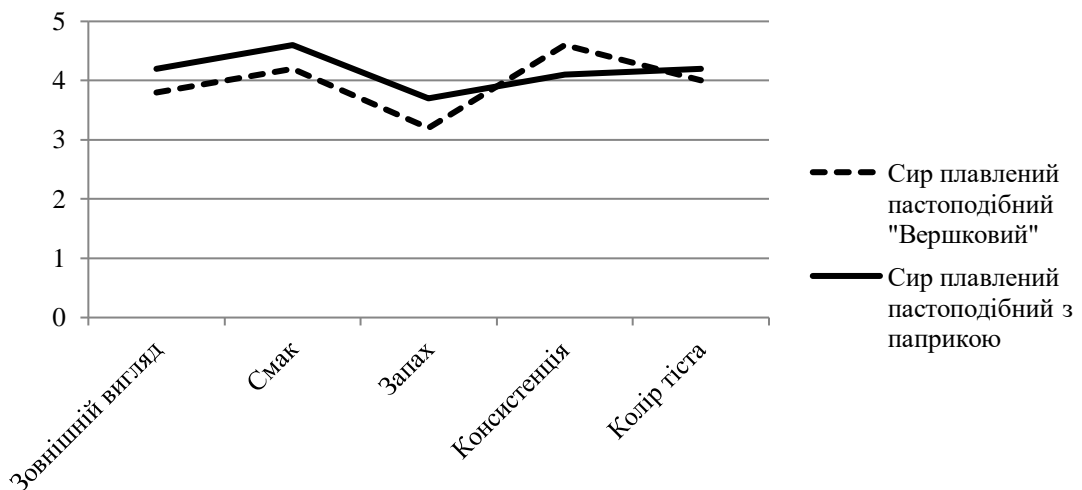
Дегустація та порівняння зразків є важливими кроками в оцінці якості та властивостей продукції, особливо в харчовій промисловості. Ці методи дозволяють: оцінити органолептичні показники – смак, запах, аромат, консистенцію, зовнішній вигляд та інші органолептичні характеристики які можна оцінити лише за допомогою дегустації; оптимізувати рецептуру – на

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

основі результатів дегустації та порівняння можна вносити корективи до рецептури, щоб покращити органолептичні характеристики продукції; зробити обґрунтовані висновки – дегустація та порівняння зразків дають змогу зробити більш ґрунтовні та об'єктивні висновки щодо якості та характеристик продукції.

За результатами дегустації двох зразків було виявлено наступне – сир плавлений пастоподібний «Вершковий» має більш виражений вершковий смак, ніж сир плавлений пастоподібний з додаванням паприки, який у свою чергу має більш пікантний смак за рахунок додавання наповнювача. Сир плавлений пастоподібний з паприкою має більш пікантний запах та насичений колір, а сир плавлений пастоподібний «Вершковий» має більш ніжну консистенцію.

Результати дегустаційного порівняння властивостей сиру плавленого пастоподібного з паприкою з контрольним зразком сир плавлений пастоподібний «Вершковий» наведено на рисунку 3.



**Рис. 2. Дегустаційне порівняння досліджуваних зразків**

На основі результатів дегустації, можна зробити висновок, що обидва досліджуваних зразки продемонстрували високу якість та привабливі для споживачів харчові властивості. Кожен зі зразків має свої переваги, що дає можливість споживачам вибрати продукт на свій смак.

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



### 3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Планування чисельності на основі норм праці дозволяє досягати високого рівня продуктивності. Методикою розрахунку чисельності окремих категорій працівників на основі норм з праці, затвердженою наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 4 вересня 2000 р. № 222, пропонується виділяти необхідну та штатну чисельність працівників. Необхідна (нормативна) чисельність працівників – це кількість працівників, потрібна для своєчасного та якісного виконання певного обсягу робіт з дотриманням встановлених режимів праці та відпочинку [31].

Чисельність основних виробничих робочих, розраховуємо згідно норм виробництва. Чисельність робочих розраховують за нормами технологічного проектування відповідних виробництв.

Кількість робочих визначається за формулою:

$$N = \frac{A}{p} \quad (8)$$

де А – кількість сировини, кг/зм;

Р – норма виробітку за зміну на одного працюючого.

