

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

«Допущено до захисту»

протокол засідання кафедри

№6 від «29» січня 2024 року

Зав. кафедрою ХТГРС

д.т.н, професор _____ Олеся Прісс

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

СВО «Бакалавр»

за освітньо-професійною програмою «Харчові технології»

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему :«Технологія виробництва сиркової продукції в умовах цеху

потужністю переробки 5 тон молока за зміну»

24ХТД. 9685715.02.24

Виконав: студент _____ курсу _____ групи _____	_____	<u>Олександр ВІКТОРОВ</u>
	<i>(підпис)</i>	<i>(прізвище та ініціали)</i>
Керівник _____	<u>д.т.н., професор</u>	_____
	<i>(посада, науковий ступінь)</i>	<i>(підпис)</i>
		<u>Марина СЕРДЮК</u>
		<i>(прізвище та ініціали)</i>
Консультант з ОП: _____	<u>к.т.н., доцент</u>	_____
	<i>(посада, науковий ступінь)</i>	<i>(підпис)</i>
		<u>Михайло ЗОРЯ</u>
		<i>(прізвище та ініціали)</i>
Нормоконтроль: _____	<u>д.т.н., професор</u>	_____
	<i>(посада, науковий ступінь)</i>	<i>(підпис)</i>
		<u>Марина СЕРДЮК</u>
		<i>(прізвище та ініціали)</i>

Запоріжжя 2024 р.

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

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Бакалавр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор Олесь ПРИСС
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 04 » листопада 2023р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ Вікторову Олександрю Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Технологія виробництва сиркової продукції в умовах цеху потужністю переробки 5 тон молока за зміну

керівник роботи д.т.н., професор Сердюк М.Є.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджено наказом Ректора університету від « 03 » листопада 2023 р. № 454-З

2. Строк подання студентом проекту «01» лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи сир кисломолочний знежирений, м.ч.ж. 0,05%, сир м'який дієтичний з абрикосовим джемом, м.ч.ж. 0,05%, сирок з корицею нежирний, м.ч.ж. 0,05%

4. Перелік питань, які потрібно розробити: обґрунтувати вибір асортименту продукції; описати технологічну частину, безпеку харчових продуктів, провести технологічні розрахунки потреби основної сировини та допоміжних матеріалів, розрахувати та вибрати технологічне обладнання; розрахувати площі виробничих, складських, допоміжних та підсобних приміщень переробного підприємства, виконати креслення, провести економічні розрахунки, розробити заходи з охорони праці

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	03.11.2023	

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікованої роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
<i>Розділ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства, обґрунтування вибору асортименту продукції</i>	листопад	
<i>Розділ 2. Характеристика сировини</i>	листопад	
<i>Розділ 3. Технологічна частина</i>	листопад	
<i>Розділ 4. Безпека харчових продуктів</i>	грудень	
<i>Розділ 5. Продуктові розрахунки</i>	грудень	
<i>Розділ 6. Проектна частина</i>	грудень	
<i>Розділ 7. Економічна частина</i>	січень	
<i>Розділ 8. Охорона праці</i>	січень	
<i>Висновки</i>	Січень	

Студент

_____ (підпис)

Вікторів О.С.

_____ (ініціали та прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Сердюк М.Є.

_____ (ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Вікторів О.С. Технологія виробництва сиркової продукції в умовах цеху потужністю переробки 5 тон молока за зміну – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 91 сторінках, містить 8 розділів, 40 таблиць, 1 рисунок, 76 літературних джерела.

Метою кваліфікаційної роботи було обґрунтування та розробка апаратурно-технологічної схеми виробництва сиркової продукції в умовах цеху потужністю переробки 5 тон молока за зміну.

У кваліфікаційній роботі виконано такі завдання:

У першому розділі проаналізовано асортимент кисломолочного сиру та сиркових продуктів на ринку України, обґрунтовано асортимент запланованої продукції.

У другому розділі розглянуто хімічний склад, харчову і біологічну цінність молока, а також допоміжних продуктів, для виробництва кисломолочного сиру та сиркових продуктів.

У третьому розділі підбрано та обґрунтовано найбільш модифіковану технологію виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів з нього.

У четвертому розділі розроблено систему НАССР на підприємстві, а також описано мийку та грамотну дезінфекцію обладнання.

У п'ятому розділі проведено продуктові розрахунки відповідно до розробленого плану роботи цеху,

У шостому розділі підбрано та розраховано обладнання, яке підвищує продуктивність та спрощує процес виробництва.

У сьомому розділі проведено розрахунки економічної ефективності продукту. Очікується, що розроблений проект вироблятиме 249,4 тонни готової продукції на рік з виробничою межею 27,03% та річним валовим прибутком 15,9 млн. грн.

У восьмому розділі докладно розглянуто безпеку та екологічність підприємства.

Ключові слова: *молоко, кисломолочний сир, знежирений сир, сирок з корицею*

ЗМІСТ

Вступ	7
РОЗДІЛ I ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	10
РОЗДІЛ II ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	18
2.1. Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини (молока)	18
2.2. Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів	26
2.3. Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів	30
РОЗДІЛ III ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	34
3.1. Технологічні схеми виробництва м'яких сирів та обґрунтування їх вибору	34
3.2. Опис технологічного процесу	35
3.3. Утилізація відходів	39
3.4. Вимоги стандартів до якості готової продукції	41
РОЗДІЛ IV БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	45
4.1. Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю	45
4.2. Санітарна обробка технологічних ліній	49
4.3. Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР.	52
РОЗДІЛ V ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ	57
5.1. Графік надходження сировини	57
5.2. Графік роботи цеху	57
5.3. Програма роботи цеху	58
5.4. Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів	58
5.5. Таблиця потреби в сировині та допоміжних матеріалах	63

					24ХТД. 9685715.02.24			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	<i>Вікторов О.С.</i>							
Перевір.	<i>Сердюк М.Є.</i>							
Н. контр.	<i>Сердюк М.Є.</i>				ТДАТУ ім. Д. Моторного, ХТГРС, 41 ХТ			
Затверд.								

5.6. Таблиця виходу напівфабрикату по процесах (кг/год.)	63
РОЗДІЛ VI ПРОЄКТНА ЧАСТИНА	65
6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання	65
6.2. Розрахунок кількості обладнання періодичної дії	66
6.3. Розрахунок технологічних площ	68
РОЗДІЛ VII ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	70
РОЗДІЛ VIII ОХОРОНА ПРАЦІ	76
8.1 Дослідження системи управління охороною праці на підприємстві	76
8.2 Вимоги безпеки до технологічних процесів, устаткування та організації робочих місць у сирному цеху	78
8.3 Заходи пожежної безпеки на підприємствах молокопереробної промисловості.	80
8.4 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів	82
8.5 Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.	83
ВИСНОВКИ	86
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	87

					<i>24ХТД. 9685715.02.24</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		<i>Вікторів О.С.</i>						
Перевір.		<i>Сердюк М.Є.</i>						
Н. контр.		<i>Сердюк М.Є.</i>			<i>ТДАТУ ім. Д. Моторного, ХТГРС, 41 ХТ</i>			
<i>Затверд.</i>								

ВСТУП

Молочні продукти були, є і будуть популярними, оскільки вони корисні для здоров'я і є основою харчування для дитячого і дієтичного харчування. Одним з таких продуктів є сир. Він багатий на білки, жири та мінерали, особливо кальцій і фосфор. Всі ці корисні компоненти переходять з молока в сир і легко засвоюються організмом. Ще одна перевага сиру в тому, що він є живим кисломолочним продуктом, як йогурт і кефір.

Сир - чудовий концентрований молочний продукт з високим вмістом солей кальцію. Він містить 9-18% збалансованого білка. Він особливо багатий на метіонін, незамінну амінокислоту з сильним ефектом жирних кислот. Він знижує рівень холестерину в організмі і, що найважливіше, запобігає жировій дистрофії печінки, яка може виникнути в результаті впливу сильних токсинів і деяких ліків. Крім незамінних амінокислот (білка), сир багатий на вітаміни (особливо А, Е, Р, В2, В6 і В12), фолієву кислоту, кальцій, залізо, натрій, магній, мідь, цинк, фтор і фосфати. Висока швидкість засвоєння сиру обумовлена саме цими компонентами. Жоден інший продукт для вагітних і годуючих матерів не містить стільки кальцію та інших мікроелементів, як сир. Сир рекомендується давати дітям у віці 5-7 місяців.

Сир необхідний для росту і відновлення всіх тканин організму, особливо кісткової тканини. Він також корисний для нервової системи, роботи серця і кровотворення. Як продукт харчування, сир необхідний для всіх людей, особливо для дітей та людей похилого віку. Його включають в раціон для лікування захворювань печінки, атеросклерозу і гіпертонії. Сир дуже корисний при цукровому діабеті, ослабленим пацієнтам з травмами та опіками, а також тим, хто страждає на серцеві захворювання. Казеїн у сирі замінює тваринний білок і має високу поживну цінність.

Синтетичні добавки здешевлюють виробництво та посилюють смак сиру, що викликає доступність продукту на ринку та звикання. Невеликі

						Арк.
					24ХТД.9685715.02.24	7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємства або приватні лабораторії, що працюють виключно на натуральній сировині, здійснюють реалізацію через різні торгові точки, які частіше закриваються ніж процвітають через неокупність виробництва, так як натуральна сировина набагато дорожча за синтетичну, а також мають ряд логістичних націнок, отже, ціна продукту зростає двічі чи тричі. Таким чином покупець робить вибір у бік найнижчої ціни, забуваючи про якість та корисні властивості продукту.

Актуальність роботи. Сучасний етап розвитку молочної галузі висуває високі вимоги до безпечності, ефективності та рентабельності виробництва молока та молочних продуктів належної якості, що вимагає від переробних підприємств постійного вдосконалення сировинної бази, своєчасної заміни та модернізації старіючого та фізично зношеного обладнання, впровадження нових технологій та інтеграції виробничих процесів, необхідності підвищення кваліфікації працівників. Потреба в підвищенні якості продукції зумовлена не лише необхідністю підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на зовнішніх ринках, а й зростаючими вимогами вітчизняних споживачів до якості життя та посиленням конкуренції серед вітчизняних виробників. Якість вітчизняної продукції є важливим показником промислового потенціалу країни та рівня розвитку новітніх технологій, а також її іміджу як країни-експортера та впливу в міжнародних торговельно-економічних відносинах. Впровадження стандартів ISO в українську харчову промисловість розпочалося ще наприкінці 20-го століття.

Метою кваліфікаційної роботи було технологічне та технічне обґрунтування виробництва сиркової продукції в умовах цеху потужністю переробки 5 тон молока за зміну.

Завданнями кваліфікаційної роботи є:

- 1) проаналізувати асортимент кисломолочного сиру та сиркових продуктів на ринку України, обґрунтувати асортимент запланованої продукції;

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 2) розглянути хімічний склад, харчову і біологічну цінність сировини, для виробництва кисломолочного сиру та сиркових продуктів;
- 3) вибрати та обґрунтувати найбільш модифіковану технологію виробництва сиркової продукції;
- 4) розробити систему НАССР на підприємстві, а також описати порядок миття та дезінфекції обладнання;
- 5) виконати продуктовий розрахунок;
- 6) відповідно до потужності підприємства підібрати та провести розрахунок обладнання, яке підвищить продуктивність та спростить процес виробництва;
- 7) провести розрахунки економічної ефективності виробництва кисломолочного сиру та сиркових продуктів;
- 8) докладно розглянути заходи охорони праці, виключивши всі осередки та ризики на виробництві та в ході технологічних процесів.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПЛАНОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Кисломолочний сир вважається одним з найцінніших білкових продуктів. Він допомагає нормалізувати травлення та всмоктування поживних речовин у шлунково-кишковому тракті. Останній керує обміном речовин і є основою всіх процесів в організмі людини.

Згідно з чинними стандартами, сир з коров'ячого молока поділяється за жирністю на нежирний, напівжирний (9% жирності) та жирний (18% жирності). Залежно від способу обробки молока, сир може бути виготовлений з пастеризованого або непастеризованого молока. Сир з непастеризованого молока використовується в громадському харчуванні для виробництва продуктів, які піддаються термічній обробці перед вживанням (наприклад, сирники, пельмені), а також плавлених сирів [1].

Кисломолочний сир - це концентрований молочно-білковий продукт, який є одним з найцінніших молочних продуктів і продуктів харчування. Він містить ті ж амінокислоти, що і коров'яче молоко, але в набагато більшій кількості (в 6-7 разів). Білковий склад сиру відрізняється від коров'ячого молока. Це пов'язано з тим, що при згортанні молока казеїн переходить в згусток, а альбумін і глобулін залишаються в сироватці. Тому в кисломолочному сирі (за винятком альбумінового сиру, виготовленого з сироватки) білок представлений казеїном - основним молочним білком. Сир містить набагато більше мінералів (наприклад, кальцію, фосфору і магнію), ніж молоко, містить менше лактози, яка в значній кількості проходить через сироватку разом з альбуміном і частково перетворюється в молочну кислоту під дією молочнокислих бактерій.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кисломолочний сир є дієтичним продуктом. Завдяки високому вмісту амінокислоти метіоніну (метіонін нормалізує жировий і холестериновий обмін) його рекомендують для профілактики захворювань печінки та атеросклерозу. Завдяки високому вмісту кальцію сир можна рекомендувати для лікування і профілактики різних запальних процесів, особливо для зміцнення кісткової тканини після переломів. Особливе значення сир має в раціоні людей (як дорослих, так і дітей), які хронічно зазнають впливу малих доз радіації. Це пов'язано з конкурентними відносинами між кальцієм і стронцієм [2].

Молочні білки гідролізують для модифікації та покращення технічних і біологічних функціональних властивостей молочних білкових компонентів. Наприклад, гідроліз може поліпшити розчинність, емульгування, піноутворення, гелеутворення і термостабільність отриманих пептидів і сприяти вивільненню біофункціональних пептидів з біологічно активними властивостями (імуномодулюючі, антигіпертензивні, антиоксидантні, протиракові, мінералозв'язуючі, насичуючі тощо). Ферментативний гідроліз є найбільш поширеним методом отримання гідролізатів молочного білка. Джерело молочного білка, протеолітичні ферменти, що використовуються, та умови гідролізу визначають властивості отриманого гідролізату (наприклад, ступінь гідролізу, пептидний профіль, технічні та біологічні функціональні властивості) [3].

Також кисломолочний сир є функціональним продуктом харчування якої досить затребуваний в даний час, так як безліч людей потребують комплексу різних поживних речовин, через погану екологію. Комерційний інтерес до функціональних продуктів, що містять пробіотичні мікробні штами, збільшився завдяки усвідомленню всіх переваг для здоров'я кишечника, патологічної профілактики, а також терапії. В даний час споживачі пред'являють до їжі високі вимоги і хочуть, щоб вона відповідала хорошим смаковим якостям, а також була здоровою та забезпечувала профілактику різноманітних захворювань. Все це пояснює причину зростання інтересу до пробіотично здорових продуктів харчування [4].

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Продукти, збагачені пробіотиками, є цінними функціональними продуктами харчування, оскільки вони займають 65% на світовому функціональному продовольчому ринку. Продукти, збагачені штамом пробіотиків, мають терапевтичні властивості, які включають лікування діареї, полегшення симптомів непереносимості лактози, зміцнення імунітету та антиканцерогенні властивості. Для того щоб функціональні продукти надавали нутрицевтичну лікувальну дію на організм, пробіотичні бактерії повинні вижити в ході фізико-хімічного виробничого процесу та в умовах проходження через шлунково-кишковий тракт. Стійкість бактерій пояснюється їхньою кислотністю, що є невід'ємною властивістю штаму, яка може бути покращена за рахунок захисної властивості носія, тобто харчового продукту або наявності пребіотиків. Найбільш поширеною харчовою матрицею, яка використовується як пробіотичний транспортний засіб, є кисломолочний продукт, який здатний підвищувати прохідність бактерій [5].

Залежно від сировини, кисломолочний сир поділяється на жирний, напівжирний та нежирний. Сир використовується для виробництва сирних продуктів (сирків, сирних грудочок, кремів, паст і тортів) [6].

Сирки - це сирний продукт, розфасований у споживчу упаковку.

Сиркова маса - продукт, розфасований у споживчу або транспортну тару від 200 г до 2 кг. Сирки іноді покривають шоколадною глазур'ю. Зазвичай їх виготовляють шляхом додавання до жирного сиру вершкового масла та різних смакових і ароматичних речовин і можуть прикрашати кремовим візерунком або покривати глазур'ю.

Залежно від вмісту жиру сирні продукти поділяються на жирні, напівжирні та нежирні. Жирність цих виробів коливається в межах 5-23%, залежно від жирності сиру та кількості доданого масла і вершків. Рецепти сиру також включають такі добавки, як сичужний фермент, цукор, мед, різні цукати, родзинки, горіхи, ванілін, кава, какао, кориця, фрукти і ягоди.

Крім солодких сирних виробів, виготовляють також солоні сирки та сирні гранули, які можуть містити кмін, томатну пасту, кріп і перець чилі, а також

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

кухонну сіль. Після того, як інгредієнти належним чином підготовлені, їх подрібнюють і перетирають у міксері разом із сиром. В останню чергу додаються ароматизатори. Суміш розфасовують і охолоджують. Солоні сирні продукти мають вміст солі 1-2,5% (залежно від сорту). У солодких сирах нормується вміст сахарози, а також кислотність, вміст жиру та вологи, що також залежить від виду продукту [7].

