

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВПШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Магістр»

«Допустити до захисту».

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

“ _____ ” _____ 2025 р.

«Рекомендувати до захисту»

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

“ _____ ” _____ 2025 р.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МАСЛА

В УМОВАХ ПрАТ «ЛАКТАЛІС-МИКОЛАЇВ»

04.04. – КР. 92-О 30 05 25. 016

Виконавець:

здобувачка вищої

освіти II курсу _____ Олександра МОЛЧАНОВА

Науковий керівник:

доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Рецензент:

ст. викладачка _____ Алла ЗЮЗЬКО

Миколаїв – 2025

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Економічні тенденції маслоробної галузі	8
1.2. Виробництво масла функціонального призначення	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	17
2.1. Місце та об'єкт дослідження	17
2.2. Методика виконання роботи	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Експериментальне дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів	23
3.1.1. Оцінка якості рослинних компонентів при виробництві вершкового масла	23
3.1.2. Результати досліджень вершкового масла з рослинними компонентами	28
3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності	32
3.3. Технологічні схеми виробництва вершкового масла	39
3.4. Опис технології виробництва вершкового масла	42
3.5. Вимоги до якості сировини та готової продукції	43
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	50
3.6.1. Аналіз небезпечних факторів	51
3.6.2. Блок-схема виробництва продукції	54
3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції	55
3.7. Економічна частина	62

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	64
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	68
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	71
ВИСНОВКИ	75
ПРОПОЗИЦІЇ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	78

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із реферату, переліку умовних позначень, вступу, шести розділів, висновків, пропозицій і списку використаних джерел. Робота викладена на 83 сторінках і містить 17 таблиць і 10 рисунків. Список використаної літератури складає 63 джерела.

Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології виробництва масла в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв»».

Метою досліджень є удосконалення технології виробництва вершкового масла шляхом додавання насіння кунжуту та насіння гарбуза.

Завдання досліджень: провести експериментальне дослідження, проаналізувати та теоретично обґрунтувати отримані результати; розробити рецептуру масла з додаванням насіння кунжуту та масла з додаванням гарбузового насіння, проаналізувати їх харчову та біологічну цінність; навести технологічні схеми та описати технологію виробництва вершкового масла; оцінити якість готового продукту; проаналізувати небезпечні фактори при виробництві масла; провести економічний розрахунок виробництва вершкового масла.

У результаті досліджень розроблено рецептуру масла з додаванням насіння кунжуту та масла з додаванням гарбузового насіння, проаналізовано їх харчову та біологічну цінність; наведено технологічну схему та описано технологію виробництва вдосконаленого вершкового масла; оцінено якість готового продукту; проаналізовано небезпечні фактори, які можуть впливати на технологічний процес виробництва масла; проведено економічний розрахунок виробництва вдосконаленого вершкового масла.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ПрАТ – приватне акціонерне товариство

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю

ДП – дочірнє підприємство

ТМ – торгова марка

ОАЕ – Об'єднані Арабські Емірати

НАССР – система аналізу ризиків і контролю критичних точок

ISO – Міжнародна організація з стандартизації

ккал - кілокалорії

КУО – колонієутворюючі одиниці

ККТ – критичні контрольні точки

м/о – мікроорганізми

ЦЗ – цивільний захист

НС – надзвичайна ситуація

ВСТУП

У зв'язку з погіршенням екологічних умов в Україні та світі зростає попит на продукцію, що володіє оздоровчими властивостями та зміцнює імунітет. За рекомендаціями ВООЗ, продукти 21 століття повинні мати збалансований склад та значний рівень біологічно активних речовин, таких як вітаміни та природні антиоксиданти, необхідні для підтримки здоров'я [34].

У нашій країні молочні продукти, зокрема вершкове масло, займають важливе місце в щоденному харчуванні, як і в багатьох інших країнах.

Хоча вершкове масло є цінним джерелом поживних речовин, його вітамінний склад не відповідає щоденним потребам організму. Одним із можливих рішень цієї проблеми є додавання натуральних рослинних компонентів, що містять біологічно активні речовини до складу масла. Таке масло буде мати лікувально-профілактичні та оздоровчі властивості.

З огляду на це актуальною буде розробка технології виробництва вершкового масла з додаванням насіння кунжуту та гарбузового насіння, які є цінними джерелами біологічно активних речовин. Ці компоненти містять поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти, вітаміни та мінеральні речовини, що мають позитивний вплив на здоров'я споживачів.

Удосконалення технології виробництва масла шляхом додавання насіння кунжуту та гарбузового насіння сприятиме розширенню асортименту функціональних продуктів харчування, підвищенню конкурентоспроможності підприємства та поліпшенню раціону населення.

Метою досліджень є удосконалення технології виробництва вершкового масла шляхом додавання насіння кунжуту та насіння гарбуза.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- провести експериментальне дослідження, проаналізувати та теоретично обґрунтувати отримані результати;
- розробити рецептуру масла з додаванням насіння кунжуту та масла з

додаванням гарбузового насіння, проаналізувати їх харчову та біологічну цінність;

- навести технологічні схеми та описати технологію виробництва вершкового масла;

- оцінити якість готового продукту;

- проаналізувати небезпечні фактори при виробництві масла;

- провести економічний розрахунок виробництва вершкового масла.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва вершкового масла та її удосконалення шляхом додавання функціональних інгредієнтів.

Предметом дослідження є органолептичні, фізико-хімічні мікробіологічні та споживчі властивості масла з додаванням насіння кунжуту та масла з додаванням гарбузового насіння.

Наукова новизна роботи полягає у розробці та обґрунтуванні нової технології виробництва вершкового масла з додаванням насіння кунжуту та гарбузового насіння, як функціональних інгредієнтів для його збагачення. Додавання такої сировини дозволить покращити споживчі властивості досліджуваного продукту.

