

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

Факультет ТВШПТСБ

**Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій
Спеціальність 181 – «Харчові технології»
Ступінь вищої освіти «Магістр»**

«Допустити до захисту»

«Рекомендовано до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав.кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2024 р.

« _____ » _____ 2024 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО СИРУ
В УМОВАХ ПрАТ «ЛАКТАЛІС-МИКОЛАЇВ» М. МИКОЛАЇВ**

04.04. – КР.109-О 18 09 24.020

Виконавець:

здобувач вищої

освіти II курсу _____ Аліжон НІЙЗАМОВ

Науковий керівник:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

Рецензент:

директор ТОВ «Терновський

хлібзавод» _____ Фаррух ПОЛЛАДОВ

Миколаїв – 2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Перспективні напрямки розвитку технологій виробництва кисломолочних продуктів	8
1.2. Молочна сировина, як основа для збагачення різними харчовими добавками рослинного походження	10
1.3. Використання полуничного пектину у молочній промисловості	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	20
2.1. Місце та об'єкт дослідження	20
2.2. Методика виконання роботи	21
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування о триманих результатів	23
3.2.	28
3.3. Технологічні схеми виробництва продукції	31
3.4. Опис технології виробництва продукції	35
3.5. Вимоги до якості готової продукції	38
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	43
3.7. Економічна частина	45
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	47
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА ВНАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	52

ВИСНОВКИ	56
ПРОПОЗИЦІЇ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота виконана обсягом 65 сторінок комп'ютерного текст з інтервалом 1,5 інтервалом між рядками. Має в своєму складі 9 таблиць, 6 рисунків. Містить 42 літературних джерел.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва кисломолочного сиру в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв».

Останнім часом широкого розвитку набуло використання місцевих плодово-ягідних культур у виробництві наповнювачів для кисломолочних продуктів, що сприяє значній економії витрат на дорогу сировину, знижує вартість їх доставки, а також характеризується високим вмістом вітамінів та інших біологічно активних речовин. До таких рослинних овочевих та фруктових культур належать, полуниця, слива, груша, банан, манго, гарбуз, кавун, селера, льон, та інші добавки [3].

Мета роботи – розробити інноваційну технологію виробництва кисломолочного сиру з додаванням полуничного пюре.

Об'єкт дослідження – властивості кисломолочного сиру, фруктових наповнювачів і нових молочних продуктів.

Предметом дослідження – є зміна показників якості та безпечності в процесі змішування наповнювачів (полуниць) різної концентрації.

Для досягнення поставлених цілей визначаються наступні завдання:

- охарактеризувати сировину для виробництва нових молочних і фруктових продуктів;
- розрахувати вміст фруктового наповнювача в кисломолочному сири;
- оцінка дослідних зразків з наповнювачем (полуничної) кисломолочної продукції за показниками якості продукції;
- оцінити органолептичні показники зразків полуничного наповнювача та пектину в молочних продуктів;
- оцінити фізико-хімічні властивості розроблених зразків кисломолочного продукту з вмістом полуничного наповнювача та пектину.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПрАТ	- Приватне акціонерне товариство
ТУ	- технічні умови
ДСТУ	- Державний стандарт України
г	- грам
кг	- кілограм
мг	- міліграм
°С	- градуси Цельсія
°Т	- кислотність
ТМ	- торгова марка
ККТ	- критичні контрольні точки

ВСТУП

Молоко та молочні продукти вважаються адекватними джерелами цінних макронутрієнтів (жирів, білків, лактози), вітамінів і мікроелементів (мінералів), що робить їх «продуктами здорового харчування». Молочні продукти можуть бути використані як чудові харчові носії для доповнення харчування та задоволення харчових потреб населення. Немолочні інгредієнти відіграють важливу роль у взаємодії хімічних компонентів молочних продуктів для покращення їхнього сенсорного та поживного профілю, одночасно впливаючи на цінність кінцевого продукту. Саме це і є актуальністю роботи [31].

Різке зростання собівартості молока призвело до різкого подорожчання молочної сировини, загрожуючи рентабельності виробництва молочних та інших харчових продуктів. Незважаючи на значне збільшення виробництва молока, зараз малозабезпечені верстви суспільства не мають доступу до молочних продуктів через їх високу вартість. Це вимагає розробки дешевих і здорових альтернатив молоку та молочним продуктам. Тому, людство шукає нове нетрадиційне джерело білка, вуглеводів, жирів, вітамінів, мінералів і сьогодні існує потреба в інших корисних інгредієнтах, щоб задовольнити запити споживачів і розширити асортимент продукції [3].

Деякі люди скептично ставляться до споживання молока та молочних продуктів, оскільки молочні продукти багаті насиченими жирними кислотами, це джерело відкладень холестерину в організмі. Крім того, є група людей з непереносимістю лактози, оскільки лактоза є основним вуглеводом у цих продуктах тощо. Таким чином, через надзвичайно швидкий спосіб життя більшості споживачів продуктів харчування, їхню демографію, культуру та через соціально-економічні відмінності було розроблено багато нових рецептур продуктів, щоб задовольнити смаки різних споживачів.

Однак споживачі переважно намагаються переходити на низькокалорійну «легку» їжу, а також на так звані «функціональні продукти»,

які також покращать здоров'я та самопочуття споживачів. Фактично, змішування функціональних інгредієнтів у молочних продуктах може допомогти збільшити його продаж молочної продукції [9].

Загалом, немолочні поживні речовини необхідно поєднувати з молочними продуктами для досягнення вищевказаних цілей, одночасно досягаючи значної економії коштів і покращуючи зовнішній вигляд, смак, текстуру та навіть функціональність. Тому, розробка нових продуктів на основі молочних продуктів, багатих певними функціональними інгредієнтами, безумовно, є перспективним і актуальним завданням.

Мета роботи – розробити інноваційну технологію виробництва кисломолочного сиру з додаванням полуничного пюре.

Для досягнення поставлених цілей визначаються наступні завдання:

- охарактеризувати сировину для виробництва нових молочних і фруктових продуктів;
- розрахувати вміст фруктового наповнювача в кисломолочному сири;
- оцінка дослідних зразків з наповнювачем (полуничної) кисломолочної продукції за показниками якості продукції;
- оцінити органолептичні показники зразків полуничного наповнювача та пектину в молочних продуктів;
- оцінити фізико-хімічні властивості розроблених зразків кисломолочного продукту з вмістом полуничного наповнювача та пектину.
- на основі комплексних досліджень відібрати оптимальні зразки та скласти технологічні плани виробництва.

Об'єкт дослідження – властивості кисломолочного сиру, фруктових наповнювачів і нових молочних продуктів.

Предметом дослідження – є зміна показників якості та безпечності в процесі змішування наповнювачів (полуниця) різної концентрації.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Перспективні напрямки розвитку технологій виробництва кисломолочних продуктів

Історія розвитку технологій у сфері виробництва кисломолочних продуктів за останні 100 років – це історія постійного розвитку та вдосконалення. У країнах континентальної Європи та Північної Америки виробництво кисломолочних продуктів є лідером в категорії промислових молочних продуктів. За останні роки розроблено велику кількість нових кисломолочних продуктів і різних видів питного молока. Було проведено широкі дослідження традиційних і нових інгредієнтів, заквасок і пребіотиків, обробки сумішей, пакування, хімії, фізичні та органолептичні властивості, мікроструктура, спеціалізовані продукти, склад, якість і безпечність кисломолочних продуктів, а також різні способи виробництва, додавання ароматизаторів, вимірювання в'язкості та використання в їх складі пребіотиків. З часом з'явилися альтернативні вирішення проблем з виробництвом і смаком через додавання ароматизаторів і використання пребіотиків під час процесу бродіння [15].

Регулярне вживання кисломолочних продуктів (йогурту, кефіру тощо) може принести багато користі для здоров'я. Після ста років випробувань і розробок промислові молочні продукти стають все більш доступними та застосовують нові методи обробки, щоб подовжити термін зберігання та підвищити безпеку. Сьогодні відкрито новий напрямок досліджень у галузі виробництва кисломолочних продуктів, а також проведено більш поглиблене дослідження впливу додавання пребіотичних культур до молочних продуктів на кишкову флору та загальний стан здоров'я. З метою задоволення певних потреб споживачів розробляються нові кисломолочні продукти з різними функціональними властивостями. Найпоширеніші виробничі процеси –

переробка молока. Це технологія введення овочів, фруктів або овочевих сумішей в молочну суміш або основу з подальшою стабілізацією суміші за допомогою різних хімічних добавок. Сьогодні більшість нових молочних продуктів квасять за допомогою молочнокислих і дріжджових мікроорганізмів [19].

Проблема поступового підвищення якості харчування людей є однією з найважливіших і актуальних завдань сьогодення. Діти нормально ростуть і розвиваються завдяки правильному харчуванню. Нормальне харчування забезпечує профілактику захворювань і створює всі необхідні умови для нормального розвитку організму і його здатності протистояти різним несприятливим умовам та екологічними факторами [14].

Мабуть, одним із найбільш біологічно цінних продуктів харчування людини є молоко та різноманітні молочні продукти, цінність яких визначається найбільш збалансовані інгредієнти та засвоюваність. Велике значення в дієтичному і лікувальному харчуванні мають кисломолочні продукти. Вони частіше використовуються в призначених харчових продуктах, ніж саме молоко. Цей продукт містить усі необхідні інгредієнти молока, але в більш засвоюваній формі. Особливість продукту полягає в тому, що є їжею, яку можуть регулярно вживати здорові люди будь-якого віку. Такі продукти можуть знизити ризик багатьох захворювань, пов'язаних з неправильним харчуванням. Це дозволяє зміцнити своє здоров'я за рахунок різних фізіологічних функцій, які відповідають вимогам безпеки [11].

Проте, незважаючи на необхідність значного зниження добових норм, необхідно підвищити енергетичну цінність їжі для того, щоб отримати необхідні поживні речовини, включаючи вітаміни. Тому найрозумніший і найефективніший спосіб покращити безпеку населення країн, де є вітаміни – це додати їх до популярних продуктів споживання. Зараз створенню молочних продуктів приділяється велика увага, такі як йогурт, сирні вироби, десерти вершки, збиті вершки, мус, пудинг. Інгредієнти цих продуктів (крім молочних основ), включаючи наповнювачі та покращену систему стабілізації і роблять

ці продукти більш привабливими. Ці продукти мають високу харчову цінність і низьку вартість. Найбільш привабливими є кисломолочні десертні вироби для дітей, і це один з способів введення в раціон кисломолочних продуктів. Також для підвищення вітамінно-мінеральної цінності кисломолочних продуктів використовується ряд різних добавок [1,2].

Останнім часом широкого розвитку набуло використання місцевих плодово-ягідних культур у виробництві наповнювачів для кисломолочних продуктів, що сприяє значній економії витрат на дорогу сировину, знижує вартість їх доставки, а також характеризується високим вмістом вітамінів та інших біологічно активних речовин. До таких рослинних овочевих та фруктових культур належать, полуниця, слива, груша, банан, манго, гарбуз, кавун, селера, льон, та інші добавки [16].

1.2. Молочні продукти з додаванням фруктових наповнювачів та різних плодів рослин

Фрукти завжди використовуються для ароматизації багатьох молочних продуктів. Однак, оскільки фітохімічні речовини містяться в більшості фруктів, якщо подивитись на «здорові» продукти, що містять фітохімічні речовини у фруктах, їх роль як наповнювачів у молочних продуктах зростає. Фрукти є багатим джерелом різних важливих фітонутрієнтів, а саме вітамінів, мінералів, антиоксидантів і харчових волокон. Якщо додати фрукти в суміш, то молочні продукти не тільки сприяють «диверсифікації» доданої вартості продуктів, але й допомагають зменшити втрати після збору врожаю. Ринки молочних продуктів і фруктових напоїв консолідуються з появою «сокопрепаратів», таких як фруктовий йогурт, який є яскравим прикладом молочних сумішей, які пропонують здоров'я, смак і зручність. Типовими прикладами твердих фруктів, які додають до молочних продуктів:

Манго – багатий β -каротином (445 мкг/100 г) антиоксидантами та вітаміном С (28 мг/100 г), вітаміном В6 (134 мг/100 г). Постачає мінеральні

речовини – це кальцій, магній, залізо і цинк. Винна кислота і яблучна кислота корисні, підтримують лужні резерви організму [9];

Вишня – високий рівень антиоксидантів, багате джерело β -каротину (на 20,0 % більше, ніж у чорниці та полуниці), вітаміну С та вітаміну К. Вона має значну кількість мінералів, таких як Fe, Mg та K [3];

Чорниця – багата вітамінами С і К, а також Mn і антиоксиданти, містить велику кількість антоціанів. вони стимулюють фермент, який створює нові нервові клітини в мозку, важливі для пам'яті. Містить травні в'язучі речовини для травної системи і знижує запалення [8];

Гранат – високий вміст вітамінів С і К, фолієвої кислоти, тіамін; такі мінерали, як калій, мідь, марганець забезпечує приблизно 234 ккал/100 г. У ньому мало насичених жирів і натрію. Багатий різними антиоксидантами і має протівірусну активність. Запобігає розлади кишечника, дизентерії, глистів та діареї. Кажуть, що це може знизити рівень холестерину та зменшують ризики розвитку деяких видів раку (молочної залози, шкіри, простата, легені) [5];

Банан – багатий на калій (440 мг/100 г), з низьким вмістом натрію (1 мг/ 100 г) підходить для пацієнтів з гіпертонією. Це заспокійлива їжа завдяки великому вмісту триптофану, який перетворюється на серотонін, інгібуючий нейромедіатор мозку. Це хороше внутрішнє мастило для кишечника, який можна використовувати для лікування запорів та виразки. Хороше джерело вітаміну С, вітамінів групи В, фолієвої кислоти, ніацину, рибофлавіну і пантотенової кислоти [1];

Концентрований виноградний сік – містить 82,0 % сухої речовини і 0,63 % білка, високий вміст мінеральних речовин, особливо кальцію та заліза (5-10 мг/100 г). Високий вміст заліза може знадобитися пацієнтам з такими захворюваннями, як анемія [5].

