

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВПШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2026 р.

« _____ » _____ 2026 р.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СМЕТАНИ З
ПОДОВЖЕНИМ ТЕРМІНОМ ЗБЕРІГАННЯ НА ПІДПРИЄМСТВІ**

LASTALIS МИКОЛАЇВ

04.04 – КР 97-О 11 06 26. 021

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Іван ЩЕРБИНА

Науковий керівник:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

Рецензент:

доцент _____ Олена ПЕТРОВА

Миколаїв – 2026

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Економічні тенденції розвитку молочної галузі в Україні	10
1.2. Сучасні технології у виробництві сметани	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	20
2.1. Місце і об'єкт дослідження	20
2.2. Методика виконання роботи	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Класифікація та асортимент сметани	29
3.2. Технологічні схеми виробництва сметани	30
3.3. Розрахунок маси сировини і готової продукції	35
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва	38
3.5. Розрахунок виробничих площ цеху для виробництва	44
3.6. Опис технології виготовлення	46
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	50
3.7.1. Вимоги до якості сировини для виробництва	54
3.7.2. Управління якістю та безпечністю на виробництві	57
3.7.2.1. Аналіз небезпечних факторів	61
3.7.2.2. Блок-схема виробництва сметани з подовженим терміном зберігання	64
3.7.2.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві сметани	67
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	70
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	73

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота виконана на тему: «Удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на підприємстві Lactalis Миколаїв».

Робота викладена на 114 сторінках друкованого тексту, містить 17 таблиць, 3 рисунків, 10 додатків. Список використаних джерел налічує 213 найменувань.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання в умовах ПрАТ «Lactalis-Миколаїв».

У роботі проведено аналіз сучасного стану молочної галузі України та сучасних технологій виробництва сметани. Встановлено, що в умовах зростання конкуренції на ринку молочної продукції особливого значення набуває забезпечення стабільної якості продукції, її безпечності та подовження терміну зберігання.

Наведено характеристику ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» та проаналізовано особливості організації виробництва кисломолочної продукції на підприємстві. Визначено основні показники діяльності підприємства, рівень автоматизації виробничих процесів та особливості технологічної схеми виробництва сметани.

У роботі виконано аналіз технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання, розглянуто особливості процесів нормалізації, пастеризації, гомогенізації, сквашування та фасування продукції. Встановлено вплив технологічних режимів на формування консистенції, органолептичних показників та стійкості готового продукту під час зберігання.

Виконано технологічні розрахунки маси сировини і готової продукції, розрахунок технологічного обладнання, виробничих площ, чисельності працівників та витрат ресурсів на виробництво продукції. Проведено

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обґрунтування вибору технологічного обладнання та виробничих рішень для забезпечення стабільності технологічного процесу.

У роботі розглянуто систему управління якістю та безпечністю на виробництві відповідно до принципів HACCP. Проведено аналіз небезпечних факторів, розроблено блок-схему виробництва продукції та карту аналізу небезпечних факторів при виробництві сметани.

Запропоновано заходи щодо удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання, спрямовані на покращення якості продукції, забезпечення стабільності її властивостей та підвищення ефективності виробництва.

Ключові слова: сметана, молочна промисловість, кисломолочні продукти, пастеризація, гомогенізація, заквашувальні культури, технологія , HACCP, якість продукції, безпечність харчових продуктів.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

НАССР	система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках
ДСТУ	Державний стандарт України
ККТ	критична контрольна точка
ПрАТ	Приватне акціонерне товариство
°Т	градус Тернера
°С	градус Цельсія
кг	кілограм
т	тонна
м ³	метр кубічний
%	відсоток
рН	водневий показник середовища
Q	продуктивність обладнання
G	витрати сировини
τ	тривалість технологічного процесу
t	температура технологічного процесу
ρ	густина продукту
η	коефіцієнт ефективності роботи обладнання

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ВСТУП

Молочна промисловість є однією з провідних галузей харчової промисловості України, оскільки забезпечує населення продуктами щоденного споживання, які характеризуються високою харчовою та біологічною цінністю [1]. У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливого значення набуває виробництво якісної та безпечної молочної продукції, здатної відповідати сучасним вимогам споживачів та забезпечувати стабільність показників під час зберігання і реалізації.

Серед кисломолочних продуктів важливе місце займає сметана, яка характеризується стабільним попитом на споживчому ринку та широко використовується у повсякденному харчуванні населення [2]. Висока харчова цінність сметани обумовлена вмістом молочного жиру, білків, мінеральних речовин та вітамінів. Водночас сучасні умови ринку вимагають від виробників не лише забезпечення високої якості продукції, але й подовження терміну її зберігання без погіршення органолептичних та фізико-хімічних показників [3].

В умовах зростання конкуренції між виробниками молочної продукції підприємства змушені постійно вдосконалювати технології виробництва, впроваджувати сучасне обладнання та автоматизовані системи контролю якості [4]. Особливої актуальності набуває удосконалення технологій виробництва кисломолочної продукції з подовженим терміном зберігання, що дозволяє зменшити втрати продукції під час транспортування та реалізації, розширити ринки збуту та забезпечити стабільність якості готового продукту [5].

Сучасні технології виробництва сметани базуються на використанні високоякісної молочної сировини, сучасних заквашувальних культур, оптимальних режимів теплової обробки та ефективних методів пакування продукції [6]. Важливу роль у забезпеченні якості сметани відіграють

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

процеси пастеризації та гомогенізації вершків, оскільки саме вони впливають на формування консистенції, стабільність структури та мікробіологічну безпечність готового продукту [7].

Одним із важливих напрямів розвитку молочної галузі є впровадження технологій виробництва продукції з подовженим терміном зберігання [8]. Для цього використовуються сучасні режими теплової обробки, герметичне пакування та системи контролю безпечності виробництва. Використання сучасних пакувальних матеріалів дозволяє мінімізувати вплив зовнішнього середовища на продукцію та забезпечити стабільність її властивостей протягом усього терміну реалізації [9].

Важливим фактором забезпечення конкурентоспроможності молокопереробних підприємств є впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР [10]. Контроль технологічних параметрів на всіх етапах виробництва дозволяє забезпечити стабільність якості продукції та відповідність вимогам чинної нормативної документації.

Базою виконання кваліфікаційної роботи є ПрАТ «Lactalis-Миколаїв», яке спеціалізується на виробництві широкого асортименту молочної та кисломолочної продукції [11]. Підприємство використовує сучасне технологічне обладнання, автоматизовані виробничі лінії та сучасні системи контролю якості, що дозволяє забезпечити стабільність технологічних процесів і високу якість готової продукції.

Актуальність теми роботи обумовлена необхідністю удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання з метою забезпечення стабільності якості продукції, підвищення ефективності виробництва та покращення споживчих властивостей готового продукту [12].

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на ПрАТ «Lactalis-Миколаїв».

Для досягнення поставленої мети у роботі вирішуються такі **завдання**:

- проаналізувати сучасний стан молочної галузі України;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дослідити сучасні технології виробництва сметани;
- охарактеризувати підприємство ПрАТ «Lactalis-Миколаїв»;
- провести аналіз технології виробництва сметани;
- виконати технологічні та виробничі розрахунки;
- обґрунтувати напрями удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання;
- оцінити показники якості та безпечності готової продукції [13].

Об'єктом дослідження є технологія виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на ПрАТ «Lactalis-Миколаїв».

Предметом дослідження є технологічні процеси виробництва сметани, показники якості сировини та готової продукції, а також напрями удосконалення технології виробництва.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання запропонованих технологічних рішень для підвищення якості сметани, забезпечення стабільності її властивостей та підвищення ефективності виробництва на підприємстві [14].

Під час виконання кваліфікаційної роботи використовуються аналітичні, технологічні, розрахункові та порівняльні методи дослідження, що дозволяють комплексно оцінити особливості виробництва сметани та обґрунтувати доцільність удосконалення технології [15].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції розвитку молочної галузі в Україні

Молочна галузь України є однією з ключових складових агропромислового комплексу держави, оскільки забезпечує населення соціально значущими продуктами харчування та формує вагомую частку харчової промисловості країни [1]. Рівень розвитку молочної промисловості безпосередньо впливає на продовольчу безпеку держави, стан внутрішнього ринку харчових продуктів та економічну стабільність підприємств переробної галузі. У сучасних умовах функціонування молочна галузь перебуває під впливом значної кількості економічних, технологічних та соціальних чинників, що визначають тенденції її розвитку та конкурентоспроможність продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках [2].

Протягом останніх років в Україні спостерігаються суттєві зміни у структурі виробництва молока та молочної продукції. Однією з головних проблем галузі є скорочення обсягів виробництва молока, що пов'язано зі зменшенням поголів'я великої рогатої худоби та підвищенням собівартості утримання тварин [3]. Значний вплив на розвиток галузі мають високі ціни на корми, енергоносії, ветеринарне обслуговування та транспортні витрати. У результаті цього частина дрібних виробників молока припиняє діяльність або скорочує обсяги виробництва [4].

Скорочення сировинної бази призводить до підвищення конкуренції між молокопереробними підприємствами за якісну сировину. У сучасних умовах особливого значення набуває не лише кількість молока, але і його якісні показники, зокрема рівень бактеріального забруднення, кислотність, вміст жиру та білка [5]. Високоякісна сировина є необхідною умовою виробництва конкурентоспроможної молочної продукції та забезпечення

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стабільності технологічних процесів.

Важливою тенденцією розвитку молочної галузі є поступове зростання ролі великих сільськогосподарських підприємств та спеціалізованих фермерських господарств у виробництві молока [6]. Якщо раніше значна частка сировини надходила від господарств населення, то сьогодні все більше підприємств орієнтуються на співпрацю з професійними виробниками молока. Це сприяє підвищенню рівня стандартизації сировини, покращенню її мікробіологічних показників та спрощує контроль якості [7].

Сучасні економічні умови вимагають від підприємств молочної промисловості постійного вдосконалення виробничих процесів та впровадження новітніх технологій [8]. Модернізація виробництва дозволяє підвищити ефективність використання сировини, знизити енерговитрати та забезпечити стабільну якість готової продукції. У зв'язку з цим підприємства активно впроваджують автоматизовані виробничі лінії, сучасне теплообмінне обладнання та системи автоматичного контролю технологічних параметрів [9].

Одним із перспективних напрямів розвитку молочної галузі є виробництво кисломолочної продукції з подовженим терміном зберігання [10]. Сучасний споживчий ринок характеризується підвищеним попитом на продукцію, яка поєднує високу якість, безпечність та тривалий термін реалізації. Для підприємств це створює можливість розширення географії постачання продукції та зменшення втрат під час транспортування і зберігання [11].

Сметана займає важливе місце серед кисломолочних продуктів, що виробляються в Україні [12]. Вона характеризується високою харчовою цінністю, добрими органолептичними властивостями та стабільним попитом серед населення. Традиційно сметана використовується як самостійний продукт та як складова великої кількості страв, що забезпечує стабільний рівень її споживання [13].

У сучасних умовах споживачі висувають підвищені вимоги до якості та

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

натуральності молочної продукції [14]. Особлива увага приділяється складу продукту, відсутності штучних добавок, стабільності консистенції та безпечності продукції протягом усього терміну зберігання. У зв'язку з цим підприємства молочної галузі змушені впроваджувати сучасні системи контролю якості та вдосконалювати технології виробництва [15].

Важливим фактором забезпечення конкурентоспроможності підприємств є впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів HACCP [16]. Використання даної системи дозволяє здійснювати контроль небезпечних факторів на всіх етапах виробництва, починаючи від приймання сировини та завершуючи реалізацією готової продукції. Це сприяє підвищенню рівня довіри споживачів до продукції та забезпечує відповідність міжнародним вимогам безпечності [17].

Євроінтеграційні процеси також мають значний вплив на розвиток молочної галузі України [18]. Підприємства змушені адаптувати виробництво до вимог міжнародних стандартів, модернізувати обладнання та впроваджувати сучасні методи контролю якості продукції. Це дозволяє підвищити конкурентоспроможність української молочної продукції та створює умови для розширення експортного потенціалу галузі [19].

Суттєву роль у розвитку молочної промисловості відіграє інноваційна діяльність підприємств [20]. У сучасних умовах виробники активно використовують нові види заквашувальних культур, сучасні технології пакування та автоматизовані системи управління виробничими процесами. Особливого значення набуває застосування пакувальних матеріалів із високими бар'єрними властивостями, які забезпечують захист продукції від зовнішніх впливів та сприяють подовженню терміну її зберігання [21].

На сучасному етапі розвитку молочної промисловості значна увага приділяється енергоефективності виробництва [22]. Висока вартість енергоресурсів змушує підприємства впроваджувати енергозберігаючі технології, оптимізувати виробничі процеси та використовувати сучасне

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

теплообмінне обладнання. Це дозволяє зменшити собівартість продукції та підвищити економічну ефективність діяльності підприємства [23].

Одним із провідних підприємств молочної галузі України є ПрАТ «Lactalis-Миколаїв», яке спеціалізується на виробництві широкого асортименту молочної продукції [24]. Підприємство використовує сучасне технологічне обладнання, автоматизовані виробничі лінії та системи контролю якості, що дозволяє забезпечувати стабільність технологічних процесів та високу якість готової продукції [25].

ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» активно впроваджує сучасні технології виробництва кисломолочних продуктів, зокрема сметани з подовженим терміном зберігання [26]. Використання сучасних режимів пастеризації, гомогенізації та сквашування дозволяє забезпечити стабільність консистенції продукту та подовжити термін його реалізації без погіршення органолептичних показників [27].

Важливим напрямом діяльності підприємства є контроль якості сировини та готової продукції [28]. На підприємстві здійснюється постійний контроль фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників продукції, що дозволяє забезпечити її відповідність вимогам нормативної документації [29].

У сучасних умовах важливим фактором розвитку молочної галузі є орієнтація на потреби споживачів [30]. Підприємства постійно розширюють асортимент продукції, удосконалюють рецептури та впроваджують нові види пакування. Значний попит мають продукти із покращеними споживчими властивостями та подовженим терміном придатності [31].

Поряд із позитивними тенденціями молочна галузь стикається з рядом проблем, серед яких нестабільність економічної ситуації, коливання цін на сировину та енергоносії, а також високий рівень конкуренції на ринку [32]. Для забезпечення стабільного розвитку підприємства змушені постійно вдосконалювати виробничі процеси та адаптуватися до змін ринкового середовища [33].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Перспективи розвитку молочної галузі України пов'язані з подальшою модернізацією виробництва, впровадженням інноваційних технологій та підвищенням рівня безпеки продукції [34]. Значний потенціал має розвиток виробництва кисломолочних продуктів функціонального призначення та продукції з подовженим терміном зберігання [35].

Сучасний стан молочної галузі України характеризується структурними змінами у виробництві сировини, підвищенням вимог до якості продукції та активним впровадженням сучасних технологій [36]. Для забезпечення конкурентоспроможності підприємств важливими є модернізація виробництва, використання енергоефективного обладнання, удосконалення систем контролю якості та впровадження сучасних технологій виробництва продукції з подовженим терміном зберігання [37]. Перспективи розвитку галузі пов'язані з підвищенням ефективності виробництва, розширенням асортименту продукції та адаптацією підприємств до сучасних вимог ринку [38].

1.2. Сучасні технології у виробництві сметани

Сметана є одним із найбільш поширених кисломолочних продуктів, що займає важливе місце у структурі споживання молочної продукції в Україні [39]. Високий попит на сметану обумовлений її харчовою цінністю, добрими органолептичними властивостями та широким використанням у харчуванні населення. У сучасних умовах розвитку молочної промисловості особливого значення набуває вдосконалення технологій виробництва сметани з метою підвищення якості продукції, стабільності її консистенції та подовження терміну зберігання [40].

Технологія виробництва сметани базується на процесах нормалізації, пастеризації, гомогенізації, сквашування та охолодження вершків [41]. Від правильного вибору технологічних режимів на кожному етапі залежить якість готового продукту, його структура, смак, аромат та стійкість під час

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

зберігання. Сучасні технології виробництва сметани спрямовані на забезпечення стабільності технологічного процесу та мінімізацію втрат сировини [42].

Основною сировиною для виробництва сметани є вершки, отримані шляхом сепарування коров'ячого молока [43]. Вершки повинні відповідати встановленим вимогам за фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками. Важливими показниками якості вершків є масова частка жиру, кислотність, щільність та відсутність сторонніх присмаків і запахів [44].

Одним із перших етапів виробництва сметани є нормалізація вершків, яка проводиться з метою встановлення необхідної масової частки жиру у готовому продукті [45]. Процес нормалізації дозволяє забезпечити стабільність рецептури та отримати продукт із прогнозованими фізико-хімічними показниками. Для виробництва сметани використовують вершки різної жирності залежно від виду продукції та вимог нормативної документації [46].

Важливим технологічним етапом є пастеризація вершків. Основною метою пастеризації є знищення патогенної та сторонньої мікрофлори, інактивація ферментів та створення сприятливих умов для розвитку заквашувальних культур [47]. Крім забезпечення безпечності продукції, пастеризація сприяє формуванню необхідної консистенції сметани та підвищує стійкість продукту під час зберігання [48].

У сучасному виробництві сметани використовують високотемпературні режими пастеризації, що дозволяють забезпечити більш ефективно знезараження вершків та покращити структурно-механічні властивості продукту [1]. Вибір температурного режиму пастеризації залежить від жирності вершків, виду продукції та особливостей технологічної схеми виробництва [2].

Після пастеризації вершки піддають гомогенізації. Процес гомогенізації полягає у подрібненні жирових кульок під високим тиском, що

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечує рівномірний розподіл жиру у продукті [3]. Гомогенізація позитивно впливає на консистенцію сметани, запобігає відстоюванню жиру та зменшує ймовірність виділення сироватки під час зберігання [4].

Сучасні технології виробництва сметани передбачають використання автоматизованих гомогенізаторів, які забезпечують стабільність параметрів технологічного процесу [5]. Оптимальний вибір тиску гомогенізації дозволяє покращити структуру готового продукту та підвищити його стійкість до механічних впливів [6].

Одним із ключових етапів виробництва сметани є сквашування вершків із використанням заквашувальних культур [7]. Для виробництва сметани застосовують чисті культури молочнокислих бактерій, які забезпечують утворення молочної кислоти, формування смаку, аромату та консистенції продукту [8]. До складу сучасних заквасок можуть входити мезофільні молочнокислі стрептококи та ароматотворні бактерії.

Якість закваски має суттєвий вплив на тривалість сквашування та характеристики готового продукту [9]. Використання сучасних концентрованих заквасок дозволяє забезпечити стабільність технологічного процесу та зменшити ризик розвитку сторонньої мікрофлори [10]. Крім того, сучасні заквашувальні культури забезпечують формування більш стабільної консистенції сметани та покращують її органолептичні властивості [11].

Після внесення закваски вершки витримують за визначених температурних режимів до досягнення необхідної кислотності [12]. Порушення режимів сквашування може призводити до погіршення консистенції, появи стороннього присмаку та зниження стійкості продукту під час зберігання [13]. Саме тому сучасні підприємства використовують автоматизовані системи контролю температури та тривалості сквашування [14].

Після завершення процесу сквашування сметану охолоджують. Охолодження дозволяє уповільнити розвиток мікрофлори та стабілізувати структуру продукту [15]. Важливим фактором є дотримання необхідної

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

температури під час зберігання та транспортування продукції, оскільки порушення температурного режиму може призводити до погіршення якості сметани [16].

Одним із перспективних напрямів розвитку сучасних технологій є виробництво сметани з подовженим терміном зберігання [17]. Для цього використовують удосконалені режими теплової обробки, сучасні заквашувальні культури та високоякісні пакувальні матеріали [18]. Подовження терміну зберігання дозволяє зменшити втрати продукції під час реалізації та розширити географію її постачання [19].

Сучасні технології виробництва сметани суттєво відрізняються від традиційних способів виробництва рівнем автоматизації, технологічними режимами та системами контролю якості продукції. Порівняльна характеристика традиційної та сучасної технології виробництва сметани наведена у таблиці 1.

Важливу роль у забезпеченні якості сметани відіграє пакування продукції [20]. Сучасні пакувальні матеріали повинні забезпечувати герметичність, захист від впливу світла, повітря та сторонніх мікроорганізмів. Для фасування сметани широко використовують полімерні стакани, багатошарові пакувальні матеріали та герметичні кришки [21].

У сучасних умовах значна увага приділяється автоматизації процесів фасування та пакування продукції [22]. Використання автоматизованих фасувальних ліній дозволяє зменшити контакт продукції з навколишнім середовищем та забезпечити стабільність маси нетто готової продукції [23].

Важливим напрямом удосконалення технологій виробництва сметани є впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів [24]. На сучасних молокопереробних підприємствах активно використовуються принципи НАССР, що дозволяє контролювати небезпечні фактори на всіх етапах виробництва [25]. Це сприяє забезпеченню стабільної якості продукції та підвищує рівень довіри споживачів [26].

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

**Порівняльна характеристика традиційної та сучасної технології
виробництва сметани**

Показник	Традиційна технологія	Сучасна технологія
Рівень автоматизації	Часткова механізація процесів	Автоматизовані виробничі лінії
Контроль технологічних параметрів	Переважно ручний	Автоматичний контроль температури та часу
Режими пастеризації	Стандартні температурні режими	Високотемпературна пастеризація
Гомогенізація	Не завжди використовується	Обов'язкова стадія виробництва
Заквашувальні культури	Традиційні закваски	Концентровані заквашувальні культури
Термін зберігання продукції	Обмежений	Подовжений
Стабільність консистенції	Менш стабільна	Висока стабільність структури
Пакування	Прості пакувальні матеріали	Багатошарове герметичне пакування
Контроль безпечності	Базовий виробничий контроль	Система НАССР
Енергоєфективність	Високі енерговитрати	Використання енергозберігаючих технологій

Одним із провідних підприємств молочної галузі України є ПрАТ «Lactalis-Миколаїв», яке використовує сучасні технології виробництва кисломолочної продукції [27]. Підприємство оснащено сучасним

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

технологічним обладнанням, автоматизованими виробничими лініями та системами контролю якості продукції [28].