Практичне значення роботи полягає у можливості розширення асортименту продукції ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» шляхом випуску нового виду вершкового масла з покращеними споживчими властивостями та використання отриманих результатів для подальших досліджень у галузі виробництва молочних продуктів. Удосконалення технології виробництва масла сприятиме конкурентоспроможності підприємства за рахунок випуску інноваційного продукту.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції маслоробної галузі

У сучасних умовах розвитку економіки України маслоробна галузь набуває значної актуальності, оскільки відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та формуванні експортного потенціалу країни. Вершкове масло є одним з основних молочних продуктів, який характеризується високим рівнем споживання як в Україні, так і за її межами.

За даними Державної митної служби, у 2022 році обсяг експорту Україною вершкового масла становив 14,1 тис. тонн на загальну суму 81,7 млн. дол. У 2023 році спостерігалось певне зниження обсягів експорту масла. Зокрема, експорт склав 7,8 тис. тонн, що на 44,7 % менше показника 2022 року. Вартість експортованого масла склала 41,8 млн. дол., що на 48,8 % нижче за показник попереднього року. Найбільше українського вершкового масла в 2023 році було експортовано до Молдови (40,5 %), Азербайджану (16 %) та Ізраїлю (11 %) [21, 32].

На противагу зниженню експорту, у 2023 році спостерігалось зростання імпорту вершкового масла в Україну, він зріс у 2,5 рази порівняно з попереднім роком, і становив 2,7 тис. тонн. Вартість імпортованої продукції зросла у 2,1 рази, і складала 16,6 млн. дол. Основними постачальниками вершкового масла в Україну в 2023 році були Нідерланди (39,8 %), Німеччина (19,4 %) та Франція (13,6 %) [21, 32].

У 2024 році обсяг експорту вершкового масла з України зменшився. Відповідно до даних Державної митної служби, він склав 7,2 тис. тонн, що на 7,7% менше, ніж у попередньому році. Водночас, у грошовому вираженні експорт вершкового масла збільшився на 17 % порівняно з 2023 роком, сягнувши 48,9 млн. дол. Найбільше українського масла у 2024 році було закуплено Молдовою (43,9 %), Азербайджаном (14,5 %) та

Болгарією (7,6 %) [22].

Водночас, імпорт вершкового масла в Україну в 2024 році дещо скоротився порівняно з попереднім роком, зменшившись на 3,7 %, до 2,6 тис. тонн. Однак, вартість імпорту збільшилася на 12 % порівняно з 2023 роком, склавши 18,6 млн. дол. У структурі імпорту масла в Україну, за підсумками 2024 року лідерами були Нідерланди (26,4 %), Німеччина (19,5 %) та Польща (19,4 %) [22].

За даними Державної митної служби, у період з січня по серпень 2025 року обсяг експорту вітчизняного вершкового масла значно зріс і становив 11,8 тис. тонн, що в 2,7 рази більше, ніж за аналогічний період попереднього року. Основним ринком збуту для українського вершкового масла є Європейський Союз. У грошовому вираженні експорт вершкового масла за січень-серпень 2025 року збільшився втричі, і досягнув 84,8 млн. дол. [6].

Протягом восьми місяців поточного року найбільше українського вершкового масла було експортовано до Молдови (23,9 %), Польщі (11,7 %) та Литви (9,9 %). Найбільшим експортером є компанія ТОВ «Терра Фуд», частка якої становить 13 %. Друге місце поділяють компанії ПрАТ «Roshen» та ДП «Ружин-Молоко», експорт яких становить по 10 %, а третє місце посідає ТМ «Молокія» (ПрАТ «Тернопільський молокозавод») з обсягом експорту 9 % [6, 22].

У 2025 році спостерігається скорочення імпорту вершкового масла в Україну. Зокрема, у січні 2025 року обсяг імпорту зменшився в 4,6 рази порівняно з аналогічним періодом попереднього року, і становив 135 тонн. Це обумовлено інтенсивним експортом українського масла та введенням квот на імпорт з боку Європейського Союзу, що, у свою чергу, вплинуло на збільшення внутрішніх цін на вершкове масло в Україні.

У грошовому еквіваленті витрати України на імпорт вершкового масла у січні 2025 року були в 2,9 рази меншими, ніж у січні 2024 року, і склали 1,3 млн. дол. Основний обсяг імпортних поставок вершкового масла в січні поточного року забезпечувався Нідерландами (46,2 %), Італією (19,4 %) та

Німеччиною (16,1 %) [53].

В таблиці 1 наведено середні ціни на вершкове масло в Україні протягом 2023-2025 років [45].

Таблиця 1

Середні ціни на вершкове масло у 2023-2025 рр.

Місяць	Ціна, грн / 200 г		
	2023 рік	2024 рік	2025 рік
Січень	66,64	75,65	105,34
Лютий	66,58	77,91	106,43
Березень	66,99	78,61	107,81
Квітень	66,94	79,50	107,98
Травень	67,15	79,92	107,33
Червень	67,21	80,53	107,40
Липень	67,51	81,14	107,65
Серпень	67,12	82,10	107,96
Вересень	68,06	84,99	-
Жовтень	70,05	91,51	-
Листопад	71,79	96,81	-
Грудень	74,09	102,23	-

За даними Державної служби статистики, на початок 2023 року у січні середня споживча ціна на вершкове масло в Україні становила приблизно 66,64 грн/200 г, що на 27,7 % більше ціни на масло у січні 2022 року, яка становила 52,17 грн/200 г. На кінець 2023 року у грудні середня споживча ціна на масло складала приблизно 74,09 грн/200 г. Порівняно з груднем 2022 року, ціна на масло збільшилася на 12,3 %, з 65,98 грн./200 г [52, 56].

У січні 2024 року середню споживчу ціну на масло зафіксовано на рівні 75,65 грн/200 г, що на 13,5 % перевищує показник січня 2023 року. У грудні 2024 року середня споживча ціна становила 102,23 грн/200 г. В порівнянні з груднем 2023 року, спостерігалось зростання ціни на 38 % [5, 52].