До кисломолочних продуктів також належать пасти з молочним білком (альбуміном) та альбумінні сирки, виготовлені з молочної сироватки. Вони містять майже 1% білка, в основному альбуміну, який залишається в сироватці під час виробництва сиру, оскільки він не згортається під впливом сичужного ферменту і сильної кислотності.

Щоб відокремити альбумін від сироватки, використовують властивість коагуляції при високих температурах. Після того, як кислу сироватку нагрівають і коагулюють, сироваткові білки (альбумін і глобулін) відокремлюють від сироватки і пресують. Концентрат сироваткового білка (КСБ) також може бути отриманий шляхом ультрафільтрації сироватки. Концентрат сироваткового білка використовується для виробництва молочно-білкової (альбумінової) пасти.. Сир з альбуміном і сирки з альбуміном - дуже цінні продукти, особливо для немовлят і як харчові добавки [8].

До інших видів сиру відносяться дієтичний сир і домашній. Дієтичний сир - це сир з вмістом жиру 11%. Вміст білка в ньому становить 12%, а співвідношення жиру до білка - 1:1,1. Завдяки роздільному процесу виробництва кислотність сиру не перевищує 1800 Т. Фасується в пакети або коробки з полімерного матеріалу по 250 г або 500 г. Домашній сир нагадує кисломолочний з приємною зернистою структурою, м'який і злегка кислуватий. Його виробляють окремо. Отриманий сирний згусток промивають водою, змішують з вершками і сіллю та розфасовують у контейнери. Масова частка води в кисломолочному сирі становить 78-80%, а кухонної солі - менше 1%. Вміст жиру в перерахунку на суху речовину становить 20% (4% від загальної маси сиру). Кислотність не перевищує 1500 Т і значно нижча, ніж у

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

традиційних видів сиру. Сирні напівфабрикати включають домашнє тісто для галушок, вареників, пельменів, ленивих вареників, сирників та напівфабрикати солодких запіканок з родзинками [9].

Сиркові маси мають високу калорійність і фізіологічну цінність. Їх ніжна текстура робить сир придатним для багатьох лікувальних дієт, але, звичайно, необхідно враховувати масове співвідношення жиру, цукру і солі. Сиркові маси призначені для споживання людиною, продажу та використання в ресторанах і харчовій промисловості. Їх споживають без обмежень та згідно з відповідною рекомендацією щодо добової норми споживання продукту (у випадку концентрованого типу). Ця рекомендація розраховується відповідно до кількості додаткових інгредієнтів або концентратів сировини, які забезпечують додаткову цінність при використанні продукту. Призначення та рекомендації щодо вживання концентрованих видів у щоденному раціоні вказуються на етикетці готового продукту конкретного виробника та узгоджуються з органами охорони здоров'я. У світовій практиці їх використовують безпосередньо в їжу без додаткового приготування і як інгредієнт багатьох рецептів. Сиркові маси повинні відповідати вимогам стандарту. Сиркові маси виробляють за рецептурами і технічними інструкціями відповідно до санітарних правил для молокозаводів [10].

Проектом передбачено наступний асортимент продукції (таблиця 1.1)

Таблиця 1.1

Асортимент продукції

Найменування продукції	% в асортиментному ряді	Маса незбираного молока, кг	Норми витрат, кг/т
Сир кисломолочний знежирений	33,3	5000	1005,50
Сир м'який дієтичний з абрикосовим джемом	33,3		1005,50
Сирок з корицею нежирний	33,3		1010,50

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Оптимальні методи збуту можливі тоді, коли попит перевищує пропозицію, а саме така ситуація спостерігається в Запорізькій області. Прибутковість підприємств стає можливою завдяки зниженню витрат, підвищенню якості, розширенню асортименту продукції, затребуваної споживачами, та підвищенню ефективності їх діяльності. У цьому випадку система розподілу функціонує як транспортна служба, тобто служба, яка доставляє і продає товари на ринок. Однак, коли пропозиція перевищує попит і існує широкий вибір одного і того ж товару. Розвиток підприємств можливий лише за рахунок освоєння нових ринків, інтенсифікації та раціоналізації збуту. Такий підхід до організації збутової діяльності вимагає проведення базових заходів з просування продукції, включаючи розробку та реалізацію рекламних кампаній. Ефективним способом просування готової продукції на ринку є створення переробними підприємствами власних роздрібних мереж для реалізації готової продукції. Якщо продукція реалізується через фірмові магазини, вона може бути запропонована споживачам за нижчими цінами, ніж в середньому по ринку, а наявність власної роздрібною мережі дозволяє скоротити терміни реалізації продукції. Для проектування цеху обрано м. Мелітополь, Запорізької області.

Сприятливі умови для розширення виробництва молочних продуктів в Запорізькій області:

- Підвищення прибутковості молочного скотарства
- Посилення конкуренції за споживача
- Розробка та впровадження європейської системи стандартизації та сертифікації продукції
- Створення комплексної ринкової системи збуту продукції та системи контрактів між сільськогосподарськими та молокопереробними підприємствами.

Продуктивність цеху становить 5 тон молока незбираного за добу, щозміни переробляють 2,5 т. На переробку поступає молоко незбиране (м.ч.ж. 3,5%). (табл.1.2).

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихідні данні для проведення розрахунків молочної продукції

Найменування продукції	Вміст жиру, %	Маса незбираного молока, кг	Спосіб виробництва	Пакування, місткість	Норми витрат, кг/т
Сир кисломолочний знежирений	0,05	5000	Традиційний	Брикети 250 г	1005,50
Сир м'який дієтичний абрикосовим джемом	0,05		Періодичне змішування	Коробочки 500 г	1005,50
Сирок корицею нежирний	0,05		Періодичне змішування	Брикет (пергаментний папір), 100г	1010,50

Рецептури обраних сиркових продуктів наведено у табл. 1.3

Рецептури сиркових продуктів

Назва продукції	Сировина та матеріали	Рецептура, кг
Сир кисломолочний знежирений	Молоко (м.ч.ж.3,5%)	10000
Сир м'який дієтичний з абрикосовим джемом	Нежирний сир кисломолочний	841,2
	Сироп цукровий з м.ч. сахарози 60%	80,0
	Джем з м.ч. с/р 60%	78,8
	Всього	1000
Сирок з корицею нежирний	Нежирний сир кисломолочний	898,06
	Цукор	100,7
	Кориця	1,24
	Всього	1000

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Даний асортимент кисломолочних продуктів характеризується високою харчовою та біологічною цінністю завдяки високому вмісту білків, вітамінів, мікро- та макроелементів. Основним білком сиру є казеїн, який легко засвоюється організмом людини. Цінною особливістю молекул молочного білка є те, що вони утворюють комплекси з вітамінними та мінеральними поживними речовинами, підвищуючи їх засвоюваність [11].

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

2.1 Хімічний склад, харчова і біологічна цінність сировини

Молоко - це продукт, який зазвичай виділяється з молочних залоз корів. З фізико-хімічної точки зору молоко є складною полідисперсною системою, дисперсійним середовищем якої є вода, а дисперсними фазами - молекулярні, колоїдні та емульговані речовини [12].

Лактоза та мінеральні солі утворюють молекулярні та іонні розчини. Білки знаходяться в розчиненому (альбуміни і глобуліни) і колоїдному (казеїн) стані, а молочний жир - в емульгованому.

Склад молока змінюється залежно від породи та віку корови, умов годівлі та утримання, рівня продуктивності та методів доїння, періоду лактації та інших факторів. Період лактації корів становить 10-11 місяців, і в цей період виробляється молоко високої якості [13].

Вміст домішок у молоці зростає через хімізацію сільського господарства, лікування хвороб корів та забруднення навколишнього середовища підприємствами і транспортом [14].

Основні компоненти, такі як молочний жир, лактоза, казеїн, лактальбумін і лактоглобулін - це сполуки, що синтезуються в молочній залозі і містяться тільки в молоці. При оцінці виробництва, складу та якості молока прийнято розрізняти вміст жирової фази та вміст молочної плазми (всіх компонентів, крім жиру) [15].

З техніко-економічної точки зору молоко поділяється на воду і суху речовину, яка включає молочний жир і сухе знежирене молоко (СЗМ). Найбільша варіація хімічного складу молока зумовлена змінами вологи та

									Арк.
									18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

24ХТД. 9685715.02.24

жиру, тоді як вміст лактози, мінеральних речовин та білка є постійним. Тому вміст СЗМЗ можна використовувати для визначення натуральності молока.

У багатьох країнах молоко є основним джерелом харчування. В Україні молоко становить близько 95 відсотків від загальної кількості молока, що споживається населенням. Природа дуже піклується про молоко, наділяючи його найбільш корисним поєднанням біологічно активних речовин.

Білок у молоці. Останніми роками все більше поширюється думка, що білок є найціннішим компонентом молока. Білок складається з трьох основних компонентів: казеїну, альбуміну і глобуліну. Казеїн становить 76-88% молока, альбумін - 12-15% і глобулін - 0,1% [16].

Глобуліни мають антибіотичні та імунологічні властивості і є джерелом антитіл, які захищають наш організм від інфекцій. Дуже важливо, що білок молока містить всі необхідні організму амінокислоти, включаючи вісім незамінних амінокислот, які не можуть синтезуватися організмом і повинні надходити з їжею, оскільки дефіцит навіть однієї з них може викликати порушення обміну речовин.

Білки молока - це макромолекулярні сполуки, що складаються з незамінних амінокислот, з'єднаних специфічними для білків пептидними зв'язками. Білки молока поділяються на дві основні категорії: казеїн і сироваткові білки. Казеїн є складним білком і присутній в молоці у вигляді міцел. Ці міцели утворюються за участю іонів кальцію і фосфору. Міцели казеїну мають круглу форму і їх розмір залежить від вмісту іонів кальцію. Коли вміст кальцію в молоці зменшується, ці молекули розпадаються на простіші казеїнові комплекси [17].

У сухому вигляді казеїн - це білий порошок без запаху і смаку. У молоці казеїн знаходиться в колоїдному розчині у вигляді розчинних солей кальцію. Під дією кислот, кислих солей і ферментів казеїн коагулює і випадає в осад. Ці властивості дозволяють виділити весь казеїн з молока. Після видалення казеїну в молоці залишається сироватковий білок (0,6%). Основними сироватковими білками є альбумін і глобулін.

					24ХТД.9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Альбумін - це простий білок, добре розчинний у воді. Під впливом сичужного ферменту і кислоти альбумін не згортається і випадає в осад при нагріванні до 70°C. Альбумін містить цінну незамінну амінокислоту триптофан (до 7%) і не містить білка [18].

Глобулін присутній у молоці в розчиненому стані. Він також належить до простих білків і згортається при нагріванні до 72°C у слабнокислому середовищі. Альбумін і глобулін - білки плазми крові. Глобуліни є носіями імуноглобулінів. У молозиві рівень білка в сироватці крові підвищується до 15%. Найважливішим з інших білків є білок адипоцитів, який є складним білком. Мембрани адипоцитів складаються з фосфоліпідів і білків (ліпопротеїдів), які є комплексами лецитину і білків. Сироваткові білки все частіше використовуються як добавки у виробництві молочних та інших продуктів. З точки зору фізіології харчування сироватковий білок більш поживний, ніж казеїн, завдяки високому вмісту незамінних кислот і сірки. Засвоюваність молочних білків становить 96-98% [19].

Чистий молочний жир - це складний ефір жирних кислот, обмежений і не обмежений триатомним спиртом гліцерином. Він є основним джерелом енергії для людського організму.

Молочний жир складається з тригліцеридів насичених і ненасичених кислот, вільних жирних кислот і речовин (вітамінів, фосфатидів). Молочний жир є найбільш біологічно повноцінним жиром і містить всі відомі жирні кислоти. Він має ряд властивостей, які відрізняють його від інших жирів, як тваринного, так і рослинного походження. Жир потрапляє в кишечник у рідкому вигляді і легко засвоюється, оскільки його температура нижча за температуру людського тіла [20].

Крім того, жир у молоці знаходиться у вигляді маленьких жирових кульок діаметром близько 2-3 мікрон, оточених лецитином і білковою оболонкою, яка полегшує всмоктування жиру. Оболонка жирових кульок має складну структуру і хімічний склад, є поверхнево активною і стабілізує емульсію жирових кульок. У молочному жирі переважають олеїнова і

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пальмітинова кислоти. На відміну від інших жирів, молочний жир містить високу частку (близько 8%) низькомолекулярних (летких) жирних кислот (масляну, капронову, каприлову і капринову). Для характеристики жирнокислотного складу молочного жиру використовують такі найважливіші хімічні показники, як омилення, іонне число, число Рейхерта-Мейссля та Поленського. Молочний жир може зазнавати фазових змін [21].

Він має затверділий (кристалічний) і розплавлений стан з температурами застигання 18-23°C і плавлення 27-34°C. Густина молочного жиру при 20°C становить 0,930-0,938 г/см³. Залежно від температурних умов навколишнього середовища, гліцериди молочного жиру можуть утворювати кристалічні форми з різною структурою кристалічної решітки, формою кристалів і температурою плавлення.

Молочний жир не дуже стійкий до дії високих температур, світлових променів, водяної пари, кисню повітря, розчинів лугів і кислот. Під впливом цих факторів вони гідролізуються, випадають в осад, окислюються і руйнуються. Крім нейтральних жирів, молоко містить жироподібні речовини - фосфатиди (фосфоліпіди) і стерини. Основними фосфоліпідами є лецитин і кефарин, стеринами - холестерин і ергостерин.

Наявність у молочному жирі поліненасичених жирних кислот (арахідонової, лінолевої та ліноленової) має велике значення для профілактики атеросклерозу. Молоко також містить велику кількість інших речовин, що перешкоджають затвердінню, так званих фосфоліпідів, які впливають на швидкість засвоєння жирів. Фосфор, що міститься у фосфатидах, необхідний для нервової системи. Молочний жир також містить стероли, серед яких особливо важливим є ергостерол, попередник вітаміну В. Молочний жир містить вітаміни А, Е і К.

Засвоюваність лактози становить 99%. Енергетична цінність лактози становить 15,7 КДж. Харчова цінність молока наведена у таблиці 2.1

									Арк.
									21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24ХТД. 9685715.02.24				

Харчова цінність молока

Калорійність	65 ккал
Білки	3,5 %
Жири	3,5-4,2 %
Вуглеводи	4,8 %
Вода	87,5 %
Харчові волокна	0 %
Мікроелементи	0,7%

Мінеральні солі - це іони металів, неорганічні та органічні кислоти, що містяться в молоці. У молоці міститься 0,7-0,8% мінеральних речовин. Більшість з них - середньоокислі та кислі фосфатні солі. Солі органічних кислот - це переважно казеїнати та цитрати (рисунок).

Мінеральні солі в молоці включають кальцій, фосфор, магній, залізо, натрій, калій, лимонну та соляну кислоти. Мінерали зберігаються в усіх тканинах організму. Кальцій, фосфор і магній входять до складу кісток і зубів, магній також впливає на роботу серця, а фосфор є невід'ємною частиною нервової тканини і клітин мозку. Кальцій, фосфор і магній підтримують осмотичний тиск у крові та є невід'ємною частиною ферментів і гормонів. Всі ці солі присутні в молоці в легкозасвоюваних формах, і жодна їжа не передає організму більше кальцію і фосфору, ніж молоко. Мікроелементи в молоці включають кобальт, мідь, цинк, бром, марганець, сірку, фтор, алюміній, свинець, олово, титан, ванадій і срібло. Звичайно, їх кількість варіюється від кількох сотень тисяч до кількох мільйонних часток.

Солі та мікроелементи, що містяться в молоці, разом з іншими основними компонентами зумовлюють високу харчову та біологічну цінність молока. Недостатній або надмірний вміст солей порушує колоїдну систему білків і призводить до випадання білків в осад. Ця властивість молока

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

використовується для коагуляції білків при виробництві кисломолочних продуктів і сиру.

Залежно від концентрації в молоці іони можна розділити на мікроелементи та макроелементи. Вміст макроелементів у молоці залежить від породи та лактації корови.

Крім макроелементів, молоко також містить мікроелементи у вигляді іонів (мг/1000). Мікроелементи є важливими речовинами. Вони входять до складу багатьох ферментів, активують або пригнічують дію ферментів і є каталізаторами хімічних змін у речовинах, що викликають різні захворювання. Тому концентрація мікроелементів не повинна перевищувати допустимі норми. Такі мінерали, як кальцій, фосфор, залізо і магній, особливо необхідні для зростаючого дитячого організму.

Вітаміни - це низькомолекулярні органічні сполуки, які не синтезуються організмом людини. Вони потрапляють в організм з їжею, не мають ні енергії, ні гнучкості і проявляють свою біологічну дію в невеликих кількостях. Молоко містить всі необхідні вітаміни, але деякі з них є дефіцитними. Вміст вітамінів залежить від пори року, породи тварин, якості кормів, умов зберігання та переробки. Більшість відомих на сьогоднішній день вітамінів містяться в молоці. Жиророзчинні вітаміни термостабільні і починають руйнуватися при температурі вище 120°C (вітамін А), але чутливі до повітря, ультрафіолетового випромінювання і кислот.

Вітамін А (ретинол) і каротин (провітамін А) розчиняються в молочному жирі і тому не містяться в знежиреному молоці. Літнє та осіннє молоко містить у два-п'ять разів більше вітаміну А, ніж зимове та весняне. Вітамін А надає вершковому маслу жовтого кольору.

Молоко також містить вітамін Е - комбінацію різних речовин (токоферолів) зі схожою хімічною структурою та впливом на організм. Вітамін Е є антиоксидантом жирів і захищає вітамін А від окислювального руйнування.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

За винятком вітамінів С і В12, водорозчинні вітаміни є термостійкими. Вони менш чутливі до нагрівання в лужному середовищі. Вміст вітаміну В у літньому молоці в кілька разів вищий, ніж у зимовому. Молоко є важливим джерелом вітамінів В1 і В2. Молоко також містить вітамін В6 (піридоксин) і вітамін В12 (ціанобаламін).