На підприємстві застосовуються сучасні режими пастеризації, гомогенізації та сквашування, що дозволяє забезпечити стабільність технологічного процесу та високу якість сметани [29]. Використання сучасних пакувальних матеріалів та автоматизованих фасувальних ліній забезпечує подовження терміну зберігання продукції та зменшує ризик вторинного мікробіологічного забруднення [30].

Важливим напрямом розвитку сучасних технологій виробництва сметани є підвищення енергоефективності виробництва [31]. Сучасні підприємства використовують теплообмінне обладнання з високим коефіцієнтом корисної дії, системи рекуперації тепла та автоматизоване управління технологічними процесами [32]. Це дозволяє зменшити витрати енергоресурсів та підвищити економічну ефективність виробництва [33].

Сучасні технології виробництва сметани спрямовані на забезпечення високої якості продукції, стабільності її консистенції та подовження терміну зберігання [34]. Використання сучасних режимів теплової обробки, ефективних заквашувальних культур, автоматизованих виробничих ліній та сучасних пакувальних матеріалів дозволяє підвищити конкурентоспроможність продукції та забезпечити відповідність сучасним вимогам ринку [35].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Базою виконання кваліфікаційної роботи є ПрАТ «Lactalis-Миколаїв», яке спеціалізується на виробництві молочної та кисломолочної продукції. Підприємство належить до числа провідних молокопереробних підприємств України та входить до складу міжнародної групи Lactalis – одного з найбільших виробників молочної продукції у світі [39].

Основним напрямом діяльності підприємства є переробка молочної сировини та виробництво широкого асортименту молочної продукції, зокрема молока, сметани, вершків, кефіру, йогуртів та інших кисломолочних продуктів [40]. Підприємство використовує сучасне технологічне обладнання, автоматизовані виробничі лінії та системи контролю якості, що дозволяє забезпечувати стабільність технологічних процесів та високу якість готової продукції [41].

ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» постійно здійснює модернізацію виробництва та впровадження сучасних технологічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності виробництва та покращення якості продукції [42]. Особлива увага приділяється виробництву кисломолочних продуктів із подовженим терміном зберігання, що є актуальним напрямом розвитку молочної промисловості в сучасних умовах [43].

Об'єктом дослідження у кваліфікаційній роботі є технологія виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на ПрАТ «Lactalis-Миколаїв». Предметом дослідження виступають технологічні процеси виробництва сметани, показники якості сировини та готової продукції, а також напрями удосконалення технології виробництва [44].

Для виробництва сметани на підприємстві використовується високоякісна молочна сировина, що відповідає вимогам нормативної

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

документації за фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними показниками [45]. На всіх етапах виробництва здійснюється контроль технологічних параметрів та показників якості продукції, що дозволяє забезпечити стабільність властивостей готового продукту [46].

Технологічний процес виробництва сметани включає:

- приймання та підготовку молочної сировини;
- сепарування молока;
- нормалізацію вершків;
- пастеризацію;
- гомогенізацію;
- охолодження;
- внесення закваски;
- сквашування;
- фасування та пакування готової продукції [47].

Підприємство використовує сучасні режими теплової обробки та гомогенізації вершків, що забезпечує стабільність консистенції сметани та подовження терміну її зберігання [48]. Використання сучасних пакувальних матеріалів дозволяє зменшити ризик вторинного мікробіологічного забруднення продукції та забезпечити збереження її органолептичних показників протягом усього терміну реалізації [1].

Основні показники діяльності ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Основні показники діяльності ПрАТ «Lactalis-Миколаїв»

Показник	2022 р.	2023 р.	2024 р.
Обсяг переробки молока, т/добу	420	450	480
Обсяг виробництва кисломолочної продукції, т/рік	18500	19800	21400
Обсяг виробництва сметани, т/рік	6200	6700	7300
Кількість працівників, осіб	540	552	565
Частка автоматизованих процесів, %	72	76	81

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз показників діяльності підприємства свідчить про поступове збільшення обсягів переробки молока та виробництва кисломолочної продукції протягом досліджуваного періоду [2]. Зростання обсягів виробництва сметани пов'язане зі стабільним попитом на кисломолочну продукцію та впровадженням сучасних технологій виробництва [3].

Підвищення рівня автоматизації виробничих процесів дозволило підприємству забезпечити стабільність технологічних режимів, зменшити виробничі втрати та підвищити ефективність використання сировини [4]. Зростання кількості працівників пов'язане із розширенням виробничих потужностей та збільшенням обсягів виробництва продукції [5].

Організаційна структура підприємства включає:

- виробничий відділ;
- лабораторію контролю якості;
- відділ технологічного контролю;
- складське господарство;
- службу постачання;
- адміністративний відділ;
- службу охорони праці [6].

На підприємстві впроваджено систему управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР, що дозволяє здійснювати контроль небезпечних факторів на всіх етапах виробництва [7]. Особлива увага приділяється контролю якості сировини, дотриманню санітарно-гігієнічних вимог та стабільності технологічних режимів [8].

ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» є сучасним молокопереробним підприємством, яке використовує ефективні технологічні рішення та сучасне обладнання для виробництва кисломолочної продукції [9]. Використання автоматизованих виробничих ліній, систем контролю якості та сучасних пакувальних матеріалів забезпечує стабільність технологічного процесу та високу якість сметани з подовженим терміном зберігання [10].

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2.2. Методика виконання роботи

Під час виконання кваліфікаційної роботи використовується комплекс теоретичних, технологічних, аналітичних та розрахункових методів дослідження, що дозволяє провести оцінку діючої технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» та обґрунтувати напрями її удосконалення [11].

Робота виконується відповідно до вимог чинної нормативної документації, технологічних інструкцій, санітарно-гігієнічних норм та методичних рекомендацій щодо проектування підприємств молочної промисловості [12]. У процесі виконання роботи проводиться аналіз сучасних технологій виробництва кисломолочної продукції, характеристика виробничих процесів підприємства, оцінка якості молочної сировини та готової продукції, а також виконуються технологічні й виробничі розрахунки.

На початковому етапі роботи здійснюється аналіз наукової літератури, нормативної документації та сучасних технологічних рішень у сфері виробництва сметани [13]. Особлива увага приділяється питанням забезпечення стабільності консистенції продукції, подовження терміну її зберігання, використання сучасних заквашувальних культур та вдосконалення режимів теплової обробки вершків.

У процесі роботи використовуються:

- аналітичні методи;
- технологічні методи;
- розрахункові методи;
- методи порівняльного аналізу;
- методи оцінки якості продукції [14].

Аналітичні методи використовуються для оцінки сучасного стану молочної галузі, аналізу технологічних схем виробництва сметани та визначення факторів, що впливають на якість готової продукції [15]. На

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

основі аналізу наукової літератури визначаються основні напрями удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання.

Технологічні методи застосовуються для аналізу окремих етапів виробництва сметани, зокрема:

- приймання та підготовки сировини;
- сепарування молока;
- нормалізації вершків;
- пастеризації;
- гомогенізації;
- сквашування;
- фасування готової продукції [16].

У процесі виконання роботи проводиться оцінка технологічних режимів виробництва сметани та визначається їх вплив на якість готової продукції. Особлива увага приділяється параметрам пастеризації та гомогенізації вершків, оскільки саме ці процеси суттєво впливають на консистенцію продукту, його стійкість під час зберігання та мікробіологічну безпеку [17].

Для оцінки якості молочної сировини проводиться визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників [18].

Органолептична оцінка здійснюється за показниками:

- смаку;
- запаху;
- кольору;
- консистенції сировини [19].

Під час оцінки фізико-хімічних показників визначаються:

- кислотність;
- масова частка жиру;
- щільність;
- температура молока та вершків [20].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Кислотність молочної сировини визначається титриметричним методом і виражається у градусах Тернера [21]. Отримані результати використовуються для оцінки свіжості молока та можливості його використання у виробництві кисломолочної продукції. Підвищення кислотності може свідчити про порушення умов зберігання сировини або розвиток сторонньої мікрофлори.

Масова частка жиру визначається відповідно до стандартних методик контролю молочної продукції [22]. Отримані результати використовуються під час розрахунків нормалізації вершків та визначення виходу готової продукції.

Мікробіологічний контроль сировини проводиться з метою оцінки її безпечності та відповідності встановленим вимогам [23]. Під час контролю враховується рівень бактеріального обсіменіння та наявність сторонньої мікрофлори, що може негативно впливати на процес сквашування та якість сметани.

У процесі виконання роботи проводиться аналіз технологічної схеми виробництва сметани з подовженим терміном зберігання [24]. Аналізуються:

- послідовність технологічних операцій;
- режими теплової обробки;
- параметри гомогенізації;
- умови проведення сквашування;
- особливості фасування та пакування продукції [25].

Особлива увага приділяється процесу пастеризації вершків, оскільки теплова обробка забезпечує знищення сторонньої мікрофлори та створює необхідні умови для розвитку заквашувальних культур [26]. Під час аналізу враховуються температурні режими пастеризації та тривалість витримки продукту.

Після пастеризації вершки піддаються гомогенізації. У процесі роботи аналізується вплив режимів гомогенізації на:

- стабільність консистенції;

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

обсягу виробництва та рецептури продукції [34]. Під час розрахунків враховуються втрати сировини під час технологічної обробки, фасування та транспортування продукції.

Під час вибору технологічного обладнання враховуються:

- продуктивність підприємства;
- режими роботи обладнання;
- рівень автоматизації виробництва;
- особливості технологічної схеми [35].

Для аналізу ефективності удосконалення технології виробництва сметани використовується метод порівняльного аналізу [36]. Порівнюються традиційна технологія виробництва сметани та удосконала технологічна схема із застосуванням сучасних режимів теплової обробки, гомогенізації та пакування продукції.

У процесі виконання роботи також проводиться аналіз виробничої діяльності ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» [37]. Аналізуються виробничі потужності підприємства, рівень автоматизації технологічних процесів та особливості організації виробництва кисломолочної продукції.

Особлива увага приділяється питанням забезпечення безпечності продукції [38]. У роботі враховуються принципи системи НАССР та вимоги санітарно-гігієнічного контролю виробництва. Аналізуються можливі небезпечні фактори на всіх етапах технологічного процесу та визначаються способи їх контролю.

Під час розроблення заходів з удосконалення технології враховуються:

- забезпечення стабільної якості продукції;
- подовження терміну зберігання;
- зменшення виробничих втрат;
- підвищення ефективності використання сировини;
- покращення органолептичних показників продукції [39].

Отримані результати досліджень та технологічних розрахунків використовуються для обґрунтування доцільності удосконалення технології

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Класифікація та асортимент сметани

Формування асортименту продукції є важливою складовою технологічного розділу, оскільки від правильного вибору видів продукції залежить ефективність роботи підприємства, його конкурентоспроможність та відповідність продукції вимогам споживачів. У даній кваліфікаційній роботі асортимент сметани визначено з урахуванням сучасного стану молочної галузі, попиту населення та виробничих можливостей ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» [49].

Сметана займає важливе місце серед кисломолочних продуктів і характеризується стабільним попитом на ринку України. Останнім часом спостерігається зростання інтересу до продукції з подовженим терміном зберігання, що пов'язано зі змінами у споживчій поведінці, зручністю використання та необхідністю зменшення втрат під час транспортування і реалізації [50]. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває вдосконалення технології виробництва сметани.

Формування асортименту на підприємстві здійснюється відповідно до чинних нормативних документів, зокрема вимог ДСТУ, а також внутрішніх стандартів компанії. Основними показниками, які враховуються при цьому, є масова частка жиру, консистенція, смакові характеристики та тривалість зберігання продукції [51]. З огляду на це доцільно передбачити випуск сметани з різним вмістом жиру.

У межах даної роботи запропоновано наступний асортимент сметани з подовженим терміном зберігання:

- сметана з масовою часткою жиру 10%;
- сметана з масовою часткою жиру 15%;
- сметана з масовою часткою жиру 20%;

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

– сметана з масовою часткою жиру 25% [52].

Запропонований асортимент дозволяє охопити різні групи споживачів: від тих, хто надає перевагу менш жирним продуктам, до споживачів, які обирають більш насичену за смаком продукцію. Крім того, розширення асортименту позитивно впливає на конкурентні позиції підприємства.

Окрема увага приділяється виробництву сметани з подовженим терміном зберігання. Це досягається за рахунок удосконалення технологічних режимів, зокрема застосування ефективних заквасочних культур, оптимізації пастеризації та гомогенізації, а також використання сучасних пакувальних матеріалів із підвищеними бар'єрними властивостями [53]. Завдяки цьому забезпечується збереження якості продукту протягом тривалішого часу без використання консервантів.

Вибір зазначеного асортименту також враховує технічні можливості підприємства «Lactalis-Миколаїв», яке оснащене сучасним обладнанням для виробництва кисломолочної продукції різної жирності. Це створює умови для стабільного випуску продукції належної якості та впровадження технологічних удосконалень [54].

Отже, сформований асортимент сметани з подовженим терміном зберігання є обґрунтованим як з точки зору попиту, так і з урахуванням виробничих можливостей підприємства. Його впровадження сприятиме підвищенню ефективності діяльності підприємства та зміцненню його позицій на ринку [55].

3.2. Технологічні схеми виробництва сметани

У кваліфікаційній роботі за основу прийнято класичну технологічну схему виробництва сметани з урахуванням її удосконалення для отримання продукту з подовженим терміном зберігання. Вибір саме цієї технології обумовлений її поширеністю у молочній промисловості, відповідністю нормативним вимогам та можливістю адаптації до сучасних умов

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

виробництва [56].

Технологічна схема виробництва сметани включає послідовний перелік основних технологічних операцій, що забезпечують отримання готового продукту заданої якості. До основних стадій належать: приймання та підготовка сировини, нормалізація вершків, пастеризація, гомогенізація, охолодження до температури заквашування, внесення закваски, сквашування, охолодження та визрівання продукту [57].

На першому етапі здійснюється приймання молока та його оцінка за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Якість сировини є визначальним фактором для отримання стабільного продукту з тривалим терміном зберігання [58]. Після цього проводиться сепарування молока з метою отримання вершків необхідної жирності.

Нормалізація вершків виконується шляхом змішування вершків із знежиреним молоком або іншими компонентами до досягнення заданої масової частки жиру відповідно до асортименту продукції. Даний етап є важливим для забезпечення стабільності консистенції та органолептичних властивостей сметани [59].

Пастеризація вершків проводиться при підвищених температурах (85–95 °C із витримкою), що дозволяє знищити патогенну та умовно-патогенну мікрофлору, а також підвищити термін зберігання готового продукту [60]. Удосконалення технології передбачає оптимізацію режимів пастеризації з метою досягнення максимальної мікробіологічної безпеки без погіршення якості продукту.

Після пастеризації здійснюється гомогенізація вершків, яка сприяє подрібненню жирових кульок, підвищенню стабільності емульсії та формуванню однорідної консистенції сметани [61]. Гомогенізація також позитивно впливає на тривалість зберігання продукту.

Наступним етапом є охолодження вершків до температури заквашування (20–30 °C) та внесення заквасочних культур. Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання використовуються спеціалізовані

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

закваски, що забезпечують стабільність продукту під час зберігання [62].

Сквашування проводиться до досягнення необхідної кислотності та формування характерної консистенції сметани. Важливим фактором є контроль температурного режиму та тривалості процесу [63].

Після завершення сквашування продукт піддається охолодженню до температури 4–6 °С, що дозволяє уповільнити розвиток мікрофлори та стабілізувати структуру сметани. Додатково може здійснюватися етап визрівання, під час якого відбувається остаточне формування смаку та консистенції [64].

Технологічна послідовність виробництва сметани з подовженим терміном зберігання наведена на рисунку 1 [68].

Як видно з наведеної схеми, технологічний процес є послідовним і включає всі необхідні операції для забезпечення якості та безпечності продукту. Особливе значення мають процеси пастеризації, гомогенізації та асептичного фасування, які безпосередньо впливають на тривалість зберігання сметани.

Склад та взаємозв'язок технологічного обладнання, що використовується у виробництві сметани, наведено на рисунку 2 [69].

Апаратурна схема відображає послідовність використання технологічного обладнання відповідно до стадій виробництва. Вона дозволяє оцінити структуру виробничого процесу, взаємозв'язок між окремими апаратами та напрямки руху сировини і готової продукції.

Водночас, обрана технологічна схема виробництва сметани з подовженим терміном зберігання є обґрунтованою та відповідає сучасним вимогам молочної промисловості. Її впровадження на підприємстві «Lactalis-Миколаїв» дозволяє забезпечити стабільну якість продукції, підвищити ефективність виробництва та розширити ринки збуту [67].

Деталізовану технологічну схему виробництва сметани з подовженим терміном зберігання наведено у додатку А.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



Рис. 1. Векторна технологічна схема виробництва сметани з подовженим терміном зберігання

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

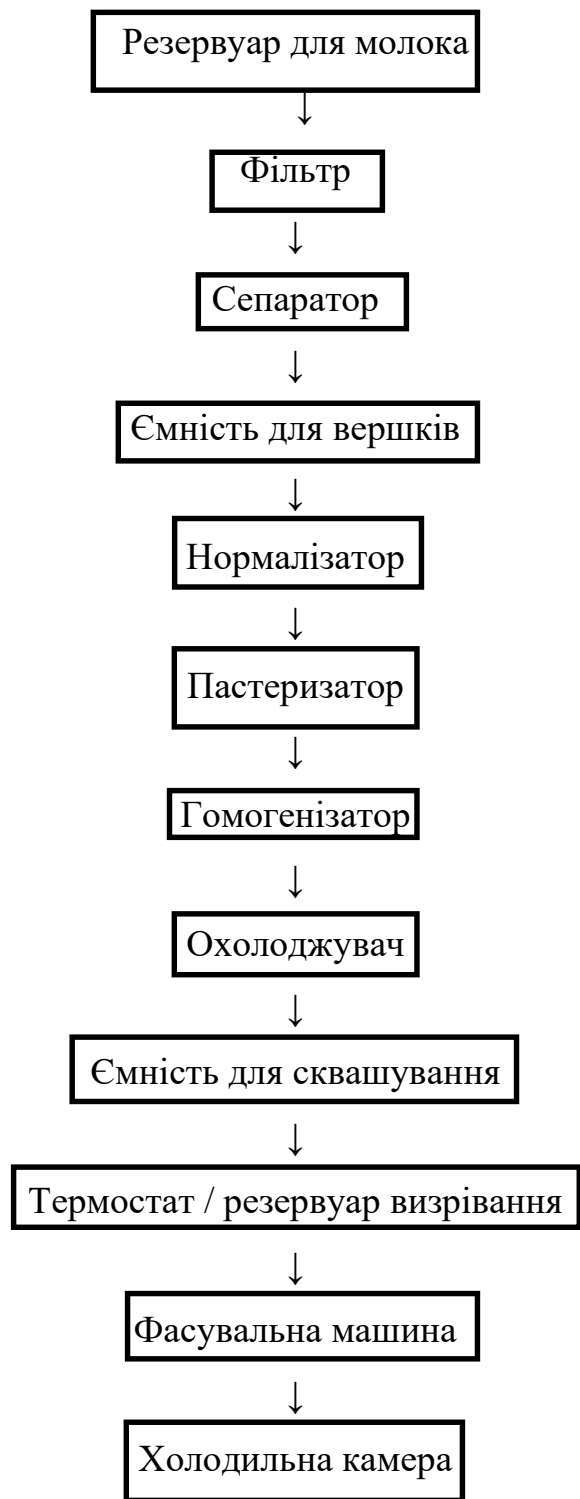


Рис. 2. Апаратурна технологічна схема виробництва сметани

3.3. Розрахунок маси сировини і готової продукції

Розрахунок маси сировини і готової продукції виконують для

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначення потреби підприємства в молоці-сировині, вершках, знежиреному молоці, заквасці та для встановлення виходу готової продукції. У даній роботі продуктивний розрахунок проводиться для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання з масовою часткою жиру 20%. Такий вид продукції є доцільним для розрахунку, оскільки сметана 20% належить до поширеного асортименту кисломолочної продукції та має стабільний попит серед споживачів [70].

Для проведення розрахунків приймаємо такі вихідні дані:

- маса готової сметани – 1000 кг;
- масова частка жиру в сметані – 20%;
- масова частка жиру в молоці – 3,4%;
- масова частка жиру у вершках – 35%;
- масова частка жиру у знежиреному молоці – 0,05%;
- кількість закваски – 3%;
- технологічні втрати – 3% [71].

Спочатку визначаємо масу продукту, яку необхідно отримати до врахування технологічних втрат:

$$M_{\text{сум}} = M_{\text{гп}} / (1 - V_{\text{тр}} / 100) \quad (1)$$

де:

$M_{\text{сум}}$ – маса суміші з урахуванням втрат, кг;

$M_{\text{гп}}$ – маса готової продукції, кг;

$V_{\text{тр}}$ – технологічні втрати, %.

$$M_{\text{сум}} = 1000 / (1 - 3 / 100) = 1030,9 \text{ кг}$$

Отже, для отримання 1000 кг готової сметани необхідно підготувати 1030,9 кг продукту з урахуванням технологічних втрат.