Оскільки виробництво повністю механізовано - норма виробітку одного працюючого становить:

$$P = Q \times t \quad (9)$$

де Q – продуктивність обладнання, кг/год;

t – робочі часи = 8 год.

Розрахунок чисельності працівників проводимо згідно норм виробітку продукції на одного робітника. Дані розрахунків заносимо в таблицю 10.

Для виробництва плавлених сирів потрібно 11 основних працівників. Необхідно розраховуємо кількість допоміжного та інженерно-технічного персоналу. Норма при цьому складає 0,15. Отже, таких працівників буде

$$11 \times 0,15 = 1,65 = 2 \text{ чоловіка}$$

Таким чином, загальна кількість працюючих складає 13 осіб.

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

## Розрахунок чисельності працівників

Найменування операції	Маса сировини, кг	Норма виробітку, кг/особу	Чисельність працівників	
			розрахункова	прийнята
Транспортування сировини	8752	10400	0,842	1
Очистка сирів	8752	10400	0,842	1
Миття та замочування сирів	8752	10400	0,842	1
Просівання сухих компонентів	1070	5600	0,191	1
Подрібнення сирів	8752	10400	0,842	1
Підготовка суміші	10200	10400	0,981	1
Плавлення суміші	10200	10400	0,981	1
Фасування	10000	12000	0,834	1
Маркування	10000	12000	0,833	1
Транспортування готової продукції	10000	5200	1,923	2
Всього	-	-	-	11

## 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Розраховуємо витрати енергії підприємств за нормами витрат на одиницю готової продукції. За формулою розраховуємо енерговитрати :

$$E = A \times m \quad (10)$$

де  $m$  – усереднені нормативи витрат на технологічні цілі (води, пари, повітря, холоду, електроенергії);

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

A – змінна потужність.

Усі розрахункові дані заносимо в таблицю 11.

Таблиця 11

### Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

Найменування витрат	Норма на 1т	Витрати за зміну
Гарячої води:	-	-
на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т	1,2	12
на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т	0,7	7
Всього гарячої води, м <sup>3</sup> /т	-	19
Холодної води:	-	-
на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т	0,5	5
на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т	0,3	3
Всього холодної води, м <sup>3</sup> /т	-	8
Пари, т/т	0,6	6
Електроенергії, кВт год/т	35	350

### 3.10. Будівельні рішення

Будівля цеху з виробництва плавлених сирів є одноповерховою промисловою будівлею, яка зведена з використанням каркасних конструкцій із сендвіч-панелей заводського виготовлення. Проект будівлі розроблений на основі єдиної модульної системи з типовими об'ємно-планувальними і конструктивними рішеннями. Основні параметри будівлі диктуються оптимальною організацією технологічного процесу і встановлюються між розділеними поздовжніми і поперечними осями, система яких утворює сітку розбивочних осей (сітку колон). Будівля цеху з виробництва плавлених сирів має такі параметри: сітка колон – 12×6 м; кількість прольотів – 4; кількість кроків – 8; довжина будівлі – 72 м; ширина будівлі – 24 м; висота будівлі – 8 м; стіни будівлі: сендвіч-панелі товщиною – 200 мм.

До несучих елементів каркасу належать фундаменти, колони,

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

підкроквяні ферми, безраскосні ферми та плити покриття. Як фундамент використані типові стовпові монолітні залізобетонні фундаменти під колони промислових будівель, що складаються з залізобетонних блоків розміром  $1 \times 1 \times 2$  м. Зовнішні та внутрішні стіни будівлі спираються на фундаментні балки, які забезпечують рівномірний розподіл навантаження. Основу каркасу будівлі складають збірні уніфіковані залізобетонні двогілкові колони з розмірами  $0,4 \times 0,4$  м. Підпокрівельні конструкції виконані з легких металевих ферм, які забезпечують надійне кріплення покрівлі. Використані збірні залізобетонні ребристі плити висотою 300 мм, розмірами  $3 \times 6$  м. Плити забезпечені тепло- та гідроізоляцією для підтримання оптимального мікроклімату в приміщенні. В якості огорожувальних конструкцій застосовані сендвіч-панелі товщиною 200 мм. У будівлі підтримується відповідний температурно-вологісний режим, який визначається санітарно-гігієнічними та енергозберігаючими вимогами [34].