Вітамін С або аскорбінова кислота. У зимовому молоці його міститься менше, ніж у літньому. Молоко, здоєне ввечері, містить на 15-20 відсотків більше вітаміну С, ніж молоко, здоєне вранці. Однак вітамін С є найменш стабільним вітаміном і легко окислюється киснем повітря і втрачає свої властивості. Для більш тривалого зберігання молоко слід охолодити відразу після доїння і зберігати при низьких температурах, без перемішування, щоб уникнути впливу світла.

Молоко також містить вітамін РР (нікотинову кислоту), вітамін Н (біотин), фолієву кислоту, пантотенову кислоту і холін, які майже повністю зберігаються при термічній обробці та зберіганні. (табл. 2.2)

Таблиця 2.2

Вміст вітамінів і макроелементів у 100 г продукту (мг)

Назва вітаміну	Кількість
А	0,3 мг
Вітамін В5	0,3мкг / л
Вітамін D	0,05 мг
Вітамін В6	0,05 мг
Бета -каротин	0,02 мг
Вітамін В8	0,7 мкг/см3
Вітамін Е	0,1 мг
Вітамін С	2 мг
Кальцій	122 мг/100см3
Цинк	400 мг/100см3
Магній	13 мг/100см3
Натрій	50 мг/100см3
Залізо	70 мг/100см3
Калій	148 мг/100см3
Фосфор	92 мг/100см3

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Молочні ферменти - це білкові речовини, які сприяють біохімічним реакціям в організмі і каталізують багато біохімічних процесів при виробництві молока і молочних продуктів. Ферменти або виробляються молочними залозами тварин (живі ферменти), або виділяються мікроорганізмами. Дія ферментів дуже специфічна, кожен фермент діє тільки на певну речовину і може діяти навіть в дуже малих кількостях.

Молочні ферменти, такі як лактаза, фосфатаза, редуктаза, пероксидаза, ліпаза і каталаза відіграють важливу роль. Лактаза (галактозидаза) розщеплює лактозу на глюкозу і галактозу і виділяється мікроорганізмами. Фосфатази (фосфомоностераз) бувають тваринні (автотрофні) і мікробні. Наявність фосфатаз використовується для визначення пастеризації молока. Вони беруть участь у кровотворенні, формуванні кісткової тканини, рухових функціях м'язів, у тому числі серця, і регулюють обмін речовин.

Редуктази виробляються екзогенними мікробними спалахами. Тести на редуктазу вказують на клас чистоти молока з точки зору бактеріального забруднення. Пероксидаза є ферментом тваринного походження і руйнується при короткочасному нагріванні до 75-80°C. Наявність ферменту пероксидази в сирому молоці використовується для визначення ефективності пастеризації сирого молока. Вони стимулюють окислювальні реакції, які дуже важливі для нашого організму. Ліпази (гідролази ефірів гліцерину) можуть бути вродженого або мікробного походження. Присутність ліпаз у жирних молочних продуктах небажана, оскільки вони розщеплюють молочний жир на гліцерин і жирні кислоти, викликаючи прогірклий смак. Ліпази руйнуються при 80-85°C. Каталаза захищає організм від токсичності деяких речовин, що утворюються в процесі метаболізму.

Таким чином, ферменти молока можуть відігравати як позитивну, так і негативну роль, а їх активність залежить від температури, кількості речовини, концентрації сухих речовин молока і самого ферменту.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

2.2 Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів

Молоко - найпоширеніший вид сировини, що використовується для виробництва різноманітних молочних продуктів. Вимоги до якості молока включають низку показників, які визначають його безпечність та якість.

Одним з найважливіших показників якості молока є його склад. Зокрема, молоко повинно містити не менше 3,2% жиру, 3,0% білка і 4,5% лактози. Іншим важливим показником є вміст соматичних клітин, який не повинен перевищувати 400 000 на мл молока. Високий вміст соматичних клітин вказує на те, що корова хвора і може мати проблеми зі здоров'ям.

Крім того, молоко не повинно містити бактерій і мікроорганізмів, шкідливих для здоров'я людини. Тому мікробіологічний контроль молока є важливою частиною аналізу якості. Нормативні вимоги до мікробіологічної чистоти молока встановлені на рівні максимальної кількості мікроорганізмів, яка не повинна перевищувати певний поріг допустимості.

Крім того, молоко повинно відповідати вимогам хімічної чистоти. Молоко не повинно містити різних хімічних речовин та інших забруднювачів, які можуть бути шкідливими для здоров'я людини.

Тому вимоги до молока включають вміст жиру, білка та лактози, кількість соматичних клітин, мікробіологічну та хімічну чистоту. Також важливо, щоб молоко зберігалось при відповідній температурі та відповідно до встановлених норм і стандартів. Наприклад, молоко має зберігатися при температурі від 0 до 4 градусів за Цельсієм, в чистоті та герметичності [51].

Для забезпечення якості молока використовуються різні види контролю, такі як візуальний огляд, вимірювання показників якості, мікробіологічні та хімічні аналізи. Крім того, важливим етапом контролю якості молока є моніторинг умов транспортування та зберігання молока, оскільки неналежне зберігання може призвести до порушень якості та безпечності молока.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загалом, вимоги до молока визначені в національних та міжнародних стандартах і регулюються законодавством. Дотримання цих вимог є важливим для забезпечення безпечності та якості молочних продуктів і захисту здоров'я споживачів. Органолептичні та фізико-хімічні показники молока згідно ДСТУ наведено у таблиці 2.3 Мікробіологічні показники молока незбираного наведено у таблиці 2.4

Таблиця 2.3

Органолептичні та фізико-хімічні показники

Показники	Характеристика за ДСТУ
Консистенція	Однорідна рідина без осаду та пластівців
Смак та аромат	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-кремового
Температура, °С	6
Масова частка сухих речовин, %	12,2
Титрована кислотність, °Т	16-17
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	Не більше 400

Таблиця 2.4

Мікробіологічні показники молока незбираного

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (кМАФАМ), тис. КУО/см ³	≤100	≤300	≤500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤400	≤400	≤500
Патогенні мікроорганізми, вт.ч. бактерії роду Salmonella, в 25см ³	Не дозволено		
Staphylococcus aureus, в 0,1см ³	Не дозволено		
Listeria monocytogenes, в 25см ³	Не дозволено		

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Отже , молоко, що буде використовуватись для виробництва сиркових виробів відповідає вимогам ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови [52].

Цукор повинен відповідати вимогам ДСТУ [53]. Зовнішній вигляд - чистий білий колір без краплень і домішок; цукор третьої та четвертої категорії може мати жовтуватий відтінок. Цукор повинен бути кристалічним, без грудочок. Для цукру 3 і 4 категорій допускається наявність грудочок, які можна розчавити легким натисканням. Смак і запах білого цукру, як сухого, так і водного розчину, повинні бути солодкими, без сторонніх запахів і присмаків. Чистота цукрового розчину повинна бути прозорою і не містити механічних та інших нерозчинних у воді домішок.(табл. 2.5, 2,6)

Таблиця 2.5

Фізико-хімічні показники цукру-білого

Показник	Значення за категоріями			
	1 (екстра)	2	3	4
1	2	3	4	5
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукованих речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,06	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: %	0,011	0,027	0,04	0,05
балів	6,0	15,0	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA	22,5	45,0	104	195
балів	3	6	-	-
умовних одиниць	-	-	0,8	1,5

						24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			28

Мікробіологічні показники цукру

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 * 10 ³
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 * 10
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	1,0 * 10
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не допускають

Кориця повинна відповідати вимогам діючого стандарту ДСТУ ISO 6539-2016 Прянощі. Кориця (*Cinnamomum zeulanicum* Blume)[54]. Технічні умови залежності від призначення корицю виробляють у вигляді паличок і мелену. За органолептичними та фізико-хімічними показниками кориця повинна відповідати вимогам, наведених у таблиці 2.7

Таблиця 2.7

Органолептичні показники кориці

Показники	Характеристика за ДСТУ
Зовнішній вигляд	Палички у вигляді скручених трубочок, гладкі, очищені від зовнішнього шару з товщиною кори не більше 3мм, довжиною не менше 10см
Смак та аромат	Аромат притаманний кориці. Смак солодко-пряний. Сторонні присмак та запах не допускаються
Колір	Світло-коричневий
Масова частка вологи, %, не більше:	12,5
Масова частка ефірних масел, %, не менше	0,5
Масова частка золи, %, не більше	5,0
Крупність помелу: масова частка продукту, який зходить	2,0

						24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			29

із сита із дротяною тканинною сіткою № 095,%, не більше	
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
Сторонні домішки та гнилі палички	Не допускається

Масову частку золи та ефірних масел визначають в кожній партії сировини, що поступає на виробництво, а в готовій продукції – при виникненні суперечок.

Джем (вишневий, абрикосовий, полуничний, сливовий) першого сорту повинен відповідати ДСТУ 4900:2007 «Джеми. Технічні умови» (таблиця 2.8)

Таблиця 2.8

Органолептичні показники джемів

Показники	Характеристика за ДСТУ
Зовнішній вигляд	Цілі плоди або шматочки фруктів. Консистенція желе однорідна, маса така, що мається, але не розтікається на горизонтальній поверхні. Дозволене повільне розтікання на горизонтальній поверхні джему:
Смак та аромат	Властиві сировині, з якої виготовлені джеми. Смак приємний, солодкий або кислувато-солодкий
Колір	Однорідний, властивий кольору плодів після уварювання, з яких виготовлено джем.

2.3 Транспортування, приймання, зберігання сировини та допоміжних матеріалів

Молоко транспортується автомобільним, залізничним, водним транспортом та молокопроводами. В якості тари використовуються пляшки та цистерни. Багато господарств перевозять молоко в пляшках. Транспортування молока в такій тарі має деякі недоліки. Молоко в пляшках може нагріватися в спекотну погоду і замерзати в холодну. Щоб запобігти нагріванню та замерзанню, молоко слід перевозити в закритих транспортних засобах [22].

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Під час транспортування молоко повинно бути герметично закрите, а молоко повинно бути налите до кришки, щоб запобігти затвердінню жиру і перетворенню його на масло влітку. Взимку в пляшку слід наливати не більше 1-2 літрів молока, щоб пляшка не лопнула при замерзанні. Щоб закрити пляшку, вставте спеціальне гумове кільце в паз на кришці. Якщо гумового кільця немає, можна використовувати чисту марлю, пергаментний або напівпергаментний папір. Категорично забороняється використовувати в якості ущільнювачів соломинки, гумки або автомобільні шини [23].

Найбільш раціональний спосіб транспортування молока - у спеціальних автоцистернах, що випускаються промисловістю. Молоко в цистернах зазвичай зберігається в дорозі. Перевезення молока на відстань 100 км влітку підвищує температуру молока на 1-2 °С. Транспортування молока в цистернах набагато дешевше, ніж в іншій упаковці. Втрати становлять 0,03%, тоді як у пляшках вони в 11 разів вищі - 0,34%. Останнім часом на молочних фермах в Україні широко використовується транспортування молока за кільцевим маршрутом. У цьому випадку молоко доставляється один раз на день з молочної ферми на молочний транспорт згідно з графіком. Однак це можливо лише за умови чіткої організації первинної обробки молока, наявності достатньої кількості охолоджувальних установок та іншого обладнання, а також дотримання гігієнічних правил ведення сільського господарства [24].

Молоко в пляшках транспортується залізницею в ізотермічних вагонах. Вагони охолоджуються влітку та опалюються взимку, щоб підтримувати температуру на рівні 3-5°С. Для залізничних перевезень також використовуються цистерни. Водним транспортом молоко перевозять на спеціалізованих суднах, оснащених холодильним обладнанням [25].

Багато фермерських господарств в Україні мають понад 600 або 800 корів, розміщених у кількох корівниках. Молоко з кожного корівника

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

бажано транспортувати підземними або наземними молокопроводами. Підземні трубопроводи можуть зменшити витрати на охолодження та транспортування молока на 70-80% [26].

Останніми роками для збору, охолодження та зберігання молока використовують резервуари (чани/танки). Молоко в танках охолоджується до заданої температури. В результаті втрати молока значно нижчі порівняно з охолодженням молока іншими методами. Також знижуються трудовитрати на охолодження і немає необхідності в постійній присутності людини. Для виробництва молока рекомендується використовувати танки-охолоджувачі молока типу ТОМ-2А. Для охолодження молока також використовуються універсальні танки-охолоджувачі Я1-ОСВ;Л5-ОТН.

Цукор транспортують в автоцистернах і залізничних зерновозах, пристосованих для перевезення кристалічного цукру на промислову переробку, в критих транспортних засобах і контейнерах і будь-якими видами транспорту відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту. Цукор пакують у мішки [27].

Склади, де зберігається цукор, повинні відповідати затвердженим санітарно-гігієнічним вимогам відповідно до встановленого порядку. Перед зберіганням цукру склади повинні бути ретельно очищені, провітрені і просушені. Цукор не можна зберігати разом з іншими матеріалами або продуктами з різким запахом. Температуру зберігання цукру слід перевіряти за допомогою термометра або термографа, а відносну вологість - за допомогою гігрометра або циклографа. У складах з цементною або асфальтованою підлогою мішки, ящики і мішки з цукром слід укладати на піддони, покриті чистим брезентом, мішковиною, мішковиною, мішковиною або папером. На асфальтованих або цементних підлогах без піддонів мішки, ящики і картонні коробки після штабелювання можна розміщувати на обгортках, обмотаних навколо двох нижніх поверхів. У багатоповерхових складах цукор, починаючи з другого поверху, укладають безпосередньо на підлогу, вкриту одним шаром мішковиної, брезенту,

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

обгортки або паперу. У складах з дерев'яною підлогою брезент, мати, мішки або поліетиленову плівку кладуть безпосередньо на підлогу, щоб запобігти забрудненню і потраплянню вологи, а матраци обертають навколо нижньої частини двох укладених шарів [28].

Температура зберігання не повинна перевищувати 40°C. Відносна вологість повітря на складі повинна бути - нижче 70% на рівні поверхні найнижчого шару упакованого цукру; - нижче 60% при зберіганні без пакування у силосах.

Транспортувати джеми треба всіма видами транспорту згідно з правилами транспортних організацій з переведення вантажів. Під час перевезення не повинно бути ушкоджено цілісність пакування. Продукцію зберігають в добре вентильованих складських приміщеннях з відносною вологістю повітря не більше ніж 75%. Температура зберігання від 0°C до 25°C. Строк зберігання джемів від дати виготовлення становить 24 місяці.

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

ОПИС ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

3.1 Технологічні схеми виробництва та обґрунтування їх вибору

Проектована лінія молокопереробного заводу призначена для виробництва кисломолочного знежиреного сиру, сиру дієтичного з абрикосовим джемом, сирків з корицею. На рисунку 3.1 показана принципова технологічна схема виробництва кисломолочного сиру та сиркових виробів, яка складається з таких операцій:

1. Приймання та контроль якості сирого молока
2. Нормалізація молока по жиру
3. Очищення молока
4. Пастеризація та охолодження
5. Сквашування молока
6. Самопересування згустку молока та відділення сироватки
7. Охолодження сиру кисломолочного
8. Змішування сиркової маси з інгредієнтами
9. Фасування, пакування виробів

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

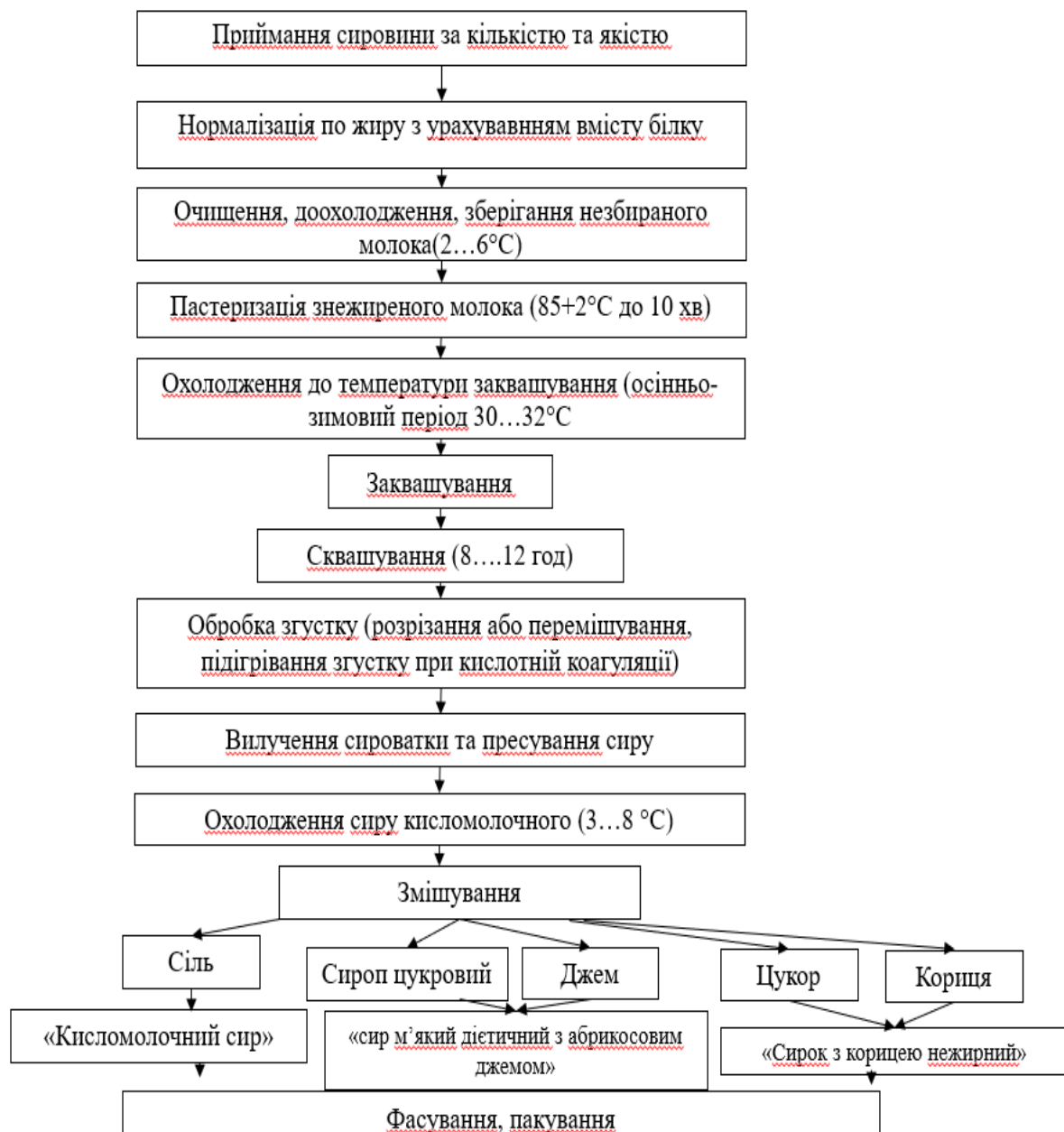


Рис. 3.1 Технологічна схема виробництва кисломолочного сиру та сиркових виробів.

