

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

**Факультет ТВШТСБ**

**Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій**

**Спеціальність 181 – «Харчові технології»**

**Ступінь вищої освіти «Бакалавр»**

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

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

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

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ**  
**В УМОВАХ ПрАТ «ЛАКТАЛІС-МИКОЛАЇВ» М.МИКОЛАЇВ**  
**04.04 – КР 91-О 30 05 25. 019**

**Виконавець:**

**здобувач вищої**

**освіти IV курсу \_\_\_\_\_ Валерія ШКУНДА**

**Науковий керівник:**

**старша викладачка \_\_\_\_\_ Алла ЗЮЗЬКО**

**Рецензент:**

**доцент \_\_\_\_\_ Руслан ТРИБРАТ**

**Миколаїв – 2025**

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Економічні тенденції молокопереробної галузі	8
1.2. Сучасні технології молокопереробної виробництва	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	16
2.1. Місце та об'єкт дослідження	16
2.2. Методика виконання роботи	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Обґрунтування асортименту продукції	20
3.2. Технологічні схеми виробництва продукції	21
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	25
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання	27
3.5. Розрахунок виробничих площ	30
3.6. Опис технології виробництва продукції	31
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	35
3.7.1. Вимоги до якості сировини на готової продукції	35
3.7.2. Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників готового продукту	36
3.7.3. Аналіз факторів ризику мікробного походження в критичних точках контролю	39
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	41
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	42
3.10. Будівельні рішення	44
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	48
ВИСНОВКИ	53

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

ПРОПОЗИЦІЇ

55

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

56

						Арк.
						3
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та об'єкту досліджень, результатів досліджень, висновків, пропозицій, списку використаних джерел. Робота викладена на 57 сторінках та містить 14 таблиць і 2 рисунки. Список використаної літератури складає 24 джерела.

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

Об'єкт дослідження є процес виробництва йогурту на підприємстві молокопереробної галузі.

Мета роботи – розробка технології виробництва йогурту із сублімованою малиною в умовах сучасного молокопереробного підприємства.

Завдання досліджень: проаналізувати асортимент продукції виготовлений на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв; розробити технологічну схему виробництва йогурту із додаванням сублімованої малини; розрахувати необхідну кількість сировини та вихід йогурту з наповнювачем; провести підбір технологічного обладнання для основних етапів виробництва; визначити вимоги до якості сировини та готового продукту; оцінити органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту; здійснити розрахунок персоналу виробництва та ресурсів, необхідних для виготовлення продукції.

Визначено оптимальний етап додавання сублімованої малини – після сквашування, під час перемішування згустка, що дозволяє зберегти функціональні властивості ягоди та забезпечити рівномірний розподіл у продукті. Встановлено, що досліджуваний продукт відповідає вимогам якості. Його зовнішній вигляд характеризується однорідністю та наявністю рівномірно розподілених частинок малини, що свідчить про правильну технологію змішування. Розроблено висновки та надано пропозиції підприємству щодо удосконалення технології йогурту.

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

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПрАТ – приватне акціонерне товариство

ДСТУ – Державний стандарт України

ККТ – контроль критичних точок

АПК – агропромисловий комплекс

млн. т – мільйон тон

тис. т – тисяч тон

НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points

ISO – International Organization for Standardization

ТМ – торгова марка

МПа – мега паскаль

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту

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

## ВСТУП

Сучасна молокопереробна галузь України демонструє динамічний розвиток завдяки впровадженню новітніх технологій, оновленню виробничих потужностей і фокусуванню на потребах споживача, який очікує отримувати безпечні, якісні та функціональні продукти. У контексті зростання інтересу до кисломолочних виробів із високою біологічною цінністю актуальним стає виробництво йогуртів із додаванням натуральних компонентів, зокрема сублімованих ягід. Одним із таких прогресивних напрямів є створення йогурту з сублімованою малиною, що збагачує продукт корисними речовинами, покращує його смакові якості та зберігає природну користь плодів.

Молокопереробна галузь України нині активно розвивається, впроваджуючи інноваційні технології. З огляду на збільшений інтерес до кисломолочних продуктів з підвищеною біологічною цінністю, виробництво йогуртів з природними добавками, зокрема сублімованими ягодами, виглядає багатообіцяючим. Одним із ефективних рішень є виготовлення йогурту із сублімованою малиною, яка не лише збагачує продукт поживними речовинами, а й забезпечує насичений смак і збереження корисних властивостей ягоди.

Об'єкт дослідження – процес виробництва йогурту на підприємстві молокопереробної галузі.

Предмет дослідження – технологія виробництва йогурту із сублімованою малиною.

Метою даної роботи є розробка технології виробництва йогурту із сублімованою малиною в умовах сучасного молокопереробного підприємства.

У межах дослідження визначено дані завдання: проаналізувати асортимент продукції виготовлений на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв; розробити технологічну схему виробництва йогурту із додаванням сублімованої малини; розрахувати необхідну кількість сировини та вихід йогурту з наповнювачем; провести підбір технологічного обладнання для

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

основних етапів виробництва; визначити вимоги до якості сировини та готового продукту; оцінити органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту; здійснити розрахунок персоналу виробництва та ресурсів, необхідних для виготовлення продукції.

Актуальність дослідження виробництва йогурту із сублімованою малиною полягає в необхідності вдосконалення технології з урахуванням новітніх харчових тенденцій і потреб здорового харчування. Такий продукт є не лише смачним, а й функціональним, оскільки сублімована малина зберігає до 90% корисних речовин свіжих ягід.

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

# РОЗДІЛ 1

## ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Економічні тенденції молокопереробної галузі

В умовах сьогодення виробництво молочної продукції займає провідне місце в АПК України. В Україні високий економічний, природно-кліматичний, трудовий потенціал розвитку молочної галузі. Разом із тим виробництво молочної продукції має динаміку щорічного скорочення, тому для подолання цієї кризи необхідно проаналізувати сучасний стан виробництва та реалізації молочної продукції, виявити причини негативних явищ та надати рекомендації щодо подальшого розвитку [3].

Незважаючи на значну кількість досліджень, які стосуються ринку молока та молочної галузі у цілому, виникає потреба у систематизації чинників, які визначають умови функціонування молочної галузі та пошуку ефективних шляхів її розвитку [22].

Ринок молока та молочних продуктів в Україні є однією із найважливіших та найбільш перспективних складових частин ринку АПК, який знаходиться у двадцятці найбільших світових виробників молока. Від його розвитку залежить забезпечення населення України життєво необхідними продуктами харчування, що виробляються з молока. Молочна галузь, до складу якої входять маслоробна, сироробна, молочноконсервна підгалузі, а також виробництво продукції з незбираного молока, на сучасному етапі є однією з провідних у структурі харчової індустрії України [11].

Продукція цієї галузі займає важливе місце у споживанні населення. Частка витрат на молочні продукти становить 15% від загальних витрат на харчування (четверте місце після витрат на хлібобулочні, м'ясні, борошняні та макаронні вироби). У 2024 році українська молокопереробна галузь демонструвала позитивну динаміку, що можна спостерігати в таблиці 1.

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

**Динаміка розвитку молокопереробної галузі  
в Україні за 2022-2024 роки**

Показник	Рік			Динаміка 2022 до 2024,%
	2022	2023	2024	
Виробництво молока, млн. т	2,9	3,0	3,1	+6,9
Промислова переробка молока, млн. т	3,0	3,2	3,3	+10
Кількість корів у промисловому секторі, тис. голів	400	385	375	-6,25
Рентабельність виробництва	низька	середня	висока	поступове зростання
Експорт молочних продуктів (натуральних), тис. т	100	109	117,7	+17,7
Імпорт молочних продуктів (натуральних), тис. т	58	59,5	60,3	+3,9

Отже, виробництво молока в Україні демонструє стабільне зростання – з 2,9 млн т у 2022 році до 3,1 млн т у 2024 році (+6,9%). Переробка молока зросла ще більш помітно – на 10%, що свідчить про розвиток переробної промисловості та зростання попиту на молочну продукцію. Незважаючи на зростання виробництва, кількість корів у промисловому секторі зменшилась з 400 тис. голів до 375 тис. (-6,25%). Це свідчить про підвищення продуктивності тварин або оптимізацію виробництва [15].

Рентабельність виробництва зростає у порівнянні з 2022 році, що вказує на ефективніші виробничі процеси, зниження витрат або підвищення цін на молочну продукцію.

Експорт молочних продуктів збільшився на 17,7%, що є ознакою підвищення конкурентоспроможності української молочної продукції на

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

міжнародному ринку. Імпорт молочних продуктів зріс лише на 3,9%, що свідчить про стабільну внутрішню пропозицію та певне заміщення імпорту вітчизняною продукцією.

У зниженні закупівельних цін на молоко зацікавлені переробні підприємства, яким в нинішніх умовах виробництво біржових товарів коштує вище собівартості.

Однак, скорочення цін на молоко завдає збитків молочнотоварним фермам, які зіштовхнулися з додатковими витратами внаслідок війни. Логістичні проблеми, нестача оборотних коштів, скорочення сільськогосподарських земель через бойові дії принесли збитки молочнотоварним фермам.

Для українського ринку молока, як і для більшості ринків агропродовольчої продукції з початком військової агресії змінилися правила на внутрішньому і зовнішньому ринках. Молоко є одним із продуктів харчування та сировиною, яка забезпечує певний рівень продовольчої безпеки в країні. За останні десятки років молочна галузь зіштовхнулася із проблемами, такими як скорочення поголів'я великої рогатої худоби, зменшення обсягів виробництва молока та втрата позицій на внутрішньому ринку [21].

Тому, у сучасних умовах нестабільної економічної та політичної ситуації в Україні, коли ринок стає не лише площиною обміну товарів, але й стратегічно важливим ланцюгом постачання продуктів харчування, аналіз стану ринку молока стає важливою задачею [21].

Моніторинг показав, що більша частина молока виробляється господарствами населення, тому необхідно розглянути одним із пріоритетних напрямків – це державну підтримку основних виробників молока на ринку та створення умов і можливостей для підтримки поступової трансформації у молочні кооперативи. На основі проведених досліджень та для стабілізації ситуації запропоновано комплексний підхід, включаючи економічну підтримку, вдосконалення правового середовища для регулювання ринку

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

молока та державну підтримку для сприяння збільшення обсягів виробництва молока. Тільки такий підхід може сприяти покращенню ситуації та створенню стійкої та конкурентоспроможної молочної галузі в Україні [20].

Розвиток української молочної галузі буде залежати від загальної світової торгівлі та внутрішньої ситуації в країні. Державна підтримка матиме рішучу роль у післявоєнному відновленні молочної галузі країни.

## 1.2. Сучасні технології молокопереробної галузі

Молокопереробна галузь України активно впроваджує новаторські технології для покращення якості продукції, ефективності виробництва та конкурентоспроможності на світовому ринку. Однією з ключових тенденцій є автоматизація та цифровізація виробничих процесів. Завдяки застосуванню цифрових технологій, хмарних обчислень та Інтернету речей підприємства оптимізують виробництво, зменшують залежність від ручної праці та підвищують надійність операцій. Збір і аналіз даних з обладнання в реальному часі дозволяє передбачати можливі несправності, планувати технічне обслуговування та скорочувати витрати, пов'язані з простоями [2].