У січні 2025 року середня споживча ціна на вершкове масло в порівнянні з груднем 2024 року, зросла на 3 %, досягнувши 105,34 грн./200 г. Відносно січня 2024 року, ціна на масло збільшилася на 39,2 %. На рисунку 1 наведено графік зміни середніх цін на масло [4].

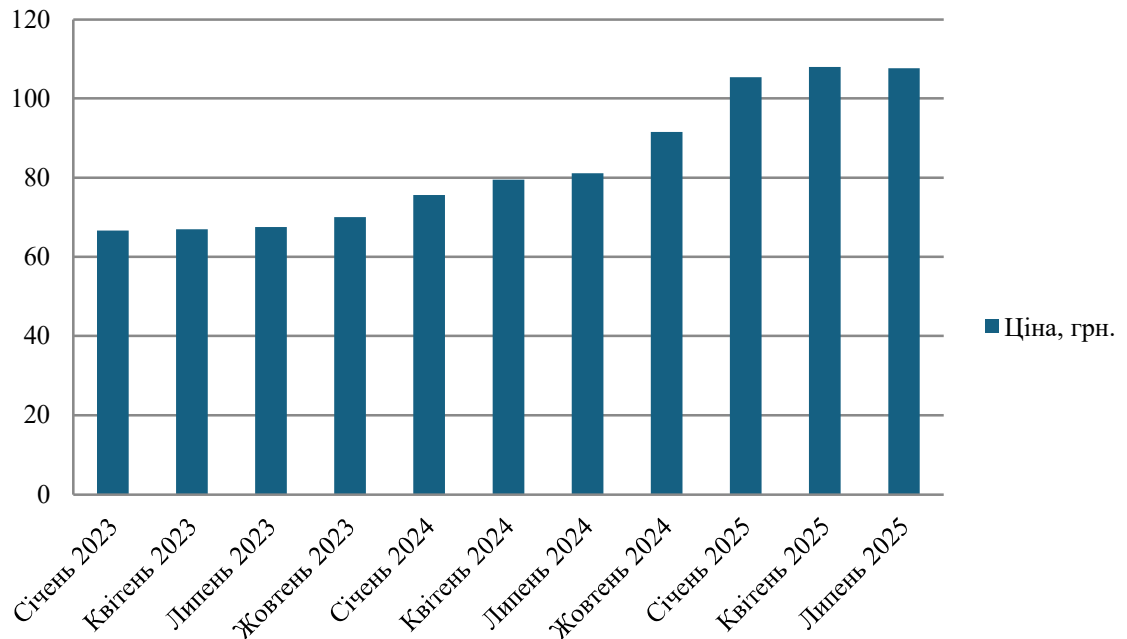


Рис. 1. Динаміка середніх цін на вершкове масло

Загальна тенденція показує стабільне зростання цін на вершкове масло протягом усього аналізованого періоду, що може бути пов'язано з інфляційними процесами, зростанням собівартості виробництва, зміною попиту та пропозиції на ринку або іншими макроекономічними чинниками.

1.2. Виробництво масла функціонального призначення

Для виробництва вершкового масла функціонального призначення використовують добавки з різної рослинної сировини, як традиційної – червоний буряк, морква, топінамбур, так і нетрадиційної – порошки з морських водоростей, насіння льону, клітковина.

Розроблено інноваційні технології виробництва вершкового масла з покращеними функціональними властивостями, зокрема, шляхом введення в

рецептуру полісахаридів. Особливий інтерес викликає пектин, який має велику цінність як біологічно активна речовина. Введення пектину є корисним при розробці продуктів, що мають профілактичну та лікувальну дію. Полісахарид характеризується рядом властивостей, серед яких – драглеутворення, здатність до емульгування, піноутворення та комплексоутворення. Це зумовлює широке використання пектину в різних галузях харчової промисловості [43].

Пектин володіє здатністю до зв'язування важких металів, зокрема, радіоактивних, що зумовлено його комплексоутворювальною здатністю. Завдяки цій властивості, пектин сприяє виведенню з організму радіонуклідів та токсичних речовин. Крім того, пектин проявляє антибактеріальну властивість і може виступати як поверхнево-активна речовина, що, в свою чергу, забезпечує його піноутворюючі властивості.

Враховуючи лікувальні та профілактичні властивості пектину, його застосування є актуальним при атеросклерозі. У випадках впливу підвищеної радіації або при захворюваннях, пов'язаних з променевою хворобою, введення пектиновмісних речовин є корисним [28].

В технології виробництва масла використовують інουλін, який є полісахаридом і належить до групи фруктанів, що міститься у багатьох рослинах. Встановлено, що інουλін може сприяти зниженню рівня глюкози та холестерину в крові. Цей полісахарид проявляє здатність зв'язувати та виводити шкідливі речовини з організму, що позитивно впливає на покращення кровообігу та нормалізацію метаболізму. Тому інουλін є важливим компонентом для людей, що страждають на цукровий діабет [47].

Інулін функціонує як пребіотик, сприяючи покращенню роботи шлунково-кишкового тракту та пригнічуючи розмноження патогенних мікроорганізмів. Інулін добре розчиняється у теплій воді. Рослинними джерелами інуліну є, зокрема, топінамбур, кульбаба, цикорій, часник та артишок [47].

Вершкове масло збагачується рослинними кріопорошками.

Сублімаційне виморожування є ефективним методом, що дозволяє максимально зберегти біологічно цінні речовини, які містяться в рослинній сировині. Наразі розроблені технології створення харчових наповнювачів на основі рослинних компонентів, у вигляді кріопорошків, отриманих з рослинної сировини, зокрема з червоного столового буряка, бруньок чорної смородини та моркви [46].