3.2 Опис технологічного процесу

Сире молоко та інша сировина, що надходить, контролюється за вагою за основними показниками якості відповідно до ДСТУ 3662:2018.

Приймання сировини та оцінка її якості здійснюється лабораторією відповідно до чинних нормативних документів. Процес відбувається на

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

модульному заводі. Виробництво сирого молока на підприємствах повинно зберігати початкові властивості сирого молока та мінімізувати мікробне забруднення. Це означає видалення домішок та охолодження.

Очищення відбувається шляхом фільтрації через спеціальні фільтри, розташовані в установці. Молоко очищується для видалення механічних домішок, які виникають під час транспортування. Молоко очищується у відцентровому молокоочиснику при температурі, яка захоплює молоко. Цей процес зменшує бактеріальне забруднення сирого молока і сприяє видаленню мікроорганізмів, що утворюють спори. Найсучаснішим і найефективнішим методом очищення є холодне очищення, яке знижує споживання енергії завдяки високій ефективності очищення. Одразу після миття молоко охолоджується. Це робиться для того, щоб продовжити фазу пастеризації та зберегти чистоту молока, його швидко охолоджують до $4 \pm 2^\circ\text{C}$ у пластинчастому охолоджувачі. Охоложене молоко зберігається в танках при температурі $4 \pm 2^\circ\text{C}$. Воно зберігається в танках при температурі $4 \pm 2^\circ\text{C}$ до 6 годин [29].

При сепаруванні молока у відкритих сепараторах у вершках і знежиреному молоці відбувається значне піноутворення внаслідок контакту з вітром. Піноутворення - це процес руйнування білкових молекул, який починається в приймальному жолобі і закінчується в резервуарі для зберігання відокремленого продукту [30].

Якщо сепарування відбувається в напівзакритому або закритому сепараторі, відокремлений продукт подається в закритому трубопроводі. При утворенні великої кількості піни у вовні під час поступового або швидкого механічного руйнування утворюються жирові грудочки, тобто дрібні жирові зерна. Цей процес дуже шкідливий для подальшої переробки вершків, особливо коли вершки змішуються з сиром. Під час утворення піни білковий матеріал, що міститься в вершках, частково піддається незворотній коагуляції, що призводить до втрати сухих речовин молока під час виробництва сиру. Важливо розуміти причини надмірного

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

піноутворення під час сепарування. Основними факторами, що безпосередньо впливають на кількість піни, є швидкість обертання барабана і швидкість потоку продукту, що сепарується, температура сепарування і вміст жиру в сирній масі. При збільшенні швидкості обертання барабана і швидкості потоку продукту, що сепарується, кількість піни буде відповідно збільшуватися. Сьогодні на молокопереробних підприємствах для промислового сепарування молока використовують різні типи сепараторів-вершковідділювачів, в тому числі напівзакритого, закритого та універсального типу [31].

При роздільному способі виробництва кисломолочного сиру молоко нагрівають до 40-45°C в пластинчастому апараті і відокремлюють вершки жирністю 50-55% або більше. Потім вершки стерилізують до 90°C у пластинчастому стерилізаційно-охолоджувальному апараті та охолоджують до 2-4°C, після чого відправляють на тимчасове зберігання.

Пастеризація молока. Наступним технологічним етапом після нормалізації та очищення є пастеризація при температурі 78-80°C з витримкою 20-30 секунд. Температура пастеризації впливає на фізичні та хімічні властивості сирної маси, що, в свою чергу, безпосередньо впливає на якість та вихід сиру. Наприклад, при низьких температурах пастеризації щільність сирної маси недостатня для того, щоб більша частина сироваткового білка поглиналася сироваткою, що призводить до зниження виходу сиру. Однак вищі температури пастеризації збільшують денатурацію сироваткових білків, що беруть участь у формуванні згустку, підвищуючи міцність і здатність утримувати вологу в кінцевому продукті. Це зменшує швидкість виходу сироватки і збільшує вихід продукту. Таким чином, встановлюючи режим пастеризації і коагуляції та ретельно підбираючи закваски, можна регулювати вихід коагульованої сироватки з прогнозованими властивостями, такими як утримання вологи і реологія.

Правильно підібраний режим пастеризації допомагає зберегти внутрішню цінність молока та його гігієнічні та санітарні властивості.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Якість пастеризації, тобто кількість знищених мікроорганізмів, значною мірою залежить від якості мікробного складу сировини. Якщо сире молоко містить високий рівень термостійких бактерій, ефективність пастеризації знижується. Однак, якщо в сирому молоці переважають спірофіли, процес пастеризації стає більш ефективним. Ефективність режимів пастеризації молока також залежить від того, чи враховують компанії перезасівання молока, яке відбувається в трубопроводах, резервуарах для зберігання молока та інших машинах і обладнанні. Для пастеризації сировини використовують пластикові універсальні пастеризаційні установки. З підвищенням температури пастеризації молока збільшується розподіл білкових частинок в сирі і сирці. У той же час, температура пастеризації 74-90 °С не впливає на час сквашування [32].

Заквашування молока. Знежирене молоко пастеризують при температурі 78-80°С протягом 20 секунд, охолоджують до 30-34°С і за допомогою спеціальних мішалок направляють у резервуари для сквашування. У резервуар вносять закваску, хлорид кальцію та ферменти, суміш ретельно перемішують і сквашують до утворення маси з кислотністю 90-100°Т.

Розділення сироватки та сирного зерна. Ступінь зсідання визначається кислотністю сиру (150°Т) та органічними показниками. Згустки повинні бути щільними, мати рівні краї і при розбиванні давати прозору сироватку. Заквашування сичужним методом проводять протягом 4-6 годин. Важливо визначити кінець процесу сквашування: недостатньо сквашені згустки призводять до утворення густого сиру з надмірною кислотністю. Отриманий згусток ретельно перемішують і направляють у пластинчастий теплообмінник, де він спочатку нагрівається до 60-62°С, а потім охолоджується до 28°С [33].

З теплообмінника сирний згусток під тиском направляється в сепаратор, де відбувається його поділ на сироватку і сирний згусток.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отриманий сирний згусток охолоджується до 8 °С в охолоджувальній машині. Охолоджений сир подається конвеєром до тістомісильної машини, куди за допомогою дозуючого насоса подаються пастеризовані охолоджені вершки та наповнювач, які ретельно перемішуються.

Сир м'який дістичний з абрикосовим джемом. Сир кисломолочний - основний компонент сиркових виробів з начинкою, який неминуче контролює масову частку вологи. При необхідності цей показник зменшують шляхом пресування білкової маси. Згідно з рецептурою, сир кисломолочний і цукор подають в кутер (або інше обладнання тієї ж технічної потужності), де при температурі не вище 10°С відбувається приготування сиркової маси, додаються нижчі інгредієнти, такі як цукровий сироп з м. ч. сахарози 60%, джем абрикосовий за рецептурою. Готову масу за допомогою насоса для в'язких продуктів переносять до пакувальної машини і фасують у коробочки по 500 г.

Сирок з корицею нежирний. Другорядним інгредієнтом солодкого сиру з корицею є кориця, яку попередньо зважують і просівають. Знежирений сир розтирають вальцівкою і подають в мішалку, щоб всі інгредієнти ретельно перемішалися. Ретельно перемішану масу перекачують у брикети по 100 г і фасують. Упаковані сирки з корицею охолоджують у холодильнику (4-5°С).

Кисломолочний сир слід зберігати в холодильнику або холодному приміщенні при температурі не вище 6°С. Термін придатності кисломолочного сиру при температурі зберігання від 2°С до 6°С: - до 36 годин для сиру, упакованого в пляшки, банки та коробки; - до 3 діб - для пергаментних пачок - до 7 діб - у споживчій упаковці з полімерних матеріалів. Також можливе заморожування сиру в морозильній камері швидкого заморожування [34].

3.3 Утилізація відходів

Переробка молока для виробництва таких продуктів, як сметана, сир і вершкове масло, призводить до утворення побічних молочних відходів.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сироватка є одним з таких продуктів, який створює багато проблем для переробників молока, незважаючи на його високу поживну та біологічну цінність і низьку вартість як сировини. З іншого боку, молочні заводи часто виробляють дефектну та прострочену продукцію. Зі збільшенням обсягів виробництва зростає і кількість молочних відходів, більшість з яких потрапляє у стічні води і завдає великої шкоди навколишньому середовищу.

Відходи молочного виробництва можуть становити досить серйозну небезпеку для екології довкілля. Для їх переробки та знищення використовуються спеціальні технології, такі як: пресування; застосування відходів молочного заводу для годівлі тварин [35].

Сироватка - це побічний продукт виробництва сиру. Її склад залежить від типу молока, що використовується, та сиру, який виробляється. Сироватка використовується як корм для тварин у висушеному або концентрованому вигляді, але її недоліком є те, що вона не збалансована за поживними речовинами. Були розроблені методи вилучення білків з сироватки шляхом ультрафільтрації, осадження та іонного обміну. З таких білків за допомогою ферментів можна отримати білкові гідролізати. Після вилучення білків отримують велику кількість фільтрату, що містить високу концентрацію лактози (35-50 г/л), мінералів, вітамінів і молочної кислоти, але виникає проблема його подальшого використання. Коли лактоза перетворюється на молочну кислоту за допомогою молочнокислих бактерій, дріжджі отримують збродуване джерело вуглецю. Після ферментації мікроорганізми не потребують відокремлення від середовища і можуть бути відновлені для отримання багатого на білок сироватки.

Сироватка використовується не тільки для виробництва білкових продуктів, але і як сировина для біотехнологічної промисловості (наприклад, етанол). Галактоза виробляється шляхом хімічного гідролізу лактози і подальшого видалення глюкози з розчину шляхом ферментації. Гідроліз лактози робить фільтрат солодшим. На сучасних заводах цей гідроліз здійснюється за допомогою галактозидази. Гідролізований фільтрат не тільки використовується в харчовій промисловості, але також корисний для вирішення проблем,

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пов'язаних з дефіцитом ферментів у деяких тварин і непереносимістю лактози у людей. Сироватка також використовується для виробництва інших хімічних сполук, таких як лактоза, лактулоза і лактобіонова кислота.

3.4 Вимоги стандартів до якості готової продукції

Сир кисломолочний виготовляється за ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови Нормативні показники сиру кисломолочного нежирного та напівжирного подані у таблицях 3.1-3.3

Таблиця 3.1

Органолептичні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Характеристика
Консистенція та зовнішній вигляд	М'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки
Смак та запах	Характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Понад 2 до 18
Масова частка білка, %, не менше ніж	14
Масова частка вологи, %	Від 65 до 80
Кислотність титрована, °Т, в межах	Від 170 до 250
Фосфатаза	Не дозволено
Температура під час випуску з підприємства-виробника, °С, не вище	4 ± 2
Примітка. Показник масової частки жиру не нормують для кисломолочного сиру нежирного.	

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Мікробіологічні показники сиру кисломолочного

Назва показника	Норма
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту, не менше	$1 \cdot 10^6$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в — 0,001 г продукту з терміном зберігання не більше ніж 72 год — 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів, КУО в 1 г продукту, не більше	50
Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше	100
Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella, в 25 г продукту	Не дозволено
Staphylococcus aureus, в 0,01 г продукту	Не дозволено
Примітка. Кисломолочний сир з терміном зберігання меншим ніж 72 год не контролюють на наявність дріжджів та пліснявих грибів.	

Сиркові вироби виготовляються за ДСТУ 4503:2005 Сиркові вироби. Загальні технічні умови. Нормативні показники сиркових виробів подані у таблицях 3.4-3.6

Таблиця 3.4

Органолептичні показники сиркових виробів

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Сирків, маси сиркової, тортів, тістечок — однорідна, ніжна, в міру щільна. Кремів, десертів, паст сиркових — однорідна, ніжна, пластична, помірно мазка. Дозволено наявність часток застосованих наповнювачів, м'якої сирної крупки, легка мучнистість

						24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			42

Смак та запах	Характерний кисломолочний, в міру солодкий або солоний. З присмаком, притаманним відповідному наповнювачу
Колір	Білий, білий з кремовим відтінком або обумовлений кольором уведеного наповнювача
Зовнішній вигляд	Фасовані або формовані сиркові вироби різної форми. Глазуровані вироби — рівномірно покриті по всій поверхні глазур"ю. Для тортів, тістечок із художнім оформленням поверхні, глазурованих сирків дозволено нерівномірне покриття глазур"ю нижньої поверхні виробів і окремі тріщини глазури

Таблиця 3.5

Фізико-хімічні показники сиркових виробів

Назва показника	Норма	
	сирки, маса сиркова, паста сиркова, торти (тістечка)	крем, десерт сирковий
Масова частка жиру, %, не більше ніж	26	8
Масова частка вологи, %, не більше ніж	78	75
Масова частка сахарози, %, не менше ніж	5	10
Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	1,5	—
Кислотність титрована, °Т, у межах	від 150 до 230	від 150 до 220
Фосфатаза	відсутня	
Температура під час випуску з підприємствавиробника, °С, не більше ніж	6	

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Мікробіологічні показники сиркових виробів

Найменування показника	Норма для сиркових виробів	Норма для сиркових виробів
	нетермізованих	термізованих
Кількість молочнокислих бактерій в , не менше	10 ⁶	-
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в продукту	Не дозволено	Не дозволено
Кількість пліснявих грибів в продукту, КУО, не більше ніж	50	50
Кількість дріжджів в продукту, КУО, не більше	100	50
Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели в продукту	Не дозволено	Не дозволено

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

РОЗДІЛ 4

БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

4.1 Схема хіміко-технологічного, мікробіологічного та санітарного контролю виробництва сирів

Стандартизація та якість харчових продуктів сьогодні відіграють важливу роль. Кінцевому споживачеві пропонуються лише високоякісні продукти. Для управління та контролю якості на молокопереробних підприємствах функціонують виробничі лабораторії.

Завданнями виробничої лабораторії є

- контроль та управління якістю сировини та вторинних матеріалів

- контроль відповідних етапів переробки

- контроль та управління якістю готової продукції, пакування, маркування та процедур відправки продукції за межі підприємства [36].

– контроль якості та дотримання правил очищення та дезінфекції приміщень, посуду та обладнання - контроль якості реагентів, миючих та дезінфікуючих засобів - контроль споживання сировини.

Лабораторії працюють відповідно до чинних стандартів та інструкцій з технічного та мікробіологічного контролю.

Служба техніко-хімічного контролю контролює правильність технологічних процесів на основі аналізу показників контрольно-вимірювальних приладів. Відповідно до санітарно-гігієнічних норм, лабораторії харчових підприємств повинні розташовуватися в приміщеннях, ізольованих від робочої зони.

Основна мета техніко-хімічного контролю - сприяти виробництву високоякісної, стандартизованої продукції з мінімально можливими витратами сировини.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікробіологічний і технохімічний контроль на виробництві здійснює відділ технічного контролю (ВТК), незалежний структурний підрозділ компанії. Начальник відділу технічного контролю підпорядковується безпосередньо директору підприємства.

Основним обов'язком відділу технічного контролю є контроль продукції, що випускається підприємством, відповідно до вимог стандартів, технічних умов, національних нормативних документів та гігієнічних норм. У випадках, коли в структурі підприємства відсутній самостійний відділ технічного контролю, його прями обов'язки та відповідальність покладаються на завідувача лабораторії або осіб, які здійснюють ВТК та МКК (лаборантів, контролерів).