Одним важливим напрямом розвитку є впровадження інноваційних методів пастеризації та стерилізації. Ультрапастеризація – це метод теплової обробки молока, що забезпечує значне подовження терміну зберігання без потреби в холодильному устаткуванні. У цьому процесі молоко нагрівають до температури 135-150°C на дуже короткий час – лише 2-5 секунд, після чого миттєво охолоджують до температури зберігання приблизно 20°C або нижче. Потім продукт пакують у стерильну багатошарову упаковку, найчастіше типу Tetra Pak, яка надійно захищає від світла, повітря та мікробного забруднення.

Основна перевага ультрапастеризованого молока – тривалий термін зберігання, який може досягати 6-9 місяців без необхідності охолодження. Це робить його зручним для транспортування та експорту на великі відстані, значно знижуючи витрати на логістику. Крім того, ультрапастеризація майже

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

повністю знищує патогенні бактерії та спори, що гарантує високу безпеку продукту для споживача [1].

Разом із тим, технологія має і певні недоліки. Висока температура може змінювати смак молока через карамелізацію білків, тому ультрапастеризоване молоко має дещо інший смаковий профіль порівняно зі свіжим. Також частково руйнуються температурочутливі поживні речовини, зокрема вітаміни групи В.

Ультрапастеризацію застосовують не лише для виробництва питного молока, а й для обробки вершків, рослинних напоїв (соєве, мигдальне молоко), деяких видів супів, соків і дитячого харчування. Завдяки цій технології вдається виготовляти продукти з високими стандартами безпеки і тривалим строком зберігання навіть у складних логістичних умовах. Крім того, впровадження сучасних фільтраційних систем дозволяє ефективно видаляти механічні домішки та бактерії, що суттєво покращує якість кінцевого продукту.

Сучасні охолоджувачі забезпечують стабільну температуру зберігання, що зберігає смакові та поживні властивості молока. Сучасні охолоджувачі забезпечують стабільну температуру зберігання, що дозволяє зберігати смакові та поживні властивості молока. Це особливо важливо для збереження якості продукції на всіх етапах – від збору до транспортування й обробки [14].

Ще одним перспективним напрямом є застосування нанотехнологій у виробництві. Використання нанокапсул для збереження активних компонентів у молочних продуктах дозволяє підвищити стабільність біоактивних речовин, покращити їхню біодоступність і забезпечити контрольоване вивільнення корисних речовин в організмі споживача. Такий підхід відкриває нові горизонти у створенні функціональних молочних продуктів, збагачених вітамінами, пробіотиками, мікроелементами та іншими цінними добавками [23].

Попри те, що нанокапсуляція є відносно новою технологією для української молокопереробної галузі, окремі підприємства вже починають

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

впроваджувати її у свої виробничі процеси. Дослідницькі інститути та університети активно працюють над розробкою й адаптацією цієї технології до потреб харчової промисловості. З огляду на зростаючий інтерес споживачів до здорового харчування, попит на функціональні продукти зростає, що стимулює розвиток інноваційних рішень у галузі.

Застосування нанотехнологій може стати важливим чинником підвищення конкурентоспроможності українських молочних продуктів як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку. Інвестиції в дослідження та впровадження цих технологій сприятимуть створенню нових продуктів із покращеними споживчими властивостями, що відповідають сучасним тенденціям харчування та очікуванням покупців. Таким чином, нанокapsуляція відкриває нові можливості для розвитку української молочної промисловості у напрямі інноваційності, якості та стійкого зростання.

Актуальним є розробка спеціалізованих продуктів збалансованого складу, що мають лікувально-профілактичні властивості з урахуванням фізіологічних потреб різних вікових груп, з тривалим терміном зберігання, в якості рослинної добавки пропонується обрати обліпиху – полівітамінну рослину. На відміну від ряду інших плодових і ягідних культур в плодах обліпихи містяться майже усі основні жири і водорозчинні вітаміни. У них накопичується в значних кількостях вітамін С, каротин, неграничні жирні кислоти, токоферолі (вітамін Е), азотисті підстави, фосфоліпіди.

Вироблений молочний десерт виготовляється з знежиреного пастеризованого молока, що сквашене заквасками, яке насичується смаковим агентом (пюре обліпихи). Молочний десерт може бути вироблений в сироварільному обладнанні, яке є автоматизованим, герметичним, а головне – оснащеним регульованими ножами та мішалками для обробки сирної маси, системами нагрівання, а також системами наповнення та спорожнення. Застосування цього обладнання та технології дозволяє механізувати традиційні технологічні операції, досягти високих санітарно-гігієнічних показників готового продукту, а також усуває трудомісткий процес

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

пресування, котрий призводив до виробничих втрат, тривалість зберігання десерту зростає завдяки відсутності повторного засівання сирного десерту бактеріями, виходить однорідний продукт, покращується якість структури та консистенції.

Основною тенденцією при розширенні асортименту є виробництво товарів, які надають сприятливий вплив на організм людини. Продукти змішаного молочнокислого і спиртового бродіння завжди відрізнялися своєрідним смаком. Дріжджі пом'якшують відчуття кислоти, роблячи смак ніжнішим, кислотність при цьому помітно не знижується. Також дріжджі збільшують повноту смакових відчуттів за рахунок газування і своєрідного відтінку аромату. Наукове обґрунтування кисломолочного напою змішаного бродіння з підвищеною біологічною цінністю і стабільною якістю на основі традиційних кисломолочних продуктів. Продукти змішаного молочнокислого і спиртового бродіння, є переважно національними продуктами, за винятком кефіру, специфічний смак і порівняльна простота використання природної закваски зробили цей напій загальнонаціональним і найбільш вживаним на всій території України. Мікрофлора традиційних кисломолочних продуктів досить різноманітна. Її головною характерною особливістю є поєднання великого числа штамів як молочнокислої, так і дріжджової мікрофлори. З іншого боку, ще з найдавніших часів використовували кисломолочні продукти, не тільки в їжу, але і як цілющий засіб від багатьох хвороб.

На сьогоднішній день зростає популярність рослинних протеїнів, зокрема конопляного, серед тих, хто обирає вегетаріанський спосіб харчування, тому провадження цього протеїну у глазуровані сирки може розширити асортимент продукції для ринку рослинних продуктів. Конопляний протеїн в молочних продуктах вже давно набрав популярності. Зокрема, найчастіше його можна зустріти у складі йогуртів, кефіру тощо. Це якісний рослинний білок, що регенує м'язи навіть при високих навантаженнях. Фізико-хімічні та оздоровчі властивості протеїну коноплі вже досить досліджені та відомі [7]. Протеїн коноплі містить близько 50% білків,

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

12% жирів, в тому числі поліненасичених – 10,8% та до 26% вуглеводів. Протеїн отриманий із обрушеного насіння коноплі слугує джерелом глобулярних білків, із яких в організмі людини синтезуються гормони, компоненти плазми крові, антитіла та інші сполуки, що сприяють підвищенню імунітету. Медичні фахівці розглядають конопляний протеїн як засіб профілактики онкозахворювань та діабету. Тому, використання продуктів переробки коноплі у молочному виробництві дозволить значно розширити асортимент молочних виробів, тим самим збільшити попит на продукцію, яка буде вирізнятися органолептичними і фізико-хімічними властивостями та матиме високу харчову цінність.

Флока Л. В., Педюра І. О. [12] проводили дослідження безлактозних йогуртів, що виготовляються за допомогою безлактозних заквасок. Ключовим компонентом у процесі виробництва безлактозних йогуртів виступала лактаза – фермент, який розкладає лактозу на глюкозу і галактозу. Ці йогурти є відповідним вибором для споживачів з непереносимістю лактози.

Використання рослинних ферментів у виробництві йогуртів вважається однією з нетрадиційних альтернатив для вегетаріанців, веганів або тих, хто уникає вживання продуктів тваринного походження. Часто застосовуються рослинні ферменти з ананасу, папайї, артишоків. Деякі виробники вдаються до використання рослинних бактерій або грибів, що можуть взаємодіяти з молоком для ферментації. Приміром, використовуються культури, такі як *Lactobacillus bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus*. Застосування ферментів, отриманих з грибів *Aspergillus*, надає йогурту своєрідної в'язкої текстури.

Молокопереробна галузь України активно трансформується, впроваджуючи передові технології з метою підвищення якості, ефективності та безпечності продукції. Акцент на розвиток інноваційних рішень, зокрема продуктів із лікувально-профілактичними властивостями, дозволяє не лише розширювати асортимент, а й зміцнювати конкурентні позиції українських виробників на міжнародному ринку. Такий підхід демонструє прагнення галузі до сталого зростання та відповідності сучасним вимогам споживачів.

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

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

#### 2.1. Місце та об'єкт дослідження

Місцем проведення дослідження обрано ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» – одне з провідних підприємств молочної галузі України, що входить до складу міжнародної групи «Lactalis». Підприємство спеціалізується на виробництві широкого асортименту молочних продуктів, включаючи молоко, йогурти, сири та інші продукти, що користуються високим попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Високий рівень технологічного оснащення, впровадження сучасних стандартів якості та систем управління робить ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» актуальним прикладом для аналізу економічних процесів у молочній промисловості.

Історія Lactalis в Україні стартувала з події 15 лютого 1996 року. Тоді виникло франко-українське підприємство, що зайнялося виготовленням харчового казеїну та масла. Його базу було закладено на Миколаївському міському молочному комбінаті [10].

Вже у липні 1996 року українці вперше мали змогу скуштувати продукт під всесвітньо відомою торговою маркою *Président*. Це було вершкове масло, вироблене на новітньому устаткуванні, привезеному безпосередньо з Франції. Для України ця технологія була унікальною: масло виготовляли зі вершків, сквашених особливими заквасками [10].

Заводи Лакталіс розташовані у трьох містах: Миколаєві, Павлодарі та Шостці. Ці виробничі майданчики мали свій бренд та на момент купівлі вже мали певні виробничі лінії. Проте, на цих заводах було встановлене власне обладнання, яке відповідає найсуворішим світовим стандартам. Це дозволяє випускати продукцію найвищої якості [18].

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» розташоване за адресою м. Миколаїв, вулиця Виноградна, 2 [17].

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

Основна діяльність заводу зосереджена на переробці молока та виробництві широкого асортименту молочних продуктів, включаючи сири, йогурти, сметану й інші продукти під відомими брендами, такими як «President», «Дольче», «Лактонія», Lactel, «Фанні», «Локо Моко» та «Шостка» [24].

Виробнича інфраструктура підприємства включає сучасні технологічні лінії, складські приміщення та допоміжні служби, що забезпечують ефективну роботу всіх підрозділів. Завод має проєктну потужність переробки до 450 тонн молока на добу, що дозволяє йому задовольняти потреби як внутрішнього, так і зовнішнього ринків [13].

Організаційна структура ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» включає в себе загальні збори акціонерів, наглядову раду, ревізора та виконавчий орган у вигляді генерального директора. На підприємстві працює понад 500 співробітників, які забезпечують безперебійну роботу всіх виробничих процесів.

Завод має проєктну потужність переробки до 100 тисяч тонн молока на рік, що дозволяє йому задовольняти потреби як внутрішнього, так і зовнішнього ринків. Це забезпечується завдяки сучасному технологічному обладнанню та впровадженню міжнародних стандартів якості.

Крім основного асортименту, підприємство постійно розширює лінійку продукції, адаптуючись до споживчих потреб і впроваджуючи нові рецептури. Виробництво автоматизоване, із суворим контролем якості на всіх етапах – від приймання сировини до фасування готової продукції. Завод також дотримується міжнародних стандартів безпеки харчових продуктів (НАССР, ISO), що дозволяє йому успішно конкурувати на європейських ринках.