Аналіз хімічного складу червоного буряка вказує на наявність у ньому вуглеводів, пектинових речовин, клітковини, органічних кислот, білків, а також широкого спектру мікроелементів, таких як кальцій, натрій, цинк залізо і сірка та вітамінів групи В, С, Е та Д. Порошок буряка може забезпечити до 33 % від добової потреби у вітаміні С, а також містить бетаїн – сполуку, що визначає червоне забарвлення буряка і є цінною біологічно активною речовиною [24].

Завдяки високому вмісту біологічно активних речовин, кріопорошок червоного столового буряка представляє собою цінний компонент для розробки функціональних продуктів харчування. Наявність заліза, фолієвої кислоти, вітамінних комплексів та мікроелементів у складі кріопорошку сприяє нормалізації процесів кровотворення та покращенню циркуляції крові, що робить його перспективним для використання у лікуванні серцево-судинних захворюваннях [24].

Проведено дослідження щодо використання кріопорошку з бруньок чорної смородини для збагачення вершкового масла. Бруньки чорної смородини характеризуються високим вмістом аскорбінової кислоти і багаті на флавоноїди та катехіни. Застосування сублімаційного сушіння дозволяє зберегти максимальну кількість корисних речовин. Властивості кріопорошку з бруньок смородини обумовлюють його потенційну лікувальну дію. Він може бути використаний як джерело вітамінів, покращуючи апетит та сприяючи зміцненню імунітету.

Крім вітаміну С, в ньому виявлено мікроелементи, такі як магній, натрій та калій, а також органічні кислоти та амінокислоти. Присутність цих

компонентів обумовлює їх сприятливий вплив на функціонування організму, сприяючи зниженню рівня холестерину в крові, прояв антиоксидантної активності та покращення метаболічних процесів [9, 10].

Для збагачення вершкового масла також використовують кріопорошок з моркви, яка є цінним джерелом біологічно активних речовин. Морква містить у своєму складі 11-12 % сухих речовин, з яких 6-7 % складають легкозасвоювані цукри, органічні кислоти, флавоноїди та ефірні олії, що визначають її специфічний аромат. Крім того, у ній містяться білки (1-3 %), клітковина (0,8-1,2 %), β -каротин до 9 мг/100 г (який впливає на колір) та всі необхідні організму мінеральні речовини. Особливу цінність моркві надає наявність комплексу вітамінів, а саме: В, В1, В2, В6, В12, С, Е, К та РР [15].

Високий вміст каротину робить моркву цінним джерелом вітаміну А (ретинолу), який відіграє ключову роль у процесі росту організму. Цей вітамін сприяє підтримці здоров'я слизових оболонок дихальних шляхів, травного тракту, а також репродуктивних органів. Крім того, ретинол активізує імунну систему та має вирішальне значення для підтримки функцій зору. Введення морквяного порошку у склад вершкового масла позитивно впливає на його структуру та сприяє гальмуванню процесів окислення [15].

Удосконалено технологію виробництва вершкового масла шляхом додавання морських водоростей. Користь морських водоростей полягає у тому, що вони є джерелом легкозасвоюваного йоду, який є важливим для підтримки здоров'я щитовидної залози. Крім йоду, морські водорості містять різноманітні біологічно активні сполуки, зокрема поліненасичені жирні кислоти, похідні хлорофілу, полісахариди фукоїди та глюкани, пектини, галактани, альгінову кислоту, ферменти, рослинні стерини та каротиноїди. Ці речовини мають ряд корисних властивостей, включаючи антимуtagenну, радіопротекторну, протизапальну та імуномодельюючу дію [39].

При виготовленні вершкового масла використовують ламінарію, яка характеризується підвищеним вмістом калію, кальцію та заліза, а також спіруліну, цистозіру та фукус. Завдяки гармонійній сумісності морських

водоростей з молочною сировиною забезпечується формування вишуканого смаку та приємного аромату вершкового масла. Така добавка дозволяє задовольнити потреби організму в йоді та селені [40].

Проведено дослідження щодо додавання полісахаридів і кріопорошків з рослинної сировини у рецептуру вершкового масла, що сприяє покращенню структури та консистенції продукту, а також дозволяє запобігти появі таких дефектів, як шаруватість і крихкість, які часто зустрічаються в традиційному маслі, виготовленому методом перетворення високожирних вершків і дозволяє збагатити масло вітамінами та мінеральними речовинами [40].

Розроблено технологію виробництва вершкового масла з використанням насіння льону, яке містить цінні біологічно активні речовини. Олія з насіння льону є цінним джерелом поліненасичених жирних кислот, зокрема, ліноленової (омега-3), лінолевої (омега-6) та олеїнової (омега-9). Ці сполуки відіграють ключову роль у забезпеченні нормального функціонування організму людини. Крім того, насіння льону містить комплекс речовин, що позитивно впливають на здоров'я, зокрема вітаміни (А, С, Е), білки, полісахариди, клітковина, мінеральні речовини та інші корисні компоненти. В насінні міститься білок лінулін, який містить всі необхідні для організму амінокислоти [30, 38].

Насіння льону має відмінну сумісність з молочною сировиною. Його введення до складу вершкового масла сприяє покращенню структури, збільшенню пластичності та підвищенню терmostійкості масла. За органолептичними показниками масло з додаванням насіння льону має високу привабливість і характеризується чистим смаком та запахом, пластичною консистенцією та кольором, що відповідає традиційному вершковому маслу [30, 38].

При розробці нових видів функціональних продуктів харчування, було розглянуто можливість збагачення вершкового масла клітковиною. Рекомендована добова норма споживання клітковини становить 25-30 грамів [23]. Клітковина відіграє важливу роль у підтримці здоров'я,

забезпечуючи організм необхідними поживними речовинами та сприяючи виведенню шлаків і токсинів. Основними джерелами клітковини є фрукти, овочі, цільнозернові продукти, горіхи та насіння. Вона позитивно впливає на функціонування шлунково-кишкового тракту, сприяючи покращенню перистальтики.