Лаборанти, техніки та інженерно-технічний персонал у своїй роботі керуються корпоративними методичними та нормативними документами щодо сировини, готової продукції та методів її контролю. Схема техніко-хімічного контролю виробництва сиру кисломолочного наведено у таблиці 4.1 Мікробіологічний контроль наведено у таблиці 4.2

Таблиця 4.1

Схема техніко-хімічного контролю виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів

Об'єкт або технологічна операція	Показник, що контролюється	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю, вимірювальні прилади
1	2	3	4	5
Приймання сировини та основних матеріалів				
Молоко незбиране	Масова частка жиру, %	Щоденно	У кожній партії	Кислотний метод Гербера
	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний
	Густина, кг/м ³	"	"	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
	Маса, кг	"	"	Ваги, лічильники

					24ХТД. 9685715.02.24		Арк.
							46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

	Об'єм, м ³	"	"	Ваги, лічильники
Очищення нормалізованої суміші	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Пастеризація суміші	Температура °С	"	"	Логометр Термометр, ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник
Охолодження суміші до температури заквашування	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Заквашування суміші	Маса закваски, кг	"	"	Ваги ДСТУ 6066
	Кислотність закваски, °Т	"	"	Титрометричний
	Доза сичужного ферменту	"	"	Ваги ДСТУ 6066
	Доза хлористого кальцію	"	"	Ваги ДСТУ 6066
Сквашування молока	Кислотність закваски, °Т	"	У кожній партії	Титрометричний ДСТУ 6066, Візуально
	Температура °С	"	У кожній партії	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Кислотність, рН	"	У кожній партії	рН-метр
	Якість згустку	"	У кожній партії	Візуально
Нагрівання згустку	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Час витримки	"	"	Годинник
Підготовка охолоджувального середовища	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
	Температура охолодження °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Час витримки	"	"	Годинник
Охолодження сиру кисломолочного	Температура °С	"	"	Логометр, термометр ДСТУ 6066:2008
Сироватка	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера ДСТУ 2446:2019
	Кислотність °Т	"	У кожній партії	Титрометричний
	Густина, кг/м ³	"	"	Ареометричний, ДСТУ 6082:2009
Сир кисломолочний та сиркові вироби перед фасуванням	Органолептичні показники	"	"	Органолептичний
	Масова частка вологи, %	"	"	ДСТУ
	Масова частка жиру, %	"	"	Кислотний метод Гербера
	Кислотність °Т	"	"	Титрометричний, рН-метр,
Фасування сиру кисломолочного та сиркових виробів	Маса, кг	"	"	Ваги, лічильники ДСТУ 6066

Таблиця 4.2

Мікробіологічний контроль на виробництві

Технологічні процеси	Досліджувані об'єкти	Назва аналізу	Об'єкт проби	Періодичність контролю	Розведення
1	2	3	4	5	6
Сировина, що надходить на підприємство	Молоко незбиране	Редуктазна проба	Середня проба від кожного постачальника	1 раз в декаду	II, III
Виробництво кисломолочних продуктів	Пастеризована суміш	КУО-МАФAM	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	IV, V, VI
	Заквашена суміш	Коліформні бактерії	У відповідності з інструкцією	1 раз в декаду	I, II, III

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Готовий продукт	КУО-МАФАМ	У відповідності з інструкцією	1 раз в 5 днів	-
		Коліформні бактерії	У відповідності з інструкцією	1 раз в 5 днів	-

4.2 Санітарна обробка технологічних ліній

Санітарна обробка включає механічне очищення, миття та дезінфекцію. Санітарна обробка виробничих приміщень, інструментів та технологічного обладнання поділяється на поточну санітарну обробку та загальну санітарну обробку. Поточна санітарна обробка проводиться щодня між змінами та після закінчення роботи, тоді як генеральна санітарна обробка проводиться не рідше одного разу на місяць. Під час проведення генеральної санітарної обробки прийом і переробка сировини переривається.

Поточна санітарна обробка охоплює всі поверхні обладнання, поверхні труб, машини, посуд, інвентар, стіни та підлогу цеху, які контактують з сировиною та готовою продукцією під час виробництва. Загальна гігієна - всі гігієнічні заходи, включаючи миття стін, вікон та освітлювальних приладів.

Для приготування та змивання миючих, дезінфікуючих та бактерицидних розчинів використовується водопровідна вода, яка відповідає вимогам чинних нормативних документів щодо питної води. Процес приготування розчинів здійснюється в спеціально призначених для цього приміщеннях. Для запобігання можливим нещасним випадкам там повинні бути інструкції з приготування концентрованих і робочих розчинів, чіткі інструкції та наочні плакати з безпечного обслуговування прибирального обладнання та аптечка з нейтралізуючими розчинами .

Концентрацію миючих та дезінфікуючих розчинів перевіряють щодня, а відхилення повертають до виявлених референтних значень. Не допускається

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

зміна концентрації, температури та часу експозиції мийних та дезінфекційних розчинів, зазначених у відповідній технічній документації.

Для гігієнічного контролю обладнання та приміщень використовують наступне:

- централізовані системи приготування і подальшої подачі миючих і (обов'язково) дезінфікуючих розчинів на робоче місце і заповнення ємностей в системах безперервного очищення (СБО);

- системи для миття обладнання під високим тиском

- системи для миття обладнання під високим тиском пересувних установок;

- підлогомиїні та мийні машини;

- промарковані відра, контейнери для прибирання, совки, скребки, шланги з 3 вогнегасниками, гідравлічні пістолети, драбини, мішалки, щітки (кореневі, волосяні).

Інвентар, який не використовується більше 24 годин після очищення та дезінфекції, перед початком роботи повинен бути продезінфікований повторно.

Дезінфекцію проводять у такій послідовності: механічне очищення поверхонь, що підлягають обробці, від залишків сировини та забруднень, миття гарячою водою та/або миючими засобами, ополіскування, нанесення дезінфікуючих розчинів, нейтралізація або промивання водою.

Обладнання, пофарбоване олійною фарбою (виготовлене з алюмінію та його сплавів), і поверхні стін слід очищати розчином термічного миючого засобу з нейтральним рН (на основі четвертинних амонієвих сполук).

Після очищення та дезінфекції обладнання слід нейтралізувати або ретельно промити водою для повного видалення миючого та дезінфікуючого засобу, а також контролювати кількість миючого та дезінфікуючого засобу, що залишилася, та ефективність санітарної обробки.

Записи про проведення дезінфекції заносяться до журналу за встановленою формою.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Використані лужні та кислотні розчини перед зливом у каналізацію нейтралізують у загальній спеціальній ємності, а рН розчинів перевіряють за допомогою індикаторного паперу або спеціального обладнання.

Санітарна обробка технологічної лінії з виробництва кисломолочного сиру та сиркових виробів представлено у таблиці 4.3. Порядок проведення дезінфекції обладнання наведено у табл. 4.4

Таблиця 4.3

Порядок проведення санітарної обробки

Вид обладнання	Етап проведення	Порядок проведення	Виконавець
1	2	3	4
Пастеризатори та охолоджувачі, пастеризаційні ємності, стерилізатори, випарники, вакуумні випарники	Після завершення технічного процесу	- миття теплою водою (35°C); - миття за допомогою щіток, йоржів; - дезінфекція (протягом 10 хв); - обполіскування водою.	Співробітники обслуговують обладнання відповідно до технічних інструкцій.

Таблиця 4.4

Порядок проведення дезінфекції обладнання

Вид обладнання	Етап проведення, засіб, який використовують	Порядок проведення	Виконавець
Резервуари, труби	Виконувати після кожного використання обладнання. Лужний розчин (t = 20-45°C) або "Фенікс кислота" 1,0 - 5,0	1.Пропарювання гострим паром (115 - 130 °C) протягом 3 – 5 хвилин при тиску пари до 1 атм. 2.Циркуляція гарячої води (90 - 95 °C) протягом 7- 10 – 15 хв. залежно від довжини траси. 3.Циркуляція розчинів дезінфікуючих засобів протягом 5 – 7 – 10 хв. залежно від протяжності траси	Робітники, що відповідальні за обладнання
Пастеризатор	Обладнання не повинно експлуатуватися більше 8 годин без очищення. Каустична сода. (100% натрію або калію) 1,2 - 1,5 або їх суміш:	Залишки продукту видалити водою; Коли температура досягне t = 45-50°C, додайте луг в бак стабілізатора на 45 хвилин; Промийте обладнання протягом 20 хвилин і перевірте реакцію з фенолфталеїном; Додайте кислоту в бак стабілізатора; Промийте обладнання протягом щонайменше	Робітники, що відповідальні за обладнання

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Каустична сода (1,5 - 1,9) Триполіфосфат натрію (8-10) Змочувач (1,0 - 2,0)	30 хвилин; Відпрацьований розчин відправити на нейтралізацію; Промийте апарат водою протягом 10 хвилин і перевірте реакцію з метиленовим оранжевим;	
Сепаратори	Сепаратор очищується одночасно з пастеризатором. Виконуйте після кожного використання обладнання. У лужному розчині (t = 45-50°C).	Закрийте трубопровід і злийте залишки в контейнер; Зніміть сепаратор; Очистіть відстійник від осаду; Промити всі деталі теплою водою;; Просушіть тарілки на спеціальній платформі, а решту - на чистій поверхні; Занурити компоненти сепаратора в ємність з підготовленим дезінфікуючим розчином (t = 25-40°C) на 2 хвилини; Зібрати сепаратор (перед робочим циклом);	Робітники, що відповідальні за обладнання

4.3 Аналіз небезпечних факторів та встановлення критичних точок контролю за системою НАССР

Впровадження системи управління НАССР є особливо важливим для молочних підприємств через специфіку цієї сировини. По-перше, молоко - це продукт тваринного походження. По-друге, методи виробництва та зберігання, а також технологічні лінії виробництва молочних продуктів мають свої особливості, які відрізняють їх від інших видів харчових продуктів.

Для того, щоб система НАССР ефективно працювала на молокопереробних підприємствах, вона повинна бути вивчена і впроваджена керівництвом підприємства. Ця система є провідною моделлю управління безпекою харчових продуктів у розвинених країнах. Система офіційно визнана всіма країнами-членами ЄС та СОТ і схвалена Міжнародною комісією з харчових продуктів (Комісія з Кодексу Аліментаріус) Система НАССР побудована на семи основних принципах:

- Ідентифікація небезпек, пов'язаних з виробництвом харчових продуктів від сировини до кінцевого споживання;
- Визначення критичних контрольних точок у виробництві для запобігання ризикам або їх потенційному виникненню;

								Арк.
								52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24ХТД. 9685715.02.24			

- визначення порогових значень для цих критичних контрольних точок. На цій основі розмежування прийнятних і неприйнятних значень з точки зору попередження, уникнення або мінімізації ідентифікованих ризиків;
- Створення системи моніторингу критичних контрольних точок [37].
- Визначення коригувальних заходів, які необхідно вжити, якщо моніторинг показує, що певні критичні контрольні точки не контролюються; і
- Визначити інструменти верифікації для перевірки ефективності системи НАССР;
- Розробити документ, що охоплює ці принципи, а також всі методи і протоколи для їх впровадження.

Розробка цієї системи на молокопереробних підприємствах відбувається в чотири етапи:

1) Підготовка інформації, що містить дані про молочні продукти, виробничі потужності, гігієну, технічні процеси, дезінфекцію та гігієну працівників;

2) Ідентифікація потенційних небезпек, пов'язаних з хімічними, біологічними, фізичними та сировинними факторами;

3) Ідентифікація небезпек та впровадження заходів контролю для запобігання ризикам; та

4) Порівняння протоколу НАССР з граничними значеннями, загальними процедурами моніторингу, запобіжними та коригуючими діями.

Система гарантує, що виробники стабільно виробляють молочні продукти, які відповідають встановленим специфікаціям і є безпечними для споживання.

В результаті зменшуються втрати сільськогосподарських підприємств, пов'язані із зовнішніми (повернення продукції) та внутрішніми (неможливість реалізувати неякісну сировину) втратами [38].

Водночас зростають обсяги продажів молочної продукції, що безпосередньо пов'язано з підвищенням довіри до молочних продуктів, екологічною безпекою для споживачів та розширенням ринку збуту.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз небезпечних факторів під час виробництва кисломолочного сиру за системою HACCP наведено у таблиці 4.5

Таблиця 4.5

Аналіз небезпечних факторів за системою HACCP

Етапи виробництва	Характеристика ризику	Категорія ризику	Дія, у разі відхилення від норми
Приймання молока	Фізичний +	K = 0,2	Ретельний контроль під час приймання сирого молока, контроль та моніторинг роботи відповідального персоналу
	Біологічний +	K = 0,2	Письмове підтвердження від постачальників щодо безпечності сирого молока, обов'язкові програми дезінфекції цистерн, співпраця з постачальниками.
	Хімічний +	K = 0,2	Приймання сирого молока з сертифікатами якості та безпеки, регулярне комплексне дослідження сирого молока на вміст інгібуючих речовин та вільних металів
Очищення	Фізичний +	K = 0,2	Стежити за станом обладнання, проводити ремонт та обслуговування обладнання, вчасно чистити фільтрувальне обладнання.
	Хімічний -	K = 0,1	Дотримання правил щодо очисного обладнання та з'єднувальних вузлів
Сепарування та нормалізація молока	Хімічний -	K = 0,1	Необхідні програми для санітарної обробки обладнання.
Пастеризація молока	Хімічний +	K = 0,2	Необхідні програми для санітарної обробки обладнання.
	Біологічний -	K = 0,9	Котроль температури і часу пастеризації
Заквашування та перемішування	Фізичний +	K = 0,3	Контроль за дотриманням персоналом посадових інструкцій, контроль сировини
	Біологічний +	K = 0,1	Програма обов'язкової дезінфекції обладнання, контроль та моніторинг роботи персоналу, дотримання рецептур
	Хімічний +	K = 0,2	Додавання потрібної кількості закваски та дотримання рецептури, контроль умов зберігання закваски, контроль та моніторинг роботи персоналу
Сквашування	Хімічний +	K = 0,2	Необхідні програми для санітарної обробки обладнання.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

	Біологічний +	K = 0,3	Контроль температури і часу сквашування, дози закваски, сичугового ферменту та хлористого кальцію, її складу, якості та безпечності та умов зберігання програми передумови з питань санітарної обробки обладнання
Розрізання згустку і вимішування	Фізичний +	K = 0,1	Перевірка справності обладнання
	Хімічний +	K = 0,2	Необхідні програми для санітарної обробки обладнання.
Пакування	Фізичний +	K = 0,2	Перевірка стану пакувальних матеріалів, гігієни виробничих приміщень/обладнання, контроль та моніторинг гігієни працівників
	Хімічний +	K = 0,2	Дотримання температурних та часових режимів

На основі оцінки та аналізу виявлених небезпечних факторів були визначені найбільш важливі небезпечні фактори, які потребують особливої уваги та контролю. Наприклад, значні небезпеки можуть виникати під час фази пастеризації, коли відбувається виживання патогенної мікрофлори [39]. Порухення температурного та часового режимів може призвести до збільшення кількості патогенних мікроорганізмів та розвитку чужорідної мікрофлори. Розроблений план НАССР для виробництва кисломолочного сиру та сиркових виробів наведено у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

План НАССР на виробництві кисломолочного сиру та сиркових виробів

Етапи виробництва	Ідентифіковані ризики	Дія, у разі відхилення норми	Наявність ККТ	Критичні межі
1	2	3	4	5
Приймання молока	Забруднення сторонніми домішками, токсичними елементами	Не приймаємо	-	Недопустимі
Очищення	Сторонні включення	Не приймаємо	-	Недопустимі

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Сепарування та нормалізація молока	залишки миючих та дезінфікуючих засобів, виживання патогенної мікрофлори, наявність спор	Не приймаємо	-	Не допустимі
Пастеризація молока	Вегетативні патогенні організми (що не утворюють спори)	Вручну відвести потік продукту Виділити уражений продукт Провести оцінку та визначити призначення продукту (переробка чи утилізація). Задokumentуйте дії	ККК-1	Контроль температури і часу пастеризації Температура 72-74 °С, час витримки 15-20 с.
Заквашування та перемішування	забруднення сторонніми домішками (пакувальні матеріали, скло, метал), можливе підвищення рівня бактеріального обсіменіння зменшення кількості молочнокислих бактерій	Контроль за дотриманням персоналом посадових інструкцій, контроль сировини	-	Не допустимі
Сквашування	зменшення кількості молочнокислих бактерій, можливе зростання кількості патогенних МКО	Контроль температури та часу сквашування, дози закваски	-	Не допустимо
Розрізання згустку і вимішування	Забруднення сторонніми домішками,	Перевірка справності обладнання	-	Не допустимі
Пакування	Можливе забруднення сторонніми домішками	Перевірка стану пакувального матеріалу, контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого приміщення	-	Не допустимі

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

РОЗДІЛ 5

ПРОДУКТОВІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Графік надходження сировини

На переробку молоко незбиране (м.ч.ж. 3,5%) постачається цілий рік. У зв'язку з високими вимогами до мікробіологічної чистоти приміщень для виробництва молочнокислих продуктів, у тому числі кисломолочного сиру, санітарне прибирання планується щоквартально, і в цей період сировина не постачатиметься. (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Сировина	Місяці											
Молоко	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	↔		Ремонт	↔		Ремонт	↔		Ремонт	↔		Ремонт

5.2.Графік роботи цеху

Продуктивність цеху становить 10 тон молока незбираного за добу, щозміни переробляють 5 т., передбачено роботу цеху у 2 зміни по 8 годин 5днів/тиждень (таблиця 5.2)

У графіку роботи цеху представлено розрахунок кількості робочих днів та змін на рік. Загальний обсяг виробництва сирів складає 340 тон на рік у загальному, або по 170 тон кожного виду окремо.