Таким чином, ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є сучасним молокопереробним підприємством, яке поєднує в собі багаторічний досвід, інноваційні технології та високу якість продукції.

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

## 2.2. Методика виконання роботи

Метою даної роботи є розробка технології виробництва йогурту із сублімованою малиною в умовах сучасного молокопереробного підприємства.

Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання дослідження:

1. Проаналізувати асортимент продукції виготовлений на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» м. Миколаїв;

2. розробити технологічну схему виробництва йогурту із додаванням сублімованої малини;

3. розрахувати необхідну кількість сировини та вихід йогурту з наповнювачем;

4. провести підбір технологічного обладнання для основних етапів виробництва;

5. визначити вимоги до якості сировини та готового продукту;

6. оцінити органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту;

7. здійснити розрахунок персоналу виробництва та ресурсів, необхідних для виготовлення продукції.

Об'єктом дослідження виступає йогурт з сублімованою малиною.

Предметом дослідження є технологія виробництва йогурту із сублімованою малиною.

В кваліфікаційній роботі проведено розрахунки технологічного обладнання, виробничі площі, чисельності працівників, витрати ресурсів на виробництво відповідно формул, які наведено в методичних рекомендаціях для виконання кваліфікаційної роботи.

Розрахунки по виготовленню йогурту здійснено відповідно методичних рекомендацій для лабораторних занять з дисципліни «Технологія молока і молочних продуктів» [12].

Молоко нормалізують на сепараторі-вирівнювачі, результати якого

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

обчислюють за формулою:

$$K_B = \frac{K_M \times (Ж_M - Ж_{н.м})}{Ж_B - Ж_{н.м}} \times \frac{100 - \Pi}{100}; \Pi = 0,5\% \quad (1)$$

де  $K_B$  – кількість одержаних вершків, кг;

$K_M$  – кількість незбираного молока, що розподіляє нормалізації молока, кг;

$Ж_M$  – вміст жиру в незбираному молоці, %;

$Ж_{н.м.}$  – вміст жиру в нормалізованому молоці, %;

$Ж_B$  – вміст жиру у вершках, %;

$\Pi$  – максимально допустимі втрати сировини і жиру, %.

Кількість нормалізованого молока розраховується за формулою:

$$K_{н. м.} = K_M - K_B \quad (2)$$

Норма витрат сировини на виробництво та пакування розраховується за формулою:

$$K_{\text{н.м.}} = \frac{K_{\text{з.в.}} \times 1000}{P} \quad (3)$$

У процесі дослідження йогурту із сублимованою малиною органолептичні показники визначаємо згідно з вимогами нормативної документації. Оцінюватимо зовнішній вигляд, консистенцію, колір, смак і запах продукту.

У виробничому процесі визначено види технологічного обладнання: пастеризаційно-охолоджувальні установки, гомогенізатори, ферментатори, дозатори, мішалки, фасувальні автомати. Усі операції виконуються відповідно до вимог, технологічної інструкції підприємства, а також інструкцій з експлуатації обладнання. Контроль температурного режиму, кислотності та стерильності проводиться на всіх ключових етапах виробництва з використанням лабораторного обладнання та приладів контролю.

Одержані результати були опрацьовані з використанням електронно-обчислювальної техніки. Кваліфікаційна робота виконана відповідно до вимог методичних рекомендацій щодо підготовки дипломної роботи для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавра за освітньою спеціальністю 181 – «Харчові технології» [18].

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

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Обґрунтування асортименту продукції

Молочні продукти - це різноманітні продукти, отримані з молока тварин, таких як корови, кози, овець та інших ссавців.

На ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» виготовляють такий асортимент продукції:

- ТМ «President» – м'які сири з білою пліснявою: камамбер – це класичний французький сир з ніжною текстурою та характерним ароматом, Брі – має м'яку консистенцію та витончений смак;

тверді та напівтверді сири: Емменталь – сир з великими дірками та солодкуватим смаком, підходить для бутербродів та запіканок, Гауда – має м'який смак і добре плавиться, що робить його універсальним у кулінарії;

сири з козиного та овечого молока: сир з козиного молока 45% – виготовлений з пастеризованого козиного молока, має виражений смак і аромат;

крем-сири: крем-сир 24,5% – ідеальний для приготування суші, десертів та намазок;

плавлені сири – плавлені сирки – зручні у використанні, підходять для сніданків та перекусів;

- ТМ «Лактонія» – кисломолочні напої та закваски: закваска злаки 1,5%, закваска малина-яблуко-льон з пребіотиком 1,5%, закваска ківі-аґрус 1,5%, закваска лісова ягода 1,5%; закваска без цукру 2,2%;

кефіри з пребіотиками: кефір з пребіотиком 2,5%, кефір з пребіотиком 1%;

йогуртні напої серії «Imun+»: Imun+ мультифрукт 1,5%, Imun+ чорниця 1,5%, Imun+малина-ехінацея 1,5%, Imun+ полуниця з пробіотиком *L. Rhamnosus* та вітаміном С 1,5%;

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

- ТМ «Дольче» – йогурт 3,2% полуниця-банан, йогурт 3,2% вишня, йогурт 3,2% чорниця-яблуко, йогурт 3,2% манго, йогурт 3,2% полуниця, йогурт 3,2% банан-лічі;

аеровані десерти: десерт аерований дольче 3,4% Ягідний ф'южн, десерт аерований дольче 3,4% Чорниця, десерт аерований дольче 3,4% Полуниця-ківі;

- ТМ «Фанні» – йогурт 1,5% Полуниця, йогурт 1,5% Персик, йогурт 1,5% Лісова ягода, Йогурт 1,5% Вишня; сирок 20% термізований Ванільний; кефір нежирний 0,5%;

- ТМ «Локо Моко» – йогурти: йогурт 1,5% Полуниця, йогурт 1,5% Персик, йогурт 1,5% Лісова ягода, Йогурт 1,5% Вишня; сирки: сирок 20% термізований Ванільний; кефіри: кефір нежирний 0,5%.

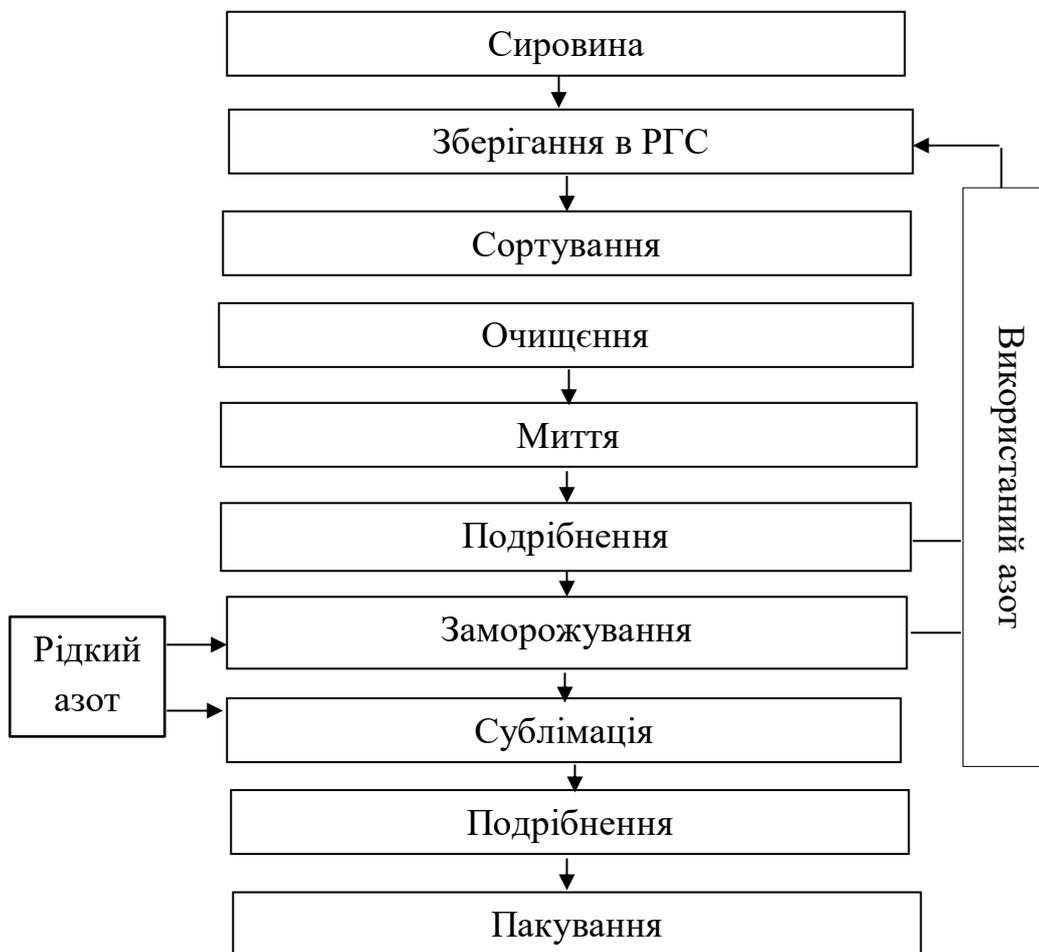
### 3.2. Технологічні схеми виробництва продукції

Технологічна схема виробництва молочних виробів – це послідовне представлення технологічних дій, з обов'язковими температурними параметрами. Використання таких схем дозволяє встановити порядок операцій, фази виробництва та загальний час виготовлення молочних продуктів відповідно до затвердженого асортименту.

На рисунку 1 наведена технологічна схема виробництва сублімованої малини. Сублімована малина – це ягода, висушена методом ліофілізації, тобто у вакуумному середовищі при дуже низькій температурі. Такий спосіб обробки дозволяє зберегти майже всі поживні та біологічно активні речовини, притаманні свіжій малині. Завдяки цьому сублімована малина вважається одним із найбільш цінних природних продуктів для здорового харчування. У ній залишається до 95 % вітаміну С, а також зберігаються вітаміни групи В, А, Е – вони підтримують імунну, нервову систему, здоров'я шкіри та зору. Особливо важливою є висока концентрація антиоксидантів, таких як еллагова кислота, антоціани та кверцетин, що запобігають старінню клітин, зміцнюють

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

серцево-судинну систему та знижують ризики запальних процесів. Завдяки високому вмісту клітковини, сублімована малина покращує роботу кишечника, нормалізує травлення та сприяє виведенню токсинів.