Далі визначаємо масу нормалізованих вершків без урахування закваски. Оскільки кількість закваски становить 3% до маси нормалізованих вершків, розрахунок виконуємо за формулою:

$$M_{\text{нв}} = M_{\text{сум}} / 1,03 \quad (2)$$

де:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$M_{нв}$ – маса нормалізованих вершків, кг.

$$M_{нв} = 1030,9 / 1,03 = 1000,9 \text{ кг}$$

Маса закваски становить:

$$M_{закв} = M_{нв} \times 0,03 \quad (3)$$

$$M_{закв} = 1000,9 \times 0,03 = 30,0 \text{ кг}$$

Для отримання нормалізованих вершків жирністю 20% використовують вершки жирністю 35% та знежирене молоко. Масу вершків визначаємо за формулою нормалізації:

$$M_{в} = M_{нв} \times (Ж_{нв} - Ж_{зм}) / (Ж_{в} - Ж_{зм}) \quad (4)$$

де:

$M_{в}$ – маса вершків, кг;

$M_{нв}$ – маса нормалізованих вершків, кг;

$Ж_{нв}$ – масова частка жиру в нормалізованих вершках, %;

$Ж_{зм}$ – масова частка жиру у знежиреному молоці, %;

$Ж_{в}$ – масова частка жиру у вершках, %.

$$M_{в} = 1000,9 \times (20 - 0,05) / (35 - 0,05) = 571,3 \text{ кг}$$

Маса знежиреного молока, необхідного для нормалізації вершків, становить:

$$M_{зм.н} = M_{нв} - M_{в} \quad (5)$$

$$M_{зм.н} = 1000,9 - 571,3 = 429,6 \text{ кг}$$

Отже, для отримання 1000,9 кг нормалізованих вершків жирністю 20% потрібно 571,3 кг вершків жирністю 35% та 429,6 кг знежиреного молока.

Далі визначаємо кількість молока-сировини, необхідну для отримання розрахованої маси вершків. Розрахунок проводиться за жировим балансом сепарування:

$$M_{м} = M_{в} \times (Ж_{в} - Ж_{зм}) / (Ж_{м} - Ж_{зм}) \quad (6)$$

де:

$M_{м}$ – маса молока-сировини, кг;

$Ж_{м}$ – масова частка жиру в молоці, %.

$$M_{м} = 571,3 \times (35 - 0,05) / (3,4 - 0,05) = 5960,6 \text{ кг}$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після сепарування утворюється знежирене молоко. Його загальна маса визначається за формулою:

$$M_{зм} = M_{м} - M_{в} \quad (7)$$

$$M_{зм} = 5960,6 - 571,3 = 5389,3 \text{ кг}$$

Із цієї кількості 429,6 кг знежиреного молока використовується для нормалізації вершків, а решта може бути спрямована на інші технологічні потреби підприємства або на виробництво іншої молочної продукції.

Маса залишку знежиреного молока становить:

$$M_{зм.зал} = M_{зм} - M_{зм.н} \quad (8)$$

$$M_{зм.зал} = 5389,3 - 429,6 = 4959,7 \text{ кг}$$

Технологічні втрати під час виробництва визначаємо як різницю між масою підготовленої суміші та масою готової продукції:

$$M_{втр} = M_{сум} - M_{гп} \quad (9)$$

$$M_{втр} = 1030,9 - 1000 = 30,9 \text{ кг}$$

Результати розрахунків наведено в таблиці 3.

Для виробництва 1000 кг сметани з масовою часткою жиру 20% необхідно використати 5960,6 кг молока-сировини. У процесі сепарування з цієї кількості отримують 571,3 кг вершків жирністю 35% та 5389,3 кг знежиреного молока. Для нормалізації вершків до жирності 20% використовується 429,6 кг знежиреного молока, після чого одержують 1000,9 кг нормалізованих вершків. Додатково вносять 30,0 кг закваски, а з урахуванням технологічних втрат 30,9 кг вихід готової сметани становить 1000 кг.

Розрахунки виконані відповідно до діючих галузевих норм витрат сировини для молокопереробних підприємств. Вони дають можливість визначити фактичну потребу підприємства у сировині та допоміжних матеріалах, а також можуть бути використані для подальшого розрахунку кількості технологічного обладнання у наступному підрозділі.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3

Розрахунок маси сировини і готової продукції

Найменування показника	Позначення	Значення
Маса готової сметани, кг	Мгп	1000,0
Технологічні втрати, %	Втр	3,0
Маса суміші з урахуванням втрат, кг	Мсум	1030,9
Маса нормалізованих вершків, кг	Мнв	1000,9
Кількість закваски, кг	Мзакв	30,0
Масова частка жиру у сметані, %	Жсм	20,0
Масова частка жиру у вершках, %	Жв	35,0
Маса вершків, кг	Мв	571,3
Маса знежиреного молока для нормалізації, кг	Мзм.н	429,6
Масова частка жиру в молоці, %	Жм	3,4
Маса молока-сировини, кг	Мм	5960,6
Загальна маса знежиреного молока після сепарування, кг	Мзм	5389,3
Залишок знежиреного молока, кг	Мзм.зал	4959,7
Технологічні втрати, кг	Мвтр	30,9

3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва сметани

Підбір та розрахунок технологічного обладнання є важливим етапом проектування виробництва, оскільки від правильного вибору машин і апаратів залежить безперервність технологічного процесу, якість готової продукції, рівень механізації виробництва та ефективність роботи підприємства [76]. Вибір обладнання здійснюється з урахуванням продуктивності технологічної лінії, фізико-хімічних властивостей сировини, режимів технологічного процесу та технічних характеристик обладнання.

Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» передбачено використання сучасного технологічного обладнання, яке забезпечує дотримання необхідних режимів пастеризації, гомогенізації, сквашування та фасування продукції.

Перед проведенням розрахунків виконується аналіз обладнання, що використовується у виробництві кисломолочних продуктів. (табл. 4)

Таблиця 4

Порівняльна характеристика технологічного обладнання

Найменування обладнання	Виробник	Перевага	Недолік
Сепаратор-вершковідділювач Ж5-ОС2Т-3	Україна	Висока продуктивність, простота експлуатації	Потребує регулярного технічного обслуговування
Пастеризатор ОКЛ-3	Україна	Енергоефективність, рівномірна теплова обробка	Значні габарити
Гомогенізатор А1-ОГМ	Україна	Забезпечує однорідну консистенцію продукту	Високе енергоспоживання
Фасувальний автомат Pure-Рак	Tetra Pak	Герметичність упаковки, автоматизація процесу	Висока вартість обладнання
Резервуар для сквашування Я1-ОСВ	Україна	Наявність теплообмінної сорочки та мішалки	Потребує постійного контролю температури

На основі проведеного аналізу для виробництва сметани обирається

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обладнання, яке найбільш повно відповідає продуктивності підприємства та особливостям технологічного процесу.

Для проведення розрахунків приймаються наступні вихідні дані:

- маса молока-сировини – 5960,6 кг;
- маса вершків – 571,3 кг;
- маса нормалізованих вершків – 1000,9 кг;
- маса готової продукції – 1000 кг;
- тривалість зміни – 8 год;
- коефіцієнт використання обладнання – 0,85 [77].

Кількість одиниць обладнання визначається за формулою:

$$N = M / (Q \times \tau \times \eta) \quad (10)$$

де:

N – кількість одиниць обладнання, шт.;

M – маса продукту, кг;

Q – продуктивність обладнання, кг/год;

τ – тривалість роботи обладнання, год;

η – коефіцієнт використання обладнання.

Розрахунок резервуара для приймання молока

Об'єм резервуара визначаємо за формулою:

$$V = M / \rho \quad (11)$$

де:

V – об'єм резервуара, м³;

M – маса молока, кг;

ρ – густина молока, кг/м³.

Приймаємо густину молока 1030 кг/м³.

$$V = 5960,6 / 1030 = 5,79 \text{ м}^3$$

Для забезпечення виробничого запасу приймається резервуар В2-ОМГ-6,3 місткістю 6,3 м³.

Розрахунок сепаратора-вершковідділювача

Приймаємо продуктивність сепаратора Q = 2000 кг/год. Тривалість

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

роботи обладнання – 4 год.

$$N = 5960,6 / (2000 \times 4 \times 0,85) = 0,88$$

Приймаємо 1 сепаратор Ж5-ОС2Т-3 продуктивністю 2000 кг/год.

Розрахунок резервуара для нормалізації вершків

Об'єм резервуара визначаємо за масою нормалізованих вершків:

$$V = 1000,9 / 1020 = 0,98 \text{ м}^3$$

Приймається резервуар Я1-ОСВ-1,0 місткістю 1,0 м³.

Розрахунок пластинчастого пастеризатора

На пастеризацію надходить 571,3 кг вершків. Продуктивність пастеризатора становить 300 кг/год, тривалість роботи – 3 год.

$$N = 571,3 / (300 \times 3 \times 0,85) = 0,75$$

Приймається 1 пластинчастий пастеризатор ОКЛ-3 продуктивністю 300 кг/год.

Розрахунок гомогенізатора

Продуктивність гомогенізатора повинна відповідати продуктивності пастеризаційної установки.

$$N = 571,3 / (300 \times 3 \times 0,85) = 0,75$$

Приймається 1 гомогенізатор А1-ОГМ продуктивністю 300 кг/год.

Розрахунок резервуара для сквашування

Маса суміші для сквашування становить:

$$M_{\text{сум}} = 1000,9 + 30,0 = 1030,9 \text{ кг}$$

Об'єм резервуара:

$$V = 1030,9 / 1020 = 1,01 \text{ м}^3$$

Приймається резервуар Я1-ОСВ-1,25 місткістю 1,25 м³.

Розрахунок фасувального автомата

Для фасування сметани приймається фасувальний автомат продуктивністю 500 кг/год.

$$N = 1000 / (500 \times 3 \times 0,85) = 0,78$$

Приймається 1 фасувальний автомат Pure-Pak продуктивністю 500 кг/год.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок холодильної камери

Об'єм холодильної камери визначаємо за формулою:

$$V = M_{гп} / \rho_{см} \quad (12)$$

де:

$\rho_{см}$ – густина сметани, кг/м³.

Приймаємо густина сметани 1020 кг/м³.

$$V = 1000 / 1020 = 0,98 \text{ м}^3$$

Для зберігання готової продукції приймається холодильна камера об'ємом 1,5 м³.

Розрахунок кількості технологічного обладнання наведено у таблиці 5.

Таблиця 5

Розрахунок кількості технологічного обладнання

Найменування обладнання	Марка обладнання	Маса продукту, кг	Продуктивність обладнання	Розрахункова кількість, шт.	Прийнята кількість, шт.
Резервуар для молока	В2-ОМГ-6,3 6,3 м ³ 0,92 1	5960,6	6,3 м ³	0,92	1
Сепаратор-вершковідділювач	Ж5-ОС2Т-3	5960,6	2000 кг/год	0,88	1
Резервуар для нормалізації вершків	Я1-ОСВ-1,0	1000,9	1,0 м ³	0,98	1
Пластинчастий пастеризатор	ОКЛ-3	571,3	300 кг/год	0,75	1
Гомогенізатор	А1-ОГМ	571,3	300 кг/год	0,75	1
Резервуар для сквашування	Я1-ОСВ-1,25	1030,9	1,25 м ³	0,81	1
Фасувальний автомат	Pure-Pak	1000,0	500 кг/год	0,78	1
Холодильна камера	ХК-1,5	1000,0	1,5 м ³	0,65	1

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технічну характеристику основного технологічного обладнання наведено у таблиці 6.

Таблиця 6

Технічна характеристика основного технологічного обладнання

Обладнання	Потужність, кВт	Габарити, мм	Основне призначення
Сепаратор Ж5-ОС2Т-3	4,0	1200×800×1400	Розділення молока
Пастеризатор ОКЛ-3	6,5	2500×1200×1800	Пастеризація вершків
Гомогенізатор А1-ОГМ	5,5	1600×900×1500	Гомогенізація
Фасувальний автомат Pure-Pak	7,0	3000×1500×2200	Фасування сметани

Проведений розрахунок показав, що для виробництва 1000 кг сметани жирністю 20% необхідно використовувати одну технологічну лінію, яка включає резервуари для зберігання та сквашування, сепаратор, пастеризатор, гомогенізатор, фасувальний автомат і холодильну камеру. Обране обладнання забезпечує безперервність технологічного процесу, дотримання необхідних технологічних режимів та отримання сметани з подовженим терміном зберігання відповідно до вимог сучасного виробництва [78].

Специфікацію технологічного обладнання наведено у додатку Е.

3.5. Розрахунок виробничих площ

Розрахунок виробничих площ є необхідним етапом проектування підприємства, оскільки дозволяє визначити площі, необхідні для розміщення технологічного обладнання, забезпечення безперервності виробничого

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

процесу та дотримання санітарно-гігієнічних вимог [79]. Виробничі площі повинні забезпечувати зручність обслуговування обладнання, безпечні умови праці персоналу та можливість подальшої модернізації виробництва.

Розрахунок площ виконується на основі кількості та габаритних розмірів технологічного обладнання, прийнятого у підрозділі 3.4. Під час визначення площ враховуються проходи між обладнанням, санітарні розриви, робочі зони обслуговування та допоміжні виробничі площі [80].

Виробнича площа визначається за формулою:

$$S = S_{об} \times K \quad (13)$$

де:

S – загальна виробнича площа, м²;

$S_{об}$ – площа, зайнята обладнанням, м²;

K – коефіцієнт запасу площі.

Для молокопереробних підприємств коефіцієнт запасу площі приймається в межах 3–4 залежно від особливостей виробництва та рівня механізації процесів [81]. У даній роботі приймаємо коефіцієнт $K = 3,5$.

Площу, зайняту обладнанням, визначаємо на основі габаритних розмірів обладнання, прийнятого для виробництва сметани. (табл. 7)

Загальна площа, зайнята обладнанням:

$$S_{об} = 4,84 + 0,96 + 3,00 + 1,44 + 1,96 + 2,56 + 4,50 = 19,26 \text{ м}^2$$

Після визначення площі, зайнятої обладнанням, розраховуємо загальну виробничу площу:

$$S = 19,26 \times 3,5 = 67,41 \text{ м}^2$$

Отже, загальна виробнича площа цеху для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання становить 67,41 м².

Для забезпечення нормальної організації виробничого процесу до складу виробничих площ також входять допоміжні приміщення: склад сировини, склад тари, холодильна камера, мийне відділення та побутові приміщення персоналу [82].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа, зайнята технологічним обладнанням

Найменування обладнання	Кількість, шт.	Габаритні розміри, мм	Площа одиниці обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
Резервуар для молока В2-ОМГ-6,3	1	2200 × 2200	4,84	4,84
Сепаратор Ж5-ОС2Т-3	1	1200 × 800	0,96	0,96
Пастеризатор ОКЛ-3	1	2500 × 1200	3,00	3,00
Гомогенізатор А1-ОГМ	1	1600 × 900	1,44	1,44
Резервуар для нормалізації Я1-ОСВ-1,0	1	1400 × 1400	1,96	1,96
Резервуар для сквашування Я1-ОСВ-1,25	1	1600 × 1600	2,56	2,56
Фасувальний автомат Pure-Pak	1	3000 × 1500	4,50	4,50

Орієнтовний розподіл виробничих площ наведено у таблиці 8

Загальна площа підприємства:

$$S_{\text{заг}} = 67,4 + 12 + 15 + 10 + 8 + 12 + 10 = 134,4 \text{ м}^2$$

У результаті проведених розрахунків встановлено, що для виробництва 1000 кг сметани жирністю 20% з подовженим терміном зберігання необхідна загальна виробнича площа 67,4 м², а загальна площа виробничих і допоміжних приміщень становить 134,4 м². Отримані результати забезпечують раціональне розміщення технологічного обладнання, безпечні умови праці та безперервність виробничого процесу [83].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розподіл виробничих площ

Найменування приміщення	Площа, м ²
Виробничий цех	67,4
Холодильна камера	12,0
Склад сировини	15,0
Склад тари та пакувальних матеріалів	10,0
Мийне відділення	8,0
Побутові приміщення	12,0
Коридори та проходи	10,0

3.6. Опис технології виробництва сметани

Технологія виробництва сметани з подовженим терміном зберігання включає комплекс взаємопов'язаних технологічних операцій, спрямованих на забезпечення високої якості готової продукції, стабільності її структури та безпечності під час зберігання [84]. Особливістю виробництва сметани з подовженим терміном реалізації є використання ефективних режимів теплової обробки, сучасних заквасочних культур та герметичного пакування, що дозволяє зберегти органолептичні та фізико-хімічні показники продукції протягом тривалого часу.

Технологічний процес виробництва сметани на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» складається з наступних основних операцій:

- приймання та підготовка молока;
- сепарування;
- нормалізація вершків;
- пастеризація;
- гомогенізація;
- охолодження;
- внесення закваски;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- сквашування;
- охолодження та визрівання;
- фасування;
- зберігання готової продукції [85].

На початковому етапі виробництва здійснюється приймання молока-сировини. Молоко повинно відповідати вимогам чинної нормативної документації за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Особливу увагу приділяють кислотності молока, густині, вмісту жиру та відсутності сторонніх домішок [86]. Після приймання молоко очищують від механічних домішок за допомогою фільтрів або молокоочисників.

Підготовлене молоко направляється на сепарування, у процесі якого відбувається розділення молока на вершки та знежирене молоко. Для виробництва сметани використовують вершки, які надалі нормалізують до необхідної масової частки жиру. Нормалізація проводиться шляхом змішування вершків із знежиреним молоком до отримання вершків жирністю 20% [87].

Після нормалізації вершки піддаються пастеризації. Даний процес проводиться з метою знищення патогенної мікрофлори та створення оптимальних умов для подальшого сквашування продукту. Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання вершки пастеризують при температурі 85–95 °С з витримкою 5–10 хв [88]. Використання підвищених температур пастеризації позитивно впливає на консистенцію готового продукту та сприяє підвищенню стійкості сметани під час зберігання.

Після пастеризації вершки надходять на гомогенізацію. У процесі гомогенізації відбувається подрібнення жирових кульок, що забезпечує однорідність консистенції продукту та запобігає відстоюванню жиру [89]. Гомогенізацію проводять при температурі 60–70 °С та тиску 10–15 МПа.

Далі вершки охолоджують до температури заквашування 20–30 °С та вносять заквасочні культури. Для виробництва сметани використовують

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

закваски на основі молочнокислих стрептококів, які забезпечують формування характерного смаку, запаху та консистенції продукту [90]. Кількість закваски становить приблизно 3% від маси нормалізованих вершків.

Сквашування проводять у резервуарах для кисломолочних продуктів до досягнення необхідної кислотності та утворення щільного згустку. Тривалість процесу залежить від активності закваски та температурного режиму і в середньому становить 8–12 год [91].

Після завершення сквашування сметану охолоджують до температури 4–6 °С. Охолодження сприяє стабілізації структури продукту та уповільнює розвиток мікрофлори. Далі продукт направляється на визрівання, у процесі якого остаточно формується консистенція сметани [92].

Фасування готової продукції здійснюється на автоматизованих фасувальних лініях у полімерну тару. Для забезпечення подовженого терміну зберігання використовуються пакувальні матеріали з високими бар'єрними властивостями, які захищають продукт від впливу кисню та сторонніх запахів [93].

Готову продукцію зберігають у холодильних камерах при температурі від 2 до 6 °С. Дотримання температурного режиму є необхідною умовою забезпечення якості та безпечності сметани протягом усього терміну реалізації [94].

Технологія виробництва сметани з подовженим терміном зберігання передбачає використання сучасних технологічних режимів та обладнання, що дозволяє отримати продукцію високої якості зі стабільними органолептичними показниками та тривалим терміном зберігання. Запропонована технологія може бути ефективно впроваджена на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» з урахуванням його виробничих потужностей та асортиментної політики [95].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні технологічні режими виробництва сметани

Технологічна операція	Технологічний режим	Тривалість процесу	Особливості проведення процесу
Приймання та очищення молока	Температура молока не вище 10 °С	20-30 хв	Контроль органолептичних та фізико-хімічних показників
Сепарування молока	40–45 °С	15–20 хв	Отримання вершків та знежиреного молока
Нормалізація вершків	Жирність 20%	10–15 хв	Змішування вершків із знежиреним молоком
Пастеризація вершків	85–95 °С	5–10 хв	Знищення патогенної мікрофлори
Гомогенізація	60–70 °С; 10–15 МПа	5–10 хв	Подрібнення жирових кульок
Охолодження перед заквашуванням	20–30 °С	15–20 хв	Підготовка до внесення закваски
Внесення закваски	20–30 °С	10–15 хв	Внесення 3% закваски
Скважування	28–30 °С	8–12 год	Формування згустку та кислотності
Охолодження сметани	4–6 °С	1–2 год	Стабілізація структури продукту
Визрівання сметани	2–6 °С	6–12 год	Формування консистенції та смаку
Фасування	10–15 °С	20-30 хв	Герметичне пакування продукції
Зберігання готової продукції	2–6 °С	До закінчення терміну придатності	Забезпечення якості та безпечності

3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості забезпечення якості та безпечності продукції є одним із найважливіших напрямів діяльності підприємств молочної галузі. Особливого значення це набуває під

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

час виробництва кисломолочних продуктів, зокрема сметани з подовженим терміном зберігання, оскільки така продукція повинна не лише відповідати вимогам нормативної документації, але й зберігати стабільні органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники протягом усього терміну реалізації [97].

На підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» система управління якістю та безпечністю продукції ґрунтується на комплексному контролі всіх етапів виробництва – від приймання сировини до зберігання та реалізації готової продукції. Основною метою функціонування системи є забезпечення випуску безпечної продукції стабільної якості, яка відповідає вимогам чинних державних стандартів, санітарного законодавства та міжнародних вимог у сфері харчової безпечності [98].

Виробництво сметани з подовженим терміном зберігання потребує особливо ретельного контролю технологічних процесів, оскільки навіть незначне порушення температурного режиму, санітарного стану обладнання або умов фасування може призвести до розвитку небажаної мікрофлори, погіршення консистенції продукту та скорочення терміну його придатності [99]. Саме тому система управління якістю повинна охоплювати всі технологічні операції та забезпечувати постійний моніторинг критичних параметрів виробництва.

На підприємстві застосовуються принципи належної виробничої практики GMP (Good Manufacturing Practice) та належної гігієнічної практики GHP (Good Hygiene Practice). Дотримання цих принципів забезпечує підтримання необхідного санітарного стану виробничих приміщень, технологічного обладнання, інвентарю та персоналу [100].

Важливим елементом системи управління якістю є система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), яка базується на аналізі небезпечних факторів і визначенні критичних контрольних точок у технологічному процесі [101]. Основна мета системи НАССР полягає у попередженні виникнення небезпечних факторів, які можуть негативно

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вплинути на безпечність готової продукції.

Впровадження системи НАССР на підприємстві дозволяє:

- своєчасно виявляти потенційно небезпечні фактори;
- здійснювати постійний контроль критичних точок виробництва;
- попереджати виникнення мікробіологічного забруднення;
- забезпечувати простежуваність продукції;
- підвищувати рівень довіри споживачів до продукції підприємства [102].

Якість готової сметани значною мірою залежить від якості молока-сировини. Саме тому на етапі приймання молока проводиться обов'язковий лабораторний контроль за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Під час приймання визначають температуру молока, густину, кислотність, масову частку жиру, наявність механічних домішок та інгібувальних речовин [103].

Молоко, яке надходить на виробництво сметани, повинно відповідати вимогам чинних державних стандартів та ветеринарно-санітарних норм. Не допускається використання молока зі стороннім запахом, ознаками псування або підвищеною кислотністю, оскільки така сировина негативно впливає на процес сквашування та якість готової продукції [104].

Після приймання молоко проходить очищення та охолодження. На цьому етапі важливе значення має санітарний стан технологічного обладнання. Усі резервуари, трубопроводи та теплообмінники повинні регулярно піддаватися миттю та дезінфекції. Для очищення обладнання на підприємстві використовується система СІР-миття, яка забезпечує циркуляційне миття без розбирання обладнання [105].

Система СІР-миття дозволяє:

- зменшити ризик вторинного забруднення;
- скоротити витрати води та мийних засобів;
- забезпечити стабільний санітарний стан обладнання;
- знизити трудомісткість процесу очищення [106].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Особливу увагу на підприємстві приділяють контролю технологічних режимів виробництва сметани. Порушення температурних режимів пастеризації, гомогенізації або сквашування може призвести до погіршення структури продукту, появи стороннього присмаку або розвитку небажаної мікрофлори [107].

Пастеризація вершків є одним із найважливіших етапів технологічного процесу, оскільки саме на цьому етапі відбувається знищення патогенних мікроорганізмів та значної частини сторонньої мікрофлори. Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання використовуються підвищені температури пастеризації, що дозволяє забезпечити кращу мікробіологічну стабільність продукту [108].

Після пастеризації вершки піддаються гомогенізації. Контроль процесу гомогенізації є необхідним для забезпечення однорідної консистенції сметани та запобігання відокремленню жиру під час зберігання [109]. Недостатня ефективність гомогенізації може призвести до утворення жирових пробок та погіршення зовнішнього вигляду продукту.

Важливе значення має контроль процесу сквашування. Для виробництва сметани використовують спеціальні заквасочні культури, які повинні характеризуватися високою активністю та стабільністю [110]. Під час сквашування контролюють температуру, тривалість процесу та кислотність продукту.

Одним із головних факторів забезпечення подовженого терміну зберігання сметани є дотримання санітарних вимог під час фасування продукції. Фасування здійснюється на автоматизованих лініях у герметичну полімерну тару, яка захищає продукт від вторинного мікробіологічного забруднення та впливу зовнішнього середовища [111].

Для пакування сметани використовуються сучасні пакувальні матеріали з високими бар'єрними властивостями. Такі матеріали забезпечують:

- захист продукції від проникнення кисню;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- запобігання втраті вологи;
- збереження смакових властивостей продукту;
- подовження терміну зберігання [112].

Після фасування готова продукція надходить у холодильні камери, де підтримується температура від 2 до 6 °С. Дотримання температурного режиму під час зберігання є обов'язковою умовою забезпечення безпечності сметани [113]. Порушення умов зберігання може призвести до активізації мікрофлори, зміни кислотності та погіршення органолептичних показників продукції.

На підприємстві проводиться постійний лабораторний контроль готової продукції. Під час контролю визначають:

- смак і запах;
- консистенцію;
- колір;
- кислотність;
- масову частку жиру;
- наявність патогенної мікрофлори [114].

Результати лабораторних досліджень фіксуються у відповідній документації, що дозволяє забезпечити простежуваність продукції та контроль стабільності виробництва.

Важливим елементом системи управління якістю є підготовка персоналу. Працівники підприємства проходять інструктажі з санітарії, гігієни та правил роботи з технологічним обладнанням [115]. Недотримання персоналом санітарно-гігієнічних вимог може стати причиною вторинного забруднення продукції.

Система управління якістю та безпечністю на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» охоплює всі етапи виробництва сметани та базується на принципах НАССР, GMP і GHP. Комплексний контроль сировини, технологічних процесів, санітарного стану обладнання та умов зберігання готової продукції дозволяє забезпечити випуск безпечної сметани високої

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

якості з подовженим терміном зберігання, що відповідає сучасним вимогам харчової промисловості та потребам споживачів [116].

3.7.1. Вимоги до якості сировини та готової продукції

Якість готової сметани значною мірою залежить від якості сировини, що використовується у виробництві, а також від дотримання встановлених технологічних режимів на всіх етапах технологічного процесу [117]. Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» використовується молочна сировина та допоміжні матеріали, які відповідають вимогам чинної нормативної документації, державних стандартів та санітарно-гігієнічних вимог.

Основною сировиною для виробництва сметани є коров'яче молоко. Якість молока має вирішальне значення для формування органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників готової продукції. Молоко, що надходить на переробку, повинно бути натуральним, свіжим, без стороннього запаху та присмаку, а також відповідати вимогам щодо густини, кислотності та мікробіологічних показників [118].

На етапі приймання молока проводиться обов'язковий контроль його якості. Особливу увагу приділяють визначенню кислотності, масової частки жиру, густини, температури та наявності механічних домішок. Молоко не повинно містити інгібувальних речовин, антибіотиків та патогенних мікроорганізмів, оскільки це може негативно впливати на процес сквашування та безпечність готової продукції [119].

Основні вимоги до молока-сировини наведені у таблиці 10.

Крім молока, у виробництві сметани використовуються заквасочні культури. Закваски повинні характеризуватися високою активністю, стабільністю та здатністю формувати необхідні органолептичні властивості продукту [120]. Для виробництва сметани застосовують закваски на основі молочнокислих стрептококів, які забезпечують утворення щільного згустку,

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

характерного смаку та аромату.

Таблиця 10

Вимоги до якості молока-сировини

Показник	Нормативне значення
Смак і запах	Чисті, без сторонніх запахів і присмаків
Колір	Білий або злегка кремовий
Консистенція	Однорідна рідина без осаду
Густина, кг/м ³	Не менше 1027
Кислотність, °Т	16–18
Масова частка жиру, %	Не менше 3,4
Температура при прийманні, °С	Не вище 10
Наявність механічних домішок	Не допускається
Наявність інгібувальних речовин	Не допускається

Важливе значення має якість пакувальних матеріалів. Пакування повинно бути герметичним, без пошкоджень та виготовленим із матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами [121]. Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання використовуються полімерні пакувальні матеріали з високими бар'єрними властивостями, які захищають продукт від вторинного мікробіологічного забруднення та впливу зовнішнього середовища.

Готова сметана повинна відповідати вимогам чинної нормативної документації за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками [122]. До основних показників якості сметани належать смак, запах, консистенція, колір, кислотність та масова частка жиру.

Сметана повинна мати чистий кисломолочний смак і запах без сторонніх присмаків. Консистенція продукту має бути однорідною, густою та без виділення сироватки. Колір сметани – білий або злегка кремовий по всій масі продукту [123].

Фізико-хімічні показники сметани повинні відповідати встановленим

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

нормативним значенням. Масова частка жиру для сметани, що виробляється у даній роботі, становить 20%. Кислотність готової продукції повинна знаходитися в межах, передбачених нормативною документацією [124].

Особливе значення для сметани з подовженим терміном зберігання мають мікробіологічні показники. У готовому продукті не допускається наявність патогенних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, дріжджів та пліснявих грибів понад допустимі норми [125].

Основні показники якості готової сметани наведені у таблиці 11.

Таблиця 11

Показники якості сметани 20% жирності

Показник	Нормативне значення
Смак і запах	Чисті кисломолочні, без сторонніх присмаків
Консистенція	Однорідна, густа
Колір	Білий з кремовим відтінком
Масова частка жиру, %	20
Кислотність, °Т	60-100
Температура зберігання, °С	2–6
Бактерії групи кишкової палички	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми	Не допускаються

Контроль якості готової продукції проводиться у виробничій лабораторії підприємства. Під час контролю визначають органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники продукції [126]. Результати досліджень заносяться у відповідну документацію, що забезпечує простежуваність продукції та контроль стабільності виробництва.

Важливим елементом забезпечення якості сметани є дотримання умов транспортування та зберігання готової продукції. Сметана повинна транспортуватися та зберігатися при температурі від 2 до 6 °С. Порухення

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

температурного режиму може призвести до погіршення консистенції, підвищення кислотності та скорочення терміну придатності продукції [127].

Забезпечення високої якості сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції є необхідною умовою виробництва безпечної сметани з подовженим терміном зберігання. Дотримання вимог нормативної документації, постійний лабораторний контроль та контроль технологічних режимів дозволяють забезпечити стабільну якість продукції та її відповідність сучасним вимогам харчової промисловості [128].

Основні вимоги до якості молочної сировини наведено у додатку Г. Показники якості готової продукції наведено у додатку Д.

3.7.2. Управління якістю та безпечністю на виробництві

У сучасних умовах функціонування харчових підприємств забезпечення безпечності продукції є одним із пріоритетних напрямів виробничої діяльності. Для молокопереробних підприємств питання управління якістю та безпечністю продукції має особливе значення, оскільки молочна сировина є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів [129]. Саме тому під час виробництва сметани з подовженим терміном зберігання необхідно забезпечити постійний контроль усіх етапів технологічного процесу.

На підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» система управління якістю та безпечністю продукції базується на принципах НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), належної виробничої практики GMP та належної гігієнічної практики GHP [130]. Впровадження даних систем дозволяє забезпечити контроль потенційно небезпечних факторів і попередити виникнення ризиків, які можуть негативно вплинути на якість та безпечність готової продукції.

Основною метою системи управління якістю є:

- забезпечення стабільної якості продукції;

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- дотримання санітарно-гігієнічних вимог;
- попередження мікробіологічного забруднення;
- забезпечення простежуваності продукції;
- контроль критичних параметрів виробництва;
- підвищення ефективності виробничого процесу [131].

Управління якістю на підприємстві здійснюється на всіх етапах виробництва сметани – від приймання молока-сировини до зберігання та реалізації готової продукції. Контроль якості включає лабораторні дослідження, моніторинг технологічних режимів, санітарний контроль обладнання та контроль умов праці персоналу.

Одним із найважливіших етапів забезпечення безпечності продукції є контроль сировини. Усе молоко, яке надходить на підприємство, проходить обов'язковий вхідний контроль за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками [132]. Під час контролю визначають температуру молока, кислотність, густину, масову частку жиру, наявність механічних домішок та інгібувальних речовин.

Молоко, яке не відповідає встановленим вимогам, не допускається до переробки. Такий підхід дозволяє мінімізувати ризик виробництва неякісної або небезпечної продукції [133].

Важливим елементом системи управління безпечністю є дотримання санітарно-гігієнічного режиму на виробництві. Виробничі приміщення повинні регулярно прибиратися та дезінфікуватися. Особливу увагу приділяють очищенню технологічного обладнання, трубопроводів, резервуарів та фасувальних ліній [134].

Для миття обладнання на підприємстві використовується система СІР-миття, яка забезпечує циркуляційне очищення внутрішніх поверхонь без демонтажу обладнання. Використання СІР-миття дозволяє:

- підтримувати стабільний санітарний стан обладнання;
- зменшити ризик вторинного забруднення;
- скоротити витрати мийних засобів та води;

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

- підвищити ефективність виробничого процесу [135].

Особливе значення для виробництва сметани має контроль температурних режимів. Порушення режимів пастеризації, гомогенізації або охолодження може призвести до розвитку сторонньої мікрофлори та скорочення терміну придатності готової продукції [136].

На етапі пастеризації здійснюється постійний контроль температури та тривалості теплової обробки вершків. Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання застосовуються підвищені температури пастеризації, які забезпечують знищення патогенної мікрофлори та підвищення мікробіологічної стабільності продукту [137].

Після пастеризації вершки надходять на гомогенізацію. Контроль процесу гомогенізації дозволяє забезпечити однорідну структуру сметани та попередити відокремлення жиру під час зберігання [138]. У процесі виробництва контролюють тиск гомогенізації та температуру продукту.

Під час сквашування здійснюється контроль температури, тривалості процесу та кислотності продукту. Для виробництва сметани використовуються спеціальні заквасочні культури з високою активністю, що забезпечують стабільне формування структури та смаку продукції [139].

Важливим етапом забезпечення безпечності є фасування продукції. Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання використовують герметичну полімерну тару, яка захищає продукт від вторинного мікробіологічного забруднення та впливу зовнішнього середовища [140].

На підприємстві проводиться постійний контроль стану фасувального обладнання та герметичності упаковки. Пошкоджена або негерметична тара не допускається до використання.

Після фасування готова продукція зберігається у холодильних камерах при температурі від 2 до 6 °С. Контроль температурного режиму здійснюється автоматизованими системами моніторингу [141]. Порушення умов зберігання може призвести до підвищення кислотності продукту, зміни консистенції та розвитку мікроорганізмів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливим елементом системи управління якістю є підготовка персоналу. Працівники підприємства повинні проходити регулярні інструктажі з санітарії, гігієни та правил роботи з технологічним обладнанням [142]. Працівники, які мають ознаки інфекційних захворювань, не допускаються до роботи у виробничих приміщеннях.

На підприємстві також ведеться виробнича документація, яка забезпечує простежуваність продукції. Фіксуються результати лабораторного контролю, параметри технологічних процесів, санітарний стан обладнання та результати контролю критичних точок [143].

Для підвищення ефективності системи управління якістю на підприємстві регулярно проводяться внутрішні аудити та перевірки санітарного стану виробництва. Це дозволяє своєчасно виявляти недоліки та запобігати виникненню небезпечних ситуацій [144].

Система управління якістю та безпечністю на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» охоплює всі етапи виробництва сметани та базується на принципах НАССР, GMP і GHP. Постійний контроль сировини, технологічних режимів, санітарного стану обладнання та умов зберігання готової продукції дозволяє забезпечити виробництво безпечної сметани високої якості з подовженим терміном зберігання [145].

Таблицю контролю критичних контрольних точок НАССР наведено у додатку М.

3.7.2.1. Аналіз небезпечних факторів

Одним із основних елементів системи НАССР є аналіз небезпечних факторів, які можуть виникати на різних етапах виробництва харчової продукції [146]. Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання аналіз небезпечних факторів має особливе значення, оскільки молочна продукція є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Своєчасне виявлення та контроль потенційних небезпек дозволяє

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечити безпечність готової продукції та попередити ризики для здоров'я споживачів.

Під час виробництва сметани можливе виникнення біологічних, хімічних та фізичних небезпечних факторів. Біологічні небезпеки пов'язані з розвитком патогенних мікроорганізмів, дріжджів, пліснявих грибів та бактерій групи кишкової палички [147]. Джерелом мікробіологічного забруднення можуть бути неякісна сировина, порушення санітарно-гігієнічного режиму, недостатня теплова обробка або вторинне забруднення продукції під час фасування.

Хімічні небезпечні фактори можуть бути пов'язані з наявністю залишків мийних і дезінфекційних засобів, антибіотиків у молоці, інгібувальних речовин або сторонніх хімічних домішок [148]. Потрапляння таких речовин у готову продукцію може негативно впливати на безпечність сметани та здоров'я споживачів.

Фізичні небезпечні фактори пов'язані з можливим потраплянням у продукт сторонніх предметів: частинок металу, пластику, скла або механічних домішок [149]. Причиною виникнення таких небезпек можуть бути несправності технологічного обладнання, пошкодження тари або порушення правил експлуатації виробничих ліній.

Аналіз небезпечних факторів проводиться для кожного етапу технологічного процесу виробництва сметани. Особливу увагу приділяють етапам приймання сировини, пастеризації, сквашування, фасування та зберігання продукції [150].

На етапі приймання молока основною небезпекою є надходження сировини з підвищеним мікробіологічним забрудненням або залишками антибіотиків. Для попередження даних ризиків проводиться вхідний лабораторний контроль молока за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками [151].

Під час сепарування та нормалізації вершків небезпечні фактори можуть бути пов'язані з порушенням санітарного стану обладнання або

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потраплянням сторонніх домішок у продукт. Для запобігання цим ризикам здійснюється регулярне миття та дезінфекція обладнання, а також контроль технічного стану виробничих ліній [152].

Одним із найважливіших етапів виробництва сметани є пастеризація вершків. Недостатня теплова обробка може призвести до збереження патогенної мікрофлори та подальшого псування продукції [153]. Для забезпечення безпечності сметани здійснюється постійний контроль температури пастеризації та тривалості витримки продукту.

Під час гомогенізації основними небезпеками можуть бути порушення герметичності обладнання або недостатня ефективність процесу. Це може негативно впливати на структуру готової продукції та сприяти розвитку мікрофлори [154]. Для попередження таких ризиків проводиться контроль технічного стану гомогенізатора та дотримання встановлених технологічних режимів.

У процесі сквашування небезпечні фактори пов'язані з розвитком сторонньої мікрофлори внаслідок порушення температурного режиму або використання неякісної закваски [155]. Для запобігання цим ризикам контролюють температуру сквашування, активність заквасочних культур та кислотність продукту.

Особливе значення має етап фасування продукції. Основною небезпекою на цьому етапі є вторинне мікробіологічне забруднення сметани через порушення герметичності упаковки або незадовільний санітарний стан фасувального обладнання [156]. Для попередження виникнення даних ризиків здійснюється санітарна обробка фасувальних ліній та контроль якості пакувальних матеріалів.

Під час зберігання готової продукції небезпечні фактори можуть виникати внаслідок порушення температурного режиму. Підвищення температури зберігання сприяє розвитку мікроорганізмів, зміні кислотності продукту та погіршенню органолептичних показників сметани [157]. Для контролю умов зберігання використовуються автоматизовані системи

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

моніторингу температури холодильних камер.

Результати аналізу небезпечних факторів наведені у таблиці 12.

Таблиця 12

Аналіз небезпечних факторів під час виробництва сметани

Етап виробництва	Небезпечний фактор	Можливе джерело виникнення	Заходи попередження
Приймання молока	Біологічний	Неякісна сировина	Лабораторний контроль молока
Приймання молока	Хімічний	Антибіотики, інгібувальні речовини	Контроль показників безпеки
Сепарування	Фізичний	Механічні домішки	Очищення та контроль обладнання
Пастеризація	Біологічний	Недостатня теплова обробка	Контроль температури та часу
Гомогенізація	Фізичний	Несправність обладнання	Технічний контроль
Сквашування	Біологічний	Розвиток сторонньої мікрофлори	Контроль температури та закваски
Фасування	Біологічний	Вторинне забруднення	Санітарна обробка обладнання
Зберігання	Біологічний	Порушення температурного режиму	Контроль температури

Проведений аналіз небезпечних факторів показав, що найбільший вплив на безпеку сметани мають біологічні ризики, пов'язані з розвитком

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

патогенних мікроорганізмів та порушенням санітарно-гігієнічних умов виробництва [158]. Саме тому особливе значення для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання має суворий контроль температурних режимів, санітарного стану обладнання та якості сировини.

Проведення аналізу небезпечних факторів дозволяє своєчасно виявити потенційні ризики та розробити заходи щодо їх попередження. Це забезпечує стабільну якість і безпечність сметани протягом усього терміну її зберігання та реалізації [159].

3.7.2.2. Блок-схема виробництва сметани з подовженим терміном зберігання

Одним із важливих етапів розроблення системи НАССР є побудова блок-схеми технологічного процесу виробництва продукції [173]. Блок-схема дозволяє відобразити послідовність усіх технологічних операцій, що здійснюються під час виробництва сметани, а також визначити етапи, на яких можливе виникнення небезпечних факторів.

Під час складання блок-схеми враховуються всі основні технологічні операції – від приймання молока-сировини до зберігання та реалізації готової продукції. Побудова блок-схеми є необхідною умовою подальшого проведення аналізу небезпечних факторів та визначення критичних контрольних точок [174].