Для забезпечення цього режиму використовується система кондиціонування та вентиляції. Вікна металопластикові зі спареними половинками, які забезпечують достатнє природне освітлення та теплоізоляцію. Зовнішні входні двері шириною 1,5 м і висотою 2,4 м з металопластиковим заповненням та алюмінієвим профілем. Внутрішні стіни і перегородки мають товщину 100 і 75 мм, забезпечуючи звукоізоляцію та поділ простору на функціональні зони. Для виробничих приміщень передбачено використання бетонних підлог з антипиловим, водостійким покриттям, що забезпечує легке очищення та тривалу експлуатацію [22].

Водопровідні зовнішні мережі закріплені та підключені до магістральних мереж міського водогону. У місцях з'єднання встановлено водопровідні камери з водомірами. Каналізаційні мережі на проммайданчику передбачені для транспортування стічних вод від найбільш віддалених будівель. Виробничий майданчик каналізується за повною роздільною системою, яка включає загальну каналізацію, мережі виробничо-побутових стоків, мережі жировмісних стоків та зливових вод. Електропостачання

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

підприємства здійснюється через трансформаторну підстанцію, підключену до міських мереж [34].

Дані рішення забезпечують ефективне функціонування цеху з виробництва плавлених сирів, відповідаючи сучасним вимогам енергоефективності, екологічної безпеки та економічності.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація охорони праці в ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» базується на положеннях законодавства України про охорону праці, зокрема на Законі України «Про охорону праці» та Кодексі законів про працю (КЗпП). Відділ з охорони праці та техніки безпеки очолює провідний інженер з охорони праці та техніки безпеки, який несе відповідальність за дотримання норм законодавства і виконання наступних завдань:

- Відповідальність за правопорушення – інженер з охорони праці несе відповідальність за правопорушення, що можуть відбутися під час його професійної діяльності, в межах визначених адміністративним, кримінальним і цивільним законодавством України. Це охоплює всі аспекти, пов'язані з охороною праці і технікою безпеки.

- Відповідальність за матеріальні втрати – інженер також відповідає за причинення матеріальних збитків у межах, визначених трудовим і цивільним законодавством. Це може стосуватися, наприклад, нещасних випадків на виробництві чи інших подій, що спричиняють фінансові збитки підприємству [8].

Основні завдання відділу охорони праці включають:

- Впровадження новітніх технологій та засобів захисту – інженер з охорони праці сприяє впровадженню досягнень науки і техніки, безпечних технологій та засобів колективного та індивідуального захисту працівників.

- Профілактичні заходи – організація та проведення профілактичних заходів спрямованих на усунення шкідливих і небезпечних виробничих факторів.

- Запобігання нещасним випадкам – розробка та впровадження заходів для запобігання нещасним випадкам на виробництві, професійним захворюванням та іншим загрозам для життя та здоров'я працівників [27].

Працівники, приймаючись на роботу та в процесі трудової діяльності,

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

проходять на підприємстві за рахунок роботодавця навчання з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків і ознайомлюються з правилами поведінки в аварійних ситуаціях [15].

На будь-якому підприємстві, незалежно від його форми власності та спеціалізації, утворюється служба охорони праці. Ця служба призначена для забезпечення безпеки та здоров'я працівників, виконання законодавчих вимог і організаційно-технічних заходів, що стосуються санітарно-гігієнічних, соціально-економічних та профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам і професійним захворюванням [8].

Служба охорони праці відповідає за розробку та впровадження оперативного-методичного керівництва щодо безпеки праці, заходів з гігієни праці та умов праці, проведення інструктажів з охорони праці, забезпечення працюючих необхідними нормативно-правовими актами, паспортизації робочих місць з оцінкою їх відповідності вимогам безпеки, контролю за станом охорони праці на підприємстві, а також за розслідування і облік нещасних випадків. Крім того, вони складають звіти з питань охорони праці, розробляють плани для створення безпечних та здорових умов праці, забезпечують працюючих колективними та індивідуальними засобами захисту, надають законом встановлені пільги та компенсації за шкідливі умови праці і контролюють дотримання вимог трудового законодавства [8].