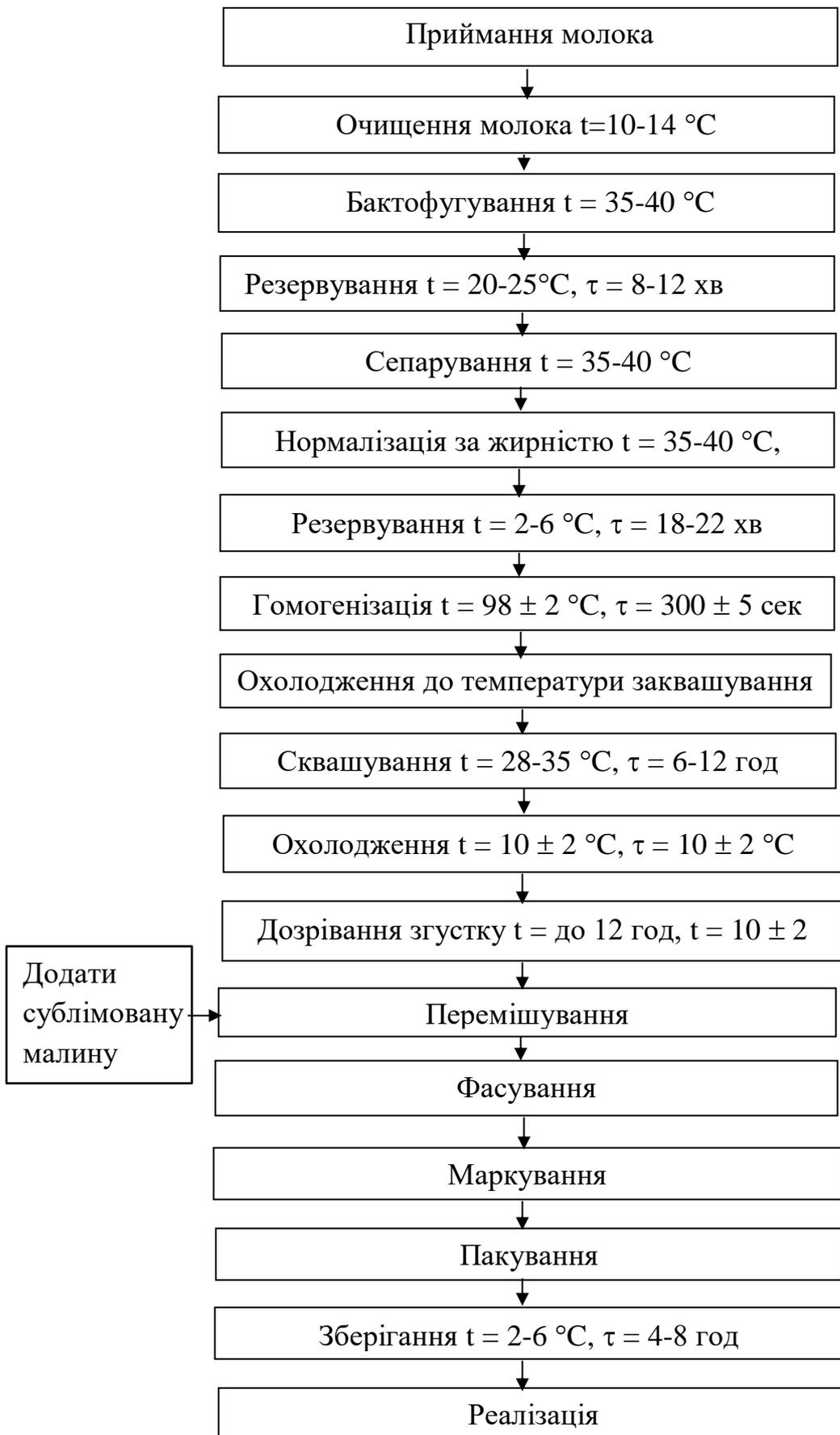


**Рис. 1. Технологічна схема виготовлення сублімованої малини**

Переваги сублімації фруктів: зовнішній вигляд залишається привабливим, зберігається яскравий колір, практично не змінюються в обсязі, смак насичений та яскравий, зберігається пориста структура, вага продуктів стає значно нижчою. Процес сублімації може відбуватися без додавання цукру, солі, консервантів або інших речовин. Крім високого складу корисних речовин, сублімована продукція має тривалий термін зберігання, це можливо завдяки мінімальному вмісту вологи.

На рисунку 2 показано технологічну схему виробництва йогурту, що містить додавання сублімованої малини.

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



**Рис. 2. Технологічна схема виготовлення йогурту з додаванням сублімованої малини**

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

Технологічна схема виробництва йогурту з сублімованою малиною відбувається поетапно. Перший етап – прийом молока, котре має відповідати вимогам державних стандартів (згідно з кислотністю, щільністю, відсутністю сторонніх запахів). Далі сировину фільтрують та охолоджують до +4 °С, після чого проводять технологічну операцію – сепарування й нормалізацію до відповідної жирності.

Наступним кроком є гомогенізація молока при температурі близько 55 °С під тиском приблизно 15 МПа, що потрібно для надання однорідної консистенції та запобігання відшаруванню. Після цього нормалізоване молоко піддається пастеризації при температурі 85-87 °С впродовж 5-10 хвилин або 90-92 °С впродовж 2-3 хвилин для знищення мікрофлори та покращення в'язкості. Далі сировину охолоджують до температури заквашування (близько 42 °С) та вносять закваски з живих культур молочнокислих бактерій – зазвичай *Streptococcus thermophilus* та *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*.

Ферментація триває від 2,5 до 3 годин, поки не буде досягнуто потрібної кислотності (95-100 °Т). Опісля проводиться швидке охолодження до 8 °С, яке припиняє дію заквасок. До охолодженої основи додають сублімовану малину, котру попередньо подрібнюють або залишають цілою залежно від рецептури. Сублімація дозволяє зберегти всі смакові й поживні властивості малини, зокрема вітаміни та антиоксиданти. Після рівномірного перемішування продукт розливають у споживчу тару (стаканчики або пляшки) та проводять остаточне доохолодження до температури зберігання готового продукту (приблизно +4 °С).

Фінальні етапи – це пакування, маркування та відправлення на зберігання або реалізацію з дотриманням холодового ланцюга. Представлена схема відповідає резервуарному способу виробництва йогурту, що забезпечує контроль якості на кожному етапі, а також дає можливість додавати термочутливі інгредієнти (як-от сублімовані ягоди) без шкоди для їхніх корисних властивостей.

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

### 3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

У процесі виробництва будь-якого харчового продукту, зокрема йогурту з додаванням сублимованої малини, одним із ключових етапів є точне визначення кількості необхідної сировини, а також обчислення виходу готової продукції. Проведення таких розрахунків дозволяє оптимізувати технологічний процес, забезпечити раціональне використання ресурсів, зменшити втрати та забезпечити стабільну якість продукту. Вихідні дані для виробництва йогурту наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

#### Вихідні дані до розрахунку

Показник	Значення
Добовий обсяг переробки молока, кг	6500
Середній вміст жиру в молоці, %	3,6
Вміст жиру у вершках, %	30,0
Асортимент продукції:	йогурт жирністю 3,0 %

Розрахунки по виготовленню йогурту здійснено відповідно до рецептури [12].

Визначаємо середній вміст жиру в суміші:

$$\frac{(718,8 \times 3,2) + (98,2 \times 0,05)}{817} = 2,8\%$$

Розраховуємо кількість нормалізованих вершків за формулою 1:

$$K_B = \frac{6500 \times (3,6 - 2,8)}{30,0 - 2,8} \times 0,995 = 190,2 \text{ кг}$$

Кількість нормалізованого молока розраховуємо за формулою 2:

$$K_{H.M} = 6500 - 190,2 = 6309,8 \text{ кг}$$

Оскільки на 1000 кг сквашеного йогурту витрачають 817 кг молочної сировини, то з 6309,8 кг нормалізованого молока здобувають 7723,1 кг йогурту.

$$x = \frac{6309,8 \times 1000}{817} = 7723,1 \text{ кг}$$

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

Таким же чином розраховуємо потребу у компонентах:

$$x = \frac{7723,1 \times 70}{1000} = 540,6 \text{ кг}$$

Норма витрат сировини на виробництво та пакування 1 т йогурту складає 7603,1 кг розраховується за формулою 3.

$$K_{\text{й}} = \frac{7723,1 \times 1000}{1005,2} = 7683,1 \text{ кг}$$

Отже, вихід готового до реалізації йогурту (Кг.й.) складає 2387 кг.

$$K_{\text{г.й}} = \frac{7723,1 \times 1000}{7603,1} = 1015,7 \text{ кг}$$

В результаті проведених розрахунків сформовано таблицю 4. Встановлено, що для переробки 6500 кг молока із середнім вмістом жиру 3,6 % і нормалізації до жирності 2,8 % необхідно відібрати близько 190,2 кг вершків жирністю 30 %. У результаті сепарування отримано 6309,8 кг нормалізованого молока, з якого згідно з рецептурною нормою можна виготовити орієнтовно 7723,1 кг зквашеного йогурту.

На основі нормативних витрат сировини та пакування вихід готового до реалізації йогурту складає 7603 кг. Також встановлено, що для приготування цієї кількості йогурту необхідно витратити близько 540,6 кг додаткових інгредієнтів згідно з рецептурним співвідношенням 70 кг на 1000 кг продукту.

*Таблиця 4*

#### Результати розрахунків маси сировини та готової продукції

Показник	Результат
Середній вміст жиру в суміші, %	2,8
Кількість вершків, кг	190,2
Кількість нормалізованого молока, кг	6309,8
Вихід сквашеного йогурту, кг	7723,1
Потреба в додаткових компонентах, кг	540,6
Норма витрат сировини на 1 т йогурту, кг	7603,1
Кількість йогурту, виготовленого з урахуванням сировини, кг	7683,1
Вихід готового до реалізації йогурту, кг	1015,7

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

### 3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання

Ефективність виробничого процесу безпосередньо залежить від правильно підбраного та обґрунтовано розрахованого технологічного обладнання. Для забезпечення стабільної роботи підприємства, дотримання санітарно-гігієнічних норм та високої якості готової продукції необхідно точно визначити кількість та типи обладнання для кожного етапу переробки молока – від приймання й охолодження сировини до фасування готової продукції. Проведено розрахунок кількості технологічного обладнання, виходячи з обсягів виробництва, асортименту продукції, технологічних режимів та режиму роботи підприємства. На відміну від деяких інших харчових виробництв, виготовлення йогурту вимагає поєднання теплових, механічних і біохімічних операцій: пастеризація, гомогенізація, охолодження, сквашування, внесення добавок, фасування та зберігання. Кожен із цих етапів вимагає спеціалізованих одиниць обладнання, адаптованих до особливостей сировини та обсягів виробництва. Проведено аналіз існуючого обладнання, який наведено в таблиці 5.

Необхідно провести підбір обладнання для організації повного технологічного процесу виробництва йогурту. Для цього передбачається використання одного столу для підготовки сировини, який застосовується під час візуального огляду та попереднього очищення тари або допоміжних компонентів.

Потрібен один стіл для змішування інгредієнтів, де здійснюється дозування та поєднання молока із заквасками, стабілізаторами й наповнювачами. Третій стіл слугуватиме для ручного контролю процесу фасування – здійснюється перевірка герметичності тари, дозування продукції та наявності етикеток.

Для забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов у цеху встановлюється умивальник з підключенням до холодної та гарячої води. Необхідні ваги для зважування сировини (молока) та окремі ваги для точного

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

дозування заквасок, стабілізаторів і наповнювачів.