Технологічний процес виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» включає такі основні етапи:

- приймання молока;
- очищення молока;
- охолодження та тимчасове зберігання;
- сепарування;
- нормалізація вершків;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- пастеризація;
- гомогенізація;
- охолодження до температури заквашування;
- внесення закваски;
- сквашування;
- охолодження та визрівання;
- фасування;
- зберігання готової продукції;
- реалізація [175].

Блок-схема технологічного процесу виробництва сметани наведена на рисунку 3

Побудована блок-схема відображає повну послідовність технологічного процесу виробництва сметани з подовженим терміном зберігання та дозволяє визначити етапи, на яких можливе виникнення небезпечних факторів [176]. На основі даної блок-схеми проводиться подальший аналіз ризиків і визначення критичних контрольних точок системи НАССР.

Блок-схема технологічного процесу є важливим елементом системи управління безпекою харчової продукції, оскільки дозволяє забезпечити контроль усіх етапів виробництва та підвищити ефективність функціонування системи НАССР на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» [177].

Розширену блок-схему виробництва сметани з подовженим терміном зберігання наведено у додатку Б.

3.7.2.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві сметани

Карта аналізу небезпечних факторів є одним із основних елементів системи НАССР та використовується для виявлення потенційних ризиків на

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

всіх етапах виробництва харчової продукції [178]. Її складання дозволяє систематизувати інформацію про можливі біологічні, хімічні та фізичні небезпеки, визначити джерела їх виникнення та розробити заходи щодо попередження або мінімізації ризиків.

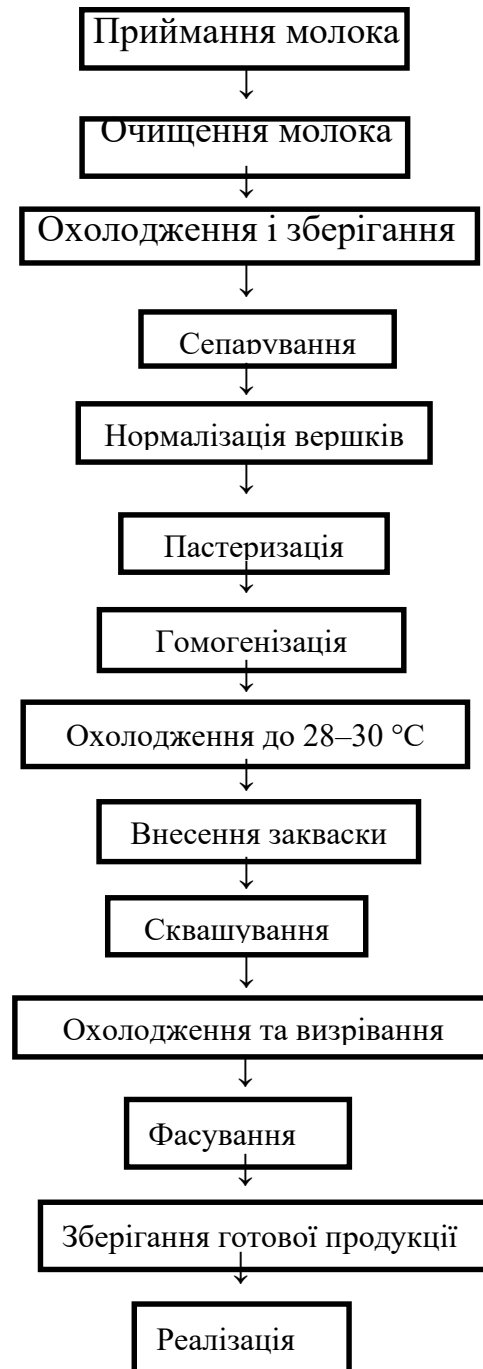


Рис.3.Блок-схема виробництва сметани з подовженим терміном зберігання

Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання аналіз небезпечних факторів має особливе значення, оскільки молочна продукція є

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

чутливою до мікробіологічного забруднення та порушення технологічних режимів [179]. Особлива увага приділяється етапам теплової обробки, сквашування, фасування та зберігання продукції.

Під час аналізу небезпечних факторів враховуються:

- біологічні небезпеки;
- хімічні небезпеки;
- фізичні небезпеки;
- джерела виникнення небезпечних факторів;
- можливі наслідки для якості та безпечності продукції;
- заходи контролю та попередження [180].

Біологічні небезпеки пов'язані з розвитком патогенних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички, дріжджів і пліснявих грибів. Хімічні небезпеки можуть виникати внаслідок потрапляння залишків мийних і дезінфекційних засобів, антибіотиків або сторонніх речовин у продукт. Фізичні небезпеки пов'язані з потраплянням механічних домішок або сторонніх предметів у сировину чи готову продукцію [181].

На підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» аналіз небезпечних факторів здійснюється для кожного етапу технологічного процесу виробництва сметани. Результати аналізу наведені у таблиці 13..

Таблиця 13

Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві сметани

Етап технологічного процесу	Вид небезпечного фактора	Можливе джерело виникнення	Можливі наслідки	Заходи контролю
1	2	3	4	5
Приймання молока	Біологічний	Мікробіологічно забруднена сировина	Псування продукції, розвиток патогенної мікрофлори	Лабораторний контроль молока
Приймання молока	Хімічний	Антибіотики, інгібувальні речовини	Порушення процесу сквашування	Контроль показників Безпечності

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5
Очищення молока	Фізичний	Механічні домішки	Потрапляння сторонніх частинок у продукт	Фільтрація молока
Сепарування	Фізичний	Несправність обладнання	Потрапляння металевих частинок	Технічний контроль обладнання
Нормалізація вершків	Біологічний	Порушення санітарного режиму	Розвиток сторонньої мікрофлори	Дезінфекція обладнання
Пастеризація	Біологічний	Недостатня теплова обробка	Збереження патогенних мікроорганізмів	Контроль температури та часу
Гомогенізація	Фізичний	Пошкодження деталей обладнання	Потрапляння сторонніх частинок	Технічне обслуговування
Внесення закваски	Біологічний	Неякісна закваска	Порушення процесу сквашування	Контроль активності закваски
Сквашування	Біологічний	Порушення температурного режиму	Розвиток небажаної мікрофлори	Контроль температури
Фасування	Біологічний	Вторинне забруднення продукції	Скорочення терміну зберігання	Санітарна обробка обладнання
Фасування	Фізичний	Пошкодження упаковки	Втрата герметичності	Контроль пакувальних матеріалів
Зберігання	Біологічний	Порушення температурного режиму	Псування продукції	Контроль температури зберігання

Проведений аналіз показав, що найбільшу небезпеку під час виробництва сметани становлять біологічні фактори, пов'язані з розвитком патогенних мікроорганізмів та порушенням санітарно-гігієнічних умов виробництва [182]. Саме тому особливе значення має контроль якості молока-сировини, температурних режимів пастеризації та сквашування, а також забезпечення герметичності пакування готової продукції.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливим елементом попередження небезпечних факторів є дотримання санітарно-гігієнічних вимог під час виробництва сметани. Регулярне миття та дезінфекція технологічного обладнання, контроль стану виробничих приміщень і дотримання персоналом правил особистої гігієни дозволяють мінімізувати ризик вторинного забруднення продукції [183].

Результати аналізу небезпечних факторів використовуються для визначення критичних контрольних точок системи НАССР та розроблення заходів щодо забезпечення безпечності продукції на всіх етапах виробництва.

Карта аналізу небезпечних факторів дозволяє систематизувати потенційні ризики, що можуть виникати під час виробництва сметани, та забезпечити ефективний контроль безпечності продукції. Використання принципів НАССР на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» сприяє підвищенню якості готової продукції, зменшенню виробничих ризиків та забезпеченню відповідності сметани сучасним вимогам безпечності харчових продуктів [184].

Детальну карту аналізу небезпечних факторів при виробництві сметани наведено у додатку В.

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Розрахунок чисельності працівників є важливою складовою організації виробничого процесу, оскільки забезпечує ефективне функціонування технологічної лінії, безперервність виробництва та дотримання встановлених технологічних режимів [185]. Кількість працівників визначається з урахуванням продуктивності підприємства, рівня механізації виробництва, режиму роботи та кількості технологічного обладнання.

Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» передбачено однозмінний режим роботи тривалістю 8 годин. Виробнича потужність лінії становить 1000 кг готової продукції за зміну [186]. Технологічний процес є механізованим, що

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

дозволяє зменшити потребу у великій кількості обслуговуючого персоналу.

Під час визначення чисельності працівників враховуються:

- кількість технологічного обладнання;
- ступінь автоматизації виробництва;
- тривалість виробничого циклу;
- необхідність лабораторного контролю;
- санітарна обробка обладнання;
- виконання вантажно-транспортних робіт [187].

Чисельність основних виробничих працівників визначається за формулою:

$$Ч = n \times z \times k \quad (14)$$

де:

Ч – чисельність працівників, осіб;

n – кількість одиниць обладнання;

z – кількість змін;

k – коефіцієнт обслуговування обладнання.

Для даного виробництва приймається однозмінний режим роботи ($z = 1$), а коефіцієнт обслуговування залежить від типу обладнання та рівня механізації виробництва.

Основними виробничими працівниками у цеху виробництва сметани є:

- оператор приймання та підготовки молока;
- оператор пастеризаційно-охолоджувальної установки;
- оператор резервуарів для сквашування;
- фасувальник;
- лаборант;
- мийник технологічного обладнання;
- вантажник [188].

Для обслуговування резервуарів, сепаратора, пастеризаційної установки та гомогенізатора приймається один оператор технологічної лінії, оскільки обладнання працює у взаємопов'язаному режимі та має достатній

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рівень автоматизації.

Кількість операторів визначається за формулою:

$$Ч_{оп} = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ особа} \quad (15)$$

Для фасування готової продукції приймається один фасувальник, який обслуговує фасувальний автомат Pure-Pak.

$$Ч_{ф} = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ особа} \quad (16)$$

Контроль якості сировини та готової продукції здійснює лаборант виробничої лабораторії.

$$Ч_{лаб} = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ особа} \quad (17)$$

Для проведення санітарної обробки резервуарів, трубопроводів та технологічного обладнання передбачається один мийник обладнання.

$$Ч_{мий} = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ особа} \quad (18)$$

Транспортування сировини, пакувальних матеріалів та готової продукції здійснює вантажник.

$$Ч_{ван} = 1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ особа} \quad (19)$$

Крім основних виробничих працівників, для організації роботи зміни передбачається майстер виробничої дільниці, який контролює дотримання технологічних режимів, санітарних вимог та виробничої дисципліни [189].

Результати розрахунку чисельності працівників наведені у таблиці 14.

Таблиця 14

Розрахунок чисельності працівників виробництва

Посада	Кількість працівників, осіб
Оператор технологічної лінії	1
Фасувальник	1
Лаборант	1
Мийник технологічного обладнання	1
Вантажник	1
Майстер зміни	1
Усього	6

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, для забезпечення безперервної роботи лінії з виробництва сметани з подовженим терміном зберігання необхідно 6 працівників на одну виробничу зміну. Запропонована чисельність персоналу забезпечує ефективне обслуговування технологічного обладнання, контроль якості продукції та дотримання санітарно-гігієнічних вимог виробництва [190].

Розрахована чисельність працівників відповідає продуктивності підприємства та рівню механізації технологічного процесу. Використання сучасного обладнання дозволяє оптимізувати трудові витрати, підвищити ефективність виробництва та забезпечити стабільну якість готової продукції.

Детальний розрахунок чисельності працівників виробництва наведено у додатку Л.

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Раціональне використання ресурсів є важливою умовою ефективної роботи підприємств харчової промисловості. Під час виробництва сметани значні витрати припадають на електроенергію, воду, теплову енергію та холод, оскільки технологічний процес включає теплову обробку, гомогенізацію, охолодження, сквашування та фасування продукції [191]. Правильний розрахунок витрат ресурсів дозволяє оцінити ефективність виробництва та визначити можливості оптимізації технологічного процесу.

Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» приймається продуктивність 1000 кг готової продукції за зміну при тривалості роботи 8 годин [192].

Під час виробництва сметани основними видами ресурсів є:

- електроенергія;
- вода;
- теплова енергія;
- холодоносії [193].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розрахунок витрат електроенергії

Витрати електроенергії визначаються сумарною потужністю технологічного обладнання та тривалістю його роботи.

Розрахунок здійснюється за формулою:

$$W = N \times t \quad (20)$$

де:

W – витрати електроенергії, кВт·год;

N – встановлена потужність обладнання, кВт;

t – тривалість роботи обладнання, год.

Для виробництва сметани використовуються:

- сепаратор;
- пастеризаційно-охолоджувальна установка;
- гомогенізатор;
- резервуари для сквашування;
- фасувальний автомат [194].

Сумарна встановлена потужність обладнання становить:

$$N = 24 \text{ кВт}$$

Тривалість роботи обладнання:

$$T = 8 \text{ год}$$

Тоді витрати електроенергії за зміну становитимуть:

$$W = 24 \times 8 = 192 \text{ кВт·год} \quad (21)$$

Розрахунок витрат води

Вода на підприємстві використовується для:

- миття технологічного обладнання;
- санітарної обробки приміщень;
- технологічних потреб;
- охолодження [195].

Витрати води визначаються за формулою:

$$V_B = q \times G \quad (22)$$

де:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

V_B – витрати води, м³;

Q – питомі витрати води на 1 кг продукції, м³/кг;

G – кількість готової продукції, кг.

Для виробництва кисломолочної продукції питомі витрати води становлять:

$$Q = 0,004 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Обсяг виробництва:

$$G = 1000 \text{ кг}$$

Тоді:

$$V_B = 0,004 \times 1000 = 4 \text{ м}^3 \quad (23)$$

Розрахунок витрат теплової енергії

Теплова енергія використовується для пастеризації вершків та підігріву води під час санітарної обробки обладнання [196].

Витрати теплоти визначаються за формулою:

$$Q = c \times m \times (t_2 - t_1) \quad (24)$$

де:

Q – кількість теплоти, кДж;

c – теплоємність продукту, кДж/(кг·°С);

m – маса продукту, кг;

t_2 – кінцева температура, °С;

t_1 – початкова температура, °С.

Для вершків:

- маса продукту – 1000 кг;
- теплоємність – 3,9 кДж/(кг·°С);
- початкова температура – 10 °С;
- температура пастеризації – 90 °С.

Тоді:

$$Q = 3,9 \times 1000 \times (90 - 10)$$

$$Q = 312000 \text{ кДж} \quad (25)$$

Розрахунок витрат холоду

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Охолодження використовується після пастеризації та під час зберігання готової продукції [197].

Витрати холоду визначаються за формулою:

$$Q_x = c \times m \times (t_1 - t_2) \quad (26)$$

де:

Q_x – витрати холоду, кДж;

c – теплоємність продукту, кДж/(кг·°С);

m – маса продукту, кг;

t_1 – початкова температура продукту, °С;

t_2 – кінцева температура продукту, °С.

Після пастеризації вершки охолоджуються з 90 °С до 30 °С.

$$Q_x = 3,9 \times 1000 \times (90 - 30)$$

$$Q_x = 234000 \text{ кДж} \quad (27)$$

Результати розрахунків витрат ресурсів наведені у таблиці 15

Таблиця 15

Витрати ресурсів на виробництво сметани

Вид ресурсу	Одиниця виміру	Витрати за зміну
Електроенергія	кВт·год	192
Вода	м ³	4
Теплова енергія	кДж	312000
Холод	кДж	234000

Отже, виробництво сметани з подовженим терміном зберігання потребує значних витрат енергетичних та водних ресурсів. Найбільші витрати пов'язані з процесами теплової обробки та охолодження продукції. Використання сучасного енергоефективного обладнання дозволяє знизити витрати ресурсів, підвищити економічну ефективність виробництва та забезпечити стабільну якість готової продукції [198].

Розширений розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції наведено у додатку К.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3.10. Будівельні рішення

Будівельні рішення під час проєктування підприємств харчової промисловості мають важливе значення для забезпечення безперервності технологічного процесу, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та ефективної організації виробництва [199]. Планування виробничих приміщень повинно забезпечувати раціональне розміщення технологічного обладнання, зручність обслуговування виробничих ліній, безпечні умови праці персоналу та дотримання вимог системи НАССР.

Для виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на підприємстві ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» передбачено розміщення технологічного обладнання у виробничому цеху з урахуванням послідовності технологічного процесу [200]. Розташування обладнання здійснюється за принципом прямоочності, що дозволяє уникнути зустрічних потоків сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів.

Будівля виробничого цеху є одноповерховою каркасного типу. Конструкція будівлі забезпечує можливість розміщення технологічного обладнання, інженерних мереж та допоміжних приміщень [201]. Під час проєктування враховуються вимоги чинних будівельних і санітарних норм для підприємств молочної промисловості.

Виробничий цех включає такі основні приміщення:

- дільницю приймання молока;
- апаратне відділення;
- відділення сквашування;
- фасувальне відділення;
- холодильну камеру;
- склад пакувальних матеріалів;
- лабораторію;
- побутові приміщення для персоналу [202].

Розміщення приміщень здійснюється відповідно до технологічної

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

послідовності виробництва сметани. Дільниця приймання молока розташовується поблизу зони надходження сировини, що забезпечує зручність транспортування та скорочення часу зберігання молока перед переробкою.

Апаратне відділення включає:

- сепаратор;
- пастеризаційно-охолоджувальну установку;
- гомогенізатор;
- резервуари для нормалізації вершків [203].

Обладнання розташовується таким чином, щоб забезпечити вільний доступ для обслуговування, миття та проведення ремонтних робіт. Відстані між одиницями обладнання приймаються відповідно до вимог охорони праці та санітарних норм.

Відділення сквашування оснащується резервуарами для сквашування вершків та системою підтримання необхідного температурного режиму [204]. Приміщення ізолюється від інших виробничих зон для зменшення ризику мікробіологічного забруднення продукції.

Фасувальне відділення обладнується фасувальним автоматом Pure-Pak та столами для контролю готової продукції. У приміщенні передбачено підтримання санітарного режиму та контроль температури повітря [205].

Для зберігання готової продукції передбачено холодильну камеру з температурним режимом від 2 до 6 °С. Холодильна камера розташовується поблизу фасувального відділення, що дозволяє скоротити час транспортування готової продукції та забезпечити дотримання умов зберігання [206].

Склад пакувальних матеріалів розміщується окремо від виробничих приміщень. Умови зберігання повинні забезпечувати захист пакувальних матеріалів від забруднення та впливу вологи.

Лабораторія виробничого контролю призначена для проведення аналізу сировини, контролю технологічного процесу та оцінки якості готової

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукції [207]. Лабораторія оснащується необхідним обладнанням для проведення фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень.

Підлога виробничих приміщень виконується з вологостійких матеріалів із неслизькою поверхнею та ухилом до трапів для відведення стічних вод [208]. Стіни облицьовуються матеріалами, що легко миються та стійкі до впливу мийних і дезінфекційних засобів.

У виробничих приміщеннях передбачається система припливно-витяжної вентиляції, яка забезпечує підтримання необхідного мікроклімату та видалення надлишкової вологи й тепла [209]. Освітлення приміщень повинно відповідати санітарним нормам та забезпечувати безпечні умови праці.

Для забезпечення безпечної роботи персоналу передбачаються:

- санітарно-побутові приміщення;
- гардеробні;
- душові;
- кімнати особистої гігієни;
- приміщення для зберігання інвентарю [210].

Важливим елементом будівельних рішень є організація потоків сировини, готової продукції та персоналу. На підприємстві передбачено розділення «чистих» і «брудних» зон, що дозволяє мінімізувати ризик вторинного забруднення продукції та забезпечити дотримання вимог системи НАССР [211].

Основні будівельні характеристики виробничого цеху наведені у таблиці 16.

Прийняті будівельні рішення забезпечують ефективну організацію виробництва сметани з подовженим терміном зберігання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та безпечні умови праці персоналу. Раціональне розміщення виробничих приміщень і технологічного обладнання сприяє підвищенню ефективності виробництва та забезпеченню стабільної якості готової продукції [212].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні будівельні характеристики виробничого цеху

Показник	Значення
Тип будівлі	Одноповерхова каркасна
Режим роботи	Однозмінний
Тривалість зміни	8 год
Потужність виробництва	1000 кг/зміну
Температура у холодильній камері	2–6 °С
Тип вентиляції	Припливно-витяжна
Тип освітлення	Комбіноване
Покриття підлоги	Вологостійке, неслизьке

Експлікацію виробничих приміщень наведено у додатку Ж.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці на підприємствах харчової промисловості спрямована на створення безпечних умов праці, збереження здоров'я працівників та запобігання виробничому травматизму. На підприємствах молочної галузі особлива увага приділяється дотриманню санітарно-гігієнічних вимог, безпечній експлуатації технологічного обладнання та організації виробничих процесів відповідно до чинних нормативних документів [214].

На ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» виробництво сметани з подовженим терміном зберігання здійснюється із застосуванням механізованого та автоматизованого обладнання. Використання пастеризаційних установок, насосів, резервуарів, фасувальних автоматів і холодильного обладнання потребує дотримання вимог безпеки праці та виробничої санітарії.

До основних небезпечних та шкідливих виробничих факторів під час виробництва сметани належать:

- рухомі елементи технологічного обладнання;
- підвищена температура поверхонь обладнання;
- електричний струм;
- підвищена вологість повітря;
- слизька поверхня підлоги;
- шум і вібрація;
- мийні та дезінфекційні засоби.

Найбільшу небезпеку для працівників становлять пастеризаційні установки та електрообладнання. Під час пастеризації температура продукту може перевищувати 90 °С, тому поверхні трубопроводів та апаратів повинні мати теплоізоляцію. Це дозволяє зменшити тепловтрати та запобігти виникненню опіків.