Харчові волокна можуть відігравати профілактичну роль у розвитку діабету, контролюючи рівень глюкози в крові. Враховуючи біологічну цінність клітковини, її використання як функціональної добавки до харчових продуктів є перспективним напрямком. Зокрема, розроблено технологію виробництва вершкового масла з використанням клітковини зародків пшениці та виноградних кісточок. Введення клітковини дозволяє збагатити склад масла вітамінними комплексами та мінеральними речовинами [54].

Враховуючи значний потенціал збагачення вершкового масла рослинними компонентами, що мають доведену біологічну цінність та позитивно впливають на органолептичні показники продукту, актуальним напрямком подальших досліджень є удосконалення технології виробництва вершкового масла шляхом використання іншої цінної рослинної сировини. Зокрема, особливий інтерес становлять такі інгредієнти, як насіння кунжуту та насіння гарбуза, які також є джерелом біологічно активних речовин, здатних підвищувати харчову та біологічну цінність масла.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Дослідження проводилось на базі підприємства ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», що розташоване в місті Миколаїв за адресою: вулиця Виноградна, 2. Це підприємство входить до групи «Лакталіс-Україна» та було засновано у 1996 році на базі Миколаївського молочного комбінату.

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є одним з провідних молокопереробних підприємств Південного регіону України. Основні напрями діяльності включають переробку молока, виробництво вершкового масла та сиру, оптову торгівлю молочною продукцією, яйцями, олією та харчовими жирами, а також роздрібну торгівлю іншими харчовими продуктами в спеціалізованих магазинах.

Підприємство виробляє продукцію під торговими марками «President», «Дольче», «Фанні», «Lactel», «Galbani», «Societe», «Локо Моко» та «Лактонія». Підприємство володіє широким асортиментом продукції: молоко, сметана, йогурти, десерти, вершкове масло, сири [41].

Продукція підприємства користується попитом у понад 25 країнах світу і завойовує прихильність споживачів у Молдові, Вірменії, Грузії, Азербайджані, ОАЕ.

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» вирізняється сучасною матеріально-технічною базою та значними виробничими потужностями. У виробництві продукції підприємством використовується молоко класу «Екстра». Молочна сировина постачається з молочних ферм Миколаївської області. Обсяг переробки молока на підприємстві складає близько 450 тонн на добу [26, 42].

Виробнича зона підприємства включає виробничі цехи, такі як приймально-апаратний цех, цех розливу молочної продукції, сирно-десертний цех; холодильні камери для зберігання сировини та готової

продукції; лабораторії контролю якості (лабораторія приймання молока, фізико-хімічна, мікробіологічна); технічне обладнання (помпи, баки, конвеєри та інше обладнання для виробничого процесу). Адміністративна зона включає офіси управління (дирекція, керівники відділів, бухгалтерія та інші адміністративні підрозділи), конференц-зали, вестибюль і приймальню, їдальню та санвузли.

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» впровадило систему НАССР, яка є інтегрованою системою менеджменту якості та безпеки продуктів харчування, згідно з вимогами стандартів ISO [41].

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є одним із потужних молокопереробних підприємств на Миколаївщині.

2.2. Методика виконання роботи

Об'єктом дослідження є технологія виробництва вершкового масла та її удосконалення шляхом додавання функціональних інгредієнтів. Предметом дослідження є органолептичні, фізико-хімічні мікробіологічні та споживчі властивості масла з додаванням насіння кунжуту та масла з додаванням гарбузового насіння.

Метою даного дослідження було удосконалення технології виробництва вершкового масла шляхом додавання насіння кунжуту та насіння гарбуза.

Для досягнення поставленої мети виконували такі завдання: провести експериментальне дослідження, проаналізувати та теоретично обґрунтувати отримані результати; розробити рецептуру масла з додаванням насіння кунжуту та масла з додаванням гарбузового насіння, проаналізувати їх харчову та біологічну цінність; навести технологічні схеми та описати технологію виробництва вершкового масла; оцінити якість готового продукту; проаналізувати небезпечні фактори при виробництві масла; провести економічний розрахунок виробництва вершкового масла.

У даній роботі досліджуваною сировиною, яку пропонується

використовувати у виробництві вершкового масла, є насіння кунжуту та насіння гарбуза.

Експериментальна частина дослідження передбачала виготовлення п'яти зразків вершкового масла з додаванням насіння кунжуту та насіння гарбуза. Першим (контрольним) зразком є вершкове масло без добавок. Другий дослідний зразок – масло з додаванням смаженого насіння кунжуту в кількості 5 %; третій дослідний зразок – масло з внесенням смаженого насіння кунжуту в кількості 10 %; четвертий дослідний зразок – масло з додаванням подрібненого смаженого насіння гарбуза в кількості 5 %; п'ятий дослідний зразок – масло з внесенням подрібненого смаженого насіння гарбуза в кількості 10 %.

Сировина, яка використовувалась для виробництва вершкового масла, відповідала вимогам діючих стандартів, а саме: молоко коров'яче незбиране згідно з ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче»; вершки згідно з ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина»; насіння кунжуту відповідно до ДСТУ 4665:2006 «Ядро кунжуту смажене. Технічні умови»; насіння гарбуза відповідно до ДСТУ 5046:2008 «Насіння кавуна, дині, гарбуза. Технологія вирощування. Основні положення».

Дослідження проводили з використанням стандартних методів дослідження – визначення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників у сировині та маслі, збагаченому насінням кунжуту і маслі, збагаченому насінням гарбуза. На рисунку 2 наведено схему проведення дослідження.

Вихід вершків і знежиреного молока після сепарування незбираного молока з урахуванням втрат за формулами:

$$K_B = \frac{K_M * (Ж_M - Ж_{ЗМ})}{Ж_B - Ж_{ЗМ}} * \frac{100 - П}{100}; \quad П = 0,5 \% \quad (1)$$

$$K_{ЗМ} = (K_M - K_B) * \frac{100 - П}{100}; \quad П = 0,5 \%, \quad (2)$$

де K_B – кількість вершків, кг;

K_M – кількість молока, кг;

K_{3M} – кількість знежиреного молока, кг;

J_M – жирність молока, %;

J_{3M} – жирність знежиреного молока, %;

J_B – жирність вершків, %;

Π – втрати, %.