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Графік роботи цеху

Назва продукції	Терміни і кількість днів роботи												Разом
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Кисло-молочний сир та сиркові вироби, тон	+	+	Виготовлення іншої продукції	+	+	Виготовлення іншої продукції	+	+	Виготовлення іншої продукції	+	+	Ремонт	181
днів	23	23		22	23		23	23		21			
змін	46	46		44	46		46	46		42	362		

5.3. Програма роботи цеху

За добу буде виготовлятися 1375 кг кисломолочного сиру та сиркових виробів з 10 т молока незбираного, за сезон буде виготовляться 249,4 т запланованих сиркових виробів (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Програма роботи цеху

Назва продукції	Продуктивність, т														Всього за Сезон, т	
	за годину, кг	за зміну, кг	за добу, кг	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI		XII
Кисло-молочний сир та сиркові вироби	85,9	687,5	1375	31,7	31,7	-	30,3	31,7	-	31,7	31,7	-	31,7	28,9	Ремонт	249,4

5.4. Розрахунок норм витрат основної сировини та допоміжних матеріалів

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

На виробництво сиру кисломолочного нежирного необхідно знежирене молоко. Незбиране молоко у кількості 10000 кг направляється на сепарування. При цьому отримуємо вершки 20%, які в подальшому направляємо на реалізацію.

1. Розраховуємо м. ч. б. у молоці незбираному

$$B_M = 0,5 \times Ж_M + 1,3$$

де B_M – масова частка білку у незбираному молоці;

$Ж_M$ – масова частка жиру молока, %;

$$B_M = 0,5 \times 3,5 + 1,3 = 3,05 \%$$

2. Розраховуємо масову частку білку у знежиреному молоці за формулою:

$$B_{ЗН} = \frac{3,05 \cdot (100 - 0,05)}{100 - 3,5} = 3,16\%$$

3. Розраховуємо масу знежиреної сировини:

$$M_{ЗН.М} = \frac{10000 \times (50 - 3,5)}{50 - 0,05} \cdot \frac{100 - 0,4}{100} = 9272,1 \text{ кг.}$$

4. Визначаємо масу вершків:

$$M_B = (10000 - 9272,1) \cdot \frac{100 - 0,07}{100} = 720,62 \text{ кг}$$

5. Норми витрат, відповідно до чинної документації:

$$N_B = 7204 \text{ т/кг} \quad Y = \frac{1000 \cdot 9272,1}{7204} = 1287,0 \text{ кг}$$

6. Визначаємо масу сироватки молочної, отриманої при виробництві сиру кисломолочного нежирного. Норма збирання сироватки становить 80 % від маси знежиреного молока.

$$M_{\text{сир. мол}} = 9272,1 \cdot 0,8 = 7417,68 \text{ кг}$$

Розподіляємо сир кисломолочний згідно завданню (табл. 5.4)

Таблиця 5.4

Поділ сиру кисломолочного знежиреного

Найменування продукції	Вага сиру знежиреного, кг
Сир кисломолочний знежирений	587
Сир м'який дієтичний з абрикосовим джемом	400

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Сирок з корицею нежирні	300
Всього:	1287

Фасуємо сир к/м у брикети по 250 г і норми його витрат мають такий вигляд :

$$N^{\Phi} = 1005,5 \text{ кг/т}$$

Проводимо розрахунок кількості готового виробу :

$$M_{\text{прод.}} = \frac{587 \times 1000}{1005,5} = 583,79 \text{ кг.}$$

Розрахунок сиру м'якого дієтичного з абрикосовим джемом м.ч.ж. 0,05% проводимо відповідно до рецептури у таблиці 5.5

Таблиця 5.5

Рецептура сиру м'якого дієтичного з абрикосовим джемом м.ч.ж. 0,05%

Рецептурний компонент	Витрати на 1 т продукту, кг		
	без врахування втрат	З врахуванням втрат	Витрати на фактичну масу сиру, кг
Нежирний сир кисломолочний	841,2	845,82	400
Сироп цукровий з м.ч. сахарози 60%	80,0	80,44	32
Джем з м.ч. с/р 60%	78,8	79,23	31,52
Всього	1000	1005,49	462,52

Виконаємо розрахунок маси сиру з корицею нежирного, враховуючи норми витрат:

$$m_{\text{сиру км.}} = \frac{1005,5 \times 841,2}{1000} = 845,82 \text{ кг.}$$

Визначаємо маси рецептурних компонентів з урахуванням норми витрат (1005,5 кг/т):

Маса сиропу цукрового з м.ч. сахарози 60% становить:

$$m_{\text{сиропу.}} = \frac{1005,5 \times 80,0}{1000} = 80,44 \text{ кг.}$$

Маса джему з м.ч. с/р 60% становить:

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{\text{джему.}} = \frac{1005,5 \times 78,8}{1000} = 79,23 \text{ кг.}$$

На виробництво спрямовується 400 кг сиру знежиреного, виходячи з цього обчислюємо рецептурні компоненти. Звідси, визначаємо, яку масу буде мати суміш для дієтичного сиру:

$$m_{\text{сиру км.}} = \frac{1005,5 \times 400}{1000} = 402,2 \text{ кг.}$$

Маса сиропу цукрового з м.ч. сахарози 60% становить:

$$m_{\text{сиропу.}} = \frac{402,2 \times 80,0}{1005,5} = 32 \text{ кг.}$$

Маса джему з м.ч. с/р 60% становить:

$$M_{\text{джему.}} = \frac{402,2 \times 78,8}{1005,5} = 31,52 \text{ кг.}$$

За заданою рецептурою приготований продукт складає:

$$M_{\text{продукту.}} = \frac{462,52 \times 1000}{1005,5} = 460,98 \text{ кг.}$$

Розрахунок сирок з корицею нежирний проводимо відповідно до рецептури у таблиці 5.6

Таблиця 5.6

Рецептура сирок з корицею нежирний

Рецептурний компонент	Витрати на 1 т продукту, кг		
	без врахування втрат	З врахуванням втрат	Витрати на фактичну масу сиру, кг
Нежирний сир кисломолочний	898,06	907,49	300
Цукор	100,7	101,76	30,21
Кориця	1,24	1,25	0,37
Всього	1000	1010,5	330,58

Виконаємо розрахунок маси сиру з корицею нежирного, враховуючи норми втрат:

$$m_{\text{сиру км.}} = \frac{1010,5 \times 898,06}{1000} = 907,49 \text{ кг.}$$

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо маси рецептурних компонентів з урахуванням норми витрат (1010,5 кг/т):

Маса цукру становить:

$$M_{\text{цукру}} = \frac{1010,5 \times 100,7}{1000} = 101,76 \text{ кг.}$$

Маса кориці становить:

$$M_{\text{кориці}} = \frac{1010,5 \times 1,24}{1000} = 1,25 \text{ кг.}$$

На виробництво спрямовується 300 кг сиру знежиреного, виходячи з цього обчислюємо рецептурні компоненти. Звідси, визначаємо, яку масу буде мати суміш для сиру нежирного з корицею:

$$m_{\text{сиру км.}} = \frac{1010,5 \times 300}{1000} = 303,15 \text{ кг.}$$

Маса цукру становить:

$$M_{\text{цукру}} = \frac{303,15 \times 100,7}{1010,5} = 30,21 \text{ кг.}$$

Маса кориці становить:

$$M_{\text{кориці}} = \frac{303,15 \times 1,24}{1010,5} = 0,37 \text{ кг.}$$

За заданою рецептурою приготований продукт складає:

$$M_{\text{продукту}} = \frac{330,58 \times 1000}{1010,5} = 327,14 \text{ кг.}$$

Розрахунки вносимо в табл. 5.7

Таблиця 5.7

Розрахунки потреби сировини та допоміжних матеріалів

Назва продукту	Маса гот. пр-ту кг	Витрачено на виробництво, кг					Отримано при виробництві, кг		
		Сир к/м нежир.	Сироп цукровий з м.ч. сахарози 60%	Джем з м.ч. с/р 60%	Цукор	Кориця	Вершки 20%	Знежирене молоко	Сироватка молочна
Молоко незбиране	10000	-	-	-	-	-	720,62	9272,1	7417,68
Сир кисломолочний нежирний	587	587	-	-	-	-	-	-	-
Сир м'який дієтичний з абрикосовим джемом	460,9	402,2	32	31,5	-	-	-	-	-

					24ХТД. 9685715.02.24			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				62

Сирок з корицею нежирний	327,1	303,15	-	-	30,21	0,37	-	-	-
Всього	-	1 292,35	32	31,5	30,21	0,37	720,62	9272,1	7417,68

5.5. Потреба в сировині та допоміжних матеріалах

Розрахунки потреб сировини та допоміжних матеріалів подано у зведеній таблиці 5.8

Таблиця 5.8

Потреби сировини та допоміжних матеріалів для виробництва сирних продуктів

Продуктивність, т/добу	Назва сировини та матеріалів	Витрати сировини, кг			
		година	зміна	доба	сезон
10 т молока незбираного	<i>Сир кисломолочний нежирний</i>				
	Сир кисломолочний нежирний	36,68	293,5	587	106 т
	<i>Сир м'який дієтичний з абрикосовим джемом м.ч.ж. 0,05%</i>				
	Сир кисломолочний нежирний	25,14	201,1	402,2	72,7 т
	Сироп цукровий з м.ч. сахарози 60%	2	16	32	5,7 т
	Джем з м.ч. с/р 60%	1,97	15,75	31,5	5,7 т
	<i>Сирок з корицею нежирний</i>				
	Сир кисломолочний нежирний	18,95	151,57	303,15	54,8 т
	Цукор	1,88	15,1	30,21	5,5 т
	Кориця	0,02	0,2	0,37	66 кг

5.6. Таблиця виходу напівфабрикатів по процесах (кг/год)

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У таблиці 5.9 наведено норми виходу напівфабрикатів по процесах.

Таблиця 5.9

Вихід напівфабрикатів «Сир кисломолочний» по процесах

Рух компонентів	Молоко
Надходить на пастеризацію, кг	10000
Втрати та відходи, %	4,5
кг	450
Надходить на нормалізацію, кг	9 550
Втрати та відходи, %	35
кг	3342.5
Надходить на сичужне згортання, кг	6 207,5
Втрати та відходи, %	70
кг	4504,6
Надходить на обробку згустку, кг	1862,25
Втрати та відходи, %	5
кг	93,11
Надходить на пресування, кг	1 769,14
Втрати та відходи, %	14
кг	247.6
Надходить на дозрівання, кг	1 521,5
Втрати та відходи, %	5
кг	76
Надходить на фасування, кг	1 445,5
Втрати та відходи, %	4,8
кг	69,38
Готові вироби (сир кисломолочний)	1 376,12

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

РОЗДІЛ 6

ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

6.1. Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Виробничий цех приймає молоко шляхом транспортування його в молочних цистернах. Сировина перекачується з транспортних ємностей і контролюється за показниками якості перед запуском у виробництво. Цех отримує 10 тонн незбираного молока на добу, а виробництво асортименту продукції відбувається у дві зміни. У таблиці 6.1 підібрано та розраховано обладнання для виготовлення сиру кисломолочного та сиркових виробів.

Таблиця 6.1

Підбір обладнання для виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів

№	Найменування обладнання	Кількість	Найменування	Продуктивність кг/год	Габаритні розміри,			Сзаг, м ²
					Довжина	Ширина	Площа	
1	Приймання молока	1	УМП-10	10000	1820	800	1,44	1,44
2	Сито для цукру	1	ПУ-1600	1600	750	1500	1,12	1,12
3	Пластинчаста ПОУ	1	ОКЛ-5МВ	5000	2500	1100	2,75	2,75
4	Сепаратор вершковідділювач	1	G9-OSP5-N	5000	840	628	0,52	0,52
5	Пластинчаста ПОУ для вершків	1	ПОУМ-2	3000	2000	1100	2,2	2,2
6	Сировиготовлювач	1	DONI	15000	4120	3010	12,3	12,3

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7	Теплообмінник	1	DONI®Therm TCH	15000	3600	900	3,24	3,24	
8	Модуль відділення сироватки від білкового згустку	1	DONI®Drain matic	1500	4000	1800	7,2	7,2	
9	Охолоджувач	1	209-ОТД-1	780	2060	970	1,94	1,94	
10	Вальцівка	1	Е8-ОПУ	2000	1900	990	1,88	1,88	
11	Змішувач для сиру	1	ОСТ-1	780	2100	940	1,97	1,97	
12	Змішувач для сирків	1	ДВАК М-200	1100	1320	980	1,29	1,29	
13	Фасувальний автомат у брикети	1	М6-АР2Т	85 уп/год	2900	1450	4,2	4,2	
14	Фасувальний автомат у коробочки	1	ПАСТПАК Р2	30 уп/хв	1600	1480	1,37	1,37	
Всього								43,42	м ²

6.2 Розрахунок кількості обладнання періодичної дії

Перший виробничий цех - це цех приймання сировини. Він відповідає за прийом, оцінку, попередню обробку та тимчасове зберігання вхідної сировини [40].

Згідно з нормативним документом, час, відведений на отримання сировини для виробництва зазначеної в завданні потужності, становить три години. За цей час молоко перекачується з цистерн, обліковується, очищується та зберігається. [41]. Фактична продуктивність обладнання на цій ділянці розраховується наступним чином:

$$M_{\text{перекач.}} = 10000/3 = 3333,33 \text{ кг/год}$$

Для приймання молока обираємо устаткування УПМ-10.

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обрахуємо час для перекачуватиметься вибраною установкою 10 т молока незбираного:

$$T_{\text{перекачування.мол.}} = 10000/10000=1 \text{ год}$$

Час теплового оброблення сировини не перевищує 5-5,5 годин. Розраховуємо продуктивність пластинчастої пастеризаційно- охолоджувальної установки: $P_{\text{ПОУ}} = 10000/5 = 2000 \text{ кг/год.}$

Ми встановлюємо теплообмінники ОКЛ-5МВ. Призначення цього теплообмінника - охолодження і пастеризація молока в безперервному потоці, що забезпечує відмінні гігієнічні та санітарні показники під час виробництва продукту.

Час оброблення на пластинчастому обладнанні:

$$T_{\text{ПОУ}} = 10000/5000=2 \text{ год}$$

Встановлюємо сепаратор вершків G9-OSP5-N з такою ж продуктивністю, як і у попередньої моделі.

Для пастеризації та охолодження вершків використовуємо ПОУМ-2.

Відділення виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів

Для проведення сквашування буде встановлена іноземна установка для виробництва сировини потужністю 15 м³ [42]. Кількість одиниць цього обладнання буде визначено з урахуванням коефіцієнту запасу 0,75:

$$N = 10000/15000 * 0,75 = 0,88 = 1 \text{ шт}$$

Після обробки готовий згусток охолоджується на охолоджувачі марки – DONI®ThermTCH, продуктивністю роботи 5-15м³ /год

Обрахуємо час який затрачений для обробки згустку теплообмінником:

$$T_{\text{оброб.сирн.зг.}} = 10000/10000=1 \text{ год}$$

Кінцеве виділення сироватки буде здійснюватись на DONI®Drainmatic. Продуктивністю від 800 до 1500 кг/год.

Готовий сир охолоджують у двороликовому барабанному охолоджувачі: 209-ОТД-1 потужністю 780 кг/год.

$$T_{\text{охол. знеж. сиру.}} = 1375/780 = 1 \text{ год } 76 \text{ хв}$$

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наступним етапом процесу є перетирання знежиреної сирної основи. Це здійснюється на вальцьовій машині Е8-ОПУ продуктивністю 2000 кг/год:

$$T_{\text{вальц}} = 1375/2000 = 68 \text{ хв}$$

Дієтичний сир з абрикосовим джемом виготовляється шляхом додавання цукрового сиропу з масовою часткою сахарози 60%. Рецептурні інгредієнти подаються в дозатор-змішувач ОСТ-1, де змішуються зі знежиреною основою. Абрикосовий джем подається в дозатор-змішувач за допомогою насоса.
 $T = 460,9/780 = 59 \text{ хв}$

Відділення виробництва сирків з корицею.

Для виготовлення сирків з корицею нежирних використовуємо ДВАК М-200 для подачі цукру та кориці [43].

Цукор-пісок просівають на ситі ПУ-1600 продуктивністю 1600 кг/год.

6.3. Розрахунок технологічних площ

Для розрахунку технологічних площ використовували нормативну документацію, технічні умови, враховували площу машини, проїздів, та площу робочого місця (табл. 6.2)

Таблиця 6.2

Таблиця розрахунку технологічних площ

	Машина	Смашини	Спроїздів	Сробочого місця	Σ , м ²
1	Приймання молока УМП-10	1,44	3	4	8.44
2	Сито для цукру ПУ-1600	1,12	3	4	8.12
3	Пластинчаста ПОУ ОКЛ-5МВ	2,75	3	4	9.75
4	Сепаратор вершковідділювач G9-OSP5-N	0,52	3	4	7.52
5	Пластинчаста ПОУ для вершків ПОУМ-2	2,2	3	4	9.2
6	Сировиготовлювач DONI	12,3	3	4	19.3
7	Теплообмінник DONI®ThermTCH	3,24	3	4	10.24

									Арк.
									68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24ХТД. 9685715.02.24				

8	Модуль відділення сироватки від білкового згустку DONI®Drainmatic	7,2	3	4	14.2
9	Охолоджувач 209-ОТД-1	1,94	3	4	8.94
10	Вальцівка Е8-ОПУ	1,88	3	4	8.88
11	Змішувач для сиру ОСТ-1	1,97	3	4	8.97
12	Змішувач для сирків ДВАК М-200	1,29	3	4	8.29
13	Фасувальний автомат у брикети М6-АР2Т	4,2	3	4	11.2
14	Фасувальний автомат у коробочки ПАСТПАК Р2	1,37	3	4	8.37
	Разом	43.42	42	56	141,42 м ²

Отже, для будівництва запланованого цеху потрібно площу у 141,42 м², без урахування складських та холодильних відділень.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

РОЗДІЛ 7

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Ефективність виробництва як економічна категорія відображає дію об'єктивних економічних законів і проявляється в результативності виробництва. Вона є формою, в якій реалізуються цілі суспільного виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від використання засобів виробництва і людської праці, а також їх сукупних вкладень. Ефективність виробництва відображає вплив низки взаємопов'язаних факторів, які формують її рівень і визначають тенденції розвитку. У зв'язку з цим при оцінці економічної ефективності виробництва молочних продуктів використовується відповідна система критеріїв і взаємопов'язаних показників, які відображають вимоги економічних законів і характеризують вплив різних факторів. Визначення економічної ефективності виробництва молочних продуктів ґрунтується на системі показників, за допомогою яких можна визначити поточний стан і динаміку економічних процесів та виявити резерви їх покращення. Показники повинні враховувати особливості, притаманні молочній галузі.