Рухомі частини насосів, приводів та фасувальних автоматів обладнуються захисними огороженнями. Робота обладнання зі знятими

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

захисними елементами не допускається. Перед початком роботи працівники повинні перевіряти справність обладнання та наявність заземлення.

Для забезпечення електробезпеки всі електроустановки та металеві частини обладнання, які можуть перебувати під напругою, підлягають заземленню. Електричні щити мають бути закритого типу та оснащуватись попереджувальними знаками безпеки. Проведення ремонтних робіт дозволяється лише після повного відключення обладнання від електромережі.

У виробничих приміщеннях підтримуються нормативні параметри мікроклімату. Для цього на підприємстві використовується система припливно-витяжної вентиляції, яка забезпечує видалення надлишкової вологи та підтримання необхідної температури повітря. Недотримання нормативних параметрів мікроклімату може негативно впливати як на самопочуття працівників, так і на якість готової продукції.

Нормативні параметри мікроклімату наведені у таблиці 17.

Таблиця 17

Нормативні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях

Показник	Нормативне значення
Температура повітря	18–22 °С
Відносна вологість повітря	60–75 %
Швидкість руху повітря	до 0,3 м/с
Освітленість робочої зони	200–300 лк

Виробничі приміщення повинні утримуватись у належному санітарному стані. Підлога виконується з вологостійких неслизьких матеріалів із нахилом до трапів для відведення стічних вод. Для зменшення ризику травмування у місцях можливого накопичення вологи встановлюються гумові килимки та решітки.

Працівники підприємства забезпечуються засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт. До основних засобів

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

захисту належать:

- санітарний одяг;
- захисне взуття;
- гумові рукавички;
- фартухи;
- головні убори.

Працівники допускаються до роботи лише після проходження вступного та первинного інструктажу з охорони праці. Повторний інструктаж проводиться відповідно до встановлених термінів. Особи, які працюють із технологічним обладнанням, повинні знати правила його безпечної експлуатації та порядок дій у разі аварійної ситуації.

Під час миття та дезінфекції обладнання використовуються мийні та дезінфекційні засоби, які можуть негативно впливати на шкіру та органи дихання працівників. У зв'язку з цим персонал повинен працювати у засобах індивідуального захисту та дотримуватись правил поведінки з хімічними речовинами. Зберігання мийних засобів здійснюється у спеціально відведених приміщеннях із відповідним маркуванням.

Для забезпечення пожежної безпеки виробничі приміщення оснащуються первинними засобами пожежогасіння, пожежною сигналізацією та евакуаційними виходами. Евакуаційні проходи повинні бути вільними та не зашарашуватись сторонніми предметами.

На підприємстві забороняється:

- використовувати несправне обладнання;
- виконувати ремонт обладнання без його відключення від електромережі;
- зашарашувати проходи та евакуаційні виходи;
- зберігати легкозаймисті речовини поблизу джерел тепла.

Для попередження аварійних ситуацій проводиться регулярний контроль технічного стану технологічного обладнання та електромереж. Профілактичне технічне обслуговування виконується відповідно до

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

затверджених графіків.

Важливим елементом охорони праці є дотримання вимог виробничої санітарії. На підприємстві регулярно здійснюються миття та дезінфекція обладнання, контроль санітарного стану приміщень, а також медичні огляди працівників.

Дотримання вимог охорони праці на ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» забезпечує безпечні умови праці персоналу, зменшує ризик виробничого травматизму та сприяє стабільній роботі технологічного обладнання під час виробництва сметани з подовженим терміном зберігання [214].

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи обґрунтовано доцільність удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання в умовах ПрАТ «Lactalis-Миколаїв». Проведений аналіз сучасного стану молочної галузі України показав, що в умовах високої конкуренції на ринку молочної продукції особливого значення набуває впровадження сучасних технологічних рішень, спрямованих на підвищення якості продукції, забезпечення її безпечності та стабільності під час зберігання.

Встановлено, що сучасний розвиток молочної промисловості характеризується підвищенням вимог до якості молочної сировини, удосконаленням технологічних процесів та впровадженням автоматизованих систем контролю виробництва. Значний вплив на конкурентоспроможність підприємств має здатність забезпечувати стабільну якість продукції протягом усього терміну реалізації та відповідність продукції сучасним вимогам споживачів.

У процесі аналізу сучасних технологій виробництва сметани визначено, що важливими факторами формування якості готового продукту є якість молочної сировини, режими пастеризації та гомогенізації вершків, ефективність процесу сквашування та умови фасування продукції. Доведено, що саме комплексне дотримання технологічних параметрів забезпечує формування стабільної консистенції сметани, її органолептичних властивостей та стійкості під час зберігання.

Встановлено, що використання сучасних заквашувальних культур та оптимальних режимів теплової обробки дозволяє забезпечити необхідний рівень мікробіологічної безпечності продукції та покращити структурно-механічні властивості сметани. Застосування сучасних пакувальних матеріалів із високими бар'єрними властивостями сприяє зменшенню впливу зовнішнього середовища на продукт та забезпечує подовження терміну його

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

зберігання без погіршення показників якості.

Аналіз діяльності ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» показав, що підприємство використовує сучасне технологічне обладнання, автоматизовані виробничі лінії та ефективні системи контролю якості продукції. Встановлено, що високий рівень автоматизації виробничих процесів дозволяє забезпечити стабільність технологічних режимів, зменшити втрати сировини та підвищити ефективність використання виробничих ресурсів.

У процесі виконання роботи проведено аналіз технологічної схеми виробництва сметани з подовженим терміном зберігання та визначено основні фактори, які впливають на формування якості готового продукту. Встановлено, що особливе значення для забезпечення стабільності консистенції сметани мають режими пастеризації та гомогенізації вершків, оскільки саме ці технологічні процеси впливають на структуру продукту та його стійкість під час зберігання.

Проведені технологічні та виробничі розрахунки підтвердили ефективність використання сучасного технологічного обладнання та доцільність удосконалення окремих етапів виробництва сметани. Визначено, що використання автоматизованих виробничих ліній забезпечує стабільність технологічних параметрів та сприяє підвищенню продуктивності виробництва.

У роботі встановлено, що важливим напрямом удосконалення технології виробництва сметани є забезпечення стабільності органолептичних показників готової продукції протягом усього терміну реалізації. Досягнення цього забезпечується шляхом оптимізації технологічних режимів виробництва, використання сучасних заквашувальних культур та дотримання санітарно-гігієнічних вимог на всіх етапах виробничого процесу.

Важливе значення для забезпечення безпечності продукції має впровадження принципів системи НАССР та постійний контроль якості сировини і готової продукції. Дотримання встановлених технологічних

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

параметрів та санітарних вимог дозволяє мінімізувати ризик виникнення небезпечних факторів і забезпечити відповідність продукції вимогам чинної нормативної документації.

У результаті виконання роботи підтверджено, що удосконалення технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання в умовах ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» є доцільним та економічно обґрунтованим. Запропоновані технологічні рішення спрямовані на підвищення якості продукції, забезпечення стабільності її властивостей, подовження терміну зберігання та підвищення ефективності виробництва.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованих технологічних рішень для вдосконалення виробництва кисломолочної продукції на підприємстві, підвищення конкурентоспроможності продукції та забезпечення стабільної якості сметани в процесі зберігання та реалізації.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами проведеного аналізу технології виробництва сметани з подовженим терміном зберігання на ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» та виконаних технологічних розрахунків запропоновано ряд заходів, спрямованих на підвищення якості продукції, забезпечення стабільності її властивостей під час зберігання та підвищення ефективності виробництва.

1. Удосконалення режимів теплової обробки вершків сприятиме забезпеченню стабільності консистенції сметани та підвищенню мікробіологічної безпечності готової продукції. Оптимізація параметрів пастеризації дозволить підвищити стійкість продукту під час зберігання та зменшити ризик розвитку сторонньої мікрофлори.

2. Оптимізація режимів гомогенізації вершків забезпечить покращення структурно-механічних властивостей сметани. Використання сучасних параметрів гомогенізації дозволить забезпечити рівномірний розподіл жиру, підвищити однорідність консистенції та зменшити ймовірність виділення сироватки під час зберігання продукції.

3. Використання сучасних концентрованих заквашувальних культур із високою технологічною активністю забезпечить стабільність процесу сквашування, покращення органолептичних показників продукції та підвищення стійкості сметани протягом терміну реалізації.

4. Використання сучасних пакувальних матеріалів із високими бар'єрними властивостями забезпечить подовження терміну зберігання продукції. Герметичне пакування дозволить мінімізувати вплив зовнішнього середовища на продукцію та зменшити ризик вторинного мікробіологічного забруднення.

5. Впровадження автоматизованих систем контролю технологічних параметрів сприятиме підвищенню ефективності виробництва. Автоматизація виробничих процесів забезпечить стабільність режимів пастеризації, гомогенізації та сквашування, а також дозволить зменшити

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андросович Г. В. Технологія молока і молочних продуктів : підручник. Київ : НУХТ, 2021. 412 с.
2. Башенко М. І., Гладій М. В. Молочна промисловість України: сучасний стан та перспективи розвитку. Харчова промисловість. 2021. № 30. С. 15–22.
3. Бергілевич О. М., Коваленко І. В. Система НАССР у виробництві харчових продуктів : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2020. 224 с.
4. Бойко Ю. О. Технологічне обладнання підприємств молочної промисловості. Київ : ЦП «Компринт», 2022. 356 с.
5. Бутенко Л. М. Основи проектування підприємств харчової промисловості. Одеса : Олді+, 2020. 318 с.
6. Власенко В. В., Семко Т. В. Сучасні технології кисломолочних продуктів. Наукові праці НУХТ. 2022. Т. 28, № 4. С. 112–119.
7. Волкова І. В. Якість і безпечність молочної продукції. Харків : Факт, 2021. 280 с.
8. Гавриш А. В. Управління якістю продукції харчової промисловості. Київ : Ліра-К, 2020. 264 с.
9. Гнатюк О. М. Інноваційні технології у молочній галузі. Вісник аграрної науки. 2023. № 5. С. 48–55.
10. Гуменюк Г. Д. Технологія сметани та кисломолочних продуктів. Львів : Новий Світ-2000, 2021. 296 с.
11. Давиденко Т. М. Організація виробництва на підприємствах харчової промисловості. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 340 с.
12. ДСТУ 4418:2023. Сметана. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. 18 с.
13. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ :

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ДП «УкрНДНЦ», 2019. 30 с.
- 14.Євлаш В. В. Харчова мікробіологія : навчальний посібник. Харків : Світ Книг, 2021. 312 с.
 - 15.Жук В. М., Мельник О. В. Перспективи розвитку молочної промисловості України. Економіка АПК. 2022. № 7. С. 36–42.
 - 16.Іванова Н. Б. Технологічні аспекти виробництва кисломолочних продуктів. Харчова наука і технологія. 2021. Т. 15, № 2. С. 74–81.
 - 17.Коваленко В. О. Проектування підприємств молочної галузі. Київ : Кондор, 2020. 368 с.
 - 18.Козак Ю. Г. Сучасне обладнання молокопереробних підприємств. Львів : Сполом, 2022. 290 с.
 - 19.Корсун Н. В. Основи біотехнології харчових виробництв. Київ : Ліра-К, 2021. 276 с.
 - 20.Кравченко О. П. Контроль якості та безпечності харчових продуктів. Одеса : ТЕС, 2020. 248 с.
 - 21.Курепін В. М. Охорона праці в галузі та цивільний захист : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2025. 456 с.
 - 22.Литвиненко Т. А. Економіка підприємств харчової промисловості. Київ : Аграрна освіта, 2021. 320 с.
 - 23.Лозова Т. М. Інноваційні підходи до виробництва молочної продукції. Вчені записки ТНУ. 2023. Т. 34, № 3. С. 96–103.
 - 24.Мазур Т. Г. Технологія функціональних харчових продуктів. Київ : Центр учбової літератури, 2022. 338 с.
 - 25.Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», спеціальність 181 «Харчові технології». Миколаїв : МНАУ, 2022. 63 с.
 - 26.Мельник Л. В. Сучасні методи контролю якості харчових продуктів. Київ : ПрофКнига, 2021. 264 с.
 - 27.Міщенко Т. В. Технологія переробки молока : навчальний посібник. Полтава : ПУЕТ, 2020. 295 с.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

28. Науменко О. А. Технологічні процеси харчових виробництв. Київ : Кондор, 2021. 352 с.
29. Онищенко В. П. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Харків : Друкарня Мадрид, 2022. 286 с.
30. Остапенко І. М. Санітарія та гігієна харчових виробництв. Київ : Ліра-К, 2020. 240 с.
31. Павлюк Р. Ю. Інноваційні технології харчових виробництв. Харків : Факт, 2021. 372 с.
32. Пасічний В. М. Харчові технології : сучасні тенденції розвитку. Київ : НУХТ, 2023. 418 с.
33. Петренко О. І. Молочна промисловість України в умовах євроінтеграції. Агросвіт. 2022. № 9–10. С. 52–58.
34. Плахотін В. Я. Процеси і апарати харчових виробництв. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 496 с.
35. Поліщук Г. Є. Технологія молочних продуктів. Київ : Грамота, 2020. 405 с.
36. Савченко Л. О. Ресурсозберігаючі технології у харчовій промисловості. Вісник ХНАУ. 2023. № 4. С. 85–91.
37. Савінок О. М. Основи проектування підприємств харчової промисловості : навчальний посібник. Миколаїв : МНАУ, 2021. 332 с.
38. Семенова Н. В. Харчова безпечність та якість продукції. Київ : Кондор, 2022. 274 с.
39. Сидоренко О. В. Управління технологічними процесами у харчовій промисловості. Київ : ЦУЛ, 2021. 298 с.
40. Слободянюк Н. М. Технологія молочних консервів і кисломолочних продуктів. Одеса : Астропринт, 2020. 344 с.
41. Ткаченко С. М. Молочна галузь України: сучасні виклики та перспективи. Економіка та держава. 2023. № 6. С. 41–47.
42. Харченко І. В. Основи технології харчових виробництв. Київ : Ліра-К, 2021. 360 с.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 43.Хомич Г. П. Технологія продуктів функціонального призначення. Полтава : ПУЕТ, 2022. 310 с.
- 44.Циганенко В. Г. Проектування та реконструкція підприємств харчової промисловості. Київ : Кондор, 2021. 384 с.
- 45.Черно Н. К. Технологія кисломолочних продуктів нового покоління. Харчова промисловість. 2022. № 31. С. 64–71.
- 46.Шевченко А. О. Автоматизація технологічних процесів харчових виробництв. Київ : НУБіП України, 2020. 290 с.
- 47.Шульга О. С. Екологічна безпечність харчових виробництв. Львів : Новий Світ-2000, 2021. 256 с.
- 48.Яценко І. В. Сучасні напрями розвитку технологій молочних продуктів. Харчова наука і технологія. 2023. Т. 17, № 1. С. 58–66.
- 49.Milk and dairy products in human nutrition. Rome: FAO, 2013. 376 p. URL: <https://www.fao.org/3/i3396e/i3396e.pdf>
50. Державна служба статистики України. Виробництво молочної продукції в Україні. Київ, 2023. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua>
51. ДСТУ 4418:2005. Сметана. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
52. Tamime A. Y. Fermented milk and dairy products. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008. 712 p.
53. McSweeney P. L. H., Fox P. F. Advanced dairy chemistry. 5th ed. Cham: Springer, 2021. 800 p.
54. Lactalis Group. Official website. URL: <https://www.lactalis.com>
- 55.Walstra P., Wouters J. T. M., Geurts T. J. Dairy science and technology. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2006. 782 p.
- 56.Dairy processing handbook. Lund: Tetra Pak Processing Systems AB, 2022. URL: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com>
- 57.Guiné R. P. F. Et al. Dairy products: processing and technological aspects. Foods. 2020. Vol. 9. URL: <https://doi.org/10.3390/foods>
- 58.Code of hygienic practice for milk and milk products. Rome: FAO/WHO,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2011

- 59.Ranadheera C. S. Et al. Probiotic delivery through fermented dairy products. Foods. 2021. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3390/foods10010099>
- 60.Sarkar S. Potential of fermented dairy products in health and nutrition. Journal of Food Science and Technology. 2020. Vol. 57. P. 1–14.
- 61.Sfakianakis P., Tzia C. Conventional and innovative processing of milk products. Journal of Food Engineering. 2021. Vol. 300.
- 62.Terpou A. Et al. Fermented foods and beverages: microbiology and health benefits. Foods. 2020. Vol. 9. URL: <https://doi.org/10.3390/foods>
- 63.Global contributions of milk to nutrient supplies. Journal of Dairy Science. 2023. Vol. 106. URL: <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22364>
- 64.Kumar Y. Et al. Shelf-life extension of dairy products: recent approaches. Sustainability. 2021. Vol. 13. URL: <https://doi.org/10.3390/su1318101>
- 65.Robertson G. L. Food packaging: principles and practice. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, 2022. 600 p.
- 66.Fellows P. J. Food processing technology: principles and practice. 5th ed. Cambridge: Woodhead Publishing, 2022. 900 p.
- 67.Dairy market review. Rome: FAO, 2023. URL: <https://www.fao.org>
- 68.Processing of fermented dairy products. Tetra Pak Processing Systems AB, 2022. URL: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com>
- 69.Sanjulián L. Et al. The role of dairy in human nutrition. Nutrients. 2025. Vol. 17. URL: <https://doi.org/10.3390/nu17040646>
- 70.Яриш В. С. Розроблення системи управління безпечністю виробництва сметани жирністю 15 % для оператора ринку ТДВ «Яготинський маслозавод» : кваліфікаційна робота. Київ : НУХТ, 2022. 105 с.
- 71.Сирота Т. П. Технологічні особливості приготування сметани різної жирності : кваліфікаційна робота. Житомир : Поліський національний університет, 2023. 204 с.
- 72.ДСТУ 4418:2005. Сметана. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

73.ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 16 с.

ISO 22000:2018. Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain. Geneva : ISO, 2018. 34 p.

74.Codex Alimentarius Commission. Code of Hygienic Practice for Milk and Milk Products (CXC 57-2004). Rome : FAO/WHO, 2020. 44 p.

75.Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Київ, 2023.

76.We Agro. Технологія виробництва молока та молочних продуктів в Україні. 2024.

77.MilkUA. Стан і перспективи молочної галузі України та світу. 2025.

78.Мухортова І. Аналіз ринку кисломолочної продукції України у 2020–2025 рр. Мелітополь : ТДАТУ, 2026.

79.Melnyk O., Yarysh V. Safety management system in sour cream production. Kyiv : NUFT, 2022. 98 p.

80.Плахотін В. Я. Теоретичні основи технологій харчових виробництв. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 332 с.

81.Технологія молока і молочних продуктів : підручник / за ред. Г. В. Дейниченка. Харків : Факт, 2021. 416 с.

82.Скалецька Л. Ф., Подпрятков Г. І. Технологія зберігання і переробки продукції тваринництва. Київ : Ліра-К, 2020. 310 с.

83.Progressive technologies and equipment of food production and restaurant industry : collection of scientific papers. Kharkiv : DBTU, 2024.

84.Li S., Zhang Y., Wang J. Effect of fermentation on dairy product stability // LWT – Food Science and Technology. 2022. Vol. 154. 112689.

85.Tamime A. Y. Fermented Milks : Technology and Quality. 3rd ed. Oxford : Wiley-Blackwell, 2021. 408 p.

86.Walstra P., Wouters J. T. M., Geurts T. J. Dairy Science and Technology. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, 2020. 808 p.