Молочні напої зі смаком банана складаються з банана та чашки молока з невеликою кількістю ванільного екстракту. Знежирене буйволине молоко було додано 10,0 % м'якоті гуави та 4,0 % цукру для отримання прийняттого пастеризованого напою. Додавання 0,05 % карагенану, необхідним для

приготування стерилізованого напою з гуави. М'якоть гуави має значення рН 4,4 од., що знижує рН напою до 6,4 од. Стандартизоване молоко 1,0 % жирності з додаванням 20,0 % м'якоті манго, 2,0 % цукру та 1,0 % загальної сухої речовини (білка) молока призвело до дуже прийняттого молочного напою з манго [6].

Високоприйнятний жирний смак зі смаком фруктів: вершки (45 % жиру) – 42,7 %, цукор – 15,0 %, вершкове масло – 15,0 %, вишневий концентрат – 25,0 %, аромат вишневого ізоляту – 2,0 %, смаковий ароматизатор черешні – 0,3 %, карбоксиметилцелюлоза – 0,5 % та барвник для червоного забарвлення [5].

Приготували нежирний заморожений десерт із корисними компонентами сої та чорниці. Цей рецепт замороженого десерту містить 139 калорій на 100 г продукту. Розмір порції 150 мл містить 6,25 г соєвого білка та 56,0 мг антоціанів/100 г замороженого десерту. Додавання молока до цієї суміші робить її більш прийнятною [8].

Прийнятний якісний розмішаний йогурт високої якості виготовляють шляхом змішування 10,0 % концентрату малини з 0,5 % пектину, після інкубації для отримання фруктового йогурту. Йогурт виготовляється з концентрату виноградного соку з вмістом сухої речовини 82,0 % і стандартним об'ємом молока 10,0 %. Додавання виноградного концентрату збільшує час бродіння і знижує в'язкість продукту, тому використання стабілізаторів вважається необхідним [25].

Останнім часом спостерігається тенденція до збагачення кисломолочних продуктів соком/м'якоттю. Додавання фруктових основ, фруктових ароматизаторів і фруктових пюре збільшує різноманітність смаку, консистенції, кольору і різноманітності кисломолочних продуктів. Додавання фруктів до традиційного кисломолочного продукту не лише сприяють «доданню вартості» та «диверсифікації продукції», а й допомагають зменшити втрати після збору врожаю. Оброблені фрукти знаходять більш широке застосування і додають у вигляді фруктового пюре, шматочків фруктів,

фруктового сиропу/соку, подрібнених фруктів, заморожених фруктів, фруктових консервів тощо. Вміст фруктів коливається від 4,0 % до 20,0 % залежно від виду фруктів та їх концентрації. Кількість м'якоті манго та ананасового соку не обмежена, максимум 20,0 % від загального об'єму використовується для приготування фруктового йогурту. Використання 10,0 % м'якоті та 6,0 % цукру призвело до дуже прийняттого гранатового йогурту [20].

У молочній промисловості, яка виробляє кисломолочні продукти, стає поширеною тенденція додавання в молочну основу черниці і смородини. Чорна смородина є цінною ягодою в раціоні людини, оскільки вона багата високою концентрацією біоактивних сполук і антиоксидантів, які в основному містяться в ягодах. Чорна смородина має високу антиоксидантну активність, основними компонентами якої є фенольні сполуки та аскорбінова кислота. Концентрація аскорбінової кислоти в чорній смородині перевищує багато інших фруктових-ягідних культур, і її стабільність описана як більш послідовна завдяки наявності антоціанів та інших флавоноїдів. Використання ягід чорної смородини в десертних молочних продуктах може зменшити споживання цукру [31].

Смородина чорна займає одне з провідних місць серед ягідних рослин за вмістом поживних і біоактивних речовин, необхідних для збалансованого харчування людини. Дані кількох досліджень показують, що ягоди чорної смородини містять від 518,1 до 813,6 мг/100 г біофлавоноїдів, у тому числі 20,6 мг/100 г флавонолів, 75,4 мг/100 г фенольних кислот, 233,8 мг/100 г катехинів і 335,1 мг/100 г антоціанів [12].

Плоди чорної горобини використовують у харчовій промисловості для виробництва соків, консервів, настоянок, фруктових чаїв та дієтичних добавок. Свіжі необроблені плоди чорної горобини вживають рідко через їх гіркуватий смак, який обумовлений наявністю великої кількості поліфенолів. Варто відзначити, що плоди чорноплідної горобини та продукти чорноплідної горобини, мають потенціал для зміцнення здоров'я, оскільки зменшують

фактори ризику розвитку метаболічного синдрому. Багато досліджень показали, що чорна горобина благотворно впливає на поширені супутні захворювання, такі як дисліпідемія, гіпертонія, ожиріння, порушення обміну глюкози, запальні стани та ризик тромбозу. Чорна горобина має потенціал для пригнічення розвитку різноманітних видів раку, включаючи лейкемію, рак молочної залози та кишечника, а також ракові стовбурові клітини. Останні дані свідчать про те, що чорноплідну горобину можна вважати новим перспективним харчовим інгредієнтом із підвищеним біологічним потенціалом [14].

Згідно з літературними даними, ягоди містять більше β -каротину (770,6 мкг/100 г), харчової клітковини (5,62 г/100 г), ніж інші фрукти та ягоди. Вміст β -криптоксантину (463,0 мкг/100 г) та поліфенолу (748,4 мкг/100 г) у них також був високим. Таким чином, з технологічної точки зору кисломолочні напої є найбільш зручними для створення нових продуктів, включаючи використання натуральної рослинної сировини. На закінчення, дані оглянутих літературних джерел показують, що кисломолочні напої з фруктовими ягідними наповнювачами є джерелом вітамінів, мікроелементів, амінокислот, харчових волокон, пектину та інших речовин, корисних для організму людини [3].

Кеш'ю, як і інші горіхи, люблять усі за чудовий аромат. Загалом, волоські горіхи містять у середньому 6,2 % вологи, 43,2 % ліпідів, 19,6 % білка, 27,2 % вуглеводів, 4,9 % цукру, 2,7 % золи та 2,4% харчових волокон [13].

Ядра кеш'ю містять значну кількість біоактивних сполук, таких як бета-каротин (9,57 мікрограмів), лютеїн (30,29 мікрограмів), зеаксантин (0,56 мікрограмів), α -токоферол (0,29 мг), гамма-токоферол (1,10 мг), тіамін (1,08 мг) на 100 г сухої речовини [17].

Смажений арахіс (тобто арахіс) є потужним джерелом поживних речовин, тобто приблизно 40,6 % олії, 18,4 % сирого білка, 36,11 % вуглеводів, 2,41 % сирової клітковини та 1,41 % золи. Він багатий мінералами, а саме: натрієм 0,57 %, калієм 0,55 %, кальцієм 1,25 %, магнієм 0,24

%, залізом 0,46 %, цинком 0,50 % та фосфором 0,69 % Бурфі з арахісу виготовляли із смажених горіхів, цукру, сухого молока, згущеного молока та ароматизаторів. Оскільки арахіс багатий білком, то такі горіхи можуть бути корисними для поповнення їжі білками у слаборозвинених країнах [30].

Молочні продукти, що містять наповнювач – це продукти, що містять молочний жир, який повністю замінюється рослинними оліями і жирами. В основному це все полягає в отриманні безхолестеринових і низькохолестеринових дієтичних продуктів та низький рівень насичених жирів. Типові приклади включають молоко з наповненням, збиті вершки, морозиво з начинкою тощо. Було виявлено, що кукурудза, оливкова олія і горіхове масло підходять для приготування «начинки полуничний йогурт», що містить 1,5 % рослинної олії. Рослинні наповнювачі містять більшу частку поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) і мононенасичених жирних кислот, один отриманий продукт з використанням молочного жиру як джерела жиру [8].

Кисломолочні сирні продукти є синонімами різних видів сирних інгредієнти з використанням рослинного масла замість вершкового жиру і містять казеїн або казеїнат, як джерело білка. Також джерело білка може надходити з рослинних джерел (соя, арахіс). Структура і смак на властивості цього виду кисломолочного сирного продукту впливають масло, білок, використовують крохмаль, гідроколоїди та емульгуючі солі у рецептурі. Рослинна олія має бути частково гідрогенізованою або відповідним чином модифікувати (фракціонування, переетерифікація), щоб підвищити температуру плавлення до рівня, близького до рівня молочного жиру [34].

Додавання вуглекислого газу до молока сповільнює ріст деяких психотропних грамнегативних мікроорганізмів і покращує загальну якість пастеризованого молока та молочних продуктів. Дослідження та карбонізація пастеризованого молока за допомогою вуглекислого газу, а також карбонізація перед виготовленням йогурту та охолодження готового продукту були успішно проведені. Визначається на основі сенсорних досліджень люди

віддають перевагу молочним продуктам з діоксидом вуглецю ніж традиційним молочним продуктам. Однак протягом 60 днів зберігання в холодильнику кількість популяції кишкової палички в продукті впала до невизначеного рівня [11].

Розроблення технології виробництва однорідних пюре з обліпихи та селери, призначених для використання у виробництві молочних десертів. Вивчений хімічний склад гомогенізованого пюре з обліпихи та селери, створено оптимальну модель виробництва кисломолочного десерту – пюре з обліпихи та селери, що дозволяє отримувати продукт із покращеними властивостями та реологічними показниками. Пропорція молочних продуктів склад сиру і сметани 2:1, кількість протертих обліпихи і селери – 13 % від маси продукту, співвідношення обліпихи і селери – 60:40. Розроблено технологію виробництва молочних десертів із кисломолочної страви «білка-білка» та сметанного сиру з додаванням подрібненої обліпихи та селери. У кисломолочних десертах підвищується вміст вітамінів С, А і Е [3].

1.3. Використання полуничного пектину у молочній промисловості

Практично всі галузі харчової промисловості, медицина та косметологія виявляють інтерес до пектинів. Пектини мають унікальні та універсальні властивості завдяки структурним характеристикам молекули. За хімічною природою пектини – це біополімери вуглеводної природи, структурна частина полімеру – α -галактуронова кислота. Поєднуючи властивості кислот та багатоатомного спирту, пектини можуть утворювати стійкі нерозчинні комплекси з полівалентними катіонами металів, включаючи токсичні, важкі та радіоактивні метали. Пектини також утворюють подібні комплекси з органічними токсинами, потрапляючи в організм людини або утворюючи його всередині. Пектини використовуються як протиотрута у разі інтоксикації важкими солями металів та іншими токсинами. Образно вони називаються «даром рослинного царства» та «прислужником людського тіла» [7].

Пектин як харчова добавка схвалений Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) і може використовуватися у всіх країнах світу без обмежень. Профілактична доза пектину, рекомендована Всесвітньою організацією охорони здоров'я, становить 4-5 г сушеного пектину і 15-16 г в умовах радіоактивного забруднення. Пектин не викликає побічних ефектів і може використовуватися в їжу тривалий час. Пектин широко використовується в харчовій промисловості завдяки своїм властивостям полігідрофільних колоїдів: пектин використовується як загусник і стабілізатор для поліпшення реологічних властивостей продуктів [23].

У молочних продуктах пектин служить не тільки стабілізатором, а й покращує стимулюючі властивості, що сприяють оздоровленню. Слід зазначити, що за певних умов пектин може натомість дестабілізувати полідисперсну систему молока та розділити її на різні частини. Ця здатність пектину має наукове і практичне значення, оскільки два інгредієнти: природний концентрат казеїну і сироватка; висока біологічна цінність пектинової фракції робить можливим застосування цього процесу в технології переробки молочних відходів [28].