Таблиця 5

**Аналіз існуючого обладнання в цеху з виробництва йогурту**

Обладнання	Тип машини	Характеристика обладнання
Ємність для приймання молока	B2-OMB-6,3	робоча місткість – 6300 л, габаритні розміри: ширина (діаметр) – 1950 мм, висота – 3000 мм
Охолоджувач молока	охолоджувальна установка Alfa Laval	t° охолодження – ±4°C, продуктивність – 1000 л/год; ефективний, енергоспоживання помірне
Пастеризатор трубчастий	теплообмінник Tetra Pak	t° пастеризації – 85°C, продуктивність – 1500 л/год; сучасна модель, висока надійність
Ємність для заквашування (ферментатор)	біореактор / термоємність SPX FLOW	об'єм – 1000 л, автоматичне керування температурою; потребує модернізації системи автоматики
Гомогенізатор	гідравлічна машина APV	тиск – 20 МПа, продуктивність – 1200 л/год; висока ефективність, знос деталей – 20%
Установка для внесення наповнювачів	дозувальна машина Teknoice	дозування – 50-200 мл, автоматичне управління; стан задовільний, іноді потребує перенастроювання
Фасувально-пакувальна машина	автоматична фасувальна лінія IMA Group	продуктивність – 60 упаковок/хв; стабільна робота, потребує регулярного обслуговування
Холодильна камера	стаціонарна холодильна установка Frigomeccanica	t° – +2...+6°C, об'єм – 5000 л; енергозберігаюча, в доброму стані

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

Продуктивність ключового обладнання – зокрема, гомогенізатора або пастеризатора – визначається середньозваженим показником, що враховує обсяг оброблюваної сировини та її технологічні властивості. Цей показник розраховують за формулою:

$$Q_{\text{ср}} = \frac{\sum(M_i \times K_i)}{\sum K_i} \quad (4)$$

де  $Q_{\text{ср}}$  – середньозважена продуктивність обладнання, л/год;

$M_i$  – обсяг переробки певної партії сировини, л;

$K_i$  – коефіцієнт, що враховує технологічні властивості сировини, такі як в'язкість, жирність або необхідна глибина гомогенізації.

Такий підхід дозволяє раціонально підібрати обладнання з урахуванням реального навантаження на лінію та властивостей молочної сировини, що використовується у виробництві йогурту.

Середньозважену продуктивність пастеризатора розраховують за формулою:

$$P_{\text{серед}} = \frac{\sum(N_n \times K_i)}{\sum K} \quad (5)$$

де  $\sum N_n$  – норма продуктивності пастеризатора для кожного виду молочної сировини, л/год;

$\sum K_i$  – кількість сировини яка проходить через пастеризатор, л.

В таблиці 6 наведено розрахункові дані щодо технологічного обладнання для виробництва йогурту.

Встановлено, що для забезпечення повного циклу виробництва йогурту необхідно 9 одиниць основного технологічного обладнання. Така комплектація дозволяє ефективно здійснювати всі етапи технологічного процесу – від приймання та охолодження молока до фасування та зберігання готового продукту. Добір технологічного обладнання здійснено з урахуванням обсягів виробництва, продуктивності кожної машини та тривалості технологічної зміни, що забезпечує раціональне завантаження потужностей і безперервність виробничого процесу.

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

## Розрахунок обладнання для виробництва йогурту

Обладнання	Кількість обладнання, шт
Ємність для приймання молока	1
Охолоджувач молока	1
Пастеризатор трубчастий	1
Ємність для заквашування	2
Гомогенізатор	1
Установка для внесення наповнювачів	1
Фасувально-пакувальна машина	1
Холодильна камера	1
Всього	9

Таким чином, потужності обраного обладнання є оптимальними для виготовлення 7683,1 кг досліджуваного йогурту на зміну.

### 3.5. Розрахунок виробничих площ

Загальну площу цеху з виробництва йогурту визначаємо за нормами площі на одиницю готової продукції. Потужність складає 8 тон за зміну. Результати розрахунків площі цеху наведені в таблиці 7.

Приймаємо одноповерхову будівлю із сіткою колон 6x12 м, відповідно площа одного будівельного квадрата складає 72 м<sup>2</sup>.

Площа цеху в будівельних квадратах розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{F_{\text{заг}}}{F_{\text{буд.кв.}}} \quad (6)$$

$$n = \frac{324,4}{72} = 4,5 \text{ буд. кв.}$$

Після округлення до цілого числа отримуємо 5 будівельних квадратів. Отже, площа буде становити 360 м<sup>2</sup>. Довжина приміщення – 20 м, ширина – 18 м.

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

## Розрахунок площі цеху з виробництва йогурту

Найменування приміщень	Розрахункова площа, м <sup>2</sup>	Норма площі, м <sup>2</sup> /т
Приймальне відділення молока	12,0	1,5
Відділення для охолодження молока	14,4	1,8
Пастеризаційне відділення	20,0	2,5
Ємності для заквашування	16,0	2,0
Гомогенізаційне відділення	14,4	1,8
Внесення наповнювачів	12,0	1,5
Фасувально-пакувальне приміщення	16,0	2,0
Камера охолодження та зберігання готової продукції	20,0	2,5
Приміщення для мийки тари	8,0	1,5
Приміщення для зберігання сировини	24,0	3,0
Склад для зберігання заквасок і добавок	9,6	1,2
Кімната контролю якості	8,0	1,0
Компресорна	6,4	0,8
Електрощитова	8,0	1,0
Вентиляційне приміщення	12,0	1,5
Склад упаковки	9,6	1,2
Роздягальні, душові, вбиральні	20,0	2,5
Сходи, коридори, тамбури, вестибюлі	48,0	6,0
Столова	8,0	1,0
Цехова лабораторія	8,0	1,0
Всього	324,4	—

## 3.6. Опис технології виробництва продукції

Технологічний процес виробництва йогурту резервуарним способом є багатоступеневим і вимагає дотримання певної послідовності операцій для

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

забезпечення якості та безпеки готового продукту. Початковий етап полягає у прийманні та підготовці сировини, що включає органолептичну оцінку, фізико-хімічні та мікробіологічні дослідження. Лише після перевірки відповідності сировини вимогам ДСТУ вона надходить до подальшої переробки.

Молоко з ємності для сирого молока (1) надходить насосом (2) до балансуєчого бачка (3), звідки прямує до секції регенерації пастеризаційно-охолоджувальної установки (4), де його пастеризують. Для пастеризації молока застосовують пастеризаційно-охолоджувальні установки для кисломолочних продуктів, у яких можна здійснювати пастеризацію з необхідною витримкою, а потім охолодженням до температури сквашування.

Після пастеризації молоко подається на нормалізацію за допомогою сепараторів-нормалізаторів (7) або змішуванням, а згодом – на гомогенізатор (8). Для гомогенізації використовують гомогенізатори клапанного типу. З гомогенізатора молоко спершу прямує до секції пастеризації, далі через пульт керування (5) – у ємність для витримання (9) та повертається до секції регенерації та секції охолодження пастеризаційно-охолоджувальної установки, де його охолоджують до температури заквашування.

Якщо після виходу з секції пастеризації молоко не досягло заданої температури, то воно за допомогою поворотного клапана (6) спрямовується назад у балансуєчий бачок для повторної пастеризації. Після пастеризації та гомогенізації молоко охолоджується до температури заквашування. У молоко, охолоджене до температури заквашування, необхідно додати закваску. Найбільш ефективно вносити закваску у молоко в потоці. Для цього закваска з заквасочника (12) через дозатор безперервно подається до молокопроводу, де в змішувачах (11) змішується з молоком. Процес сквашування відбувається в робочому ферментері (10). Закінчення сквашування визначають за утворенням достатньо щільного згустку та досягненням певної кислотності. Після завершення сквашування продукт негайно охолоджують. По завершенні процесу ферментації згусток ретельно перемішують для отримання

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

гомогенної маси. Мішалка повинна бути спроектована таким чином, щоб не збовтувати йогурт, а рівномірно та одночасно перемішувати всю масу йогурту, не порушуючи згусток. Йогурт фасують в термозварювальні пакети або в скляну тару на автоматах для фасування рідких молочних продуктів.

Технологія процесу сублімації малини передбачає поетапне видалення вологи з попередньо замороженого продукту в умовах вакууму, де вода переходить із твердого стану в газоподібний, минаючи рідку фазу.

Процес сублімації починається з підготовки свіжої малини. Ягоди проходять ретельне сортування, під час якого відокремлюють пошкоджені, перезрілі або зіпсовані плоди, а також сторонні домішки. Після цього малина миється чистою охолодженою водою, іноді з використанням антисептичних розчинів для зменшення мікробного навантаження. Надмірну вологу після миття видаляють за допомогою повітряного потоку або центрифугування, що дозволяє уникнути утворення кристалів льоду на поверхні ягід у процесі подальшого заморожування.

Наступним етапом є глибоке заморожування малини. Ягоди заморожують до температури  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ ... $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що дозволяє перетворити вологу в лід без утворення великих кристалів, які можуть пошкодити клітинну структуру. Заморожування проводиться швидко, переважно в морозильних тунелях або камерах шокового типу. Цей етап критично важливий, оскільки якість заморожування безпосередньо впливає на ефективність сублімації та на органолептичні властивості готового продукту.

Після завершення заморожування ягоди передають до сублімаційної сушарки. Там створюється глибокий вакуум, при якому температура підтримується на рівні від  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$  у різні періоди сушіння. Внаслідок вакууму і нагрівання вода починає випаровуватися безпосередньо з льоду (сублімується), минаючи рідку фазу. Процес сублімаційного сушіння поділяється на два основні етапи: основне сушіння, під час якого видалається більша частина вологи (до 90-95%), та завершальне (десорбційне), що знижує вологість до рівня 1-4%, необхідного для стабільного довготривалого

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

зберігання. Загальна тривалість процесу сублімації зазвичай становить 18-36 годин, залежно від потужності обладнання, розміру партії, структури ягід та умов сушіння.

По завершенню сушіння сублімована малина охолоджується в герметичному середовищі до кімнатної температури для уникнення повторного зволоження. У разі потреби продукт може бути подрібнений – до гранул, шматочків або порошку. Порошкоподібну сублімовану малину широко застосовують у виробництві йогуртів, десертів, напоїв, глазурей, кондитерських виробів. Оскільки такий продукт гігроскопічний, він швидко вбирає вологу з повітря, тому його фасують виключно в герметичну упаковку з високими бар'єрними властивостями, іноді із додаванням вологопоглиначів. Найпоширеніші варіанти упаковки – це ламіновані фольговані пакети, багатошарові контейнери або вакуумна упаковка.

Зберігати сублімовану малину потрібно у сухому, прохолодному приміщенні при температурі від 0 °С до +20 °С та відносній вологості не більше 50-60%. У таких умовах продукт може зберігатися до 24 місяців без втрати смакових чи поживних властивостей. У разі порушення умов зберігання продукт може втратити хрусткість, стати м'якшим або втратити колір.

Сублімована малина додається після сквашування, під час перемішування згустка, коли температура продукту становить 16-20 °С. Це дозволяє зберегти її біологічну активність і ароматичні властивості. Після внесення наповнювачів йогурт перемішують до однорідної консистенції, контролюючи рівень кислотності та щільність. Продукт надходить на фасування в індивідуальну або групову тару. Фасувально-пакувальне обладнання має забезпечити герметичність, стерильність та точність дозування.

Фасований йогурт з малиною направляється на охолодження в холодильну камеру. Протягом 4-6 годин температура продукту доводиться до  $4 \pm 2$  °С. В умовах охолодження відбувається завершення процесів дозрівання,

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

стабілізація структури та збереження функціональних властивостей компонентів.

Готовий продукт маркується згідно із вимогами технічного регламенту щодо харчових продуктів: зазначається дата виробництва, термін придатності, склад, поживна цінність, наявність пробіотиків та фруктових інгредієнтів. Після завершення маркування йогурт із сублімованою малиною зберігається до реалізації в холодильному середовищі при температурі 0-6 °С.

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

#### **3.7.1. Вимоги до якості сировини на готовій продукції**

Для забезпечення високої якості йогурту із сублімованою малиною на всіх етапах виробництва важливо ретельно контролювати якість використовуваної сировини та матеріалів. Молоко, як основна складова йогурту, має відповідати вимогам ДСТУ, зокрема за показниками жирності, чистоти, органолептики та відсутності патогенних мікроорганізмів. Підтвердження відповідності здійснюється шляхом проведення лабораторних аналізів згідно з чинними нормативами.