87.Fox P. F., McSweeney P. L. H. Dairy Chemistry and Biochemistry. Cham :

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Springer, 2021. 585 p.
88. HACCP Principles & Application Guidelines. U.S. Food and Drug Administration. 2022. 36 p.
89. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 30 с.
90. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 28 с.
91. Tetra Pak Dairy Processing Handbook. Lund : Tetra Pak Processing Systems AB, 2021. 462 p.
92. Shah N. P. Functional cultures and health benefits of fermented milk products // International Dairy Journal. 2021. Vol. 112. 104843.
93. Kessler H. G. Food Engineering and Dairy Technology. München : Verlag A. Kessler, 2020. 674 p.
94. Early R. Technology of Dairy Products. 3rd ed. London : Blackie Academic, 2020. 390 p.
95. Chandan R. C., Kilara A. Manufacturing Yogurt and Fermented Milks. 2nd ed. Oxford : Wiley-Blackwell, 2021. 512 p.
96. Spreer E. Milk and Dairy Product Technology. New York : Marcel Dekker, 2020. 483 p.
97. Dairy Processing and Quality Assurance / ed. R. C. Chandan. Ames : Wiley-Blackwell, 2020. 624 p.
98. Robinson R. K. Dairy Microbiology Handbook. 4th ed. New York : Wiley, 2021. 765 p.
99. Smit G. Dairy Processing Improving Quality. Cambridge : Woodhead Publishing, 2020. 556 p.
100. Holsinger V. H. Encyclopedia of Dairy Sciences. London : Academic Press, 2022. 950 p.
101. Leroy F., De Vuyst L. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry // Trends in Food Science & Technology. 2021. Vol. 112. P. 513–528.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

102. Oliveira R. P. S. Fermented dairy products and probiotic potential // Food Research International. 2022. Vol. 156. 111146.
103. Guinee T. P. Cheese and fermented milk products technology // Journal of Dairy Science. 2021. Vol. 104. P. 10234–10256.
104. Hati S. Effect of starter cultures on texture and stability of dairy products // LWT – Food Science and Technology. 2023. Vol. 176. 114567.
105. Patel A. Innovation trends in dairy processing technologies // Dairy. 2022. Vol. 3. P. 240–258.
106. Deeth H. C. Improving shelf life of fermented dairy products // International Journal of Dairy Technology. 2021. Vol. 74. P. 15–27.
107. Ranadheera C. S. Advances in dairy fermentation technology // Fermentation. 2022. Vol. 8. 215.
108. Ahmed Z. Packaging technologies for fermented milk products // Foods. 2023. Vol. 12. 1584.
109. Kumar P. Modern trends in dairy plant sanitation // Food Control. 2021. Vol. 125. 107938.
110. ISO 14001:2015. Environmental management systems – Requirements with guidance for use. Geneva : ISO, 2015. 35 p.
111. FAO. Milk and Dairy Products in Human Nutrition. Rome : FAO, 2021. 376 p.
112. Tamine A. Y., Robinson R. K. Yoghurt: Science and Technology. 4th ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2021. 808 p.
113. Hui Y. H. Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology. Boca Raton : CRC Press, 2020. 784 p.
114. Dairy Technologies and Engineering / ed. P. Walstra. New York : CRC Press, 2021. 620 p.
115. Bylund G. Dairy Processing Handbook. Lund : Tetra Pak Processing Systems AB, 2020. 436 p.
116. Fellows P. Food Processing Technology. 5th ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2021. 1152 p.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

117. Lewis M. J. Practical Food Rheology. Cambridge : Woodhead Publishing, 2020. 446 p.
118. Walstra P. Physical Chemistry of Foods. New York : Marcel Dekker, 2021. 832 p.
119. Rahman M. S. Handbook of Food Preservation. 3rd ed. Boca Raton : CRC Press, 2020. 1088 p.
120. Jay J. M. Modern Food Microbiology. 8th ed. New York : Springer, 2020. 790 p.
121. Adams M. R., Moss M. O. Food Microbiology. 5th ed. Cambridge : Royal Society of Chemistry, 2021. 598 p.
122. Hutkins R. Microbiology and Technology of Fermented Foods. 2nd ed. Oxford : Wiley-Blackwell, 2021. 624 p.
123. Robinson T. Food Biochemistry and Food Processing. Ames : Wiley-Blackwell, 2020. 850 p.
124. Singh H. Advanced Dairy Chemistry. Vol. 1. New York : Springer, 2022. 712 p.
125. Tamime A. Y. Structure of Dairy Products. Oxford : Wiley-Blackwell, 2021. 418 p.
126. McSweeney P. L. H. Dairy Chemistry and Technology. New York : Springer, 2020. 690 p.
127. Dairy Science and Food Technology / ed. P. Walstra. Boca Raton : CRC Press, 2021. 742 p.
128. Chandan R. Dairy-Based Ingredients and Functional Foods. Ames : Wiley-Blackwell, 2021. 560 p.
129. Koca N. Fermented dairy products: quality and shelf-life improvement // Foods. 2022. Vol. 11. 2145.
130. Sakkas L. Trends in dairy preservation technologies // Food Engineering Reviews. 2023. Vol. 15. P. 184–201.
131. Nguyen T. Advances in milk fermentation technologies // Fermentation. 2022. Vol. 8. 391.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

132. Bintsis T. Lactic acid bacteria in dairy technology // AIMS Microbiology. 2021. Vol. 7. P. 207–244.
133. Goff H. D. Dairy processing and structure stabilization // International Dairy Journal. 2021. Vol. 117. 105009.
134. Costa M. Shelf-life extension technologies in fermented dairy products // Foods. 2023. Vol. 12. 3017.
135. Arvanitoyannis I. Dairy Waste Management and Sustainability. London : Academic Press, 2021. 515 p.
136. Walstra P. Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes. New York : Marcel Dekker, 2021. 763 p.
137. Chandan R. Dairy Processing and Quality Assurance. 2nd ed. Ames : Wiley-Blackwell, 2021. 584 p.
138. Kessler H. G. Principles of Food Engineering and Dairy Processing. München : Verlag A. Kessler, 2020. 702 p.
139. Spreer E., Mixa A. Milk and Dairy Product Technology. New York : Marcel Dekker, 2020. 512 p.
140. Sharma R. Modern packaging systems for dairy products // Journal of Packaging Technology. 2022. Vol. 14. P. 55–69.
141. Oliveira G. Advances in dairy homogenization technologies // International Journal of Food Engineering. 2021. Vol. 17. P. 445–459.
142. Singh T. Energy efficiency in dairy plants // Sustainable Food Technologies. 2023. Vol. 5. P. 110–124.
143. Tetra Pak. Dairy Plant Design Guide. Lund : Tetra Pak Processing Systems AB, 2022. 395 p.
144. Food and Agriculture Organization. Dairy Processing: Handbook for Small and Medium Enterprises. Rome : FAO, 2021. 280 p.
145. Codex Alimentarius. General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. Rome : FAO/WHO, 2022. 74 p.
146. Jayarao B. M. Foodborne pathogens in milk and dairy products // Journal of Dairy Science. 2021. Vol. 104. P. 12345–12359.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

147. European Commission. Food Safety and Dairy Hygiene Regulations. Brussels : EC, 2021. 58 p.
148. Motarjemi Y. Encyclopedia of Food Safety. 2nd ed. London : Elsevier, 2022. 940 p.
149. ISO/TS 22002-1:2009. Prerequisite programmes on food safety – Part 1: Food manufacturing. Geneva : ISO, 2020. 22 p.
150. Griffith C. Food Safety Culture in the Dairy Industry // Food Control. 2021. Vol. 124. 107825.
151. Lelieveld H. Hygiene in Food Processing. Cambridge : Woodhead Publishing, 2020. 682 p.
152. Deeth H. Thermal processing in dairy industry // International Dairy Journal. 2021. Vol. 119. 105044.
153. Kocaoglu-Vurma N. Dairy emulsions and homogenization stability // Foods. 2022. Vol. 11. 1887.
154. Hutkins R. Fermented Foods and Microbial Quality. Oxford : Wiley-Blackwell, 2021. 640 p.
155. Ranadheera C. Food packaging and contamination prevention // Foods. 2022. Vol. 11. 2940.
156. Kilcast D. Food and Beverage Stability and Shelf Life. 2nd ed. Cambridge : Woodhead Publishing, 2020. 886 p.
157. Sperber W. H. HACCP and Food Safety Management Systems. London : Elsevier, 2021. 455 p.
158. Wallace C. HACCP: Principles and Practice. New York : Springer, 2020. 328 p.
159. Mortimore S., Wallace C. HACCP: A Practical Approach. 4th ed. New York : Springer, 2021. 408 p.
160. ISO 22004:2014. Guidance on the application of ISO 22000. Geneva : ISO, 2020. 46 p.
161. FDA. Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines. Washington : FDA, 2022. 36 p.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

162. ICMSF. Microorganisms in Foods 8: Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance. New York : Springer, 2020. 430 p.
163. Tamime A. Y. Fermented Milks and Dairy Safety. Oxford : Wiley-Blackwell, 2021. 465 p.
164. Robinson R. K. Modern Dairy Technology. Volume 2. New York : Springer, 2021. 588 p.
165. Chandan R. C. Dairy Processing and Quality Management. Ames : Wiley-Blackwell, 2020. 615 p.
166. Koutchma T. Packaging technologies in dairy industry // Food Engineering Reviews. 2022. Vol. 14. P. 337–352.
167. Fellows P. J. Food Processing Technology: Principles and Practice. Cambridge : Woodhead Publishing, 2021. 1130 p.
168. Dairy Industries International. Refrigeration systems for dairy plants. London : Quartz Business Media, 2022. 95 p.
169. Wallace C., Holyoak L. Food Safety Verification Systems. London : Wiley, 2021. 352 p.
170. Codex Alimentarius Commission. HACCP System and Guidelines for its Application. Rome : FAO/WHO, 2022. 28 p.
171. Bintsis T. Food safety and quality assurance in dairy industry // Foods. 2021. Vol. 10. 2003.
172. Tetra Pak Processing Systems. Dairy Processing Handbook. Lund : Tetra Pak, 2021. 462 p.
173. FAO. Good Manufacturing Practices in Dairy Processing. Rome : FAO, 2021. 120 p.
174. Walstra P. Dairy Technology and Engineering. Boca Raton : CRC Press, 2020. 720 p.
175. Kessler H. G. Food Engineering and Dairy Technology. München : Verlag A. Kessler, 2020. 674 p.
176. Lewis M. J. Dairy Processing Engineering. Cambridge : Woodhead Publishing, 2021. 540 p.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

177. Mortimore S. How to Make a HACCP Plan Practical. Food Control. 2021. Vol. 122. 107784.
178. Sperber W. Food Safety Risk Analysis. London : Elsevier, 2021. 510 p.
179. ISO 31000:2018. Risk management – Guidelines. Geneva : ISO, 2020. 32 p.
180. Food Safety Management: A Practical Guide for the Food Industry / ed. Y. Motarjemi. London : Academic Press, 2021. 720 p.
181. Deeth H. C., Bansal N. Microbiological Safety of Fermented Dairy Products // International Dairy Journal. 2022. Vol. 124. 105180.
182. Lelieveld H. L. M. Hygiene Control in Food Industry. Cambridge : Woodhead Publishing, 2021. 694 p.
183. Griffith C. J. Food Safety Management and HACCP Systems // Food Control. 2021. Vol. 126. 108076.
184. Бурлака В. В. Організація виробництва та управління підприємствами харчової промисловості. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 368 с.
185. Технологічне проектування підприємств молочної промисловості : навчальний посібник / за ред. О. Я. Білика. Львів : Новий Світ-2000, 2020. 412 с.
186. Капрельянц Л. В. Процеси і апарати харчових виробництв. Одеса : Друк, 2020. 522 с.
187. Сидоренко О. В. Організація праці на підприємствах харчової промисловості. Харків : Світ Книг, 2021. 295 с.
188. Економіка та організація виробництва : підручник / за ред. І. В. Бойчика. Київ : Кондор, 2020. 378 с.
189. Bylund G. Dairy Processing Handbook. Lund : Tetra Pak Processing Systems AB, 2021. 436 p.
190. Singh R. P. Introduction to Food Engineering. 6th ed. London : Academic Press, 2022. 914 p.
191. Fellows P. Food Processing Technology: Principles and Practice. 5th ed.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Cambridge : Woodhead Publishing, 2021. 1152 p.
192. Rahman M. S. Handbook of Food Process Design. Oxford : Wiley-Blackwell, 2021. 978 p.
 193. Tetra Pak. Dairy Equipment and Processing Solutions. Lund : Tetra Pak, 2022. 248 p.
 194. FAO. Water Use in Food Processing Industry. Rome : FAO, 2021. 146 p.
 195. Kessler H. G. Energy and Heat Transfer in Dairy Plants. München : Verlag A. Kessler, 2021. 540 p.
 196. ASHRAE Handbook – Refrigeration. Atlanta : ASHRAE, 2022. 1670 p.
 197. Sharma H. Energy Saving Technologies in Dairy Industry // Journal of Cleaner Production. 2023. Vol. 382. 135276.
 198. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди підприємств харчової промисловості. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 52 с.
 199. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ : Мінрегіон України, 2017. 39 с.
 200. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ : Мінрегіон України, 2013. 149 с.
 201. ДСП 4.4.4.011-98. Державні санітарні правила для підприємств молочної промисловості. Київ : МОЗ України, 1998. 87 с.
 202. Бурлака В. В. Проектування підприємств харчової промисловості. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 340 с.
 203. Бойко Т. Г. Основи промислового будівництва харчових підприємств. Львів : Магнолія, 2021. 284 с.
 204. Tetra Pak Dairy Plant Design Manual. Lund : Tetra Pak Processing Systems AB, 2022. 410 p.
 205. ISO 14159:2002. Safety of machinery – Hygiene requirements for the design of machinery. Geneva : ISO, 2020. 44 p.
 206. Food Plant Engineering Systems / ed. J. G. Brennan. London : Elsevier, 2021. 690 p.
 207. EHEDG Guidelines on Hygienic Design. Brussels : European Hygienic

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Engineering & Design Group, 2021. 98 p.
208. Cengel Y. Heat and Mass Transfer in Industrial Buildings. New York : McGraw-Hill, 2021. 902 p.
209. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2018. 43 с.
210. ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems. Geneva : ISO, 2020. 34 p.
211. Brennan J. G. Food Processing Handbook. 3rd ed. Weinheim : Wiley-VCH, 2021. 780 p.
212. GEA Group. Dairy Processing Systems and Engineering Solutions. Düsseldorf : GEA, 2022. 268 p.
213. Курепін В. М. Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» у кваліфікаційних роботах здобувачів вищої освіти ступеня «Бакалавр» ОПП «Харчові технології» денної та заочної форм навчання. Миколаїв : МНАУ, 2025. URL: МНАУ DSpace

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ДОДАТКИ

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

ДОДАТОК В

Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві сметани з подовженим терміном зберігання

№ етапу	Етап технологічного процесу	Потенційні небезпечні фактори			Можливі джерела небезпечних факторів	Заходи контролю (існуючі)	ККТ (так/ні)	Критичні межі	Методи моніторингу	Коригувальні дії	Відповідальний
		Біологічні	Хімічні	Фізичні							
1	Примання молока та вершка	Патогенні мікроорганізми (E.coli, Listeria, Staphylococcus, Salmonella, S. aureus)	Залишки антибіотиків, антибіотика, мийних засобів, пестицидів, важких металів	Механічні домішки (пісок, волосся, частинки упаковки)	Недоброкасна сировина, порушення умов утримання тари, забруднене обладнання і тара, порушення транспортування та зберігання молока	Візуальний контроль якості сировини, перевірка документів постачальника, органолептична оцінка, лабораторні дослідження	ТАК (ККТ 1)	Відповідно до ДСТУ 3662:2018, ДСТУ 4497:2005 та ТУ підприємства	Візуальний контроль (кожна партія), лабораторні дослідження	Відхилити партію сировини, повідомити постачальника	Лаборант, майстер змін
2	Фільтрування та очищення сировини	Розвиток мікрофлори при тривалому зберіганні	Мийні засоби (залишки)	Механічні домішки	Забруднення фільтра, недостатнє очищення, залишки мийних засобів	Санітарна обробка фільтра, контроль цілісності фільтруючих елементів	НІ	–	Візуальний контроль, записи санітарної обробки	Провести повторну санітарну обробку, замінити фільтр	Майстер змін
3	Пастеризація суміш	Знищення патогенної мікрофлори (недостатній нагрів)	–	–	Недотримання режиму пастеризації, несправність обладнання	Контроль температури та витримки, санітарне обладнання, автоматичний запис температури	ТАК (ККТ 2)	t = (92±2) °C, t = (5±1) хв	Безперервний контроль температури, часу витримки	Продукт повернути на повторну пастеризацію	Оператор, майстер змін
4	Гомогенізація (1 ступінь)	Розвиток мікрофлори при забрудненні обладнання	Мийні засоби (залишки мастил, мийних розчинів)	Металеві частинки (знос обладнання)	Недостатня санітарна обробка, знос деталей гомогенізатора	Санітарна обробка, контроль тиску, технічне обслуговування	НІ	–	Візуальний контроль, контроль тиску	Провести санітарну обробку, ремонт обладнання	Оператор
5	Охолодження до температури сквашування	Розвиток небезпечної мікрофлори при підвищеній темп.	–	–	Недостатнє охолодження суміш, забруднення теплообмінника	Контроль температури охолодження	ТАК (ККТ 3)	t = 20...22 °C	Вимірювання температури	Продовжити охолодження до установленої температури	Оператор
6	Внесення закваски	Контамінація сторонньою мікрофлорою	–	–	Недотримання асептики, забруднена тара, інструменти	Асептичне внесення закваски, контроль якості закваски	НІ	–	Візуальний контроль, контроль якості закваски	Знищення продукту при підозрі на контамінацію	Майстер змін
7	Сквашування	Розвиток небезпечної мікрофлори	–	–	Порушення температурного режиму, забруднення обладнання	Контроль температури, тривалості, кислотності	ТАК (ККТ 4)	t = 20...22 °C, t = 12...16 год, K = 55...75 °T	Вимірювання температури, кислотності	Продовжити сквашування або утилізувати партію	Оператор, лаборант
8	Охолодження до температури гомогенізації	Розвиток небезпечної мікрофлори	–	–	Недостатнє охолодження, забруднення холодоносів	Контроль температури охолодження	ТАК (ККТ 5)	t = 6...8 °C	Вимірювання температури	Продовжити охолодження	Оператор
9	Гомогенізація (2 ступінь)	Розвиток мікрофлори при забрудненні	Мастила, мийні засоби	Металеві частинки	Недостатня санітарна обробка, знос обладнання	Санітарна обробка, контроль тиску	НІ	–	Візуальний контроль, контроль тиску	Провести санітарну обробку, ремонт	Оператор
10	Фасування	Контамінація продукту мікроорганізмами	Міграція речовин з пакування	Частинки упаковки	Недостатня стерильність упаковки, забруднення обладнання	Стерильність упаковки, санітарний контроль обладнання, температура продукту	ТАК (ККТ 6)	t продукту ≤ 8 °C, цілісність упаковки	Контроль температури продукту, цілісності упаковки	При порушенні – зупинити фасування, термічна обробка продукту або утилізація	Оператор, майстер змін
11	Зберігання готової продукції	Розвиток мікрофлори при підвищеній темп.	Міграція речовин з пакування	Механічні пошкодження упаковки	Порушення температури зберігання, пошкодження упаковки	Контроль температури та вологості, ротація продукції (FIFO)	ТАК (ККТ 7)	t = 2...6 °C, відносна вологість ≤ 85 %	Безперервний моніторинг температури	Налаштування обладнання, ізоляція партії, рішення щодо придатності	Комрник, майстер змін

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Г

Вимоги до якості молочної сировини

Основні вимоги до якості молочної сировини для виробництва сметани

1. Коров'яче молоко незбиране					
Показники	Одиниці вимірювання	Норма для гатунків молока			Нормативний документ
		Екстра	Вищий	Перший	
Органолептичні показники					
Зовнішній вигляд і колір	–	Рідина від білого до світло-кремового кольору, однорідна, без осаду і пластівців			ДСТУ 3662:2018
Запах і смак	–	Чисті, притаманні свіжому молоку, без сторонніх запахів і присмаків			ДСТУ 3662:2018
Фізико-хімічні показники					
Масова частка жиру, не менше	%	3,4	3,3	3,2	ДСТУ 3662:2018
Масова частка білка, не менше	%	3,0	2,9	2,8	ДСТУ 3662:2018
Густина за 20 °С, не менше	кг/м ³	1027,0	1027,0	1027,0	ДСТУ 3662:2018
Кислотність, не більше	°Т	18,0	19,0	20,0	ДСТУ 3662:2018
Температура при прийманні, не вище	°С	6	6	6	ДСТУ 3662:2018
Мікробіологічні показники					
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), не більше	КУО/см ³	1,0×10 ⁶	5,0×10 ⁶	1,0×10 ⁶	ДСТУ 3662:2018
Кількість соматичних клітин, не більше	тис./см ³	400	500	750	ДСТУ ISO 13366-2:2019
Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	в 1 см ³	не допускаються			ДСТУ 3662:2018
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. <i>Salmonella</i>	в 25 см ³	не допускаються			ДСТУ 3662:2018
2. Вершки з коров'ячого молока					
Показники	Одиниці вимірювання	Норма		Нормативний документ	
		Вершки питні (10–20 % жиру)	Вершки для виробництва сметани (20–40 % жиру)		
Органолептичні показники					
Зовнішній вигляд і колір	–	Однорідна рідина від білого до кремового кольору, без осаду і пластівців			ДСТУ 4418:2005
Запах і смак	–	Чисті, притаманні вершкам, без сторонніх запахів і присмаків			ДСТУ 4418:2005
Фізико-хімічні показники					
Масова частка жиру, не менше	%	10,0		20,0	ДСТУ 4418:2005
Кислотність, не більше	°Т	18,0		18,0	ДСТУ 4418:2005
Густина за 20 °С, не менше	кг/м ³	1026,0		1026,0	ДСТУ 4418:2005
Температура при прийманні, не вище	°С	6		6	ДСТУ 4418:2005
Мікробіологічні показники					
КМАФАнМ, не більше	КУО/см ³	5,0×10 ⁶		5,0×10 ⁶	ДСТУ 4418:2005
Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	в 1 см ³	не допускаються			ДСТУ 4418:2005
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. <i>Salmonella</i>	в 25 см ³	не допускаються			ДСТУ 4418:2015
3. Закашувальні культури (чисті культури молочнокислих бактерій)					
Показники	Одиниці вимірювання	Норма			Нормативний документ
Органолептичні показники					
Зовнішній вигляд	–	Однорідний сухий або заморожений препарат, без сторонніх включень, грудочок, з характерним молочнокислим запахом			ДСТУ ISO 7889:2019
Колір	–	Від білого до кремового (для сухих культур)			ДСТУ ISO 7889:2019
Запах і смак	–	Чисті, кисло-молочні, без сторонніх запахів і присмаків			ДСТУ ISO 7889:2019
Мікробіологічні показники					
Кількість життєздатних клітин, не менше	КУО/г (см ³)	1,0×10 ⁸			ДСТУ ISO 7889:2019
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. <i>Salmonella</i>	в 25 г (см ³)	не допускаються			ДСТУ ISO 7889:2019
Дріжджі, плісняві гриби	КУО/г	не більше 50			ДСТУ ISO 7889:2019

Примітка: Молочна сировина повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів та супроводжуватись документами про якість і безпеку.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Д