Сироватка містить до 70 % високоякісного молочного білка, містить повний набір незамінних амінокислот, які зберігають природну молекулярну структуру, до 20 % вуглеводів, 7-8 % мінералів і вітамінів. Це природний казеїн-кальцій-фосфатний комплекс, який повністю розчиняється у воді. Це робить його особливо привабливим сировинним матеріалом для харчової промисловості [8].

Сироватка містить сироватковий білок, повний амінокислотний склад, лактозу, мінеральні солі, вітаміни, а завдяки наявності пектину має пребіотичну дію на кишечник, тому будь-який сироватковий харчовий продукт є функціональним. Обидва компоненти розчиняються у воді в будь-якому співвідношенні, навіть у сухому вигляді вони добре змішуються з будь-яким інгредієнтом молока та іншими харчовими інгредієнтами, що дозволяє використовувати їх у виробництві рідин, паст і структурованих продуктів.

Фундаментальні дослідження в галузі розділення та концентрування білків багато дослідників вивчали сире молоко і пектин. Вченими ретельно вивчені біотехнологічні принципи використання полісахаридів для виробництва функціональних молочних продуктів [9].

Мед – найдавніші солодкі ласощі і дуже корисний концентрований продукт. Натуральний мед особливо багатий простими цукрами – фруктозою і глюкозою. Масова частка фруктози становить 33-42 %, а масова частка глюкози – 27-36 %. Прості цукру швидко всмоктуються в кров, поповнюючи енергетичні запаси організму. Також мед містить амінокислоти, ефірні масла, гормони, ферменти, органічні кислоти, гарне поєднання мінералів, вітамінів, антибіотиків, протигрибкових, протидіабетичних та інших корисних речовин. Всього в меді міститься близько 400 різних речовин, необхідних для організму людини. Мед не має собі рівних на основі вмісту мінералів. Середній вміст мінеральної солі в меді становить 0,62 %. Хоча їх абсолютні концентрації невисокі, вони характеризуються високою фізіологічною активністю. Всього в меду міститься 37 мінералів і містить необхідні макро- та мікроелементи. Можливо, цим фактом пояснюються цілющі властивості меду. Кожен елемент відіграє важливу роль у життєдіяльності організму людини. Концентрація біологічно активних речовин у меді безпосередньо пов'язана з типом меду, компонентами пилку та нектару [10].

Мед чудовий дієтичний та лікувальний продукт, який використовується для профілактики та лікування метаболічних порушень в організмі людини. У невеликих кількостях вони присутні в меді, але також відіграють важливу роль, оскільки їх дія посилюється в поєднанні з фруктозою, глюкозою, декстринами, мінералами та органічними кислотами. Мед відноситься до функціональної категорії продуктів харчування, необхідна для загального оптимального функціонування організму людини. мед широко використовується як загальнозміцнюючий, тонізуючий засіб. Пребіотичні властивості меду пов'язані з високим вмістом фруктози, легкодоступне джерело енергії для ферментної системи біфідобактерій. Тому, додавання

меду в кисломолочні продукти також є актуальним і перспективним [10].

В технологію виробництва кисломолочного сиру використання полунично-фруктового наповнювача є значно вигідніше, так як вартість сировини нижча, ніж вартість інших наповнювачів, крім того у своїх дослідженнях ми поставили завдання збагатити молочний продукт пектином, а полуниця багата на дану поживну речовину. Полуниця – це один із популярних ягід України, їх вживають у свіжому вигляді, або вони служать сировиною у кондитерській промисловості та для приготування соків і різних напоїв. Крім оригінального смаку, чудового аромату полуниця має дуже корисні та поживні властивості [10].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Приватне акціонерне товариство «Лакталіс-Миколаїв» входить до складу французької компанії Lactalis Groupe, одного з найбільших виробників молочної продукції у світі, і відповідає за координацію та контроль кінцевої соціально-економічної діяльності підприємства. 237 заводів у 42 країнах. Наразі «Лакталіс-Миколаїв» виготовляє більш ніж 200 видів молочної продукції. Пріоритетні галузі: сирна та десертні групи. Середньомісячний обсяг виробництва продукції становить – 2,5 тис. тонн. Продукція Lactalis представлена на українському ринку брендами «President», «Дольче», «Lactel», «Лактонія», «Фанні», «Локо Моко» [26].

Підприємство працює за планом постачальника, переробляє сировину та виробляє продукцію для дочірнього підприємства «Лакталіс-Україна». Незважаючи на кризові явища, які деструктивно впливають на ринок молочної продукції України, ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» демонструє позитивну динаміку об'ємів виробництва молочної продукції, а саме у 2016 році було виготовлено 27,11 т. готової продукції, у 2017 році – 29,68 т., у 2018 році – 29,96 т., у 2019 році – 30,27 т. Зазначено, що не зважаючи на сприятливі фактори та умови для розвитку молочної промисловості України, галузь перебуває в складному становищі та має певні проблеми розвитку [26].

На підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є такі цехи: приймально-миюче відділення; апаратний цех; цех розливу сметани; цех виробництва глазурованих сирків; сирно-десертний цех; цех для зберігання та відвантаження готової продукції (експедиція); лабораторії. На підприємстві запроваджено такий графік роботи: з 7:30 до 16:00 для відділу маркетингу, департаменту закупок та відділу якості; з 7:30 до 19:00 та з 19:00 до 7:30 для основного виробництва. Кількість змін роботи на добу місяця максимального

завантаження при розрахунку середньорічної виробничої потужності приймається по виробництву незбираномолочної продукції на міськмолзавдах, що виробляють незбираномолочну продукцію потужністю 15 т в зміну і вище – 2 т. Працівники основного виробництва працюють за графіком 2/2, тобто денна зміна – нічна зміна – 2 вихідні дні [26].

Основними проблемами, які існують у молочній галузі, є низький рівень оснащення молочної технології, застаріле обладнання, низький рівень безпеки сиру, надмірне енергетичне навантаження, неналагоджена сировинна база, низька якість. Диференціація кінцевої продукції, обмежена можливість широкої диференціації сортів через низьку якість сировини, зниження попиту на продукцію переробки через низьку купівельну спроможність населення, високий рівень конкуренції серед потужних підприємств, оснащених сучасною технікою та технологіями [21].

Основною сировиною для виробництва кисломолочного сиру є молоко. Зазвичай використовують коров'яче молоко, оскільки це найпоширеніший і доступний вид молока. Однак молоко інших тварин, наприклад кіз і овець, також можна використовувати.

Для виробництва кисломолочного сиру, молоко має відповідати певним вимогам. Воно повинно бути свіжим, якісним, з низьким вмістом бактерій і мікроорганізмів, які можуть негативно вплинути на виробничий процес і якість готової продукції [21].

Закваска, що складається з особливих мікроорганізмів, також використовується у виробництві кисломолочного сиру. Закваску додають у молоко, щоб розпочати процес бродіння, що сприяє підвищенню кислотності та змінює структуру білків у молоці. Дріжджі можуть бути натуральними і штучними. Для виробництва певних видів кисломолочного сиру можуть додаватися також інші інгредієнти, такі як сіль, спеції, трави та інші добавки, які посилюють смак і аромат готового продукту [26].

2.2. Методики виконання роботи

Дослідження проводились в ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв». Метою роботи є розробити інноваційну технологію виробництва кисломолочного сиру з додаванням полуничного пюре. [26].

Завдання досліджень:

- охарактеризувати сировину для виробництва нових молочних і фруктових продуктів;
- розрахувати вміст фруктового наповнювача в кисломолочному сири;
- оцінка дослідних зразків з наповнювачем (полуничної) кисломолочної продукції за показниками якості продукції;
- оцінити органолептичні показники зразків полуничного наповнювача та пектину в молочних продуктів;
- оцінити фізико-хімічні властивості розроблених зразків кисломолочного продукту з вмістом полуничного наповнювача та пектину.
- на основі комплексних досліджень відібрати оптимальні зразки та скласти технологічні плани виробництва.

Використовували такі ресурси, як довідкові матеріали та підручники, щоб оцінити процес виробництва кисломолочного сиру. Для визначення необхідної кількості основної та допоміжної сировини використовували дані рецептур виробництва кисломолочного сиру та вимоги до вихідного продукту [7].

Розрахунок сировини проводили згідно з методичними рекомендаціями до технічних розрахунків виробництва кисломолочних сирів [13].

Визначення необхідної кількості технологічного обладнання здійснюється послідовно за певним алгоритмом. Кількість обладнання розраховується виходячи з кількості сировини, що підлягає переробці, і врахованого методу. Кількість технологічного обладнання розраховується за формулою [10].

Вимоги щодо якості готової продукції використовували нормативну документацію. Оцінювали органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні

показники, вміст токсичних елементів та можливі дефекти при виробництві кисломолочного сиру. Для розрахунку чисельності працівників цеху виробництва печива враховували норму обслуговування, норму виробітку та норму часу [13].

В розділі охорони праці оцінили можливі ризики під час роботи на підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв. Для цього використовували методичні рекомендації, які розміщені на платформі moodle [10].

Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Магістр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології».

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів

Виходячи з поставленої мети кваліфікаційної роботи та чітких завдань для виробництва йогурту з фруктовую начинкою, було обрано молочну основу кисломолочного сиру з масовою часткою жиру 9% продукції ТМ «Президент» та фруктові-ягідні наповнювачі підібрані на підприємстві ТОВ «Агрона Фрут Україна», яке спеціалізується як виробництво наповнювачів для різних овочів та фруктів і є лідером в Україні у виробництві начинок для кисломолочних продуктів, різноманітних десертів та кондитерської промисловості. Вибір молочної основи був обраний тому, що цей продукт характеризується високим вмістом білка (від 14,0 г до 18,0 г), що майже в шість разів перевищує вміст сирого молока. Продукт поживний за мінеральним складом, так як багатий на такі елементи, як кальцій та фосфор. Загальне споживання 100 г йогурту на день забезпечує 30-40 % добової потреби в кальції (130-170 мг на 100 г продукту) і 15-25 % фосфору (200-250 мг/100 г). Крім того, у цьому продукті пропорції полегшують засвоєння організмом необхідне співвідношення мінеральних речовин для формування кісткової тканини та функціонування інших систем організму. Кисломолочний сир містить вітаміни, перенесені з сирого молока, і містить велику кількість вітамінів В1, В2, С, РР і провітамін бета-каротин [12].

Кисломолочний сир у молочної, кулінарній справі вважається універсальним продуктом харчування, який крім високої засвоюваності, використовується для безпосереднього приготування різних страв та як основа для різноманітного асортименту сиркових виробів з фітодобавками. Тому, на першому етапі були проведені дослідження щодо оцінки якості та безпечності сировини, який в подальшому буде вибраний для приготування запланованого

кисломолочного продукту. Дані експериментальних досліджень фізико-хімічних показників кисломолочного жиру 9 % жирності наведені в таблиці 1 [40].

Таблиця 1

**Дані оцінки якості кисломолочного сиру, як основи для
виробництва нового виду молочного продукту**

Показники	Кисломолочний сир ТМ «Президент»	Вимоги ДСТУ 4554:2006
Масова частка вологи, %	$67,3 \pm 0,2$	65-80
Масова частка жиру, %, не менше	$9,2 \pm 0,1$	9,0
Масова частка білку, %, не менше	$14,1 \pm 0,1$	14,0
Кислотність, Т	205 ± 2	170-250
Температура при випуску з підприємства, °С, не вище	3 ± 1	4 ± 2
Фостфаза (для сиру з пастеризованого молока)	Відсутня	Відсутня

Кисломолочний сир з масовою часткою жиру 9,0 % ТМ «Президент», який взятий у дослідженнях, як молочна основа для збагачення полуничним наповнювачем, характеризується відмінними фізико-хімічними показниками якості, які в повній мірі відповідають вимогам рекомендованих ДСТУ. Зокрема, масова частка вологи становить $67,3 \pm 0,2$ %, що практично на нижній допустимій межі стандарту (65 %). Такий вміст вологи, вказує на високу якість сиру, через те що збільшення вологи навіть у межах стандартних значень знижує поживну цінність продукту. Крім того у нашому випадку плануємо додавати полуничний наповнювач, який збільшить величину вологості готового виробу. Тому за цим показником кисломолочний

сир ідеально підходить, як молочна основа для створення нового продукту. Масова частка білку та жиру також відповідають вимогам стандарту.

Кислотність кисломолочного сиру становить 205 ± 2 °Т, що вказує на нормальний перебіг молочнокислого бродіння, адже збільшення величини кислотності погіршує органолептичні показники кисломолочного сиру. Фосфатаза не виявляється, що підтверджує дотримання стандартних температур пастеризації. Отже, за фізико-хімічними показниками, кисломолочний сир ТМ «Президент» відповідає вимогам стандарту і придатний, як молочна основа для створення нового виду кисломолочного продукту [21].