Згідно з ДСТУ 4343:2004 «Йогурти. Загальні технічні умови» всі інгредієнти, що входять до складу продукту, повинні відповідати вимогам безпеки та якості, встановленим у національних стандартах [6].

Основною сировиною для виробництва йогурту є молоко коров'яче, яке повинно відповідати вимогам ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови», що регламентує показники безпеки, кислотності, бактеріальної забрудненості та фізико-хімічного складу. Закваски молочнокислих бактерій (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* та *Streptococcus thermophilus*), які забезпечують процес бродіння, використовуються згідно з вимогами ДСТУ 7355:2013 «Молоко, молочні продукти та закваски». Для підсолодження продукту застосовується цукор-

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

пісок, який відповідає ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови» [5, 8, 7].

Фруктова складова, тобто сублімована малина, повинна відповідати вимогам ДСТУ ISO 4125:2013 «Плоди сухі та сушені. Терміни та визначення понять і номенклатура» [9]. Сублімаційна малина має надзвичайно високі органолептичні характеристики: насичений смак і аромат, натуральний колір і збережену форму ягід. У порівнянні з традиційними методами сушіння, сублімація забезпечує мінімальні втрати вітамінів (зокрема вітаміну С), амінокислот, поліфенолів та інших цінних сполук. Завдяки цим властивостям та стабільності продукту сублімована малина широко використовується у харчовій, фармацевтичній і косметичній промисловості.

Основні вимоги до упаковки регламентуються національними стандартами, зокрема ДСТУ 2887-94 «Пакування та маркування. Терміни та визначення». Упаковка повинна бути виготовлена з харчових полімерних матеріалів, які не вступають у хімічну взаємодію з кисломолочним продуктом. На етикетці обов'язково вказується: назва продукту, маса або об'єм, склад, харчова цінність, умови зберігання, термін придатності, дата виробництва, виробник, наявність алергенів, штрих-код та позначення, що упаковка придатна до контакту з харчовими продуктами [4].

Отже, дотримання національних стандартів України при виробництві йогурту із сублімованою малиною є ключовим чинником забезпечення його якості, безпечності та відповідності сучасним вимогам харчової промисловості. Дотримання зазначених вимог не лише гарантує стабільну якість продукту, але й сприяє підвищенню довіри споживачів, розширенню ринку збуту та зміцненню позицій виробника в умовах високої конкуренції.

### **3.7.2. Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників готового продукту**

Органолептична характеристика дозволяє встановити відповідність продукту нормативним вимогам та визначити його споживчі властивості.

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

Йогурт має відповідати основним органолептичним вимогам, які визначають його якість і привабливість для споживача. Зовнішній вигляд натурального йогурту повинен бути однорідним, без розшарування, пухирців повітря або осаду. Консистенція – щільна, однорідна, ніжна, без грудочок або сироваткових включень, допускається незначне відділення сироватки по краях. Смак – чистий, злегка кисломолочний, без гіркоти, сторонніх присмаків. Колір – білий, рівномірний по всьому об'єму. Запах – характерний для кисломолочного продукту, приємний, чистий, без будь-яких сторонніх або неприємних ароматів.

В таблиці 8 наведено основні органолептичні показники йогурту з сублімованою малиною. Завдяки використанню сучасних технологій та натуральної сировини, включаючи сублімовану малину, кінцевий продукт відзначається високими органолептичними характеристиками, корисними властивостями та зростаючим попитом серед споживачів. Додавання сублімованих ягід дозволяє створити продукт з підвищеною біологічною цінністю та природним фруктовим смаком.

Таблиця 8

### Органолептичні показники йогурту з сублімованою малиною

Показники	Характеристика
Зовнішній вигляд	однорідна маса без грудочок, із рівномірно розподіленими частинками малини
Консистенція	кремоподібна, щільна, з можливим незначним відділенням сироватки
Смак	солодкий, без сторонніх присмаків чи гіркоти
Запах	свіжий, кисломолочний із вираженим ароматом малини, без сторонніх запахів
Колір	світло-рожевий, однорідний, з видимими вкрапленнями малини

Отже, досліджуваний продукт відповідає вимогам якості. Його

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

зовнішній вигляд характеризується однорідністю та наявністю рівномірно розподілених частинок малини, що свідчить про правильну технологію змішування. Кремоподібна, щільна консистенція без грудочок і допустиме незначне відділення сироватки є ознакою належної структури продукту. Смак – солодкий і збалансований, без ознак гіркоти чи сторонніх присмаків, що підтверджує використання якісної сировини та дотримання технології. Свіжий кисломолочний запах із яскраво вираженим ароматом малини додає продукту привабливості, а світло-рожевий, рівномірний колір із видимими краплями малини надає привабливий зовнішній вигляд.

Проведено аналіз фізико-хімічних показників, результати якого наведені в таблиці 9. Досліджений зразок йогурту із сублімованою малиною відповідає встановленим нормам і вимогам до якості кисломолочних продуктів згідно з чинною нормативною документацією. Масова частка жиру в продукті становить 3,6%, що знаходиться в межах допустимих значень. Це свідчить про правильність дотримання рецептури та технологічних параметрів.

*Таблиця 9*

#### **Фізико-хімічні показники йогурту з наповнювачем**

Показник якості	Норма	Досліджуваний виріб
Масова частка жиру, %	2,7-4,5	3,6
Масова частка молочного білка, %	2,8	2,7
Масова частка сухих речовин, %	8,5	9
Кислотність, °Т	75-140	95
Фосфатаза	відсутня	відсутня

Білок відповідає нормативним показникам, а масова частка сухих речовин (9%) свідчить про високу поживність та стабільну консистенцію продукту. Кислотність у межах 95 °Т вказує на правильне сквашування, а відсутність фосфатази підтверджує ефективну пастеризацію. Таким чином, продукт є безпечним, якісним і придатним до реалізації.

Для забезпечення високої якості та безпечності йогурту, особливо з

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

додаванням функціональних компонентів, таких як сублімована малина, важливе значення мають мікробіологічні показники (табл. 10).

Таблиця 10

### Мікробіологічні показники якості йогурту

Показник	Норма	Досліджуваний виріб
Допустима кількість молочнокислих мікроорганізмів ( <i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> )	$10^7$	$10^7$
Кількість біфідобактерій ( <i>Bifidobacterium</i> )	$10^6$	$10^6$
Кількість бактерій молочнокислої ацидофільної палички ( <i>L. acidophilus</i> )	$10^6$	$10^6$

Контроль за кількістю пробіотичних мікроорганізмів, таких як *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium* та *Lactobacillus acidophilus*, дозволяє оцінити рівень корисної мікрофлори в готовому продукті та його відповідність стандартам.

Мікробіологічний аналіз досліджуваного зразка йогурту показав, що вміст основних молочнокислих мікроорганізмів повністю відповідає встановленим нормам. Це свідчить про високу біологічну цінність продукту, правильне проведення технологічного процесу сквашування та відповідність санітарно-гігієнічним вимогам до йогуртів з пробіотичними культурами. Продукт є якісним, функціональним і корисним.

### 3.7.3. Аналіз факторів ризику мікробного походження в критичних точках контролю

У процесі виробництва йогурту із сублімованою малиною особливу увагу приділяють безпечності продукції на всіх етапах технологічного циклу. Для цього ідентифікуються критичні контрольні точки (ККТ), у яких існує

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

ймовірність виникнення мікробіологічних, хімічних або фізичних небезпек. В таблиці 11 наведено найбільш важливі ККТ, що мають суттєвий вплив на якість і безпечність готового продукту.

Таблиця 11

**Аналіз ККТ для виробництва йогурту із сублімованою малиною**

Етап виробництва	Потенційна небезпека	Тип небезпеки	Заходи контролю
Приймання молока	патогенні мікроорганізми, залишки антибіотиків	мікробіологічна, хімічна	вхідний контроль, аналіз на антибіотики
Пастеризація	недостатнє знищення патогенів	мікробіологічна	контроль температури і часу пастеризації
Внесення закваски	забруднення мікрофлорою при внесенні	мікробіологічна	стерильність середовища, дезінфекція обладнання
Додавання сублімованої малини	потрапляння сторонніх тіл, мікробне забруднення	фізична, мікробіологічна	перевірка сировини, металодетекція
Фасування і пакування	вторинне зараження, сторонні включення	мікробіологічна, фізична	асептичне середовище, контроль чистоти тари

Досліджувані критичні контрольні точки охоплюють ключові моменти технологічного процесу, в яких можливе виникнення небезпек, що впливають

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

на якість і безпечність йогурту із сублімованою малиною. Запровадження системи моніторингу ККТ дозволяє вчасно виявляти та усувати відхилення, зменшуючи ризики для здоров'я споживачів і підвищуючи довіру до продукції.

### 3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Чисельність працівників визначаємо за напрямками: основне виробництво, допоміжні підрозділи. Розрахунок робочої сили здійснюватиметься за відповідною формулою:

$$n = \frac{N}{\eta} \quad (7)$$

де n – чисельність працівників, осіб;

N – кількість одиниць обладнання, шт;

$\eta$  – норма обслуговування для визначеного обладнання, шт/особу [18].

Розрахунок чисельності працівників цеху для виробництва йогурту з сублімованою малиною відбувається на основі встановлених норм виготовлення продукції для одного працівника. Результати заносимо до таблиці 12.

Таблиця 12

#### Розрахунок чисельності працівників

Виробнича ділянка	Кількість працівників
1	2
Приймальне відділення молока	1
Відділення для охолодження молока	1
Пастеризаційне відділення	1
Гомогенізаційне відділення	1
Внесення наповнювачів	1
Фасувально-пакувальне приміщення	2

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

1	2
Камера охолодження та зберігання готової продукції	1
Приміщення для мийки тари	1
Приміщення для зберігання сировини	1
Склад для зберігання заквасок і добавок	1
Кімната контролю якості	2
Компресорна	1
Електроцитова	1
Склад упаковки	1
Столова	1
Цехова лабораторія	1
Всього	18

Отже, для забезпечення безперебійного функціонування виробництва йогурту необхідно залучити 18 працівників. Рациональний розподіл робочої сили забезпечує дотримання санітарно-гігієнічних вимог, технологічної дисципліни та високої якості готового продукту.

Приймаємо кількість додаткового персоналу – 15% від основної чисельності.

$$18 \times 0,15 = 2,7$$

Отже, загальна чисельність працівників цеху виробництва йогурту з сублімованою малиною основного виробництва становить 21 особа, які займаються певною технологічною операцією.

### 3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Планування витрат забезпечує економічну ефективність виробництва, оптимальне використання наявних потужностей та стабільну якість продукту.

В умовах сучасного підприємства особливо важливо враховувати всі складові

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

витрат з урахуванням енергозбереження, екологічних вимог та вимог безпеки харчових продуктів.

Витрати енергії підприємств обчислюють за нормами витрат на одиницю готової продукції. Обчислюємо енерговитрати за формулою:

$$N = \eta \times Q \quad (8)$$

де  $N$  – витрати певного ресурсу за зміну

$\eta$  – норма витрат ресурсу на одиницю сировини або продукції;

$Q$  – змінна потужність.