На підприємстві також існують загальні правила поведінки працівників. Основні з них включають заборону торкатися оголеного дроту (в разі виявлення його слід повідомити керівництво), відкриття електрощитів, самовільне вмикання та вимикання рубильників та інших електроприладів, контакту з арматурою загального освітлення, самостійної заміни лампочок та інших світильників, використання несправних електронагрівальних пристроїв та відкритого вогню [27].

Коли працівник вирушає на роботу, важливо дотримуватися правил дорожнього руху. Слід пам'ятати, що проїзна частина призначена для транспорту, і тільки у виняткових випадках пішоходам дозволено рухатися

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	47

по краю дороги, якщо відсутні тротуари, узбіччя або пішохідні доріжки. Поза межами населених пунктів слід рухатися проти руху транспортного потоку з лівого боку дороги. Якщо потрібно перетнути проїзну частину у непозначеному місці, в першу чергу слід обов'язково подбати про свою безпеку. Зупиніться на краю тротуару або узбіччя, перш ніж подивитися ліворуч, потім праворуч, і переконатися, що транспортних засобів немає [8].

Очікувати автобус слід лише на спеціальних зупинках. Якщо зупинок немає, чекати на тротуарі або узбіччі. Посадка та висадка пасажирів мають здійснюватися лише після повної зупинки транспорту.

Основою для забезпечення безпеки праці на підприємстві є:

- • статут, що визначає структуру та область діяльності організації;
- • колективний договір, де визначаються загальні зобов'язання сторін щодо урегулювання трудових, соціально-економічних відносин [27].

Укладання трудового договору. Закон України «Про охорону праці», застосовується до всіх підприємств незалежно від їх правової форми. Згідно з цим законодавством, при укладанні угоди про працю працівник повинен отримати повну інформацію під підпис про умови праці, особливості робочого місця, наявність небезпечних та шкідливих факторів на виробництві, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та його права на компенсації за роботу в таких умовах [14].

Працівник має право відмовитись від виконання роботи у разі небезпечних умов, що загрожують його життю або здоров'ю. За період простою з цих причин працівник має право на збереження середнього заробітку. Працівник також має право розірвати угоду про працю за власним бажанням у випадку порушення власником законодавства про працю. У цьому випадку працівник отримує вихідну допомогу в розмірі, визначеному колективним договором, але не менше тримісячного заробітку [15].

Усі працівники зобов'язані мати обов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань. Працівники, які працюють у важких та шкідливих умовах, мають право на безкоштовне лікувально-

						Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



профілактичне харчування (молоком або еквівалентними продуктами), оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію та інші соціальні гарантії відповідно до чинного законодавства. Власник має можливість додатково встановлювати за свій рахунок пільги та компенсації, які не передбачені законодавством.

Працівникам, які працюють у шкідливих та небезпечних умовах, а також у умовах забруднення або несприятливих температурних умовах, надаються безкоштовно спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту згідно з встановленими нормами. У разі довготривалого зносу цих засобів, власник зобов'язаний замінити їх за свій рахунок.

Соціальний страховий фонд повинен компенсувати працівникам шкоду, що сталася внаслідок нещасного випадку та призвела до каліцтва чи іншого ушкодження здоров'я під час виконання трудових обов'язків. Відшкодування включає повний втрачений заробіток, як встановлено законодавством, а також надання одноразової допомоги потерпілому (членам сім'ї або утриманцям померлого). Якщо медичний висновок підтверджує стійку втрату працездатності, сума одноразової допомоги повинна відповідати середньомісячному заробітку за кожен відсоток втрати професійної працездатності потерпілого.

У випадку смерті потерпілого розмір одноразової допомоги має становити не менше п'ятирічного заробітку працівника для його сім'ї, плюс однорічний заробіток на кожного утриманця та на дитину, яка з'явилася після смерті. У разі, якщо нещасний випадок стався через порушення норм охорони праці, розмір одноразової допомоги може бути зменшено, проте не більш як на п'ятдесят відсотків, як це визначено комісією.

Фонд також відшкодовує витрати на лікування, протезування, придбання транспорту для догляду, а також інші види медичної та соціальної допомоги відповідно до медичного висновку. Працівники, які втратили

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

працездатність через нещасний випадок на роботі або професійне захворювання, зберігають місце роботи та середню заробітну плату до відновлення працездатності або до визнання їх інвалідами відповідно до закону. Період інвалідності зараховується до загального стажу для пенсійного забезпечення за віком.