Крім фізико-хімічних показників, кисломолочний сир також повинен відповідати вимоги до мікробіологічних показників, що характеризують його якість через: кількість і збереженість молочнокислих мікроорганізмів; вміст кишкової палички, патогенних бактерій роду *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*. Мікроорганізми, що характеризують стійкість молочних продуктів при зберіганні – це визначення кількості плісняви та дріжджів. Результати дослідження кисломолочного сиру за цими показниками наведені в таблиці 2.

Проаналізувавши дані таблиці 2 можна побачити, що кількість молочнокислих бактерій становить $7,3 \pm 0,2 \times 10^6$ КУО/г кисломолочного сиру, що свідчить про те, що молочнокислі бактерії беруть участь у молочнокислому процесі та забезпечують відповідну кислотність та відповідає стандартам. З 1 г сиру не було виділено кишкових коліформ, що свідчить про високі вимоги до процесу виробництва та гігієни, і має високу мікробну якість. Адже стандарт дозволяє виділяти цю групу бактерій з 0,1 г продукту [24].

У зразках сиру (1 г золотистого стафілококу та 25 г сальмонели в продукті) було не виявлено патогенних мікроорганізмів, що свідчать про його безпеку. У той же час, мікроорганізми, які найчастіше спричиняють псування сиру під час зберігання, навіть при встановлених стандартних температурах, виділяють плісняву та дріжджі, які майже в 10 разів менше допустимих норм.

Це свідчить про те, що вироблена кисломолочна продукція буде мати значну стабільність при зберіганні за умови, якщо додавання полуничного наповнювача не зашкодить мікробному ландшафту мікрофлори.

Таблиця 2

Мікробіологічні показники якості та безпечності кисломолочного сиру ТМ «Президент»

Показники	Кисломолочний сир ПрАТ «Лактаіс - Миколаїв»	Вимоги ДСТУ 4554:2006
Кількість кисломолочних бактерій, КУО/г, не менше	$7,3 \pm 0,2 \times 10^6$	1×10^6
Бактерії колі формної групи, не дозволено, г	0,5	0,01
Кількість пліснявих грибів, КУО/г, не більше	$6,1 \pm 0,4$	50,0
Кількість дріжджів, КУО/г	$15,4 \pm 1,5$	100,0
Кількість <i>S. aureus</i> , КУО/г, не дозволено	0,5	0,01
Патогенні бактерії: <i>Salmonella</i> , не дозволено, г	Не виявлено	25,0

Отже, можна стверджувати, що за основними показниками фізико-хімічної якості та мікробіологічної безпечності, які наведені в стандарті, кисломолочний сир, який взятий у дослід відповідає вимогам і його можна використовувати для створення нового молочного продукту [16].

Дослідження були зосереджені на заданому пектину в полуничних наповнювачах компанії «Агрона Фрут Україна» та розрахунок необхідної кількості для внесення його в молочну основу. Крім того, провели аналіз якісних та кількісних властивостей полуничного наповнювача на підставі сертифіката якості. Результати аналізу наведені в таблиці 3 та 4.

Масова частка сухих речовин у наповнювачі може коливатися від 30 до

50 %, а частка фруктів – 15 %, при цьому необхідно звернути на вміст титрованих кислот, у створеному продукті можуть збільшувати кислотність. Також важливо є те, що наповнювач містить консерванти – сорбінову і бензойну кислоти для пригнічення розвитку мікрофлори, що забезпечить стійкість створеного продукту під час зберігання [18].

Таблиця 3

Характеристика полуничного наповнювача відповідно до сертифікату якості за фізико-хімічними показниками

Показники	Значення показника
Масова частка розчинних сухих речовин, %	30,0-50,0
Масова частка фруктів, %, не менше	15,0
Масова частка титрованих кислот, %, не менше	0,5-2,0
pH, не більше	4,0
Концентрація сорбінової кислоти, не більше	0,05
Концентрація бензойної кислоти, не більше	0,08
Концентрація домішок рослинного походження, не більше	0,02
Концентрація мінеральних домішок, %, не більше	0,02
Сторонні домішки	Не дозволено

Таблиця 4

Характеристика полуничного наповнювача відповідно до сертифікату якості за мікробіологічними показниками

Назва показника	Допустима кількість
Кількість МАФАНМ, не більше, КУО/г	10 ³
Дріжджі, плісняві гриби, в 1 г	Не дозволено
БГКП (коліформи), в 1 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено

3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та

біологічної цінності

За показниками мікробіологічної безпеки полуничний наповнювач відповідає вимогам, показуючи, що його додавання не погіршить мікробіологічні показники кисломолочних продуктів. Отже, з точки зору фізико-хімічних показників і безпеки яблучні наповнювачі придатні для додавання у кисломолочні продукти, які можна вживати без додаткової термічної обробки. На сайті виробника полуничного наповнювача зазначено, що при додаванні наповнювачів у молочну основу для досягнення певної консистенції не обов'язково додавати пектин – природний загусник [21].

В нашому випадку рекомендовано додати 14 % пектину, щоб отримати більш щільний сир без утворення зайвої вологи. Рецептурний склад розробленого полуничного наповнювача має такий вигляд, як показано на рисунку 1.

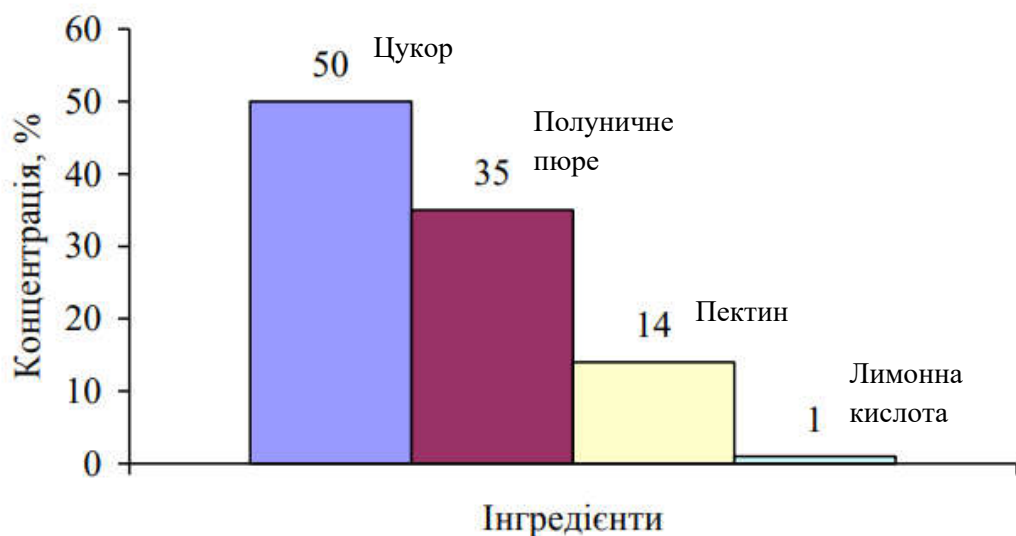


Рис. 1. Рецептурний склад полуничного наповнювача

З рецептурного складу наповнювача видно, що кількість пектину, який ми ввели становить 14 %, що необхідно враховувати при обчисленні добової потреби, яку може забезпечити готовий новостворений продукт.

Виходячи з наведених вище результатів, можна сказати, що якщо в 100 грамах полуниць міститься приблизно 1,5 г пектину, то в 100 г полуничного

наповнювача концентрація полуниць становить 35 % (35 г полуниць на 100 г загальної маси наповнювача). Пектин має масу 0,52 г , при цьому самі полуниць, присутні в наповнювачі, додають приблизно 0,5 г пектину. 14 % пектину походить з його загальної маси та забезпечує відповідну структурну форму. Враховуючи задану кількість пектину, який ми додатково вводимо, кінцева кількість пектину, який буде додано до полуничного наповнювача в кисломолочного сиру, станове приблизно 14,5 г на 100 г загальної ваги наповнювача [39].

Отже, розрахунки показали, що в середньому полуничний наповнювач буде містити 14,5 г пектину на 100 г , тому при наступних розрахунках потрібно визначити, скільки наповнювача потрібно додати в кисломолочний сир, щоб його вміст не перевищував 6 г на 100 г новоствореного кисломолочного продукту. Розрахунок внесені полуничного наповнювача у кисломолочний сир наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Розрахунки додавання можливої кількості полуничного наповнювача у кисломолочний сир

Концентрація наповнювача в кисломолочному сирі	Концентрація пектину в 100 г наповнювача	Концентрація пектину в 100 г продукту	Добова потреба, мг	Відсоток від добової потреби
40	14,3	5,7	15	38,0
30		4,4		29,3
20		2,8		18,7
10		1,4		9,3

Максимальна кількість полуничного наповнювача, яку треба внести у кисломолочний сир для забезпечення 40 % добової потреби у пектині (6 г) – це 35 % наповнювача. Додавання такої кількості забезпечить 5,4 г пектину на 100 г продукту. Проте, дана кількість фруктового наповнювача є досить велика

і вона може погіршити технологічні (підвищення вологості, якість згустку, надмірна вологість, тощо) властивості продукту. Тому, необхідно крім науково обґрунтованого підходу щодо додавання концентрації полуничного наповнювача у кисломолочний сир використати практичний підхід з розробленням і оцінки дослідних зразків сиру [35].

Отже, при розробці нової рецептури кисломолочного продукту на основі кисломолочного сиру з додаванням полуничних наповнювачів були розроблені дослідні зразки продукту з різним вмістом добавки.

Додавання полуничного наповнювача – джерела пектину та цінних властивостей, які збагачують кисломолочний сир. Як добавку ми використали полуничний наповнювач, через те, що полуниця – це найбільш поширений фрукт в Україні, який багатий різними корисними для організму речовинами та пектином. Крім того асортимент вітчизняних полуниць, які реалізуються в Україні постійно зростає, а наша держава стає лідером у Європі з виробництва полуниць і консервної продукції. Орієнтовний хімічний склад полуниць різних сортів наведений в таблиці 6 [33].

З даних таблиці 6 бачимо, що полуниця багата на мінеральні речовини і вітаміни, які містяться в різних кількостях, але в середньому 100-200 г полуниць можуть забезпечити більше, як на 10 % добової потреби у мікро і макроелементах. Проте, нашу увагу привернув полісахарид – пектин, кількість якого у 100 г полуницях становить $1,3 \pm 0,2$ г, щ приблизно 10 частина від добової норми споживання. Значення вмісту пектину особливо важливо для наших досліджень, через те, що ми будемо вносити полуничний наповнювач у кисломолочний сир і для розрахунку його кількості необхідно знати.

Таким чином, аналіз отриманих теоретичних і експериментальних результатів вказує, що полуниця багаті на пектин, а добова потреба організму людини в даному полісахараді становить близько 15 г [15].

Таблиця 6

Характеристика полуниць за вмістом поживних речовин для організму

Харчова цінність		Кількість, мг в 100 г полуниць	Середня добова потреба для споживання
Макро і мікроелементи	Кальцій	14,9 ± 0,4	1200 мг
	Фосфор	11,1 ± 1.1	1200 мг
	Магній	10,1 ± 0,8	400 мг
	Калій	268,0 ± 15,0	4700 мг
	Натрій	25,2 ± 2,5	4000 мг
	Залізо	2,2 ± 0,5	15 мг
	Фтор	0,06 ± 0.01	0,75 мг
	Цинк	0,14 ± 0,02	15 мг
Вітаміни	В1	0,02 ± 0,01	1,5 мг
	В2	0,02 ± 0,001	2,1 мг
	В3	0,08 ± 0,02	3,7 мг
	В6	0,07 ± 0,01	2,0 мг
	А	0,02 ± 0,001	1,0 мг
	Е	0,6 ± 0,04	16 мг
	РР	0,2 ± 0,02	21 мг
	С	9,7 ± 0,9	80 мг
Пектин		1,4 ± 0,2	21 мг

3.3. Технологічні схеми виробництва продукції

Прийманням молока незбираного розпочинається технологічний процес виробництва сиру кисломолочного. Спершу насосом подається молоко з автомолочистерни для обліку лічильником, охолодження й очищення на фільтрі від механічних домішок до модульної установки. Для забезпечення тимчасового зберігання молоко незбиране резервують. Щоб накопичити молоко, в апаратному відділенні, проходить його перекачування з резервуару за допомогою відцентрового насосу до урівноважуючого бачка.

Приготування залежить від кислотності сирної маси і бачення. Вона

повинна бути щільною, з рівними краями в місці зламу і прозорою зеленою сироваткою. Отриману сирну масу ретельно перемішують, а потім перекачують у трубчастий теплообмінник. У ньому спочатку нагрівають згусток до 60-62 °С, а потім охолоджують до 28 °С, щоб краще розділити його на білкові фракції та сироватку. Після термічної обробки сирна маса з теплообмінника через сітчастий фільтр надходить у сирний сепаратор, де розділяється на сироватку і сир [12].