Кількість одержаного масла та маслянки від збивання вершків за формулами:

$$M = \frac{K_B * (J_B - J_{MC})}{J_{BM} - J_{MC}} * \frac{100 - \Pi}{100}; \Pi = 0,5 \% \quad (3)$$

$$K_{MC} = (K_B - M) * \frac{100 - \Pi}{100}; \Pi = 2 \%, \quad (4)$$

де M – кількість масла, кг;

K_{MC} – кількість маслянки, кг;

J_{BM} – вміст жиру в маслі, %;

J_{MC} – вміст жиру в маслянці, %;

Π – втрати маслянки при виробництві масла з високожирних вершків – 2 %; методом періодичного збивання – 4 %.

Кількість одержаного масла та маслянки від збивання вершків за формулами:

$$M = \frac{K_B * (J_B - J_{MC})}{J_{BM} - J_{MC}} * \frac{100 - \Pi}{100}; \Pi = 0,5 \% \quad (5)$$

$$K_{MC} = (K_B - M) * \frac{100 - \Pi}{100}; \Pi = 2 \%, \quad (6)$$

де M – кількість масла, кг;

K_{MC} – кількість маслянки, кг;

J_{BM} – вміст жиру в маслі, %;

J_{MC} – вміст жиру в маслянці, %;

Π – втрати маслянки при виробництві масла з високожирних вершків – 2 %; методом періодичного збивання – 4 %.

Абсолютний вихід вершків і масла розраховуємо за формулами:

$$B_B = \frac{K_M}{K_B} \quad (7)$$

$$B_M = \frac{K_M}{M}, \quad (8)$$

де B_B – абсолютний вихід вершків, кг;

B_M – абсолютний вихід масла, кг.

Кількість отриманого вершкового масла з додаванням насіння кунжуту та насіння гарбуза в кількості 5 % та 10 % відповідно за формулою:

$$M_H = M + K_H, \quad (9)$$

де M_H – кількість масла з насінням, кг.

Кількість отриманого вершкового масла з додаванням насіння кунжуту та насіння гарбуза в кількості 5 % та 10 % відповідно за формулою:

$$M_H = M + K_H, \quad (10)$$

де M_H – кількість масла з насінням, кг.

Абсолютний вихід масла з насінням визначаємо за формулою:

$$B_{MH} = \frac{K_M}{M_H}, \quad (11)$$

де B_{MH} – абсолютний вихід масла з насінням, кг.

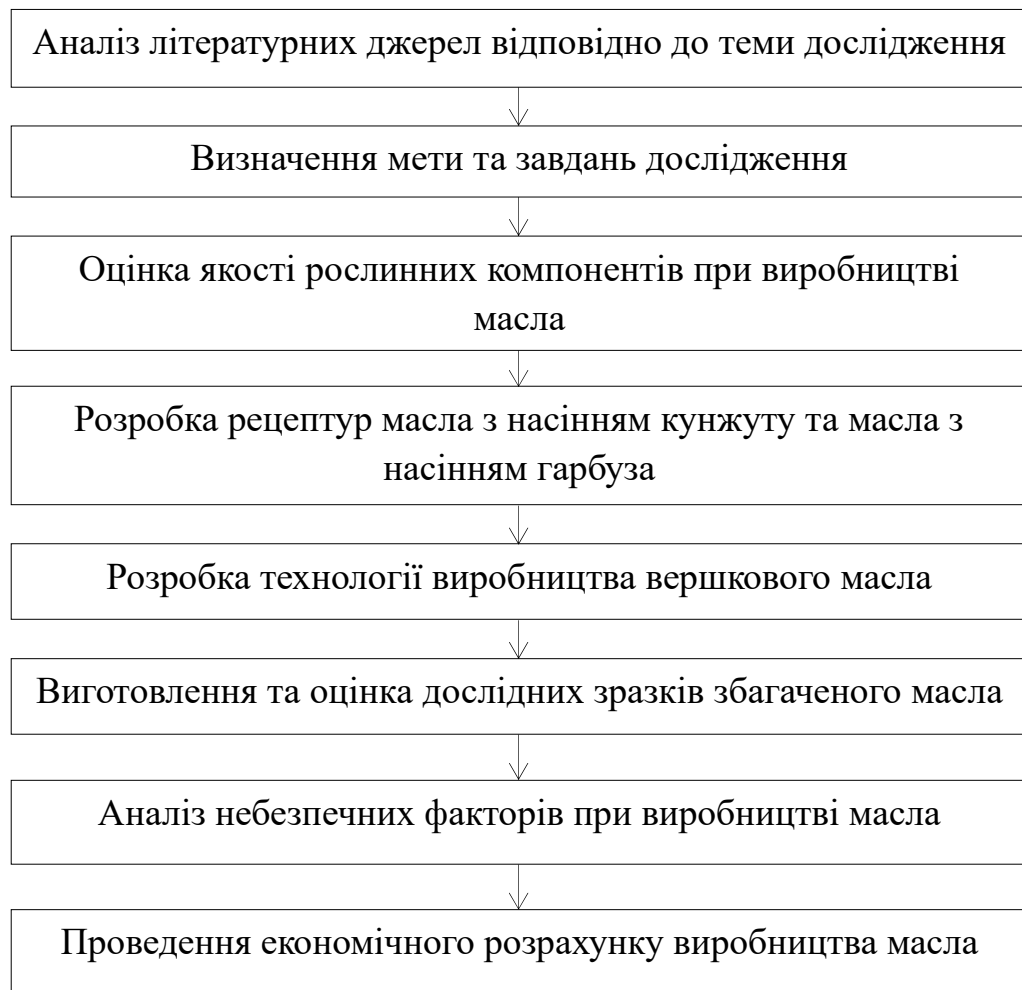


Рис. 2. Схема проведення дослідження

Харчову цінність масла визначаємо за формулою:

$$E = \sum(mi * ki), \quad (12)$$

де m_i – маса компонента;

k_i – калорійність компонента в 100 г.