Розрахункові дані заносимо до таблиці 13. У результаті проведених розрахунків витрат ресурсів на виробництво продукції встановлено оптимальні обсяги використання сировини, допоміжних матеріалів, енергії, води та трудових ресурсів для забезпечення випуску 8 тонн йогурту за добу. Отримані дані підтверджують економічну доцільність обраного технологічного процесу та дозволяють забезпечити стабільну якість готової продукції при раціональному використанні ресурсів.

Таблиця 13

### Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

Найменування витрат	Норма	Витрати за зміну
Гарячої води:	-	-
на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т	1,32	10,56
на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т	0,85	6,8
Всього гарячої води, м <sup>3</sup> /т	2,17	17,36
Холодної води:	-	-
на технологічні цілі, м <sup>3</sup> /т	1,41	11,28
на миття обладнання, м <sup>3</sup> /т	0,41	3,28
Всього холодної води, м <sup>3</sup> /т	1,82	14,56
Пари, т/т	0,29	2,32
Електроенергії, кВт год/т	28,9	231,2

Загальні витрати гарячої води становлять 17,36 м<sup>3</sup> за зміну, з яких

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

10,56 м<sup>3</sup> витрачається на технологічні потреби, а 6,8 м<sup>3</sup> – на миття обладнання. Використання холодної води – 14,56 м<sup>3</sup>, з яких 11,28 м<sup>3</sup> йде на технологічні процеси, а 3,28 м<sup>3</sup> – на санітарні потреби. Споживання електроенергії на рівні 231,2 кВт·год за зміну свідчить про помірне електроспоживання та достатню енергоефективність встановленого обладнання.

### 3.10. Будівельні рішення

Генеральний план підприємства з виробництва йогурту із сублимованою малиною розроблено з урахуванням типу виробництва, продуктивності, асортименту продукції, рози вітрів, санітарно-гігієнічних, протипожежних та виробничих вимог. Будівельний майданчик має прямокутну форму, орієнтовану згідно з домінуючими напрямками вітру для запобігання забрудненню виробничих зон. Ділянка забудови передбачає раціональне розміщення виробничих, допоміжних, адміністративно-побутових будівель, а також об'єктів інженерної інфраструктури.

Основна будівля підприємства – це одноповерховий виробничий корпус прямокутної форми, площею 2592 м<sup>2</sup>, із сіткою колон 6×12 м та висотою 6,5 м. У виробничому корпусі розміщені такі приміщення: відділення приймання та зберігання молока, дільниця нормалізації та пастеризації, ферментативне відділення, відділення введення наповнювачів, фасувально-упаковувальна зона, а також холодильні камери зберігання готової продукції, експедиція та допоміжні технічні приміщення. Загальна площа виробничих приміщень має приблизно 1800 м<sup>2</sup>, технічних – 450 м<sup>2</sup>, допоміжних – 342 м<sup>2</sup>.

Конструктивна схема виробничого корпусу є каркасною. Несучий каркас виконано із збірного залізобетону. Колони виконано у вигляді двогілкових збірних залізобетонних елементів з перерізом 400 на 400 міліметрів. Фундаменти є стаканного типу, залізобетонні. Перекриття плоске, безгоріщне, утеплене, з організованим зовнішнім водовідведенням. Покриття утворено збірними залізобетонними плитами з гідроізоляційним шаром. Стіни

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

огороджувального типу виконано з сандвіч-панелей товщиною 200 міліметрів, що забезпечують необхідний температурно-вологісний режим у виробничих зонах. Перегородки між приміщеннями зроблено з вологостійких гіпсоблоків товщиною 100 міліметрів.

Підлоги у виробничих приміщеннях виконано у вигляді наливних полімербетонних конструкцій із протиковзким водонепроникним покриттям та ухилами до трапів. Вікна металопластикові, двокамерні, з енергозберігаючим Двері промислового типу, виготовлені з нержавіючої сталі та утеплені поліуретановою піною з щільністю 45 кілограмів на кубічний метр. Усі приміщення обладнано комбінованим освітленням природного та штучного типу, вентиляцією та системами кондиціонування повітря. Вентиляційні установки розміщено в окремих технічних приміщеннях, що дає змогу зменшити шумове навантаження в робочих зонах.

Адміністративно-побутові приміщення розміщено як у складі виробничого корпусу, так і в окремій прибудові, яка з'єднана з основним корпусом тамбуром-переходом. Забезпечено не менше двох евакуаційних виходів, розміщених у протилежних частинах будівлі, відповідно до вимог пожежної безпеки. Ширина проходів становить не менше 1 м, коридорів – 1,4 м, дверних прорізів – від 0,8 м [19].

Загальна площа будівельного майданчика становить 18050 м<sup>2</sup>, при цьому його розміри складають 155,6 метрів у довжину та 116 метрів у ширину. Планування об'єктів здійснено з урахуванням безпечного та ефективного функціонування підприємства.

Площа цеху визначена на підставі нормативних показників на одиницю змінної потужності, що забезпечує оптимальне розміщення технологічного обладнання, зручність виробничих потоків та дотримання санітарно-гігієнічних норм.

Адміністративно-побутовий корпус проєктувався з урахуванням кількості працівників, а також вимог до функціональності й комфорту службових приміщень. Загальна площа корпусу становить 36 м<sup>2</sup>. Передбачено

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

розміщення їдальні, кабінетів директора, головного бухгалтера, інженера, а також лабораторії, що забезпечує ефективну адміністративну діяльність та контроль якості продукції.

Усі будівлі розташовані з дотриманням протипожежних і санітарних розривів згідно з діючими нормами. Для зручності руху транспорту територією передбачено дороги шириною 7 метрів, а на розворотних майданчиках – 12 метрів. Ворота для в'їзду та виїзду автотранспорту мають ширину 5 метрів, що забезпечує безперешкодний рух великогабаритного транспорту. Мінімальна ширина тротуарів становить 1,5 метра, а вимощення навколо будівель – 1 метр.

Під'їзди до кожного об'єкта забезпечені по всій довжині споруд, що дозволяє організувати безпечне транспортування сировини та готової продукції, а також вільний доступ аварійно-рятувальних служб у разі необхідності. Загалом генеральний план спроектовано з урахуванням норм проектування, що дозволяє ефективно використовувати площу ділянки, дотримуватися технологічної послідовності процесів та забезпечувати комфортні умови для працівників і відвідувачів підприємства

Планування виробничої ділянки було виконано експлікацію основних будівель та споруд, передбачених на території підприємства. До складу забудови включено виробничі, адміністративно-побутові, складські, енергетичні та допоміжні об'єкти, необхідні для повноцінного функціонування підприємства з виробництва йогурту із сублимованою малиною. Загальна площа кожної споруди визначена на основі проектних рішень та представлена у таблиці 14.

Виробнича ділянка підприємства спроектована з урахуванням технологічних вимог, санітарних норм і логістичної доцільності. Розміщення основних та допоміжних об'єктів забезпечує безперервність виробничого процесу, ефективне використання площі та зручність транспортних потоків. Забезпечено належні умови для зберігання сировини, виробництва та відвантаження готової продукції.

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

## Експлуатація будівель

Назва будівель	Площа, м <sup>2</sup>
Цех з виробництва йогурту із сублімованої малини	2592
Склад сировини та допоміжних матеріалів	820
Експедиція (відвантаження готової продукції)	152
Трансформаторна підстанція	50
Адміністративний корпус	92
Їдальня для персоналу	240
Холодильна камера для зберігання малини	248
Рампа до холодильника	45
Побутовий корпус із санітарно-побутовими приміщеннями	574
Резервна трансформаторна підстанція	24
Котельня (для забезпечення гарячого водопостачання)	48

Загалом, виробнича ділянка відповідає вимогам сучасного харчового підприємства й створює передумови для стабільної, безпечної та економічно доцільної роботи.

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

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Безпека виробництва визначається як стан людської діяльності, де з встановленою ймовірністю відсутні прояви ризиків чи відсутня надзвичайна загроза. Безпека праці – це стан умов праці людини, з яких відсутня дія небезпечних і шкідливих факторів [16].

Система охорони праці є невід’ємною складовою загальної виробничої діяльності та відповідає вимогам чинного законодавства України. Забезпечення здорових і безпечних умов праці не тільки гарантує збереження життя і здоров’я працівників, а й сприяє підвищенню ефективності виробництва, якості продукції, зменшенню витрат, пов’язаних з простоем обладнання, нещасними випадками та штрафними санкціями.

Виробничі будівлі, споруди та приміщення підприємства з виробництва йогурту із сублімованою малиною побудовані та експлуатуються відповідно до діючих нормативів у галузі охорони праці, санітарного законодавства та протипожежної безпеки. Планування та технічне оснащення кожного з елементів виробничої інфраструктури враховує специфіку технологічного процесу, що включає приймання молочної сировини, підготовку сублімованих ягід, їх дозування, змішування, ферментацію, фасування, упаковку та зберігання готової продукції в охолоджених умовах.

Територія підприємства чітко зонована та має надійну огорожу по периметру, що забезпечує обмеження несанкціонованого доступу та контроль за переміщенням працівників, транспортних засобів і сировини. Загальна схема організації території поділяє її на кілька основних функціональних зон: господарську, виробничу, адміністративну та складську. Господарська зона призначена для розміщення допоміжних споруд, таких як склади для пакувальних матеріалів, технічні майстерні, склад тимчасового зберігання вторинної сировини, а також споруди для утримання господарського інвентарю. Основним чинником поліпшення стану охорони праці на сучасних

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

підприємствах незалежно від форм власності відповідно до вимог нормативних актів дедалі рішучіше виступає економічна заінтересованість самих підприємств. Наслідки нещасних випадків і порушень нормативних актів стали настільки відчутні, що підприємства самі заінтересовані в додержанні всіх вимог охорони праці [16].

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» у своїй діяльності приділяє особливу увагу питанням охорони праці, адже забезпечення безпечних і здорових умов праці є ключовим чинником стабільного розвитку, високої якості продукції та збереження трудового потенціалу. Система управління охороною праці на підприємстві функціонує відповідно до законодавства України, зокрема Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю, а також внутрішніх стандартів міжнародної компанії Lactalis Group.

Підприємство впровадило ефективну політику у сфері безпеки праці, що передбачає постійне удосконалення виробничих процесів, мінімізацію ризиків, підвищення рівня культури безпеки серед працівників. На ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» діє служба охорони праці, яка відповідає за розробку та реалізацію профілактичних заходів, проведення інструктажів, навчань та контролю за дотриманням вимог безпеки у всіх структурних підрозділах.

Усі працівники перед початком роботи зобов'язані пройти вступний інструктаж, а також первинний, повторний та позаплановий інструктажі на робочому місці. Спеціалісти, які працюють з обладнанням, проходять додаткове навчання з питань технічної безпеки та щорічну перевірку знань. Для осіб, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою, передбачено медичні огляди, що проводяться регулярно. На підприємстві впроваджено систему аналізу виробничих ризиків. Відповідно до результатів аналізу визначають небезпечні та шкідливі фактори виробництва, серед яких висока температура, підвищена вологість, шум, використання мийних і дезінфекційних засобів, а також небезпечне обладнання. Для їхньої нейтралізації впроваджено відповідні технічні та організаційні заходи: вентиляційні системи, шумоізоляція, екранування механізмів, заземлення, огорожі рухомих частин

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

машин.

Працівники забезпечуються сертифікованими засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до характеру виконуваних робіт: спецодяг, взуття, захисні рукавиці, маски, щитки тощо. Підприємство постійно проводить аудит стану охорони праці, здійснює моніторинг виконання нормативів, аналізує нещасні випадки та вживає заходів задля їх запобігання. Усі ЗІЗ проходять періодичну оцінку на знос та ефективність, після чого замінюються на нові у разі необхідності.