Сироватка охолоджується в пластинчастому холодильнику, а потім зберігається в банках. Пізніше воно перейшло до виробництва сироваткових напоїв. Отриманий знежирений сир охолоджують до 8 °С у двоциліндровому охолоджувачі. Залежно від виробленого продукту охолоджений знежирений сир подають у змішувач або стакан. Далі готові продукти направляють на фасування у брикети масою 250 грам в автомат для фасування. Сирки нежирні із корицею за температури від 2 °С до 6 °С зберігають не довше 3 діб.

У виробництві кисломолочного сиру можна застосовувати закваски вітчизняного, а також іноземного виробництва. Дозволено використання заквасок тільки тих, в яких є наявний дозвіл на їх використання в Україні, що в свою чергу повинен бути підтверджено Міністерством охорони здоров'я України [28].

Охолоджену сироватку направляють у сепаратор для освітлення сироватки. Це обладнання забезпечує відділення сирного порошку, оскільки це є причиною помутніння сироватки та призводить до псування сироватки. Сенсорні показники готової продукції. Відокремлений сирний порошок накопичується в ємності [26].

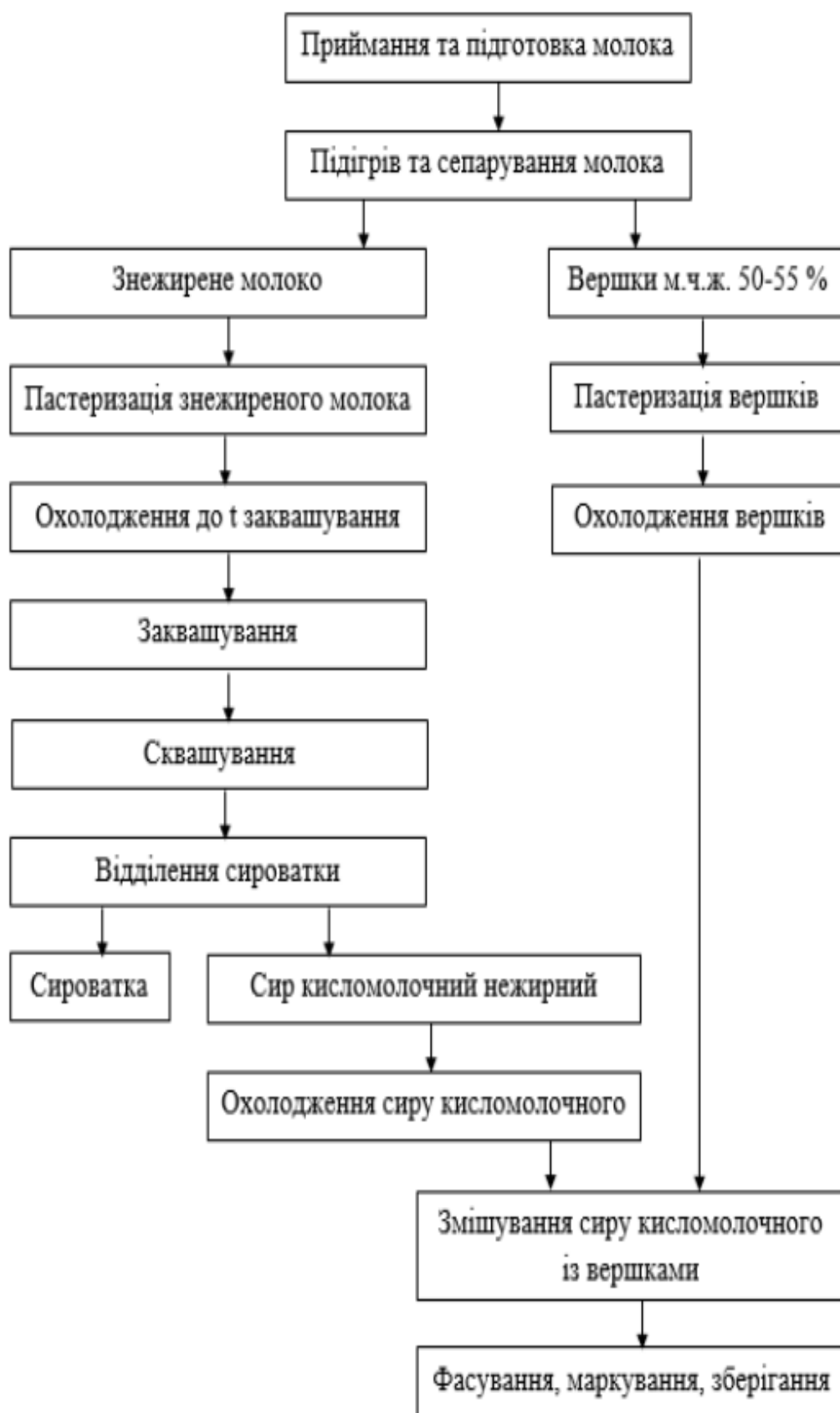


Рис. 2. Технологічна схема виробництва кисломолочного сиру

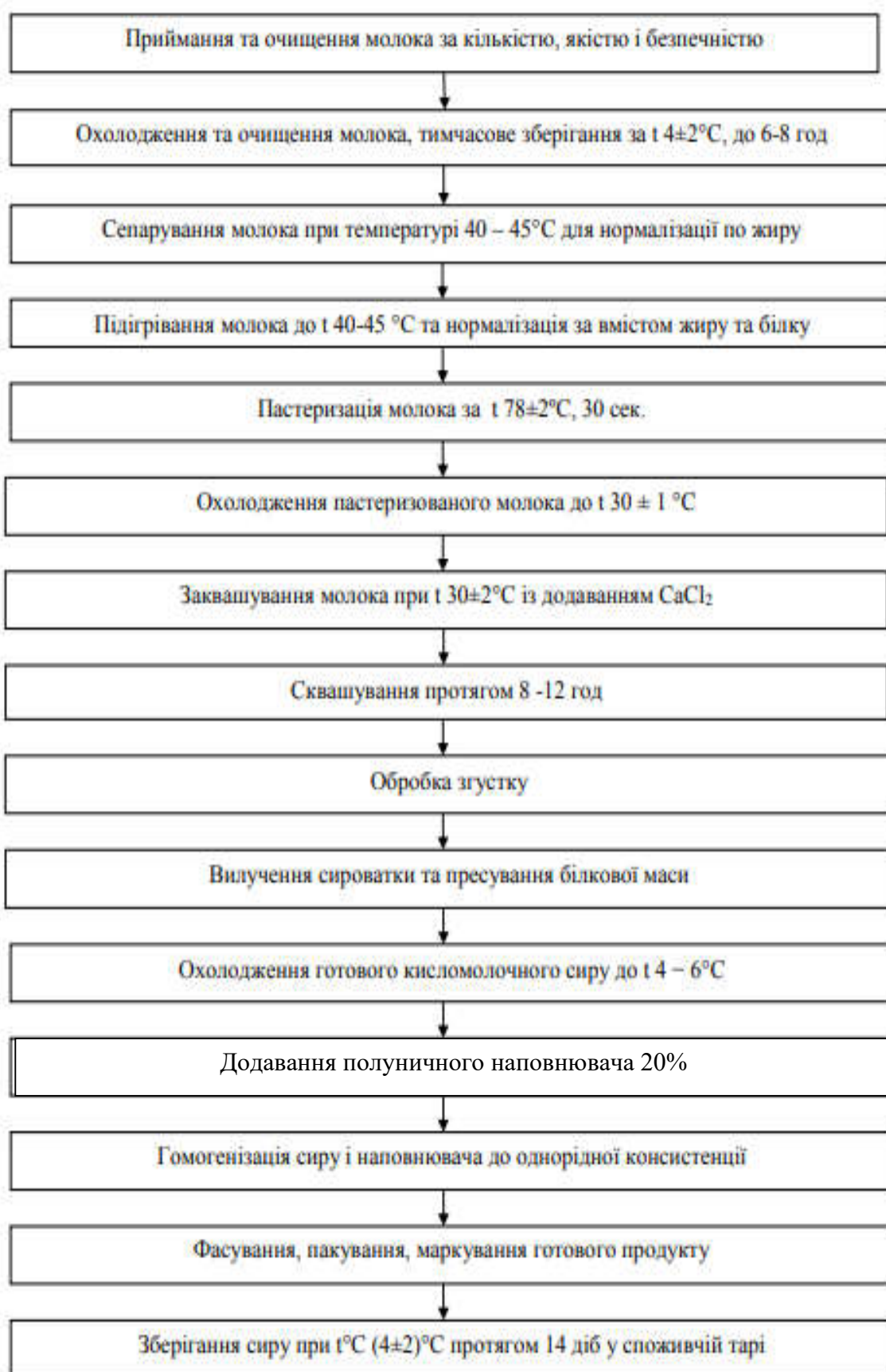


Рис. 3. Технологічна схема виробництва кисломолочного сиру з додаванням полуничного наповнювача

3.4. Опис технології виробництва продукції

Загальні операції включають приймання молока, охолодження молока, очищення та резервування. Операції з приймання молока включають: перевірку тари, перевірку супровідних документів, вимірювання температури молока, сенсорну оцінку, аналіз якості та відбір проб, оформлення необхідних документів [23].

Молоко в точці лактації оцінюють за якісними та кількісними показниками. Показники якості визначають за кислотністю, температурою (не менше 0 °С взимку і +10 °С влітку), щільністю, жирністю, засміченістю та органолептичними (кольором, запахом, консистенцією та смаком). Після визначення якості отриманого молока приймають за вагою. Молоко зважують на вагах або приймають за об'ємом за допомогою лічильника молока, потім молоко очищають [20].

Використання сепараторів-молокоочисників – це найкращий спосіб очищення молока. Частинки плазми молока та сторонні домішки різні за густиною, що дозволяє здійснювати відцентрове очищення молока. Перед очищенням молоко підігривають до 35-40 °С. Під час відцевого очищення молока відбувається видалення найдрібніших забруднюючих частинок, такі як термостійкі коагульовані білкові частинки та частинки бактеріального походження. Потім після фільтрування молоко охолоджують до 4-6 °С за допомогою пластинчастого охолоджувача. Щоб забезпечити на виробництві безперервний процес роботи машин та апаратів у резервуарах обладнаних мішалкою (для запобігання відстоювання жиру) має бути запас молока. Зберігання відбувається в ємнісному пристрої, оснащеному оболонкою і змішувальним пристроєм [12].

Метою зберігання молока є зберігання молока при температурі 2-6 °С не більше 24 годин після доїння, очищення та охолодження. В таблиці 7 наведено зведену відомість технологічного обладнання.

Таблиця 7

Зведена таблиця технологічного обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м ²	Загальна площа, м ²
				довжина l	ширина b	висота h		
1	2	3	4	5	7	8	9	10
Приймальне відділення								
Насос відцентрований	36 1Ц 2,8-20	10 м ³ / год	1/1	475	260	310	0,130	0,25
Модульна установка для приймання молока	УПМ-10	100 л/год	2/1	2200	1115	1705	2,65	5,3
Резервуар для тимчасового зберігання молока	ОХР-30	30000 м ³	2/1	3055	3845	6000	11,75	35,25
Апаратно-виробничий цех								
ПОУ	А1-ОК2Л-5	5000	1	3700	3600	2500	13,40	13,40
Сепаратор – вершковідокремлювач	А1-ОЦР-5	5000	1	1245	780	1400	1,0	1,0
Пастеризатор для вершків	ОП1–У1	1000 л/год	1	3400	2400	2500	8,20	8,20
Резервуар для вершків	В2-ОМВ-2,5	2500 л	1	1600	1645	3160	3,0	3,0

Продовж. табл. 7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Відділення виготовлення сиру кисломолочного								
Сировиготовлювач	DONI Double O Vat SC	20000 л	4	5200	3300	3500	17,2	68,65
Трубчастий теплообмінник	DoniThermT CH	5000-15000 л/год	2	3600	900	2900	3,3	6,6
Сепаратор для виготовлення сиру кисломолочного	Ж5-ОТР	5500-6000 л/год	1	1275	925	1365	1,2	1,2
Охолоджувач сиру кисломолочного двохциліндричного	ОТД	600 кг/год	2	2180	1015	1400	2,2	4,4
Насос для перекачування сирного зерна	П8 – ОНВ-М	0,55 м ³ /год	2	450	170	130	0,1	0,2
Вальцівка	Е8-ОПУ	2000 кг/год	1	1915	1000	1100	2,0	2,0
Змішувач з дозаторами знежиреного сиру і вершків	ОСТ-1	780 кг/год	3	2196	1014	1545	2,2	6,6

3.5. Вимоги до якості готової продукції

Будь який новостворений продукт необхідно комплексно дослідити як за показниками, які характеризують стандартні вимоги, які висуваються до даної категорії продуктів, так і за показниками, які можуть впливати на його якість під час зберігання. У процесі теоретичних та практичних досліджень сировини та компонентів, які входять у склад кисломолочного продукту з наповнювачем нами розроблено чотири варіанти дослідних зразків сиру з полуничним наповнювачем і один зразок було взято, як контроль – сир кисломолочний. Рецептний склад дослідних зразків продукту наведено в таблиці 8 [26].