Розрахунки виконувалися згідно методичних рекомендацій щодо розрахунків виробництва вершкового масла.

Кваліфікаційна робота виконана та оформлена згідно методичних рекомендацій: Кваліфікаційна дипломна робота: методичні рекомендації для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Експериментальне дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів

3.1.1. Оцінка якості рослинних компонентів при виробництві вершкового масла

Досліджено якість сировини, яка використовується у виробництві вершкового масла для удосконалення технологічних властивостей продукту. В нашому випадку, пропонуємо використовувати насіння кунжуту та гарбуза для покращення якісних показників готового продукту.

Кунжут є давньою олійною культурою, яка широко використовується у солодощах, кондитерських виробах, олійних виробництвах, а також використовують як приправу та спецію. Цінність кунжутного насіння обумовлена вмістом поживних речовин та їх лікувальними властивостями. Його хімічний склад наведено в таблиці 2 [1, 27, 58].

Кунжут вважається одним із найкращих джерел кальцію, оскільки споживання лише 30 г насіння покриває 40 % добової норми. Енергетична цінність насіння кунжуту становить 573 ккал.

Білки, що містяться в насінні кунжуту, вирізняються високою біологічною цінністю, зокрема вони багаті на метіонін і триптофан. Жирні кислоти, які присутні в кунжутній олії, містять комплекс омега-6 та омега-9 жирних кислот, які позитивно впливають на функціонування серцево-судинної, ендокринної, нервової та репродуктивної систем [60, 61].

Жирні кислоти сприяють нормалізації жирового обміну і рівня глюкози в крові, зміцненню імунної системи, зниженню ризиків виникнення онкологічних захворювань і нейтралізації негативного впливу різних шкідливих речовин на організм – шлаків, токсинів, канцерогенів,

радіонуклідів і солей важких металів.

Таблиця 2

Хімічний склад кунжутного насіння

Показник	Кількість
Харчова цінність, г/100 г	
Білки	19-20
Жири	49-50
Вуглеводи	12-12,5
Харчові волокна (клітковина)	5,5-12
Зола	3,5-5,5
Мінеральні речовини, мг/100 г	
Кальцій	975-1200
Фосфор	700
Магній	344-521
Калій	468
Натрій	32-75
Залізо	9-69
Селен	34,4
Цинк	4-10
Марганець	2,5-17
Вітаміни, мг	
А	3,0
В1	0,2-1,3
В2	0,2-6,3
В3	13,4
В5	2,9
В6	0,8
В9	94
С	0,5
Е	1-50
РР	4,0
Біотин	0,4
Холін	25,6

Зокрема, у складі кунжутного насіння містяться такі жирні кислоти (в 100 г): пальмітинова (9,1 %), стеаринова (4,3 %), олеїнова (45,4 %), лінолева (19,61 %), ліноленова (0,13 %), арахідонова (0,8 %) [60, 61].

Серед важливих складових насіння кунжуту можна виділити пектини та грубу клітковину, які сприяють нормалізації балансу корисної кишкової мікрофлори та активізують перистальтику шлунково-кишкового тракту [60].

Кунжутне насіння є багатим джерелом антиоксидантів та біологічно активних сполук, таких як лігнани, фітостероли, токофероли. Ліпіди кунжуту демонструють високі антиоксидантні властивості в порівнянні з іншими харчовими жирами завдяки специфічним лігнінам з антиоксидантною активністю, таким як сезамол вільний, сезамол зв'язаний, сезамолін та самін [63].

Насіння гарбуза на світовому ринку демонструє високий попит, що обумовлено його значною поживною цінністю та корисними властивостями. Харчова цінність такого насіння обумовлена високим вмістом жирів і білків, а також наявністю клітковини. Його хімічний склад наведено в таблиці 3 [62].

Гарбузове насіння містить такі цінні для організму жирні кислоти (в 100 г), як пальмітинова (5,36 г), стеаринова (2,9 г), міристинова (0,06 г), лінолева (20,7 г), ліноленова (0,12 г), олеїнова (16,2 г), арахідонова (0,13 г). Його енергетична цінність становить 541 ккал [33].

Позитивний вплив насіння гарбуза на організм діабетиків пов'язаний з їхньою здатністю сприяти зниженню рівня глюкози в крові. Крім того, вживання гарбузового насіння може сприяти нормалізації функціонування сечового міхура та всієї сечовидільної системи.

Регулярне споживання гарбузового насіння є корисним для профілактики кам'яної хвороби нирок. Цей ефект пов'язують з вмістом вітаміну К, що також виявляє сечогінну дію. Завдяки вмісту жирних кислот та вітаміну А, насіння гарбуза допомагає у сповільненні процесів старіння шкірних тканин.

Хімічний склад гарбузового насіння

Показник	Кількість
Харчова цінність, г/100 г	
Білки	25-36
Жири	45-54
Вуглеводи	5-15
Харчові волокна (клітковина)	15-30
Зола	1,5-3,0
Мінеральні речовини, мг/100 г	
Фосфор	1174
Калій	809
Магній	535
Кальцій	43
Натрій	18
Залізо	14,96
Цинк	7,45
Мідь	1,39
Селен	5,6 мкг
Марганець	3,01 мкг
Вітаміни, мг/100 г	
В1	0,2
В2	0,32
В5	0,35
В6	0,23
С	1,9
Е	10,9
Вітаміни, мкг/100 г	
В9	57,5
А	228
К	51,4

Вживання насіння гарбуза також сприяє зниженню рівня холестерину в крові, покращенню сну та зменшенню проявів депресії, а також позитивно

впливає на функцію серця. Фосфор, що міститься в насінні, важливий для підтримки здоров'я зору. Він захищає сітківку від пошкоджень, спричинених ультрафіолетовим випромінюванням, та сприяє збереженню гостроти зору. Встановлено, що насіння гарбуза сприяє виведенню з організму важких металів, таких як кадмій та свинець.