Особлива увага приділяється дотриманню вимог пожежної безпеки. У виробничих і складських приміщеннях встановлено сучасні системи пожежного сповіщення, автоматичного пожежогасіння та первинні засоби пожежогасіння. Проводяться навчання персоналу щодо дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Усі евакуаційні виходи позначені та перебувають у вільному доступі, регулярно перевіряється справність аварійного освітлення.

Під час розробки технологічних схем особливу увагу приділяють розмежуванню чистих і забруднених зон, а також усуненню можливості перехрещення потоків сировини, готової продукції та відходів. Такий підхід не лише підвищує безпеку персоналу, а й сприяє зниженню ризику мікробіологічного забруднення.

Для зниження професійних ризиків підприємство систематично впроваджує технічні засоби безпеки: датчики блокування рухомих частин, системи контролю температури та тиску, аварійні вимикачі, захисні кожухи, автоматичні зупинки при відхиленнях від норм. Усі механізми регулярно проходять технічне обслуговування та перевірку справності, що є невід'ємною частиною політики запобігання аваріям.

Особливу увагу приділено питанню мікроклімату на виробництві. Встановлено сучасні вентиляційні системи з регулюванням температурного режиму, очищенням повітря та контролем вологості, що дозволяє створити зручні умови праці навіть у зонах з підвищеним тепловиділенням або використанням миючих розчинів.

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

У структурі підприємства функціонує комісія з охорони праці, яка здійснює аналіз нещасних випадків, перевірки дотримання норм охорони праці, а також ініціює запровадження інноваційних заходів з підвищення безпеки. Інформація про виявлені порушення фіксується, вивчається, після чого формулюються конкретні коригувальні дії.

На об'єкті діють чітко визначені та затверджені плани евакуації, котрі розроблені для кожного виробничого, адміністративного та допоміжного приміщення. Вони містять схеми безпечного виходу з будівель у разі надзвичайної ситуації, позначення розташування вогнегасників, пожежних кранів, засобів сигналізації й пунктів збору. Усі схеми евакуації регулярно перевіряються, оновлюються та дублюються на інформаційних стендах, розташованих у доступних місцях.

Шляхи евакуації чітко марковані світловими вказівниками, які працюють як у стандартному, так і в аварійному режимі. У темний період доби або за умов задимлення забезпечується видимість позначок завдяки використанню фотолюмінесцентних матеріалів

У виробничих приміщеннях, на складах і в адміністративних зонах встановлено пожежні сповіщувачі, які підключені до централізованої системи пожежної сигналізації. Також на об'єкті передбачено автоматичні системи пожежогасіння – зокрема, водяні розбризкувачі та порошкові установки, які активуються у разі підвищення температури або задимлення.

По всій території підприємства рівномірно розміщено вогнегасники різного типу порошкові, вуглекислотні, пінні, котрі щорічно проходять технічне обслуговування та перезарядку. Для збільшення ефективності локалізації пожеж у цехах змонтовано гідрантну мережу з пожежними кранами, а також резервуари для аварійного водопостачання.

Особлива увага приділяється запобіганню займання електрообладнання: електрощитові регулярно перевіряються, усі електромережі відповідають вимогам пожежної безпеки, кабелі мають негорюче або самозатухаюче покриття. Уся електротехніка проходить періодичний огляд на наявність

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

пошкоджень або перегріву.

Усі дії підприємства у сфері охорони праці спрямовані на запобігання нещасним випадкам, скорочення кількості професійних захворювань, збереження працездатності колективу, а також підтримання стабільної роботи підприємства. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» дотримується принципу, що турбота про життя та здоров'я працівників є фундаментом соціальної відповідальності та передумовою успішної діяльності в умовах жорсткої конкуренції.

Охорона праці на підприємстві є ключовим компонентом загальної політики управління, що має пріоритетне значення поряд із якістю та ефективністю виробництва. Вона не розглядається як формальність, а як активний інструмент запобігання ризикам і створення безпечного середовища для всіх працівників. Дотримання норм і стандартів охорони праці дозволяє зменшити кількість нещасних випадків, уникнути простоїв та підвищити продуктивність персоналу. Завдяки системному підходу до безпеки на робочому місці, підприємство зберігає стабільність виробничого процесу та демонструє свою соціальну відповідальність. Такий рівень організації охорони праці позитивно впливає на імідж компанії, підвищує довіру з боку партнерів, контролюючих органів і, що найважливіше, споживачів. У результаті формується стійка корпоративна культура, де здоров'я та безпека працівників є першочерговими цінностями.

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

## ВИСНОВКИ

1. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» у місті Миколаїв постійно розширює лінійку продукції, адаптуючись до споживчих потреб і впроваджуючи нові рецептури.

2. Зазначено перелік молочних продуктів, які виготовляють на цьому підприємстві, такі як ТМ «Дольче» – йогурт 3,2% полуниця-банан, йогурт 3,2% вишня, йогурт 3,2% чорниця-яблуко, йогурт 3,2% манго, йогурт 3,2% полуниця, йогурт 3,2% банан-лічі; аеровані десерти: десерт аерований дольче 3,4% Ягідний ф'южн, десерт аерований дольче 3,4% Чорниця, десерт аерований дольче 3,4% Полуниця-ківі.

3. Розроблено ефективні технологічні схеми виробництва йогурту з додаванням сублімованої малини. Результати свідчать про доцільність використання сублімованої малини як натуральної добавки, яка покращує смакові характеристики продукту без потреби в штучних барвниках чи ароматизаторах.

4. На основі нормативних витрат сировини та пакування вихід готового до реалізації йогурту складає 7603 кг. Також встановлено, що для приготування цієї кількості йогурту необхідно витратити близько 540,6 кг додаткових інгредієнтів згідно з рецептурним співвідношенням 70 кг на 1000 кг продукту.

5. Встановлено, що для забезпечення повного циклу виробництва йогурту необхідно 9 одиниць основного технологічного обладнання. Така комплектація дозволяє ефективно здійснювати всі етапи технологічного процесу – від приймання та охолодження молока до фасування та зберігання готового продукту.

6. Технологія сублімації малини забезпечує збереження її біологічно активних компонентів, натурального аромату та кольору, що робить її ефективним натуральним наповнювачем для йогуртів. Визначено оптимальний етап додавання сублімованої малини – після сквашування, під

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

час перемішування згустка, що дозволяє зберегти функціональні властивості ягоди та забезпечити рівномірний розподіл у продукті.

7. Дотримання національних стандартів України при виробництві йогурту із сублімованою малиною є ключовим чинником забезпечення його якості, безпечності та відповідності сучасним вимогам харчової промисловості. Дотримання зазначених вимог не лише гарантує стабільну якість продукту, але й сприяє підвищенню довіри споживачів, розширенню ринку збуту та зміцненню позицій виробника в умовах високої конкуренції.

8. Мікробіологічний аналіз досліджуваного зразка йогурту показав, що вміст основних молочнокислих мікроорганізмів повністю відповідає встановленим нормам. Це свідчить про високу біологічну цінність продукту, правильне проведення технологічного процесу сквашування та відповідність санітарно-гігієнічним вимогам до йогуртів з пробіотичними культурами. Продукт є якісним, функціональним і корисним.

9. Загальна чисельність працівників цеху виробництва йогурту з сублімованою малиною основного виробництва становить 21 особа, які займаються певною технологічною операцією.

10. Отримані дані підтверджують економічну доцільність обраного технологічного процесу та дозволяють забезпечити стабільну якість готової продукції при раціональному використанні ресурсів.

11. Виробнича ділянка відповідає вимогам сучасного харчового підприємства й створює передумови для стабільної, безпечної та економічно доцільної роботи.

12. Охорона праці на підприємстві є ключовим компонентом загальної політики управління, що має пріоритетне значення поряд із якістю та ефективністю виробництва. Вона не розглядається як формальність, а як активний інструмент запобігання ризикам і створення безпечного середовища для всіх працівників.

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

## ПРОПОЗИЦІЇ

1. Оновити або автоматизувати технологічні лінії для підвищення продуктивності, покращення якості продукції та зниження витрат на виробництво.

2. Запровадити виробництво нових видів функціональних кисломолочних продуктів із додаванням сублімованих ягід, злаків, пребіотиків та пробіотиків, що дозволить задовольнити попит на здорове харчування.

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бутенко М. І. Моніторинг розвитку ринку молока та молочних продуктів України. *Спілка молочних підприємств України*. 2010. 100 с.
2. Васильчак С. В. Особливості функціонування ринку молока та молочної продукції. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. С. 357-362.
3. Дідур С. В., Лозовик Д. Б. Молочна галузь України: тенденції та перспективи розвитку. *Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського*. 2012. С. 148-151.
4. ДСТУ 2887-94 Пакування та маркування. Терміни та визначення. URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=56884](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=56884)
5. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=77350](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77350)
6. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови. URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=72933](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=72933)
7. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови. URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=104333](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=104333)
8. ДСТУ 7355:2013 Молоко, молочні продукти та закваски. URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=71944](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=71944)
9. ДСТУ ISO 4125:2013 Плоди сухі та сушені. Терміни та визначення понять і номенклатура. URL : [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84760](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84760)
10. Історія Lactalis – Лакталіс в Україні. URL: <https://lactalis.com.ua/lactalis-v-ukrayini/istoriya/>
11. Керанчук Т. Л. Молочна галузь України : перспективи і проблеми розвитку. *Східна Європа: Економіка, бізнес та управління*. 2017. С. 133-136.
12. Крамаренко О. С. Технологія молока і молочних продуктів. URL : [https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8104/1/Tekhnolohiia\\_moloka\\_i\\_molochnykh\\_produktiv.pdf](https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8104/1/Tekhnolohiia_moloka_i_molochnykh_produktiv.pdf)
13. Лакталіс URL: <https://latifundist.com/kompanii/370-laktalis>

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

14. Молочний сектор – підсумки 2013. URL : <http://agroconf.org/content/ukrayina-molochniy-sektor-pidsumki-2013>

15. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : [www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua)

16. Охорона праці в галузі. URL : <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3767>

17. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв». URL : <https://lactalis-mykolayiv.business-guide.com.ua/>

18. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв». URL : <https://rtp.com.ua/members/laktalis-mykolayiv-pat/>

19. Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв: МНАУ, 2022. 63 с.

20. Свиноус І. В. Вплив якісних параметрів на формування закупівельних цін на молоко сільськогосподарських підприємств // *Сталий розвиток економіки. Всеукраїнський науково-виробничий журнал*. URL : [https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/2467/1/vplyv\\_yakisnyx.pdf](https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/2467/1/vplyv_yakisnyx.pdf)

21. Степанчук С. О., Єфісько Ю. Ю. Стан та перспективи розвитку молочного ринку України. *Економіка та держава*. 2017. С. 99-102.

22. Тивончук С. В., Тивончук Я. О., Павлоцька Т. П. Розвиток ринку виробництва молока в Україні в контексті євроінтеграційних процесів. *Економіка АПК*. 2017. С. 25-31.

23. Тимофіїв Т. О. Перспективи розвитку вітчизняного молочного скотарства в контексті тенденцій на світовому ринку молока. *Аграрна економіка*, 2012. С. 14-17.

24. Lactalis Ukraine URL : <https://ua.linkedin.com/company/lactalis-in-ukraine>

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