Таблиця 8

**Рецептурний склад дослідних зразків продукту з
полуничним наповнювачем**

Зразки	Концентрація полуничного наповнювача, %	Кількість сиру, %, кисломолочного 9% жирності
1	10	90
2	20	80
3	30	70
4	40	60
Контроль	0	100

За рецептурою готують дослідні зразки кисломолочних продуктів. Також для змішування сиру з полуничним наповнювачем використовують побутовий блендер. Отриманий зразок продукту мав однорідну кремоподібну масу біло-сірого кольору. Контрольний зразок також легко змішується в однорідну речовину, при цьому його колір біліше, а консистенція гущіша.

Тому було розроблено чотири дослідні зразки сиру з такими концентраціями полуничного наповнювача та пектину (10 %, 20 %, 30 %, 40

%), і взято зразок, як контроль без наповнювача. У цих зразках визначили органолептичні та фізико-хімічні показники.

Органолептичні показники харчових продуктів займають одне з головних значень у процесі розробки нового продукту. Першочергово споживачі зосереджуються на загальному зовнішньому вигляді, потім оцінюють колір і забарвлення, а потім аромат і смак після споживання продукту. У більшості випадків корисність і біологічна цінність продукту для споживача є другорядними порівняно з повним ознайомленням продукту. Таким чином, подальшим завданням було оцінити дослідні зразки кисломолочних продуктів на основі їх органолептичних характеристик. Спочатку порівнювали розроблені зразки кисломолочного сиру з наповнювачами за вимогами ДСТУ 4554:2006 [13].

Результати дослідження органолептичних показників кисломолочного продукту наведені в таблиці 9.

Найкраща проба за органолептичними показниками кисломолочного сиру, описаного в ДСТУ, відповідає дослідному сиру № 2 (20 % наповнювача) і вмістом пектину 20 %. Даний зразок сиру мав характерний кисломолочний смак з більш вираженим полуничним смаком наповнювача та був в міру солодкий, при цьому консистенція його була однорідна, м'яка та в міру мазка і практично не поступалася контрольному зразку. Колір у сирі з таким вмістом наповнювача виявився сірий з кремовим відтінком наповнювача за всією масою [21].

Таким чином, додавання 20% полуничного наповнювача в кисломолочний сир не змінює суттєво органолептичні параметри нового продукту, а надає йому трохи солодшого смаку та більш гладкої консистенції. У той же час при такому вмісті наповнювача в сирі концентрація пектину в 100 грамах продукту становить 2,9 грама, що може забезпечити близько 20% добової потреби організму в пектині [24].

**Дослідження показників органолептичних властивостей зразків
кисломолочного продукту з наповнювачем**

Дослідні зразки	Характеристика показників		
	зовнішній вигляд і консистенція	колір	запах і смак
10 % наповнювача	однорідна, м'яка та мазка	біло-сірий, ледь кремовий за всією масою	характерний кисломолочний з ледь відчутним полуничним
20 % наповнювача	однорідна, м'яка та мазка	сірий з кремовим відтінком за всією масою	характерний кисломолочний з більш вираженим полуничним смаком, солодкий
30 % наповнювача	однорідна, більш м'яка та помірно мазка	сіро-кремовий за всією масою	характерний кисломолочний з вираженим полуничним смаком, солодкий
40 % наповнювача	однорідна, гелеподібна, не надто мазка	кремовий з переважанням кольору наповнювача за всією масою	характерний кисломолочний з добре вираженим полуничним смаком, надмірно солодкий
Контроль – сир кисломолочний	однорідна, м'яка та мазка	білий за всією масою	характерний кисломолочний

Серед фізико-хімічних показників кисломолочного сиру одним із

основних показників, що свідчать про його відмінну якість, є вміст вологи. Існує надмірно вологий сир, який швидше зазнає біохімічних процесів, внаслідок чого він згіркне, а надмірна вологість продукту зменшить його споживчі властивості, як поживність, і сприяють зниженню якості продукту та підвищенню кислотності. Отже, визначення вмісту вологи у зразках сиру, що містять різну кількість полуничного наповнювача, важливий, оскільки сам наповнювач має більший вміст вологи, ніж сам кисломолочний сир. При цьому, згідно з нормативними документами, вологість повинна бути в межах 65-85%, це залежить від його масової частки жиру. Результати дослідження представлені на рисунку 4.

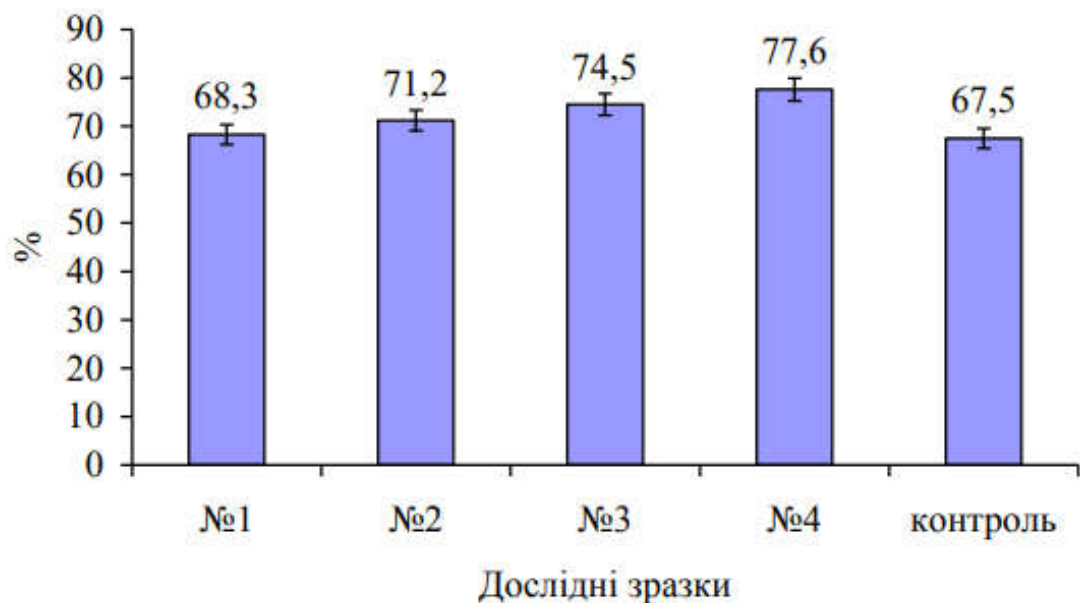


Рис. 4. Величина вологості зразки сиру за різного вмісту плодового наповнювача

За вмістом найбільшої кількості наповнювача з полуниць у зразку сиру (40 %), вологість відповідала визначеним значенням стандарту. Проте спостерігаємо деяку особливість зміни величини вологості у сирі при додаванні різної кількості наповнювача. Зокрема, поступове збільшення на 10 % наповнювача у дослідних зразках спричиняло збільшення вологості, так у зразку № 2 з 20 % наповнювача вологість становила $71,2 \pm 0,5$ %, що було на 3,7 % більша, проти вологості у контролі – сиру кисломолочного 9 % жирності

[24].

За вмісту наповнювача у сирі 40 % – зразок № 4 величина вологості зростала і становила $77,6 \pm 0,5$ %, що на цілих 10 % більша, ніж у контрольному зразку сиру. Однак усі зразки сиру з доданим наповнювачем за показником вологість були в межах значень стандарту. Отже, додавання наповнювача із полуниць від 10 % до 40 % зумовлює підвищення вологості сиру кисломолочного від 0,8 % до 10,1 %, відповідно, проте дані величини не виходили за межі допустимого рівня 80 % [29].

У стандартних вимогах до сиру кисломолочного нормуються такі показники, як титрована кислотність. значення кислотності сиру має дуже широкий допустимий температурний діапазон, коливається від 170 до 250 градусів Тернера, а також описують загальну характеристику мікробних процесів, чим нижче жирність сиру, тим кислішим він стає під час виробництва. Визначення кислотності доданого сиру з вмістом полуничного наповнювача не визначали, щоб визначити, чи впливають наповнювачі на цей показник. Адже запропонований наповнювач містить кислоту, будучи титрованими, вони можуть підвищувати кислотність новоутворених продуктів. Результати дослідження впливу вмісту наповнювача у зразках сирів на їх титровану кислотність наведені на рисунку 5 [6].

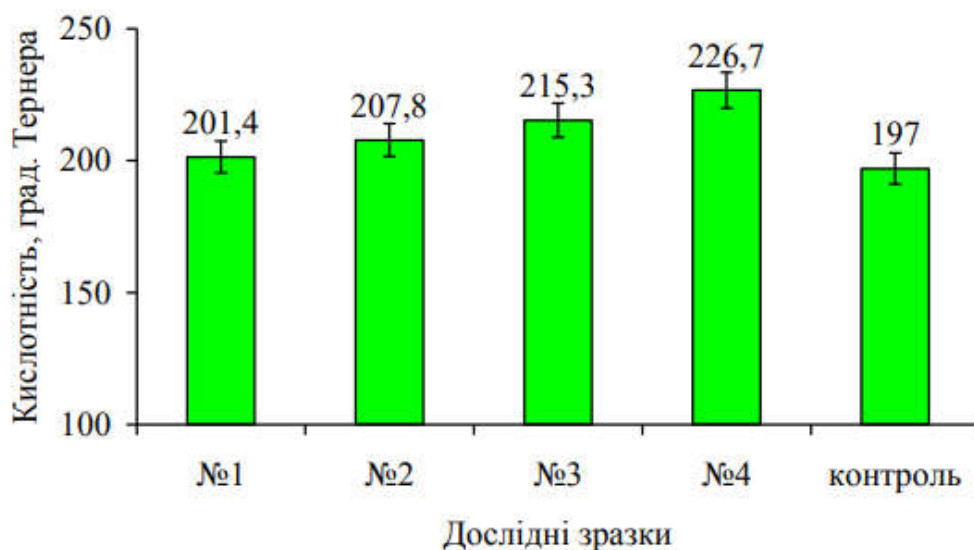


Рис. 5. Величина титрованої кислотності зразків сиру за різного вмісту плодового наповнювача

Порівняно з контрольним зразком бачимо, що титрована кислотність змінюється в залежності від кількості доданого наповнювача.

3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві

Правильне виконання попередніх вимог програми, зокрема GMP та SSOP, може ефективно впливати на стан умов виробництва та спрямовувати конкретні заходи для налаштування та регулювання відповідних рівнів виробництва та особистої гігієни, значно спрощуючи подальші кроки у створенні та контролі виробництва. Впровадження загальної системи управління безпекою, особливо на найбільш просунутому етапі – аналіз факторів ризику на кожному етапі процесу виробництва екологічно безпечного йогурту на основі молочної та рослинної сировини [7].

На прикладі SSOP заслуговує на увагу низка конкретних заходів контролю мікробних факторів ризику в інноваційному виробництві йогуртів, а саме:

- 1) Встановити оптимальну температуру зберігання молочної та рослинної сировини;
- 2) Чіткий контроль для забезпечення відповідної якості та безпеки молока та рослинної сировини, що надається постачальниками;
- 3) здійснювати чіткий контроль за пастеризацією молочно-рослинних сумішей та дотримуватись умов їх бродіння;
- 4) чітко контролювати процеси охолодження та виробництва сирної маси та визначати її безпечні та належні умови зберігання;
- 5) Встановлення станцій для миття рук і пунктів дезінфекції у виробничій зоні для забезпечення належного миття рук;
- 6) Виконувати плани технічного обслуговування обладнання, очищення та дезінфекції.

Таким чином, можна визначити функціональну значущість передумов планування, що забезпечує ефективне впровадження принципів НАССР.

Важливим моментом при запровадженні системи управління безпекою є визначення того, що за розробку, впровадження та підтримку системи підприємства відповідає робоча група НАССР [8].

На підставі наукової літератури та даних власних досліджень можна стверджувати, що найскладнішим етапом роботи з розробки системи команди НАССР є етап аналізу факторів небезпеки та визначення критичних контрольних точок (ККТ) (рис. 6). Це пов'язано з багатьма потенційними факторами виробничого ризику (фізичними, хімічними, біологічними), і їх аналіз є основою для визначення КПК. Оскільки ці точки методу «дерева рішень» необхідно встановити, він має певну складність», тобто за спеціальними алгоритмами [6, 7, 8].



Рис. 6. Ідентифікація критичних контрольних точок на підприємствах харчової промисловості

Слід також враховувати наступні фактори:

- 1) застосовується після аналізу факторів ризику;
- 2) підходить для стадії технічного процесу, де виявлено важливі фактори ризику;
- 3) контролює небезпеку і може бути оптимальною контрольною точкою;
- 4) фактори ризику можна контролювати на кількох етапах процесу.