Виплата компенсації моральної шкоди провадиться у випадках, коли небезпечні або шкідливі умови праці призвели до значного психологічного чи фізичного страждання працівника, що вимагає від нього додаткових зусиль для відновлення повноцінного життя. Розмір такої компенсації не може перевищувати 200 мінімальних заробітних плат, встановлених на момент виплати [14].

Власник зобов'язаний створювати в кожному підрозділі та на робочому місці умови праці відповідно до вимог законодавства про охорону праці і забезпечувати дотримання прав працівників. Один з ключових документів, який гарантує захист прав працівників, - це колективний договір, що укладається між профспілковим комітетом від імені трудового колективу і власником підприємства. Колективний договір затверджується на загальних зборах на один рік. Власник та профспілковий комітет щороку звітують перед трудовим колективом про його виконання. У цьому документі передбачаються соціальні гарантії для працівників у сфері охорони праці на рівні не нижче встановленого законодавством, їх обов'язки, а також комплекс заходів щодо досягнення норм безпеки, гігієни праці та робочого середовища; поліпшення рівня охорони праці; запобігання виробничого травматизму, професійних захворювань і аварій. Враховується також компенсація та пільги для працівників, які працюють на шкідливих або тяжких роботах, скорочений робочий день, додаткові відпустки, а також забезпечення лікувально-профілактичним харчуванням та інші форми підтримки.

Трудовий договір укладається між працівником і власником підприємства, установи або організації, або уповноваженим ним органом, і

						Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначає умови виконання роботи, включаючи правила внутрішнього трудового розпорядку. Власник зобов'язується виплачувати заробітну плату працівникові та забезпечувати необхідні умови праці відповідно до вимог законодавства, колективного договору і угоди сторін. Особливою формою трудового договору є контракт, який може встановлювати строки його дії, права, обов'язки та відповідальність сторін (включаючи матеріальні), умови матеріального забезпечення та організації праці працівника, а також умови розірвання договору, включаючи дострокове припинення, за угодою сторін [15].

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

## ВИСНОВКИ

1. Технологічний процес виробництва плавлених сирів складається з наступних операцій: підбір сировини для плавлення, обробка, подрібнення, складання суміші, внесення солей-плавників, дозрівання сирної маси, плавлення, фасування плавлених сирів, охолодження та зберігання плавлених сирів.

2. Для виробництва 10000 кг сиру плавлений пастоподібний з додаванням паприки 60%, використовують наступний об'єм сировини: Сири сичужні із вмістом сухої речовини 58%, жиру в сухій речовині 67% – 7650 кг, молоко коров'яче незбиране сухе із вмістом сухої речовини 93%, жиру 25% – 200 кг, сир нежирний із вмістом СР 40% – 360 кг, масло коров'яче із СР 84%, жиру 82,5% – 32 кг, сир знежирений із вмістом СР 20% – 510 кг, суміш триполіфосфату натрію і натрію пірофосфорнокислого із вмістом СР 20% – 1020 кг, наповнювач «Паприка» – 50 кг, вода питна – 428 кг.

3. Для ефективної роботи підприємства необхідно передбачити виробничі приміщення загальною площею 275 м<sup>2</sup>, що включає: виробниче відділення площею 198 м<sup>2</sup>, яке забезпечує основні виробничі процеси; відділення підготовки допоміжної сировини площею 28 м<sup>2</sup> для підготовки та обробки необхідних матеріалів; камеру зберігання готової продукції площею 49 м<sup>2</sup> для безпечного зберігання продукції до її відвантаження або реалізації. Такий об'єм площі дозволить забезпечити ефективний виробничий процес, відповідні умови зберігання сировини та готової продукції.

4. На підприємстві впроваджена і діє система управління якістю ДСТУ ISO 9001:2015 і система управління безпечністю харчових продуктів (ДСТУ 4161:2003) має баклабораторію, хімлабораторію, лабораторію по прийманню сировини, а також у кожному виробничому цеху знаходиться хімлабораторія, яка контролює виробництво продукції.

5. Ретельний контроль на всіх етапах виробництва плавлених сирів – від прийому сировини до фасування готової продукції – є ключовим

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

фактором процесу виробництва, що гарантує безпечність, якість та відповідність продукції державним стандартам, роблячи його придатним для вживання та задовольняючи очікування споживачів.