Вимоги до якості готової продукції

Сметана з подовженим терміном зберігання, жирність 20 %

Показники	Одиниці вимірювання	Норма	Методи контролю	Нормативний документ
1. ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ				
Зовнішній вигляд і консистенція		Однорідна, густа, в'язка консистенція, з глянцевою поверхнею. Допускається злегка тягуча.	За ДСТУ ISO 22935-2	ДСТУ 4418:2005
Колір		Білий або з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі	За ДСТУ ISO 22935-2	ДСТУ 4418:2005
Смак і запах		Чисті, кисло-молочні, з вираженим смаком пастеризованих вершків, без сторонніх присмаків і запахів	За ДСТУ ISO 22935-2	ДСТУ 4418:2005
Допустимі дефекти		Не допускаються сторонні присмаки і запахи, осідлистість, пірота, кормові присмаки, піна консистенція	За ДСТУ ISO 22935-2	ДСТУ 4418:2005
2. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ				
Масова частка жиру	%	20,0 ± 1,0	За ДСТУ EN ISO 1211	ДСТУ 4418:2005
Масова частка білка	%	Не менше 2,5	За ДСТУ ISO 8968-1	ДСТУ 4418:2005
Масова частка вуглеводів (лактоза)	%	Не менше 2,8	За ДСТУ ISO 22662	ДСТУ 4418:2005
Кислотність, не більше	°Т	90	За ДСТУ 3624	ДСТУ 4418:2005
pH	од. pH	4,2 – 4,6	За ДСТУ ISO 7889	ДСТУ ISO 7889:2019
Густина, за 20 °С	кг/м³	1020 – 1030	За ДСТУ ISO 8968-1	ДСТУ 4418:2005
Масова частка сухих речовин	%	Не менше 33,0	Розрахунковий	ДСТУ 4418:2005
3. МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ				
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МФАФАМ)	КУО/г	Не більше 1,0×10 ⁷	За ДСТУ ISO 4833-1	ДСТУ ISO 4833-1:2014
Кількість молочнокислих мікроорганізмів	КУО/г	Не менше 1,0×10 ⁷	За ДСТУ ISO 7889:2019	ДСТУ ISO 7889:2019
Бактерії групи кишкової палички (коліформи)	в 1 г	Не допускаються	За ДСТУ ISO 4832	ДСТУ ISO 4832:2014
<i>Staphylococcus aureus</i>	в 1 г	Не допускаються	За ДСТУ EN ISO 6888-1	ДСТУ EN ISO 6888-1:2019
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. <i>Salmonella</i>	в 25 г	Не допускаються	За ДСТУ EN ISO 6579-1	ДСТУ EN ISO 6579-1:2017
Дріжджі та плісняві гриби	КУО/г	Не більше 10 ³	За ДСТУ ISO 21527-2	ДСТУ ISO 21527-2:2008
4. ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ				
Залишки антибіотиків	–	Не допускаються (відповідно до чинного законодавства)	Відповідно до МВ 081/12-0018-16	Згідно з вимогами МОЗ України
Афлатоксин M1	мкг/кг	Не більше 0,05	За ДСТУ EN 14123	ДСТУ EN 14123:2014
Пестициди	мг/кг	Не більше допустимих рівнів, встановлених законодавством	За ДСТУ EN 15662	Згідно з вимогами МОЗ України
Токсичні елементи (Pb, Cd, Hg)	мг/кг	Не більше допустимих рівнів, встановлених законодавством	За ДСТУ EN 15763	Згідно з вимогами МОЗ України

Примітка. Продукція повинна відповідати вимогам ДСТУ 4418:2005 «Сметана. Технічні умови» та ТР ТС 033/2013 «Про безпеку молока і молочної продукції» з урахуванням умов зберігання до 45 дб за температури від +2 до +6 °С.

Умови зберігання та транспортування:

за температури від +2 до +6 °С і відносної вологості повітря не більше 85 %.

Термін придатності – до 45 дб з дати виготовлення за умов дотримання режимів виробництва та зберігання.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Е

Специфікація технологічного обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Марка, модель	Технічна характеристика		Продуктивність, кг/год (л/год)	Кількість, од.	Призначення у технологічному процесі
			Основні параметри	Матеріал виконання			
1. Обладнання для приймання, зберігання та підготовки сировини							
1	Резервуар для приймання молока	ОЗУ-5000	V = 5000 л; з мішалкою; охолодження до 4 °С	нерж. сталь AISI 304	5000	2	Приймання, тимчасове зберігання та охолодження молока
2	Резервуар для вершків	ОЗУ-2000	V = 2000 л; з мішалкою; охолодження до 4 °С	нерж. сталь AISI 304	2000	1	Приймання та зберігання вершків
3	Фільтр молочний	МФ-200	Продуктивність – 2000 л/год; ступінь фільтрації 100 мкм	нерж. сталь AISI 304	2000	1	Очищення молока від механічних домішок
2. Обладнання для теплової обробки та гомогенізації							
4	Пластинчастий пастеризатор	ППР-10000	Продуктивність 10000 л/год; t пастеризації 92±2 °С; t витримки 5±1 хв	нерж. сталь AISI 316	10000	1	Пастеризація суміші
5	Гомогенізатор (1 ступінь)	ГА-200/15	Тиск 15±2 МПа; продуктивність 2000 л/год	нерж. сталь AISI 316	2000	1	Гомогенізація вершково-молочної суміші (1 ступінь)
6	Гомогенізатор (2 ступінь)	ГА-200/5	Тиск 5±1 МПа; продуктивність 2000 л/год	нерж. сталь AISI 316	2000	1	Гомогенізація вершково-молочної суміші (2 ступінь)
7	Теплообмінник пластинчастий	ТП-10000	Площа теплообміну 100 м²; охолодження до 20...22 °С	нерж. сталь AISI 316	10000	1	Охолодження суміші після пастеризації
3. Обладнання для сквашування та дозрівання							
8	Танк для сквашування	ТС-3000	V = 3000 л; з мішалкою; температурний режим 20...22 °С	нерж. сталь AISI 304	3000	2	Сквашування суміші
9	Танк для дозрівання	ТД-3000	V = 3000 л; з мішалкою; температурний режим 6...8 °С	нерж. сталь AISI 304	3000	2	Дозрівання сметани
4. Обладнання для фасування та пакування							
10	Фасувальний автомат	Tetra Pak® FS120	Продуктивність 6000 упак./год; об'єм дози 200–500 г	нерж. сталь AISI 304	6000 упак./год	1	Фасування сметани в упаковку
11	Укупорювальний автомат	Zalkin CA 6/6	Продуктивність 6000 упак./год; для стаканів з кришкою	нерж. сталь AISI 304	6000 упак./год	1	Укупорювання упаковки
12	Маркувальний принтер	Videojet 1580	Швидкість друку до 600 м/хв; нанесення дати, партії	–	–	1	Маркування готової продукції
13	Конвеєр транспортний	КТ-3000	Довжина 3 м; ширина стрічки 0,3 м; регулювання швидкості	нерж. сталь	–	2	Транспортування продукції між операціями
5. Допоміжне обладнання							
14	Мийна установка СІР	СІР-5000	Мийна смінь 5000 л; t розчинів 60...80 °С	нерж. сталь AISI 316	–	1	Миття та дезінфекція обладнання та трубопроводів
15	Компресор повітряний	ВК-15Е	Продуктивність 1,5 м³/хв; тиск 0,6 МПа	–	–	1	Постачання стисненого повітря для обладнання
16	Холодильна установка	Bitzer 4CES-6	Холодопродуктивність 50 кВт; температура кипіння -10 °С	–	–	1	Забезпечення холоду для охолодження продукту

Примітка: Все обладнання виготовлене з матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами, відповідає вимогам ДСТУ, ТР ТС та санітарного законодавства України.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ДОДАТОК Ж

Експлікація виробничих приміщень

ПрАТ «Lactalis-Миколаїв» цех виробництва сметани з подовженим терміном зберігання

№ п/п	Найменування приміщення	Площа, м ²	Категорія приміщення (за ДБН В.2.2-40-2018)	Функціональне призначення	Особливості використання та вимоги до приміщення
1. Основні виробничі приміщення					
1	Приймальне відділення молока	48,0	Д	Приймання, контроль якості, фільтрування та тимчасове зберігання молока	Температура 4-6 °С, мийка СІР, природне освітлення, протиковзка підлога
2	Відділення підготовки вершків	36,0	Д	Нормалізація вершків за жирністю, тимчасове зберігання	Температура 4-6 °С, мийка СІР
3	Пастеризаційно-гомогенізаційне відділення	72,0	Д	Пастеризація, гомогенізація вершково-молочної суміші	Температура 18-22 °С, вентиляція, підведення пари та охолодженої води
4	Відділення охолодження суміші	24,0	Д	Охолодження суміші до температури сквашування	Температура 16-18 °С
5	Зквашувальне відділення	48,0	Д	Внесення закваски, сквашування та дозрівання сметани	Температура 20-22 °С, відносна вологість 70-80 %, чисті умови
6	Відділення охолодження та дозрівання	60,0	Д	Охолодження до гомогенізації та дозрівання сметани	Температура 6-8 °С, відносна вологість 85-90 %
7	Гомогенізаційне відділення (2 ступінь)	24,0	Д	Друга ступінь гомогенізації сметани	Температура 10-14 °С
8	Фасувально-пакувальне відділення	96,0	Д	Фасування сметани в упаковку, маркування	Температура 10-14 °С, чисті умови, поділ на «чисту» та «умовно чисту» зони
9	Склад готової продукції (камера зберігання)	120,0	Д	Зберігання готової продукції до відвантаження	Температура 2-6 °С, відносна вологість 85-90 %
10	Відвантажувальна експедиція	60,0	Д	Формування партій, відвантаження готової продукції	Температура не вище 15 °С, наявність завантажувальних воріт
11	Мийна станція СІР	36,0	Д	Миття та дезінфекція обладнання і трубопроводів	Окреме приміщення, підведення гарячої води, мийних розчинів, вентиляція
2. Допоміжні приміщення					
12	Лабораторія контролю якості	24,0	Д	Контроль якості сировини та готової продукції	Природне та штучне освітлення, вентиляція, водопостачання
13	Комора інгредієнтів та заквасок	18,0	Д	Зберігання бактеріальних заквасок та інгредієнтів	Температура 4-6 °С (для заквасок), сухе, вентилязоване приміщення
14	Склад тари та пакувальних матеріалів	48,0	Д	Зберігання упаковки та пакувальних матеріалів	Сухе, вентилязоване приміщення, температура не вище 25 °С
15	Майстерня та комора запасних частин	24,0	Д	Зберігання запасних частин, інструменту	Сухе приміщення
16	Службово-побутові приміщення (гардеробні, душові, санвузли)	60,0	Д	Побутове обслуговування персоналу	Відповідно до санітарних норм
17	Кімната персоналу (приймання їжі)	18,0	Д	Приймання їжі персоналом	Оснащення столами, мийкою, холодильником
18	Кабінет начальника цеху	18,0	Д	Адміністративна робота	Природне та штучне освітлення
19	Приміщення інженерних систем (ІТП, щитова)	24,0	Д	Розміщення інженерних комунікацій та електрообладнання	Доступ обмежений, вентиляція
20	Коридори та тамбури	120,0	Д	Транзит персоналу та транспортування сировини і продукції	Протиковзка підлога, легке миття
21	Площа технічних приміщень (не входить у виробничу площу)	-	-	Службові та технічні функції	Відповідно до ДБН В.2.2-40:2018
Загальна площа виробничих приміщень			844,0 м²		

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК К

Розрахунок витрат ресурсів

Сметана з подовженим терміном зберігання, жирність 20 %
Продуктивність підприємства – 10 000 кг готової продукції на добу

№	Найменування ресурсу	Одиниця / виміру	Норма витрат на 1 т готової продукції		Добова потреба (на 10 т)	
			кількість	примітка	кількість	примітка
1. Вода та водопостачання						
1.1	Вода питна (на технологічні потреби)	м ³ /т	2,50	Миття обладнання, трубопроводів, інвентарю приготування розчинів	25,0	з урахуванням оборотного циклу
1.2	Вода для СІР-мийки	м ³ /т	1,80	Щоденне миття технологічного обладнання	18,0	температура 45–60 °С
1.3	Вода господарсько-питна	м ³ /т	0,20	Побутові потреби персоналу	2,0	–
	Разом води	м³/т	4,50		45,0	–
2. Пара						
2.1	Пара насичена (на пастеризацію)	кг/т	160,0	Пастеризація при 92±2 °С, 5 хв	1 600	тиск 0,35–0,45 МПа
2.2	Пара на СІР-мийку	кг/т	80,0	Підігрів мийних розчинів	800	тиск 0,25–0,35 МПа
	Разом пари	кг/т	240,0		2 400	–
3. Електроенергія						
3.1	Технологічне обладнання	кВт·год/т	85,0	Насоси, гомогенізатори, мішалки, фасувальне обладнання тощо	850	–
3.2	Холодильне обладнання	кВт·год/т	35,0	Чилери, компресори, холодоильно-морозильні установки	350	–
3.3	Освітлення та допоміжні системи	кВт·год/т	10,0	Освітлення, вентиляція, автоматика	100	–
	Разом електроенергії	кВт·год/т	130,0		1 300	–
4. Холод (холодоносії)						
4.1	Холод для охолодження після пастеризації	кВт·год холоду/т	40,0	Охолодження до температури сквашування	400	температура 2–6 °С
4.2	Холод для дозрівання та зберігання	кВт·год холоду/т	60,0	Підтримання температури 6–8 °С	600	відносна вологість 85–90 %
	Разом холоду	кВт·год холоду/т	100,0		1 000	–
5. Інші ресурси						
5.1	Стиснене повітря	м ³ /т	5,0	Пневмоприводи, фасувальне обладнання	50	тиск 0,6–0,8 МПа
5.2	Мийні та дезінфікуючі засоби	кг/т	2,0	Використовуються згідно з інструкціями	20	згідно з технологією
5.3	Пакувальні матеріали*	кг/т	25,0	Стакани, кришки, етикетки, картонні ящики	250	залежить від виду упаковки
Підсумкова таблиця витрат ресурсів (на 10 т готової продукції на добу)						
Ресурс	Одиниця виміру	Кількість на добу	Примітка			
Вода (усього)	м ³	45,0	у т.ч. оборотна вода – до 60 %			
Пара (усього)	кг	2 400	насичена пара			
Електроенергія (усього)	кВт·год	1 300	включаючи допоміжні системи			
Холод (усього)	кВт·год холоду	1 000	для технологічних потреб і зберігання			
Стиснене повітря	м ³	50	тиск 0,6–0,8 МПа			
Мийні та дезінфікуючі засоби	кг	20	згідно з технологічними інструкціями			
Пакувальні матеріали*	кг	250	залежить від типу та маси упаковки			

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК Л

Розрахунок чисельності працівників

Продуктивність підприємства – 10 000 кг готової продукції на добу (1 зміна)
Режим роботи – 3 зміни по 8 годин

№ п/п	Назва посади	Розряд (кваліфікація)	Кількість працівників за змінами, осіб			Усього за 3 зміни, осіб	Основні виробничі функції
			I зміна (7 ⁰⁰ –15 ⁰⁰)	II зміна (15 ⁰⁰ –23 ⁰⁰)	III зміна (23 ⁰⁰ –7 ⁰⁰)		
1. Основні виробничі працівники							
1	Оператор лінії (пастеризація, гомогенізація)	4	1	1	1	3	Керування та контроль процесів пастеризації і гомогенізації суміші
2	Оператор сквашування та дозрівання	4	1	1	1	3	Контроль процесів сквашування, дозрівання та охолодження сметани
3	Оператор фасувального автомата	4	1	1	1	3	Керування фасувально-пакувальним обладнанням, контроль якості пакування
4	Апаратник приготування суміші	3	1	1	1	3	Приготування вершково-молочної суміші, дотримання рецептури
5	Апаратник мийки обладнання (CIP)	3	1	1	1	3	Проведення мийки та дезінфекції обладнання (CIP-мийка)
6	Слюсар з ремонту обладнання	4	1	1	1	3	Технічне обслуговування та ремонт технологічного обладнання
7	Електромонтер	4	1	1	1	3	Експлуатація та ремонт електрообладнання
Разом основних виробничих працівників			7	7	7	21	–
2. Допоміжні працівники							
8	Лаборант фізико-хімічного аналізу	5	1	1	1	3	Контроль якості сировини та готової продукції
9	Підсобний робітник	2	1	1	1	3	Допоміжні роботи на виробстві
10	Водій навантажувача	4	1	1	1	3	Переміщення сировини, тари та готової продукції
Разом допоміжних працівників			3	3	3	9	–
3. Інженерно-технічні працівники							
11	Начальник зміни	6	1	1	1	3	Організація роботи зміни, контроль виробничого процесу
12	Інженер-технолог	6	–	–	–	1	Технологічний супровід, контроль дотримання технологічних режимів (у денний час)
13	Інженер з якості	6	–	–	–	1	Контроль системи якості та документації НАССР (у денний час)
14	Механік	6	–	–	–	1	Планування та контроль технічного обслуговування обладнання (у денний час)
15	Головний енергетик	6	–	–	–	1	Забезпечення енергопостачання та енергоефективності (у денний час)
Разом інженерно-технічних працівників			1	1	1	7	–
4. Службовці та інший персонал							
16	Майстер дільниці	5	–	–	–	1	Організація та контроль роботи дільниці (у денний час)
17	Контролер якості (ОТК)	4	–	–	–	1	Приймання та випуск готової продукції (у денний час)
18	Комірник	3	–	–	–	1	Облік сировини, матеріалів та готової продукції (у денний час)
19	Прибиральник виробничих приміщень	2	1	1	1	3	Прибирання та санітарна обробка приміщень
Разом службовців та іншого персоналу			1	1	1	6	–
Усього працівників			12	12	12	36	–

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК М

Таблиця контролю ККТ НАССР

ККТ №	Етап процесу	Небезпечний фактор (біологічний, хімічний, фізичний)	Контрольований параметр	Критичні межі	Метод моніторингу (що, як, коли, ким)	Періодичність моніторингу	Коригувальні дії	Відповідальна особа
ККТ 1	Приймання молочної сировини (молоко, вершки)	Біологічний, хімічний	Температура сировини; кислотність; наявність антибіотиків; органолептичні показники	Температура молока $\leq +6$ °C; кислотність ≤ 20 °T; відсутність антибіотиків; відповідність ДСТУ та вимогам підприємства	Перевірка супровідних документів; вимірювання температури термометром; експрес-тест на антибіотики; органолептична оцінка при прийманні партії сировини	Кожна партія сировини	Відхилити партію; повідомити постачальника; оформити акт, провести розслідування причини невідповідності	Лаборант ВТК, завідувач виробництвом
ККТ 2	Пастеризація суміші	Біологічний	Температура пастеризації; витримка	92 \pm 2 °C; витримка не менше 5 хв	Безперервна реєстрація температури та часу пастеризатором (датчики, реєстратор); контроль оператором	Постійно під час пастеризації	Ізолювати продукт; перепастеризувати суміш; перевірити та відновити параметри обладнання	Оператор лінії, інженер-технолог
ККТ 3	Гомогенізація	Фізичний	Тиск гомогенізації	1 ступінь: 15–18 МПа; 2 ступінь: 4–6 МПа	Контроль манометром перед гомогенізатором; запис показників оператором	Кожна партія	Зупинити процес; відрегулювати тиск; перевірити стан гомогенізатора	Оператор лінії, інженер-механік
ККТ 4	Сквашування	Біологічний	Температура сквашування; тривалість сквашування; активна кислотність (рН)	Температура 20–22 °C; тривалість 6–8 год; активна кислотність рН 4,6–4,7	Вимірювання температури термометром; контроль часу; вимірювання рН-метром	Кожна партія	Подовжити або скоротити час сквашування; відкоригувати температуру; при відхиленні рН – утилізувати партію	Оператор лінії, лаборант ВТК
ККТ 5	Охолодження після сквашування	Біологічний	Температура після охолодження	Температура готового продукту $\leq +8$ °C не пізніше 2 год після досягнення готової кислотності	Вимірювання температури термометром; контроль часу охолодження	Кожна партія	Продовжити охолодження; перевірити роботу холодильної системи; ізолювати партію при невідповідності	Оператор лінії, інженер з холодозабезпечення
ККТ 6	Фасування та пакування	Фізичний, хімічний	Цілісність упаковки; герметичність; відсутність сторонніх предметів та домішок	Упаковка без пошкоджень; герметичність відсутня протікання; відсутність сторонніх домішок	Візуальний контроль оператором; металодефектор (чутливість згідно налаштувань); контроль герметичності (вакуум, протікання)	Кожна партія	Зупинити фасування; видалити дефектну упаковку; налаштувати обладнання; провести повторний контроль	Оператор фасування, майстер зміни
ККТ 7	Зберігання готової продукції	Біологічний	Температура зберігання; відносна вологість повітря	Температура зберігання $+2...+6$ °C; відносна вологість повітря ≤ 85 %	Вимірювання температури та вологості термогігрометром із реєстрацією даних	Не рідше 2 разів на добу	Відкоригувати температуру та вологість; перевірити роботу холодильного обладнання; при порушенні – ізолювати продукцію	Комірник, майстер зміни

Примітки:

1. Моніторинг проводиться відповідно до затверджених інструкцій та записується у відповідні журнали (листи моніторингу ККТ).
2. Усі коригувальні дії фіксуються, аналізуються та перевіряється їх ефективність.
3. Відповідальні особи забезпечують виконання вимог системи НАССР та інформують керівництво про відхилення.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		