Розробка модельної системи екотехнології кисломолочного сиру на основі принципів НАССР є надзвичайно актуальним завданням, оскільки ця технологія передбачає створення функціональних продуктів, для екологічної

природи яких важливими є ефективність, якість та безпечність. Слід зазначити, що розробка та впровадження системи НАССР на підприємствах громадського харчування є складним етапом, який вимагає багато знань, умінь і практичних навичок. Україна впроваджує систему НАССР у харчовій промисловості вісім років поспіль, але ситуація ускладнилася через відсутність чіткої нормативної бази та конфлікт інтересів між різними відомствами. Така ситуація часто завдає шкоди поведінці проти недобросовісної конкуренції на міжнародному ринку та сприяє різним спекуляціям [10].

Під час проведення аналізу факторів ризику та визначення ССТ потенційно небезпечні зв'язки та значимість їх впливу також були визначені на основі кожного етапу екологічного процесу йогуртового сиру. Міра ризику визначається за формулою - Важливість x Ймовірність. Залежно від рівня ризику визначається категорія важливості фактора ризику за такими критеріями: до 6 рівня - значний, вище 6 рівня - незначний. На основі вищевказаних критеріїв експертний метод розглядає наявні джерела інформації та проводить незалежне дослідження для визначення ступеня ймовірності небезпечної події [14].

3.7. Економічна частина

В першу чергу, щоб визначити площу яка припадатиме на приймальноюоче відділення, необхідно визначити кількість машин ($n_{\text{маш}}$), які надходять на підприємство протягом години за формулою:

$$n_{\text{маш}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{ц}}} \quad (1)$$

де $M_{\text{год}}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год (береться відповідно до потужності відцентрового насоса);

$M_{\text{ц}}$ – ємність однієї автоцистерни, кг.

Отже, кількість машин буде наступною:

$$N_{\text{маш}} = 10000/6300 = 2 \text{ шт.}$$

Визначаючи площу, яка відводиться на апаратно-виробничий цех, береться до уваги коефіцієнт запасу площі, який складає $K = 4$. Для пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установок розрахунок проводиться без врахування даного коефіцієнту. Тоді, площа складатиме:

$$F = 4 * (1,0 + 8,2 + 3,0) + 13,4 = 62,2 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі відділення з виробництва кисломолочного сиру

$$F = 5 * (6,6 + 1,2 + 4,4 + 0,2 + 2,0 + 6,6 + 68,65) = 448,25 \text{ м}^2$$

Найважливішим завданням норм трудового розпорядку є визначення чисельності працівників. Основними методами визначення необхідної кількості працівників є: за нормами виробітку, нормами часу, робочого місця та нормами обслуговування.

Розрахунок чисельності працюючих у виробничо-торгових залах визначається за формулою [19]:

$$N = \frac{Q}{aT}, \quad (2)$$

де N – кількість працівників виробництва або торговельного залу;

Q – об'єм товарообігу або випуску продукції;

a – норма виробітку в одиницю часу;

T – фонд робочого часу на одного працівника.

Нами розраховано економічну ефективність виробництва кисломолочного сиру виготовленого двома варіантами: у II варіанті додавали полуничний пектин.

Враховуючи те, що вартість сировини і допоміжних матеріалів є однаковою для обох варіантів виробництва кисломолочного сиру, а затрати праці різні у зв'язку з додаванням полуничного пектину. Таким чином, прибуток під час виробництва кисломолочного сиру за другим варіантом становить 1,38 грн, що на 1,97 грн менше, ніж при виробництві сиру за першим варіантом. Для ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» виробництво кисломолочного сиру є рентабельним. Рентабельність виробництва у I варіанті склала 9,57 %, а у II – 3,9 %, що пояснюється додатковими затратами на кисломолочний сир 9

% жирності. Але сир, виготовлений за II варіантом мав кращу консистенцію і користується попитом серед покупців

Таблиця 10

Економічна ефективність виробництва

Показник	I варіант	II варіант
Вартість сировини, грн	1950	1950
Вартість сухого молока, грн		293,0
Вартість закваски	266,0	266,0
Кількість готової продукції, л	1000	1000
Витрати праці люд/год на 1 л	11,3	12,3
Витрати на 1 л кисломолочного сиру, грн	31,64	33,61
Повна собівартість 1 л, грн	36,0	36,0
Прибуток, грн	3,34	1,37
Рентабельність, %	9,58	3,95

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

На підприємствах незалежно від форм власності та видів діяльності створюються служби охорони праці для забезпечення охорони праці працівників та здійснення правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних, лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на попередження трудових процесів, прийняті при нещасних випадках, професійних захворюваннях і аваріях. Служба ОП розробляє та здійснює оперативне та системне управління роботою разом з ОП, розробляє заходи щодо забезпечення стандартів безпеки, гігієни робочого та виробничого середовища, доводить до відома питань ОП, забезпечує виконання необхідних заходів, проводить перевірки цехів, ділянок. і відповідність на робочому місці Ситуації, які вимагає ОП, контроль і розслідування стану ОП підприємства, облік нещасних випадків на підприємстві, складання звітів підприємства з питань ОП, формулювання та формулювання планів безпеки тощо. Небезпечні умови праці, забезпечення працівників засобами колективного та індивідуального захисту та забезпечення законодавством передбачених пільг і компенсацій за шкідливі умови праці, контроль за дотриманням вимог законодавства про працю. Виробниче обладнання повинно бути сертифіковане на пожежо- та вибухобезпечність [19].

Матеріали, які використовуються в конструкції виробничого обладнання, не повинні бути небезпечними або шкідливими. Рухомі частини обладнання є джерелами небезпеки і повинні бути огорожені, за винятком частин, які не допускають огороження за своїм функціональним призначенням. Устаткування повинно бути сконструйовано таким чином, щоб виключити можливість випадкового дотику робочих органів до гарячих і переохолоджених частин. При необхідності проектом обладнання повинно бути передбачено встановлення місцевого освітлення, сигналізації та засобів

автоматичної зупинки при несправностях, аваріях і наближенні небезпечних режимів роботи. Повинен бути забезпечений захист від ураження електричним струмом. Обладнання повинно мати вбудовану в засобах очищення робочого процесу, виділяються шкідливі, вибухонебезпечні та пожежонебезпечні речовини [19].

Конструкція повинна забезпечувати усунення або зниження рівня шуму, ультразвуку та вібрації. ГОСТ і ДНАОП містять вимоги до органу управління виробничим устаткуванням і захисних заходів, що містяться в обладнанні. На території підприємства: забороняється торкатися оголених проводів (повинен доповісти керівнику), відкривати розподільні щитки, вмикати автоматичні вимикачі та інші пускові пристрої для їх вмикання і вимикання за бажанням, примусово вмикати світильники загального освітлення; замінювати світло. лампочки та інші освітлювальні прилади самостійно, а також не дозволяється користуватися несправними електронагрівальними приладами забороняється використовувати відкритий вогонь. Під час роботи працівники повинні дотримуватись правил пішохідного руху. Перш за все, потрібно пам'ятати, що дорога призначена для транспортних засобів. Тільки в особливих випадках (відсутність тротуарів, узбіччя) пішоходи можуть рухатися одним рядком по краю смуги. Треба бути обережним, якщо доводиться переходити дорогу без позначення.[19].

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

До основних способів припинення процесу горіння можна віднести наступні методи:

- припинення надходження окислювача (кисню) до осередку горіння;
- розбавлення повітря негорючими, інертними газами;
- зниження температури горючої речовини до рівня, нижчого за температуру спалахування;
- ізоляції вогнища пожежі від доступу повітря;
- зменшення концентрації горючих речовин шляхом розбавлення їх негорючими матеріалами;
- інтенсивного гальмування швидкості хімічної реакції;
- механічного зриву полум'я сильним струменем води, порошку, газу.

На цих способах і способах ґрунтується запобігання процесу горіння за допомогою вогнегасних речовин і вогнегасних технічних засобів. Вибір окремих способів і методів пожежогасіння, а також вибір вогнегасних речовин і їх носіїв визначається в кожному конкретному випадку виходячи з розмірів пожежі, характеристик горючих речовин і матеріалів, та етапи розвитку пожежі [14].

До засобів пожежогасіння відносяться: вода, пара; хімічна піна та повітряна хімічна піна; інертні та негорючі гази; галогеновмісні вуглеводневі сполуки; сухий порошок; пісок, щільні тканини – повсть та азбест. При горінні однієї і тієї ж речовини в різних ситуаціях використовуються різні вогнегасні речовини. При виборі методів пожежогасіння слід виходити з того, чи можна отримати найкращий ефект пожежогасіння при мінімальних витратах [11].

Будівлі, споруди, приміщення, технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, покривалами з негорючого теплоізоляційного матеріалу, пожежними відрами, совковими лопатами, пожежним

інструментом (гаками, ломачами, сокирами тощо), які використовуються для локалізації і ліквідації пожеж у їх початковій стадії розвитку. Ця вимога стосується також будівель, споруд та приміщень, обладнаних 84 будь-якими типами установок пожежогасіння, пожежної сигналізації або внутрішніми пожежними кранами [18].

Використовується в промисловості, у складських, допоміжних приміщеннях, будівлях, спорудах і корпоративних приміщеннях, як правило, встановлюються спеціальні вогнезахисні кришки (стелажі). Основний повинен бути розміщений на пожежному щитку (кронштейні). Засоби пожежогасіння, наявні в приміщенні, споруді або установці.

На пожежному пульті (стійці) має бути нанесений його номер та номер телефону для зв'язку з пожежною частиною. Порядковий номер пожежного щита вказується після літерного індексу «ПШ».

Протипожежний кожух (кронштейн) повинен забезпечувати:

- захищати вогнегасники від прямих сонячних променів,
- захист знімних комплектуючих виробів від несанкціонованого використання сторонніми особами (для панелей і кронштейнів, встановлених поза приміщенням);
- ручно і якісно розібрати (витягнути) деталі, закріплені на щитку (кронштейні) [18].

Вогнегасники слід встановлювати у легкодоступних і видимих місцях (коридори, біля входів і виходів із приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, де найбільша ймовірність виникнення джерел пожежі. При цьому вона повинна бути захищена від прямих сонячних променів і прямої (неекранованої) дії опалювальних і нагрівальних приладів.

На харчових підприємствах для технологічних, енергетичних та піших потреб широко використовуються стаціонарні посудини різного призначення, що працюють під тиском. Небезпека при їх експлуатації полягає у зриві болтів і кришок люків, випинанні і розриві днищ та інших видах руйнування [13].

Основними причинами аварій цих посудин є дефекти виготовлення, корозійне руйнування та інші види пошкоджень, порушення технологічного режиму й правил експлуатації, несправності арматури, приладів та пристроїв безпеки [14].

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Охорона навколишнього середовища українських підприємств є важливою складовою діяльності, спрямованої на охорону природних ресурсів та запобігання негативному впливу виробничих процесів на довкілля. Існують різні нормативні документи, які регулюють і контролюють цю сферу.

Одним із основних законодавчих актів, що впливають на охорону навколишнього природного середовища в Україні, є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року. Цей закон встановлює загальні принципи та правила охорони навколишнього природного середовища та забезпечує правову основу для впровадження підприємствами екологічних норм і стандартів [17].

Ведення бізнесу в Україні може призвести до низки екологічних проблем, зокрема:

- Забруднення води: скидання стічних вод призводить до забруднення води та загрожує водним екосистемам. Важливо створити ефективні системи очищення та контролювати дотримання норм рівня забруднення.

- Забруднення повітря: багато підприємств викидають шкідливі речовини, такі як вуглеводні, оксиди азоту та сірки, що становить загрозу здоров'ю та екосистемам. Для вирішення цієї проблеми необхідно використовувати екологічно чисті технології та суворо дотримуватись правил контролю якості повітря.

- Неадекватна утилізація та поводження з відходами: утворення великої кількості відходів потребує ефективних систем утилізації та переробки, щоб запобігти негативному впливу на навколишнє середовище.

- Втрата біорізноманіття: корпоративне розширення може призвести до втрати природного середовища та зменшення біорізноманіття. Велике значення має проведення оцінки впливу перед будівництвом, реалізація компенсаційних заходів, сприяння збереженню природно-заповідного фонду.

Більшість води на молочних заводах стає стічними водами в основному через процеси миття. Вода, що утворюється під час переробки молока в концентровані продукти, такі як сироватка, пахта та концентрати, також може бути додана до стічних вод. Це призводить до утворення великої кількості стічних вод, що містять органічні речовини, кислоти, луги та інші миючі засоби [17].

У таких стічних водах втрати молока можуть досягати приблизно 3-4%. Вони також можуть містити залишки інших молочних продуктів, наприклад сіль (NaCl), цукор, стабілізатори, емульгатори, ароматизатори тощо. Концентрації азоту і фосфору в стічних водах високі, а температура і значення рН нестабільні.