Вихідні дані для розрахунку економічних показників виробництва сиркових продуктів представлені в таблиці табл. 7.1.

Таблиця 7.1

Вихідні дані для розрахунку економічних показників виробництва сиркових продуктів

Показники	Один. Вим.	Значення
Річна програма виробництва готової продукції:	тонн	249,4
Тривалість робочої зміни	год.	8
Річна кількість робочих днів	змін	181
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	4

								Арк.
								70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	24ХТД. 9685715.02.24			

Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	4
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	грн	70000
Середня балансова вартість 1 м ² будівлі цеху	грн.	4500
Річна норма амортизації обладнання цеху	%	12
Річна норма амортизації будівлі	%	5
Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд	%	16,5
Середньомісячна заробітна плата основного працівника	грн	10000
Годинна тарифна ставка допоміжного працівника	грн./год	36,1
Відсоток нарахувань за заробітну плату всіх працівників	%	22,0
Вартість 1 кВт	грн	5,0
Вартість одиниці тари та пакувального матеріалу	грн	5

Витрати на сировину визначаються, виходячи з вартості сировини та кількості витраченої сировини (табл. 7.2):

$$V_c = \sum_{i=1}^n (Q_i \times C_i) \quad (7.1)$$

де: Q_i – кількість витраченої сировини i -ї групи; C_i - вартість сировини i -ї групи, грн.

Таблиця 7.2

Розрахунок вартості сировини для виготовлення сиркових виробів

Сировина	Потреба в сировині, на добу	Вартість сировини		
		грн./кг	грн./ доба	на весь період, грн.
Молоко, кг	10000	28 грн/кг	280000	50 680 000
Сироп цукровий з м.ч. сахарози 60% , кг	32	90 грн/кг	2880	521 280
Джем з м.ч. с/р 60%, кг	31,5	166 грн/кг	5229	521 280
Цукор, кг	30,21	40 грн/кг	1208.4	2 187 204
Кориця, кг	0,37	250 грн/кг	92.5	167 425
Всього:			289409.9	54 077 189

						24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			71

2. Витрати на амортизацію (амортизаційні відрахування) включають суму амортизаційних відрахувань за обладнанням та амортизаційні відрахування по будівлі цеху.

$$V_a = V_{a.обл} + V_{a.буд} \quad (7.2)$$

де $V_{a. обл.}$ - суму амортизаційних відрахувань за обладнанням, грн.

$V_{a буд.}$ - амортизаційні відрахування по будівлі цеху, грн.

Амортизація розраховується на основі річної норми амортизації та балансової вартості активу, що амортизується.

$$V_{a. обл} = B_{Вобл} \times \frac{N_{ам.обл.}}{100} \quad (7.3)$$

де $B_{Вобл.}$ – загальна балансова вартість обладнання, грн.

$N_{ам.обл.}$ – річна норма амортизації обладнання лінії, %

$$V_{a. обл} = 70000 \times \frac{10}{100} = 7000 \text{ грн}$$

Амортизація будівлі цеху визначається на основі загальної площі цеху, вартості м² будівлі та норми амортизації:

$$V_{a.буд} = (S_{заг} \times B_{В 1м^2}) \cdot \frac{N_{ам.б.}}{100} \quad (7.4)$$

$$V_{a. буд} = (141,42 \cdot 4500) \cdot \frac{5}{100} = 31819,5 \text{ грн}$$

$$V_a = 7000 + 31819,5 = 38\ 819,5 \text{ грн}$$

3. Витрати або відрахування на періодичний ремонт обладнання та будівель визначаються з урахуванням нарахованої амортизації об'єкта та річної норми відрахувань на періодичний ремонт.

$$V_{пр.} = V_a \cdot \frac{N_{п.р.}}{100} \quad (7.5)$$

$$V_{пр.} = 38\ 819,5 \cdot \frac{16,5}{100} = 6405,2 \text{ грн}$$

4. Нараховані витрати на оплату праці включають заробітну плату основних працівників (Зо) та допоміжних працівників (Зд), а також нараховану заробітну плату. Витрати на персонал розраховуються за наступною формулою:

$$V_{оп} = 3П_{осн} + 3П_{дод}; \quad (7.6)$$

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заробітна плата працівників визначається на основі середньомісячної заробітної плати, кількості працівників та кількості відпрацьованих місяців:

$$ЗП_{\text{осн}} = ЗП_{\text{сер.міс}} \cdot 12_{\text{міс.}} \cdot Ч_{\text{осн.пр.}}; \quad (7.7)$$

З урахуванням середньої заробітної плати (ЗП) 10000 грн, та кількості робітників – 4, витрати на ЗП будуть складати:

$$ЗП_{\text{осн}} = 10000 \times 12 \times 4 = 480000 \text{ (грн)}$$

Заробітна плата допоміжних працівників розраховується на основі кількості працівників, годинної ставки, тривалості зміни та відпрацьованих годин.

$$ЗП_{\text{дод}} = С_{\text{год.}} \times К_{\text{р.з.}} \times Т_{\text{р.з.}} \times Ч_{\text{доп.пр}} \quad (7.8)$$

Це означає, що погодинна заробітна плата допоміжних робітників становить 36,1 грн, а кількість допоміжних робітників - чотири:

$$ЗП_{\text{дод}} = 36,1 \times 362 \times 8 \times 4 = 418182,4 \text{ грн}$$

Нарахування заробітної плати визначаються сумою заробітної плати працівника та ставкою нарахування.

$$Н_{\text{о.пр.}} = ЗП \frac{В_{\text{нар.}}}{100} \quad (7.9)$$

$$Н_{\text{о.пр.}} = 10000 \times \frac{22}{100} = 2200 \text{ грн}$$

У таблиці 7.3 наведено результати розрахунку загальних витрат на оплату праці.

Таблиця 7.3

Загальна сума витрат на оплату праці працівників цеху

Категорії працівників	Кількість, чол.	Річна заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату, грн.	Оплата праці з нарахуваннями, грн
Основні	4	480000	8800	488800
Допоміжні	4	418182,4	8800	426982,4
Разом	8	898 182,4	17 600	4 758 624

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на упаковку та пакувальні матеріали визначаються на основі кількості готової продукції та закупівельної ціни на упаковку:

$$Вт = \sum_i^n \left(\frac{Ог.п.i}{М_i} \times Ц_{тi}. \right) \quad (7.10)$$

$$Вт = \frac{1375}{2,5} \times 5 = 2750 \text{ грн}$$

Енергетичні витрати визначаються на основі витрат на електроенергію та охолоджену воду (залежно від технологічного процесу). Витрати на електроенергію визначаються на основі споживання електроенергії та ціни на виробництво.

$$\text{Вел} = N \times \text{Це} \quad (7.18)$$

$$\text{Вел} = 4000 \times 3 = 12000 \text{ грн}$$

Загальну суму витрат на виробництво продукції вказано в таблиці 7.4

Таблиця 7.4

Загальна сума витрат на виробництво сиркових виробів

Статі витрат	Значення, грн
Витрати на сировину	54 077 189
Амортизаційні відрахування	38819,5
Відрахування на поточний ремонт	6405,2
Витрати на оплату праці основних та допоміжних робітників з нарахуваннями	4 758 624
Витрати на тару і пакувальний матеріал	2750
Вартість електроенергії	12000
Всього витрат	58 895 787,7

Також визначається собівартість одиниці продукції, яка є відносним показником виробничих витрат. Рівень цього показника розраховується шляхом ділення загальних виробничих витрат на кількість готової продукції на складі.

$$C_{од.i} = \frac{ВВ_i}{Ог\ п\ i} = 58\ 895\ 787,7 / 249400 = 236,14 \text{ грн./кг}$$

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виручка від реалізації продукції – характеризує суму коштів, яку отримує підприємство після продажу продукції. Визначається за формулою:

$$ВРП = \sum_i^n (Ог. п. i. \times Цр. i.) \quad (7.19)$$

$$ВРП = 249400 \times 300 = 74\,820\,000 \text{ грн}$$

Прибуток від реалізації продукції (ПР) - це частина виручки від реалізації, яка залишається в розпорядженні підприємства після відшкодування всіх витрат, пов'язаних з виробництвом та реалізацією продукції. Він визначається за наступною формулою:

$$ПР = ВРП - ВВ = 74\,820\,000 - 58\,895\,787,7 = 15\,924\,212,3 \text{ грн}$$

Рентабельність виробництва (Р) - відображає ефективність виробництва (прибутковість) продукції, виробленої та реалізованої підприємством. Розраховується за формулою:

$$P = \frac{ПР}{ВВ} * 100\% = \frac{15\,924\,212,3}{58\,895\,787,7} * 100\% = 27,03\%$$

Економічні показники ефективності виробництва сиркових виробів наведено у таблиці 7.5

Таблиця 7.5

Економічні показники ефективності виробництва сиркових виробів

№	Показники	Значення
1	Обсяг готової продукції, т	249,4
2	Витрати на виробництво, грн	58 895 787,7
3	Собівартість одиниці продукції, грн/кг	236,14
4	Ціна реалізації грн/кг	300
5	Виручка від реалізації, грн	74820000
6	Прибуток від реалізації, грн	15 924 212,3
7	Рентабельність продукції %	27,03

Таким чином, очікується, що розроблений проект вироблятиме 249,4 тонни готової продукції на рік з виробничою межею 27,03% та річним валовим прибутком 15,9 млн. грн.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 8

ОХОРОНА ПРАЦІ

8.1 Дослідження системи управління охороною праці на підприємстві

Впровадження нових технологій у виробничий процес вимагає постійного контролю за всіма процесами і введення додаткових вимог до охорони праці та техніки безпеки. Це пов'язано з тим, що створивши всі необхідні умови для працівників, можна значно підвищити продуктивність праці компанії, що, в свою чергу, позитивно впливає на баланс. Важливість оновлення нормативно-правових актів з охорони праці обумовлена тим, що кількість нещасних випадків на підприємствах з кожним роком збільшується, а рівень аварійності зростає через роботу на вживаному обладнанні, що призводить до нещасних випадків різного ступеня тяжкості. Управління охороною праці в Україні здійснюється на національному, регіональному, галузевому та виробничому рівнях [44].

Охорона праці базується на законах, політиці та нормативних документах, таких як Кодекс законів про працю України, Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності" та нормативно-правові акти, прийняті на їх основі.

Дотримання принципів охорони праці гарантує захист працівників від шкідливих і небезпечних факторів, що впливають на здоров'я їх самих і їхніх дітей, знижує витрати на виробничі процеси, усуває серйозні економічні втрати через втрати робочого часу, усуває вимоги з боку контролюючих органів, створених для нагляду за дотриманням трудового законодавства, і економічні санкції Вони сприяють вирішенню низки проблем, таких як усунення необхідності підвищення продуктивності праці працівників і якості роботи.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Заходи з охорони праці не лише забезпечують безпеку працівників під час виконання ними своїх обов'язків. Наприклад, вони можуть запобігати професійним захворюванням, організувати належний відпочинок та харчування працівників під час перерв, забезпечувати необхідним робочим одягом та засобами гігієни, а також надавати доступ до соціальних пільг та гарантій. Правильний підхід до організації охорони праці на підприємствах та належне використання різноманітних негрошових стимулів для працівників дає їм необхідне відчуття впевненості, стабільності та зацікавленості з боку керівництва. Таким чином, налагоджена система охорони праці знижує плинність кадрів і позитивно впливає на загальну стабільність підприємства [45].

Метою управління охороною праці на підприємствах є реалізація конституційних прав працівників та забезпечення додержання вимог нормативно-правових актів щодо збереження здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності, створення безпечних і нешкідливих умов праці, поліпшення стану виробничого середовища та запобігання випадкам травматизму, професійного захворювання, пожеж і аварій.

Управління охороною праці на підприємствах охоплює діяльність роботодавця або уповноважених ним осіб, керівників структурних підрозділів, керівників функціональних служб і всього персоналу підприємства щодо забезпечення належних, здорових і безпечних умов праці на робочих місцях, виробничих ділянках, робочих місцях і підприємстві в цілому та запобігання травматизму, професійним захворюванням, пожежам і аваріям [46].

Для покращення заходів з охорони праці в господарстві функціонує кабінет охорони праці, де проводяться інструктажі та ведеться відповідна документація. На підприємстві проводяться вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі. Вступний інструктаж з охорони праці відбувається після прибуття на підприємство. Про це робиться запис у "Журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці". Інструктажі на робочому місці включають первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Повторний інструктаж проводиться протягом шести місяців після первинного інструктажу. Вони також реєструються в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці. Позапланові інструктажі з охорони праці проводяться лише тоді, коли відбуваються зміни у виробничому процесі, коли вводиться нове обладнання або коли на робочому місці стається нещасний випадок. Позапланові інструктажі також проводяться при введенні нових стандартів охорони праці, але часто вони не проводяться вчасно, відкладаються або не проводяться взагалі. Цільові інструктажі проводяться лише тоді, коли працівники виконують роботи з підвищеною небезпекою [47].

8.2 Вимоги безпеки до технологічних процесів, устаткування та організації робочих місць у сирному цеху

Приміщення, обладнання та молокопроводи повинні бути продезінфіковані та очищені після закінчення роботи. Забороняється лити воду на електродвигуни та електрообладнання під час чищення технічного обладнання. Забороняється робота за відсутності води в молочних і молочних танках і сорочках ванн, а також при заповненні ванн і танків менше ніж на 50%. Під час роботи ємнісних теплообмінників парова сорочка повинна бути заповнена рідиною перед подачею пари.

Під час експлуатації пастеризаторів, парових котлів і пральних машин необхідно контролювати тиск пари, систематично перевіряти запобіжні пристрої і дотримуватися обережності при вивантаженні гарячих продуктів. Приводні ремені не повинні кріпитися до олійних сепараторів, сепараторів, двигунів, пастеризаторів, контрприводів і трансмісійних шківів без використання простих запобіжних напрямних або механічних відпарювачів.

На дільницях або в цехах, де використовується потенційно небезпечне обладнання, в доступному і помітному місці біля кожної одиниці техніки або обладнання повинні бути вивішені інструкції з безпечного догляду та

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обслуговування такого обладнання, а також з надання першої допомоги в разі нещасного випадку.

Перед початком роботи працівники повинні оглянути і перевірити робочу зону, прибрати всі непотрібні предмети, переконатися, що основні компоненти обладнання знаходяться в справному стані і перевірити роботу на холостому ході. Під час роботи обладнання не можна залишати без нагляду.

В операційних залах, на пультах і станціях управління технологічними процесами і в приміщеннях ЕОМ, де виконуються роботи операторського типу, пов'язані з нервово-психічним напруженням, оптимальна температура повітря повинна становити 22-24°C, відносна вологість 40-60%, а швидкість вітру не повинна перевищувати 0,1 м/с [48].

Вимоги безпеки під час експлуатації сирних ванн:

- привід механічних місілок для сирних ванн повинен бути огорожений, а варіатор швидкостей закритий кожухом;
- кабель електроприводу місілки повинен бути закріплений так, щоб виключалась можливість попадання його під колесо каретки місілки;
- біля ванн з трьохшвидкісними електродвигунами перед перемикачем швидкостей повинен бути установлений вхідний електрорубильник для від'єднання від лінії живлення під час ремонту та огляду електродвигуна та після закінчення роботи;
- зливати сироватку, під час роботи місілки, очищати стінки ванни від згустку, перемішувати вручну та виймати сирне зерно, відкривати дверці кожуха пасового редуктора, одягати фартухи на «ліри» не дозволяється;
- без захисного заземлення обладнання працювати не дозволяється.

Під час роботи формувального апарату забороняється зливати сироватку, перемішувати вручну, виймати сир, чистити стінки ємності або торкатися будь-яких рухомих частин.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8.3 Заходи пожежної безпеки на підприємствах молокопереробної промисловості.

Протипожежні заходи є частиною виробничої та іншої діяльності персоналу та працівників підприємств і організацій. Пожежна безпека на харчових підприємствах повинна забезпечуватися системами пожежної профілактики, системами протипожежного захисту та організаційно-технічними системами запобігання.

Система пожежної безпеки - це комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожежі та спричинених нею збитків [49].

Системи запобігання пожежі на підприємствах харчової промисловості можуть бути організовані наступним чином:

- запобігання створенню горючого середовища
- запобігання виникненню джерел запалювання в горючому середовищі або потраплянню джерел запалювання в це середовище.

Своєчасне оповіщення та інформування про пожежі за допомогою сучасних систем пожежної сигналізації.

Система організаційно-технічних заходів, таких як організація нагляду і контролю за дотриманням протипожежного законодавства, координація пожежно-профілактичної роботи та навчання працівників, безпосередньо сприяє підвищенню ефективності системи протипожежного захисту та пожежної профілактики.