6. Загальна кількість працівників, необхідних для виробництва плавлених сирів, складає 13 осіб. Ця кількість включає як основних працівників, так і допоміжний персонал, що забезпечує стабільну та ефективну роботу підприємства. Забезпечення такої кількості працівників дозволить не лише підтримувати високий рівень виробничого процесу, але й гарантувати якість та безперебійність виготовлення продукції.

7. Дотримання стандартів якості та безпеки на кожному етапі виробництва гарантує високу конкурентоспроможність продукції на ринку.

8. Оптимізовані процеси та добре організована робота дозволять мінімізувати відходи та звести до мінімуму простої, що позитивно вплине на економічні показники підприємства та сприятиме інноваціям та впровадженню нових технологій у виробничий процес.

9. Ефективна організація охорони праці на підприємстві є комплексною системою, що включає правові, технічні, санітарно-гігієнічні та соціально-економічні заходи для забезпечення безпечних умов праці та захисту прав працівників. Охорона праці на підприємствах України, зокрема на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», ґрунтується на положеннях національного законодавства, зокрема Закону України «Про охорону праці» та КЗпП.

10. Правила поведінки та заходи безпеки, встановлені на підприємстві, спрямовані на мінімізацію ризиків і збереження здоров'я працівників. Колективний договір між працівниками та власником підприємства регулює трудові відносини, встановлює соціальні гарантії та заходи для покращення умов праці.

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

## ПРОПОЗИЦІЇ

1. Збільшити об'єм виробництва плавлених сирів на підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» для задоволення зростаючого попиту на продукцію, розширення ринкової частки компанії та підвищення прибутковості підприємства.

2. Замінити обладнання на більш сучасне на підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» задля підвищення ефективності виробництва, зниження витрат на обслуговування, покращення якості продукції та забезпечення відповідності сучасним стандартам безпеки харчових продуктів.

3. Розширити асортимент плавлених сирів на підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», в тому числі впровадити виробництво сирів з паприкою, з метою залучення нових споживачів, задоволення різноманітних смакових уподобань клієнтів, підвищення конкурентоспроможності на ринку та збільшення обсягів продажів.

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арсеньева Т. П., Сучкова О. П., Волкова О. В. Розробка складу плавленого сирного продукту функціонального призначення. Вісник міжнародної академії холоду. 2019. № 1. С. 39-45.
2. Баркан С. М., Кулешова М. Ф. Плавлені сири. К. : Харчова промисловість, 1967. 361 с.
3. Бовкун О. О. Дослідження фізико-хімічних процесів плавлення та розробка технології пастоподібних плавлених сирів з використанням кисломолочного сиру: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. Київський Національний університет харчових технологій. Київ. 2004. 43 с.
4. Горбатова К. К. Біохімія молока і молочних продуктів. К. : Легка і харчова промисловість, 1984. 344 с.
5. Горбатова К. К. Хімія і фізика білків молока. К. : Колос. 1993. 192 с.
6. Гошкодер С. А. Науково-практичні основи технології переробки молока і молочних продуктів. СНАУ, 2012. С. 36-38.
7. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі : підручник. К. : НУХТ. 2012. 362 с.
8. Грибан В. Г., Негодченко О. В. Охорона праці : навч. посібник. К. : Центр учбової літератури, 2009. 280 с.
9. Гудков А.В. Сироваріння: технологічні та фізико-хімічні аспекти. К. : Делі Принт. 2003. 800 с.
10. Донченко Л. В., Надикта В. Д. Безпека харчової продукції. К. : Вища школа, 2001. 145 с.
11. ДСТУ 4635:2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови». К. : Держспоживстандарт України, 2007. 16 с.
12. Дунаєв, А. В., Коновалова Т. М. Сучасні технології плавлених сирних продуктів. Переробка молока. 2011. № 2. С. 58-61.
13. Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук В. Я. Технологічне

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

обладнання молочних виробництв. К. : «ІНКОС», 2007. 337 с.

14. Закон України «Про охорону праці». URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

15. Кодекс законів про працю України. URL :: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text>.

16. Коновалова Т. М. Жири немолочного походження для плавлених сирних продуктів. Сироваріння та маслоробство. 2009. № 3. С. 32-33.