На сучасних європейських молочних підприємствах, за індексом біологічного споживання кисню (ВOC), на кожен тонну спожитого молока забруднення стічних вод становить близько 0,5-2,5 кг, а за індексом хімічного споживання кисню (COC) – близько 1,5-8 кг. кубічний метр, кілограм. Концентрація забруднюючих речовин значною мірою залежить від виду продукції, технічного рівня підприємства, технології очищення та дезінфекції обладнання та робочих місць, водного господарства підприємства [28].

Відходи експлуатації транспортних засобів ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» – шини та мастила, відпрацьовані акумулятори передаються на спеціалізовані підприємства, гальмівні накладки та відпрацьовані автомобільні фільтри передаються на полігони твердих побутових відходів.

Тверді відходи в основному утворюються з пакувальних матеріалів – пошкоджених пластикових пляшок і картонних стаканчиків, контейнерів і плівок, фольги, паперу тощо. Шламкові відходи утворюються в процесі сепарації (фільтрування, освітлення) молока, локального очищення стічних вод - відстоювання та біологічного очищення. Неякісну та пошкоджену продукцію також відправляють на сміттєпереробні заводи. Виробництво та утилізація пакувальних матеріалів для молочних продуктів збільшує

навантаження на навколишнє середовище протягом життєвого циклу молока та молочних продуктів [24].

Приміщення ПАТ «Лакталіс-Миколаїв» завжди містяться в чистоті та порядку. Усі відходи видаляються системою. Основними джерелами забруднення стічних вод ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є злив молочних продуктів і сировини, ерозія очисного обладнання та тари. Стічні води підприємства містять високі концентрації органічних речовин.

На підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» здійснюється механічне очищення за допомогою ґрат та піскокопів, після чого стічні води подаються в міську каналізаційну мережу. Цей спосіб очищення забезпечує утримання великогабаритних відходів у стічних водах і зменшення їх обсягу на 10-15%. Тверді відходи в основному утворюються з пакувальних матеріалів – пошкоджених пластикових пляшок і картонних стаканчиків, контейнерів і плівок, фольги, паперу тощо. Шламові відходи утворюються в процесі сепарації (фільтрування, освітлення) молока, локального очищення стічних вод – відстоювання та біологічного очищення. Неякісну та пошкоджену продукцію також відправляють на сміттєпереробні заводи. Виробництво та утилізація пакувальних матеріалів для молочних продуктів збільшує навантаження на навколишнє середовище протягом життєвого циклу молока та молочних продуктів. [24]

Приміщення ПАТ «Лакталіс-Миколаїв» завжди містяться в чистоті та порядку. Усі відходи видаляються системою. Основними джерелами забруднення стічних вод ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є злив молочних продуктів і сировини, ерозія очисного обладнання та тари. Стічні води підприємства містять високі концентрації органічних речовин.

На підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» здійснюється механічне очищення за допомогою ґрат та піскокопів, після чого стічні води подаються в міську каналізаційну мережу. Цей спосіб очищення забезпечує утримання великогабаритних відходів у стічних водах і зменшення їх обсягу на 10-15%.

ВИСНОВКИ

Молочні продукти, що містять наповнювач – це продукти, що містять молочний жир, який повністю замінюється рослинними оліями і жирами. В основному це все полягає в отриманні безхолестеринових і низькохолестеринових дієтичних продуктів та низький рівень насичених жирів.

В кваліфікаційній роботі було проведено технологію виготовлення сиру в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» за результатами дослідження сформульовано такі висновки:

1) Останнім часом спостерігається тенденція до збагачення кисломолочних продуктів соком/м'якоттю. Додавання фруктових основ, фруктових ароматизаторів і фруктових пюре збільшує різноманітність смаку, консистенції, кольору і різноманітності кисломолочних продуктів.

2) У молочних продуктах пектин служить не тільки стабілізатором, а й покращує стимулюючі властивості, що сприяють оздоровленню. Слід зазначити, що за певних умов пектин може натомість дестабілізувати полідисперсну систему молока та розділити її на різні частини.

3) Полуниця – це один із популярних фруктів України, їх вживають у свіжому вигляді, або вони служать сировиною у кондитерській промисловості та для приготування соків і різних напоїв. Крім оригінального смаку, чудового аромату полуниця має дуже корисні і поживні властивості.

4) В технологію виробництва кисломолочного сиру використання полунично-фруктового наповнювача є значно вигідніше, так як вартість сировини нижча, ніж вартість інших наповнювачів, крім того у своїх дослідженнях ми поставили завдання збагатити молочний продукт пектином, а полуниця багаті на дану поживну речовину.

5) Найкраща проба за органолептичними показниками кисломолочного сиру, описаного в ДСТУ, відповідає дослідному сиру № 2 (20 % наповнювача) і вмістом пектину 20 %. Даний зразок сиру мав характерний

кисломолочний смак з більш вираженим полуничним смаком наповнювача та був в міру солодкий, при цьому консистенція його була однорідна, м'яка та в міру мазка і практично не поступалася контрольному зразку.

ПРОПОЗИЦІЇ

- 1) Запропоновано новий вид кисломолочного сиру з додаванням полуничного пектину.
- 2) Збільшити виробництво кисломолочного сиру з різними наповнювачами на підприємстві ПрАТ «Лакталіс - Миколаїв».
- 3) Вдосконалити заходи з техніки безпеки і протипожежної профілактики на підприємстві.
- 4) Забезпечити працівникам додаткове навчання з охорони праці про безпечне поводження на робочих місцях.

СПИСОК ВИКОРИСТАННИХ ДЖЕРЕЛ

1. Желібо Є. П. Безпека життєдіяльності. К.: Каравела, 2005. 344 с.
2. Винокурова Л. Е., Васильчук М. В., Гаман М. В. Основи охорони праці: Підручник. К., 2001. С. 119-120.
3. Грек О. В., Скорченко Т. А. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів: навч. посібник. К. : НУХТ, 2009. 235 с.
4. ДСТУ 3662-2018. Молоко сировина коров'яче . Технічні умови. [На зміну ДСТУ 3662: 2015; чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц.. Київ: Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості», 2018.
5. ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні умови. [чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц.. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
6. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови.
7. ДСТУ 4554-2006 Сир кисломолочний. Технічні умови. [чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц.. Київ: Держспоживстандарт України, 2007.
8. ДСТУ 8549-2015 Напої із сироватки. Загальні технічні умови. [чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц.. Київ: Держспоживстандарт України, 2015.
9. ДСТУ 8552:2015 Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини.
10. Лялик, А.Т., Покотило, О.С., Кухтин, М.Д., Бейко Л.А. (2020). Органолептичний і сенсорний аналіз сиркової пасти з лляною олією. Технічні науки та технології : науковий журнал / Чернігів. нац. технол. ун-т. – Чернігів: ЧНТУ, 2020. – № 1 (19). – 287-295.
11. Лялик, А.Т., Покотило, О.С., Кухтин, М.Д., Добровольська, С.Я. (2020). Зміна органолептичних показників сиркової пасти з лляною олією за різних умов зберігання. Вісник Херсонського національного технічного університету, 1(72),. 109-116.
12. Молоко і молочні продукти. Підготовка проб і розведень для мікробіологічного дослідження: ДСТУ IDF 122С:2003. - [чинний від

01.01.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 12с. - (Національні стандарти України).

13. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання: ДСТУ 7357:2013. - [чиний від 22-08-2013]. – К.: Мінекономрозвитку України, 2014. – 34с. - (Національні стандарти України).

14. Норми Фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0834-99/print1416844471410360>.

15. Основи охорони праці: Навчальний посібник для професійнотехнічних навчальних закладів /Л. Е. Винокурова, М. В. Васильчук, М. В. Гаман. – К.: Факт. 2005. – 344 с.: іл.

16. Режим доступу: <https://dovidka.biz.ua/yabluko-himichniy-skladkaloriynist-korisni-vlastivosti/>

17. Сапронов Ю. Г. Безпека життєдіяльності – М. Видавничий центр «Академія», 2006. – 118 с.

18. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: навч. Посіб. / Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, Т.А. Скороченко та ін. К.: НУХТ, 2013. 53-60 с.

19. Шингарева Т.И. Производство сыра /Т.И. Шингарева, Р.И. Романаускас. – Минск ИВЦ : “Минфина”, 2008. – 384 с.

20. Юкало, А.В., Дацишин, К.Є., & Юкало, В.Г. (2013) Біоактивні пептиди протеїнів сироватки молока корів (*Bos Taurus*). *Biotechnologia Acta*, 6(5), 49-61.

21. Юкало, В., Дацишин, К. (2019). Технологія низькоалергенного молока з гідролізатом білків сироватки. *Науковий вісник ЛНУ ветеринарної медицини і біотехнології. Серії: Харчові технології*, 21 (92), 14-18.

22. Грищук М.В. Основи охорони праці: Підручник. К. : Кондор, 2007. 258 с.

23. Gao, X., Ohlander, M., Jeppsson. N., Bjork. L. and Trajkovski. V. (2000). Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) during maturation. *J. Agric Food*

Chem, 48, 1485-1490.

24. Guliyev, V. B., Gul, M. and Yildirim. A. (2004). *Hippophae rhamnoides* L.: chromatographic methods to determine chemical composition, use in traditional medicine and pharmacological effects. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci.* 8(12), 291-307.

25. Ivanova, G. V., Kolman, O. Ya., Nikulina, E O. (2021). Practical basics of the functional fermented milk desserts development with fruit and berry additives. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 848 012019.

26. Jaroszevska, A., and Biel, W. (2017). Chemical composition and antioxidant activity of leaves of mycorrhized seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Chilean journal of agricultural research*, 77(2), 155-62.

27. Kashif, M., and Ullah, S. (2013). Chemical composition and minerals analysis of *Hippophae rhamnoides*, *Azadirachta indica*, *Punica granatu* and *Ocimum sanctum* leaves. *World Journal Dairy and Food Sciences*, 8(1), 67-73.

28. Kaushal, M., and Sharma, P. C. (2011). Nutritional and antimicrobial property of seabuckthorn (*Hippophae* sp.) seed oil. *J. Sci Indust Res.* 70, 1033- 1036.

29. Kukhtyn M. Main Microbiological and Biological Properties of Microbial Associations of “*Lactomyces tibeticus*” / M. Kukhtyn, O. Vichko, O. Berhilevych, Y. Horyuk and V. Horyuk // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – November – December 2016. – №7(6). – P. 1266 – 1272

30. Kumar, R., Kumar. G. P., Chaurasia, O. P. and Singh, S. B. (2011). Phytochemical and pharmacological profile of Seabuckthorn oil: a review. *Res J Med Plant*, 5, 491-499.

31. Lee. H. I., Kim, M. S., Lee, K. M., Park, S. K., Seo, K. I. I. (2011). Antivisceral obesity and antioxidant effects of powdered sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaf tea in diet-induced obese mice. *Food Chem Toxic*, 49, 2370-2376.

32. Morgenstern, A., Ekholm, A., Scheewe, P. and Rumpunen, K. (2014). Changes in content of major phenolic compounds during leaf development of sea

buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Agricultural and Food Science*, 23(3), 207-19.

33. Mullagulova¹, G. M., Avtuyhova, O. V., Rebezov, Ya. M. (2021). The results of organoleptic assessment of a fermented milk product for functional nutrition. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 677.

34. Padwad, Y., Ganju, L., Jain, M., Chanda, S., Karan, D., Banerjee, P. K., et al. (2006). Effect of leaf extract of sea-buckthorn on lipopolysaccharide induced inflammatory response in murine macrophages. *International Immunopharmacology*, 6, 46-52.

35. Saikia, M., and Handique, P. J. (2013). Antioxidant and antibacterial activity of leaf and bark extracts of seabuckthorn (*Hippophae salicifolia* D. Don) of north East India. *International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*, 2(1), 80-91.

36. Selvamuthukumar, M., and Farhath, K. (2014). Evaluation of shelf stability of antioxidant rich sea buckthorn fruit yoghurt. *Food Research International*, 21, 759-765.

37. Siro, I., Kapolna, E., Kapolna, B and Lugasi, A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance. - A review *Appetite* 51 456-467.

38. Suomela, J. P., Ahotupa, M., Yang. B., Vasankari, T. and Kallio, H. (2006). Absorption of flavonoids derived from Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) and their effect on emerging risk factors for cardiovascular disease in humans. *J. Agric Food Chem*, 54 7364-7369.

39. Suryakumar, G., and Gupta, A. (2011). Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *J. Ethnopharmac*, 138, 268-278.

40. Upadhyay, N. K., Yogendra Kumar, M .S. and Gupta, A. (2011). Antioxidant, cytoprotective and antibacterial effects of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaves. *Food and Chemical Toxicology*, 48(12), 3443-3448.

41. Zeb, A. (2004). Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn juice Pakistan. *J Nutr*, 3, 99-106.
42. Zheng, J., Yang, B., Trépanier, M. and Kallio, H.. (2012). Effects of genotype, latitude, and weather conditions on the composition of sugars, sugar alcohols, fruit acids, and ascorbic acid in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* ssp. *mongolica*) berry juice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(12), 3180-3189