У зв'язку з різноманітністю технологічних процесів, специфіка пожежної безпеки харчових виробництв врахована в нормативному документі "Правила пожежної безпеки відповідних галузей харчової промисловості".

Незважаючи на багатостадійність технологічних процесів, підприємства харчової промисловості часто мають ряд спільних рис, що характеризують пожежну небезпеку.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Необережне поводження з вогнем при палінні, використанні смолоскипів та газових пальників

- ризик виникнення пожежі через електричний струм значно зростає зі збільшенням енергозабезпеченості підприємства.

Найпоширенішою причиною пожеж є коротке замикання в електроустановках. Особливо небезпечними є короткі замикання в одній фазі на різні металеві конструкції (наприклад, дренажні труби, металеві каркаси, трубопроводи різного призначення, металева сітка під штукатуркою);

Для підвищення рівня пожежної безпеки підприємства зобов'язані підготувати та затвердити перелік пожежонебезпечних та вибухонебезпечних зон і робіт із зазначенням ступеня ризику. На основі цього переліку визначаються подальші заходи пожежної безпеки та планується тактична робота з гасіння пожеж, ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків відповідно до НАПБ А.01.001-2014 "Правила пожежної безпеки в Україні".

Одним із способів зниження рівня вибухо- та пожежонебезпеки є застосування систем протипожежного захисту (СПЗ). [50].

Комплексний підхід допомагає зменшити кількість аварійних ситуацій шляхом створення локальних (автономних) автоматизованих систем управління: контролю, регулювання, сигналізації, захисту та блокування, пуску та зупинки.

Тому, незважаючи на свою уявну безпеку, харчова промисловість насправді є одним з джерел забруднення навколишнього середовища, вибухів і пожеж, що вимагає високого ступеня автоматизації виробничого процесу і контролю його умов.

Тому, щоб запобігти виникненню надзвичайних ситуацій на підприємствах харчової промисловості та правильно спланувати і реалізувати протипожежні заходи, необхідно контролювати всі пожежо- та вибухонебезпечні ділянки та операції з урахуванням причин виникнення небезпечних ситуацій.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8.4 Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів

Залежно від характеру роботи працівники можуть піддаватися впливу небезпечних виробничих факторів або шкідливих виробничих факторів, які за певних умов можуть призвести до травми, професійного захворювання, тимчасової або стійкої втрати працездатності.

Небезпечні виробничі фактори - це фактори, вплив яких на працівника за певних умов може призвести до смерті або травми; шкідливі фактори - це фактори, які можуть призвести до захворювання або отруєння. Заходи охорони праці при виробництві сиркових продуктів наведено у таблиці 8.1

Таблиця 8.1

Заходи охорони праці при виробництві сиркових продуктів

Найменування технологічної операції	Небезпечний фактор	Вплив на людину	Захід
У цехах основного виробництва	Слизька підлога, загострені кути	Порізи, рвані рани, травми	Працівник має бути забезпечений засобами індивідуального захисту
У цехах основного виробництва Обслуговування трансформаторної Обслуговування бойлерної, котельні	Шум	Головна біль	Допустимі рівні шуму регламентуються СН № 2.2.4/2.1.8.562-92. Працівник має бути забезпечений засобами індивідуального захисту
Приймання молока, транспортування готової продукції	Двигуни та механізми	Порізи, рвані рани, травми	Дотриманням техніки безпеки під час виконання робіт
Обслуговування камер зберігання	Знижена температура повітря	Хвороба	Працівник має бути забезпечений засобами індивідуального захисту

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Обслуговування бойлерної, котельні Лабораторія	Вплив шкідливих речовин, що діють на дихальні шляхи	Інтоксикація	Нормування вмісту шкідливих речовин. Працівник має бути забезпечений засобами індивідуального захисту.
---	---	--------------	---

Таким чином, можна зробити висновок, що лабораторія несе повну відповідальність за безпеку своїх співробітників від професійних ризиків. Всі співробітники захищені від фізичних факторів (запилене повітря, надмірний шум, недостатнє освітлення), хімічних факторів (пари, пил, високий рівень парів дезінфікуючих засобів), біологічних факторів (патогенні мікроорганізми, хвороботворні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності) та психофізіологічних факторів (перевантаження, емоційний стрес).

Перед початком роботи всі співробітники лабораторії повинні пройти практичний інструктаж з надання першої медичної допомоги працівникам, які потрапили в аварію або нещасний випадок.

8.5 Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.

Контроль шкідливих викидів у повітря здійснюється відповідно до Санітарних правил охорони атмосферного повітря населених місць. Контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі з вихлопних труб здійснюється з метою забезпечення дотримання підприємствами встановлених нормативів для швидкого реагування у разі їх перевищення. Цей контроль здійснюється шляхом прямих викидів автотранспорту відповідно до програми, затвердженої Державним міністерством екології та природних ресурсів.

Викиди в атмосферу поділяються на: викиди під час виробництва енергії та від використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання; викиди від технологічних процесів; Викиди допоміжних цехів. Газові викиди котельні містять сірководень, окис вуглецю, окис сірки азоту. Більш

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

різноманітні гази виділяються, якщо теплові установки працюють на мазуті та дизельному паливі. В цьому випадку склад газів наближається до складу газів автотранспорту, в цих газах містяться вуглеводні, альдегіди, сполуки сірки та азоту.

Забруднювати повітря можуть не тільки котельні та автотранспорт, а й майстерні, особливо столярні та токарні. Захист ґрунту від побутових і промислових відходів здійснюється відповідно до вимог.

Охорона повітряного середовища від викидів підприємств молочної промисловості

На молочних заводах викиди пари, газу та пилу в атмосферу відбуваються під час роботи котелень, димососів та конденсаторів, що працюють під тиском повітря. Транспортні засоби також сприяють забрудненню повітря. Тому для запобігання забрудненню навколишнього середовища проводиться очищення викидів.

Концентрація токсичних речовин у повітрі, що видаляється вентиляцією цехів, не повинна перевищувати встановлених санітарних норм проектування підприємств молочної промисловості.

Забруднене повітря, що видаляється з виробничих приміщень місцевими системами механічної вентиляції, перед викидом очищається циклонами та фільтрами. Парогазова суміш (сокова пара) очищається водою в барометричному конденсаторі та адсорбері. Замість води також використовують хлорвмісні розчини (хлорне вапно, гіпохлорит кальцію). Гази з неприємним запахом піддають термічній обробці в топках котлів або спеціальних печах. Для зменшення забруднення навколишнього середовища слід запобігати неповному згорянню палива в котлах, встановлювати газоочисні фільтри та зололовлювачі, а також використовувати тільки рідке та газоподібне паливо.

Озеленення території навколо цеху позитивно впливає на стан навколишнього середовища всередині компанії. Всі вільні від будівель і доріг

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

території повинні бути озеленені. Зелені насадження здатні насичувати повітря киснем, поглинати шкідливі гази та очищати повітря від пилу.

Випадкові забруднення в самопливній каналізації видаляються за допомогою дроту, прутів і пластикових валів. Роботи з усунення аварійних забруднень зазвичай виконує бригада з одного керівника і трьох робітників.

Місце проведення робіт позначають знаками, після чого відкривають кришку затопленого колодязя. Спочатку вилами видаляють бруд з лотків і колодязів та визначають місця забруднення. Якщо видимість в колодязі не зменшилася, в трубопровід вставляють направляючу трубку зі сталевим дротом або сталеву стрічкою діаметром 8-10 мм і прочищають. Перед цією операцією в нижній колодязь слід вставити вила, щоб захопити і видалити будь-які предмети, що забруднюють систему.

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Виконавши кваліфікаційну роботу на тему: «Технологія виробництва сиркової продукції в умовах цеху потужністю переробки 5 тон молока за зміну» слід зробити висновки:

1. Проаналізовано асортимент кисломолочного сиру та сиркових продуктів на ринку України, обгрунтовано асортимент запланованої продукції.

2. Розглянуто хімічний склад, харчову і біологічну цінність молока, а також допоміжних продуктів, для виробництва кисломолочного сиру та сиркових продуктів.

3. Підібрано та обгрунтовано найбільш модифіковану технологію виробництва сиру кисломолочного та сиркових виробів з нього.

4. Розроблено систему HACCP на підприємстві, а також описано мийку та грамотну дезінфекцію обладнання.

5. Проведено продуктові розрахунки відповідно до розробленого плану роботи цеху, визначено що з запланованої кількості 10 тон молока-сировини на добу можна виготовити 1375 кг кисломолочного сиру та сиркових виробів з нього.

6. Відповідно до потужності підприємства підібрано та розраховано обладнання, яке підвищує продуктивність та спрощує процес виробництва, а також описано мийку та грамотну дезінфекцію обладнання.

7. Проведено розрахунки економічної ефективності продукту. Очікується, що розроблений проект вироблятиме 249,4 тонни готової продукції на рік з виробничою межею 27,03% та річним валовим прибутком 15,9 млн. грн.

8. Докладно розглянуто безпеку та екологічність підприємства.

Встановлено, що за основними показниками фізико-хімічної якості та мікробіологічної безпеки, визначеними ДСТУ 4554:2006, кисломолочний сир, отриманий в досліджах, відповідає встановленим вимогам і може бути використаний у виробництві нових сиркових продуктів.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Альхамова Г.К. Перспективи розвитку ринку творожних продуктів з функціональними властивостями. Сучасні проблеми науки та освіти. 2011. № 5. С. 60.
2. Болгова Н.В. Продукти оздоровчого призначення. Вестник Сумського національного аграрного університету. 2013. № 7. С. 94–97.
3. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів : Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
4. Скурихін І.М. Таблиці хімічного складу та калорійності продуктів харчування: довідник. Дніпро , 2007. 276 с.
5. Зубар Н.М., Булгакова М.К. Фізіологія харчування. Навч. Посібник, Київ, нац. торг.- екон. ун-т, 2001. 258 с
6. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки. навч. посіб. К.: НУХТ, 2010. 258 с.
7. Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. Навч.посібн. Київ: НУХТ, 2009 235 с.
8. Власенко В.В., Машкін М.І., Бігун П.П. Технологія виробництва і переробки молока і молочних продуктів. Вінниця.: ГПАНТС 2000. 306 с.
9. Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. Технологія сиру: Навч. посібник. К.: НУХТ, 2009. 151 с.
10. Поліщук Г.Є., Савченко О.А., Онопрійчук О.О.. Технологія сиру. Конспект лекцій. К.: НУХТ. 2007. 91 с
11. Шубравська О. В., Сокольська Т. В. Розвиток ринку молока і молочної продукції: світові тенденції і вітчизняні перспективи. Економіка і прогнозування. 2018. № 2. С. 80-93.
12. Онопрійчук О. О. Удосконалення технології сиркових виробів із зерновими інгредієнтами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.

		Шуляков С.Ю			23 ХТ Д. 005. 000000 ПЗ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- техн. наук : спец. 05.18.16 «Технологія продуктів харчування» К., 2008.
22 с
13. Грек О.В. Технологія комбінованих продуктів на молочній основі: підручник. Київ: НУХТ, 2012. 362 с.
14. Дідух Н.А., Назаренко Ю.В. Обґрунтування параметрів зберігання сиру кисломолочного для дитячого харчування. Харчова наука і технологія. 2011. №2 (15). С. 67-71.
15. Іванов С.В., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів: підруч. Київ: НУХТ, 2015. 402 с.
16. Назаренко І. В. Технологічне обладнання для переробки молока і молочних продуктів : курс лекцій Миколаїв : МДАУ, 2010. 82 с.
17. Сирохман І. В. Товарознавство. Продовольчі товари : навч. посіб. К. : Кондор, 2010. 730 с.
18. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки.: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2010. 258 с.
19. Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є, Грек О.В., Кочубей О.В Технологія незбираномолочних продуктів.: Нова книга. Вінниця, 2005. 264 с.
20. Романчук І. О., Мінорова А. В., Рудакова Т. В., Моїсеєва Л. О. Закономірності ферментативного гідролізу лактози в молочній сировині. Продовольчі ресурси. 2020. № 14. С. 165–174.
21. Скарбовійчук О. М., Кочубей-Литвиненко О. В., Чернюшок О. А., Федоров В. Г. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів : довідник. Київ : НУХТ, 2012. 311 с.
22. Ачкевич О. М., Ачкевич О. І. Встановлення параметрів системи транспортування молока від колектора до молокопроводу. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 201 «Інноваційні проекти у галузі технічного сервісу машин». 2019. С. 28-37.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

- 23.Рубльов В. І., Дев'ятко О. С Реалізація системи транспортування молока на стадії її розливу в мірні ємності. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Техніка та енергетика АПК. 2013. Вип. 185. Ч. 1 С. 207–212.
- 24.Дев'ятко О. С. Технічне забезпечення транспортування молока під час доїння корів. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. 2015. Вип. 157. С. 152–156.
- 25.КУЗЬМІН, Є. С. Впровадження ефективних технологій виробництва, зберігання, транспортування і просування молочної продукції на ринок та формування джерел їх фінансування. *Проблеми і перспективи розвитку підприємництва*, 2014, 1: 86-91.
- 26.Бондарев С.И., Сарана В.В., Свередюк Б.А. Удосконалення процесу транспортування молока та організація його переробки. Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Х: НТУ «ХП», 2013. № 4 (978). С. 38-42
- 27.Хоменко М. Д. Сучасні схеми та обладнання для переробки цукрових буряків. Транспортування, очищення, отримання стружки і дифузійного соку: Навч. посіб. К.: Сталь, 2006. 240 с.
- 28.Технологічний процес виробництва цукру з цукрових буряків. К.: Цукор України. 2008. 418 с.
29. Поліщук Г.Є, Грек О.В., Скорченко Т.А. Технологічні розрахунки у молочної промисловості. К.: НУХТ, 2013. 343 с.
- 30.Черевко О.І. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина1. ХДУХТ, 2017. 940 с.
- 31.Гурський П. В. Технологія паст закусочних на основі сиру кисломолочного нежирного: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 – технологія продуктів харчування; наук. кер. Ф. В. Перцевий. Харківський держ. ун-т харч. та торгівлі. Харків, 2008. 22 с.

						Арк.
					24ХТД. 9685715.02.24	89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 32.Кострицька О. О. Удосконалення технології сиру кисломолочного із застосуванням високотемпературного оброблення молока : автореф. дис... канд. техн. наук : 05.18.16 "Технологія харчової продукції" / Кострицька Олена Олександрівна ; НУХТ. К., 2009. 20 с.
- 33.Кострицька О.О. , І.О. Романчук . Дослідження біологічної цінності сиру кисломолочного .Вісник аграрної науки, 2008. 51–54с.
- 34.Сирохман І. В.,В. М. Завгородня. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення.Центр учбової літератури, 2009. 544с.
- 35.Фролова Н.Е., Основи конструювання нових харчових продуктів. НУХТ,2010. 207с.
- 36.Грильова Д.В., Якуба О.Р., Обозна М.В. Технохімічний контроль виробництва. С.: СНАУ, 2015.14 с.
- 37.Домарецький В.А.,Остапчук М.В.. Технологія харчових продуктів, 2003. 569с.
- 38.Кострицька О.О. Удосконалення технології сиру кисломолочного із застосуванням високотемпературного оброблення молока: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16, Київ, 2009. 20 с.
- 39.Машкін М. І.Технологія молока і молочних продуктів: Навчальне видання Київ: Вища освіта, 2006. 351 с
- 40.Кострицька О.О. , І.О. Романчук . Дослідження біологічної цінності сиру кисломолочного .Вісник аграрної науки, 2008. 51–54с.
- 41.Пат. UA 35431 U, МПК (2006) А 23 С 19/00. Спосіб виробництва сиру кисломолочного знежиреного / Романчук І.О., Рудакова Т.В., Кострицька О.О.; заявник і патентовласник Технологічний інститут молока та м'яса УААН. – №200611205; заявл. 24.10.06; опубл. 25.09.08, Бюл. №18.
- 42.Скорченко Т. А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посіб., Вінниця: Нова книга, 2005. 264 с.

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

43. Пат. UA 36905 U, МПК (2006) А 23 С 19/00. Спосіб виробництва м'якого дієтичного кисломолочного сиру та сиркових виробів / Романчук І.О., Кострицька О.О.; заявник і патентовласник Технологічний інститут молока та м'яса УААН. №200807280; заявл. 27.05.08; опубл. 10.11.08, Бюл. №21.
44. Правила охорони праці для працівників підприємств по переробці молока. К.: Держнагляд охорони праці України, 2003 . 176 с.
45. Бедрій І.Я., Нечай В.Я. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник. Львів: Манголія 2006, 2007. 499 с.
46. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф. та ін. Основи охорони праці. К.: Основа, 2000. 416 с.
47. Ткачук К.Н., Халімовський Н.О. Основи охорони праці. К.: Основа, 2006. 448 с.
48. Гандзюк М. П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник. Київ : Каравела, 2008. 384 с
49. Русаловський, А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: навч. посіб. 5-те вид., доп. і перероб. Київ : Ун-т Україна, 2011. 280 с.
50. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник. М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. 2-ге вид. Д.: НГУ, 2014. 271с.
51. ДСТУ 2212:2003. Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни визначення понять : [Чинний від 2003-26-12]. К.: Держспоживстандарт України, 2004. 22 с
52. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови. [Чинний від 2019-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ» від 27 червня 2018 р, 12 с. (Національні стандарти України).
53. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови: [Чинний від 2023-08-10]. К. : Держспоживстандарт України, 2004. 22 с.
54. ДСТУ ISO 6539-2016 Прянощі. Кориця (*Cinnamomum zeylanicum* Blume).

					24ХТД. 9685715.02.24	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		