17. Крусь Г. М., Кулешова І. М., Дунченко І. І. Технологія сиру та інших молочних продуктів. К. : Вища школа, 1992. - 320 с.

18. Крусь Г. М. Технологія молока і молочних продуктів. К. : Вища школа, 2003. 455 с.

19. Кузнєцов В. В., Шиллер Г. Г. Довідник технолога молочного виробництва. К. : ДеЛі Принт. 2003. 512 с.

20. Леоненко Ю.В. Виробництво плавлених сирних продуктів з використанням сухих інгредієнтів на молочній основі. Техніка і технологія харчових виробництв. 2009. № 2. С. 35-39.

21. Лепілкина О. В. Харчова цінність сирних продуктів із рослинними жирами. Сироваріння та маслоробство. 2010. № 4. С. 20-21.

22. Лозовський А.П. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей. Суми: Університетська книга, 2014. 320 с.

23. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.

24. Молибога О. О. Розробка технології плавленого сиру для функціонального харчування. 2008. 195 с.

25. Молочна продукція Лакталіс в Україні. URL : <https://lactalis.com.ua/>.

26. Мордвинова В. А., Лепілкина О. В. Технологічні аспекти виробництва сирних продуктів. Сироваріння та маслоробство. 2010. № 4. С. 15-17.

					Арк.
					56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



27. Одарченко М.С. Охорона праці на підприємствах харчування. Харків : ХДАТОХ, 2001. 44 с.
28. Онопрійко О. В., Храмцов О. Г., Онопрійко В. А. Виробництво молочних продуктів. К. : Вища школа, 2004. 411 с.
29. Остроумов Л. А., Гралевська І. В. Розширення асортименту плавлених сирних продуктів. Сироваріння та маслоробство. 2011. № 2. С. 36-37.
30. Парій Л.В. Сучасні тенденції розвитку ринку сиру в Україні. Економіка. 2014. С. 255-261.
31. Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. посіб. К. НУХТ, 2013. 394 с.
32. Пономарьов П. Х., Сирохман І. В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини : навч. посіб. К. : Лібра. 1999. 241 с.
33. Ромоданова В. О., Білоус Н. В., Зубков В. Є. Плавлені сири. Київ : УДУХТ, 2000. 177 с.
34. Ростроса Н.К., Мордвінцева П.В. Курсове та дипломне проектування підприємств молочної промисловості. К. : Лібра. 1989. - 303 с.
35. Ряполов, О.М. Технологічні особливості виробництва плавлених сирів. Харчові продукти і здоров'я людини. К. : Колос. 2005. С. 105.
36. Савченко О. А., Грек О. В, Красуля О. О. Сучасні технології молочних продуктів : підручник. К. : ЦП «Компринт», 2017. 218 с.
37. Соломон А. М., Тузова С. Д., Казмірук Н. М. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». Вінниця : РВВ ВНАУ. 2020. 312 с.
38. Стасюк А.Г., Шпак С.О., Бабицький В.В., П'ятак В.С. Визначення якості та безпечності молочної сировини в умовах молокопереробних підприємств. Науково-теоретичний збірник. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Вип. 13. С. 4-6.
39. Твердохліб Г. В., Сажинів Г. Ю., Раманаускас Р. І. Технологія молока і молочних продуктів. К. : Вища школа, 2006. 616 с.

						Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

40. Хомічак Л. М., Гуменок Г. Д., Баль-Прилипко Л. В. Сучасний стан питання якості та безпеки молока і молочних продуктів в Україні. Молочна справа. 2010. № 4. С. 8-14.

41. Чагаровський О. П., Ткаченко Н. А., Лисогор Т. А. Хімія молочної сировини : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Одеса : Сімекс-прінт, 2013. 268 с.

42. Шаблій Л. М. Технологія переробки молока : навчальний посібник. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. 308 с.

43. Шиллер Г. Г., Шнейдер Л. К. Устаткування для виробництва сиру і переробки сироватки. Харків : ХДАТОХ, 1990. 330 с.

44. Юрченко Н. О. Теоретичні та експериментальні дослідження закономірностей формування сирних продуктів з використанням рослинної сировини. К. : Колос. 2008. - 189 с.

						Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		