Гарбузова клітковина є натуральним дієтичним продуктом, що володіє комплексом корисних властивостей для підтримки здоров'я. Вона допомагає у зниженні ваги та виведенні токсинів і шлаків з організму, а також позитивно впливає на метаболічні процеси. Волокна, що наявні в насінні гарбуза, характеризуються високим вмістом цинку, який має позитивний вплив на функціонування підшлункової залози та печінки [7, 25].

У гарбузовому насінні міститься близько 50% олії. Корисні властивості гарбузової олії були відомі ще в давнину, зокрема, перський науковець Авіценна описував її як лікувальний засіб від усіх хвороб. Позитивні властивості гарбузової олії проявляються в впливі на склад крові, що робить її корисною для лікування та профілактики анемій, ослабленого імунітету, алергічних реакцій та схильності до кровоточивості [8].

Таким чином, додавання до вершкового масла насіння кунжуту та насіння гарбуза значно підвищить харчову цінність, за рахунок збагачення корисними нутрієнтами (незамінні жирні кислоти, білки, мінеральні речовини, вітаміни), які у свою чергу мають профілактичний вплив на низку захворювань, а також сприятиме збільшенню антиоксидантної активності, що дозволить подовжити термін зберігання продукту.

Отже, завдяки цінному хімічному складу та лікувальним властивостям, насіння кунжуту та насіння гарбуза є ефективною сировиною для створення оздоровчих і функціональних харчових продуктів. Ведення такого насіння також значно покращить органолептичні властивості готового продукту, сприятиме привабливій текстурі та аромату, що позитивно впливатиме на споживчу привабливість продукту.

3.1.2. Результати досліджень вершкового масла з рослинними компонентами

Для дослідження нами було виготовлено п'ять дослідних зразків вершкового масла. Перший дослідний зразок – масло з додаванням смаженого насіння кунжуту в кількості 5 %; другий дослідний зразок – масло з внесенням смаженого насіння кунжуту в кількості 10 %; третій дослідний зразок – масло з додаванням подрібненого смаженого насіння гарбуза в кількості 5 %; четвертий дослідний зразок – масло з внесенням подрібненого смаженого насіння гарбуза в кількості 10 %. Контрольним зразком слугувало солодковершкове масло «Екстра» з масовою часткою жиру 82,5 % без добавок, виготовлене за традиційною технологією. Всі дослідні зразки масла відповідали вимогам ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови».

Нами було проведено комплексну оцінку дослідних зразків масла. Оцінку проводили з урахуванням органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників, а також харчової та біологічної цінності.

На рисунку 3 наведено дослідний зразок вершкового масла з 5 % смаженого насіння кунжуту.



Рис. 3. Дослідний зразок масла № 1

За органолептичними показниками зразок має однорідний світло-жовтий колір, з рівномірним розподілом смаженого насіння кунжуту, а також щільну, однорідну, пластичну консистенцію, без видимих грудочок жиру, пластівців білка та інших сторонніх включень. Відсутність дефектів

консистенції свідчить про правильність технології виробництва.

Масло характеризується чистим, вершковим смаком, з вираженим смаком смаженого насіння кунжуту, що надає продукту горіхові нотки. Запах масла чистий, вершковий, з вираженим ароматом смаженого насіння кунжуту, без сторонніх запахів. Енергетична цінність вершкового масла з додаванням 5 % насіння кунжуту становить 738,9 ккал.

Дослідний зразок масла з 10 % смаженого насіння кунжуту наведено на рисунку 4. Цей зразок також має світло-жовтий колір, але у ньому більш інтенсивно розподілено насіння кунжуту, порівняно з попереднім зразком. Консистенція зразка щільна, однорідна, пластична, без видимих грудочок жиру, пластівців білка та інших сторонніх включень. Масло характеризується більш інтенсивним смаком і ароматом смаженого насіння кунжуту, ніж у зразка № 1. Енергетична цінність масла з внесенням 10 % насіння кунжуту - 729,7 ккал.



Рис. 4. Дослідний зразок масла № 2

На рисунку 5 наведено дослідний зразок масла з додаванням 5 % подрібненого смаженого насіння гарбуза. Колір масла – світло-жовтий, з рівномірним розподілом дрібних, зеленувато-жовтих частинок подрібненого смаженого насіння гарбуза. Масло характеризується щільною, однорідною, пластичною консистенцією, а також чистим, вершковим смаком, з вираженим смаком смаженого насіння гарбуза, що надає продукту легкі горіхові та трав'янисті нотки, без прогірклого присмаку та інших сторонніх смаків.

Запах масла – чистий, вершковий, з легким ароматом смаженого насіння гарбуза. Енергетична цінність масла з додаванням 5 % насіння гарбуза становить 738,4 ккал.



Рис. 5. Дослідний зразок масла № 3

Дослідний зразок масла з 10 % подрібненого смаженого насіння гарбуза наведено на рисунку 6. Масло має світло-жовтий колір, більш насичений вміст дрібних зеленувато-жовтих частинок подрібненого смаженого насіння гарбуза, що рівномірно розподілені у масляній масі. Його консистенція щільна, однорідна та пластична. Зразок характеризується більш інтенсивним ароматом і смаком смаженого насіння гарбуза в порівнянні з попереднім зразком. Енергетична цінність масла з внесенням 10 % насіння гарбуза становить 728,8 ккал.



Рис. 6. Дослідний зразок масла № 4

За фізико-хімічними та мікробіологічними показниками всі зразки масла відповідали вимогам ДСТУ 4399:2005.

Додавання насіння кунжуту та насіння гарбуза до вершкового масла призводить до зміни його харчової цінності. У порівнянні з контрольним зразком, у якому 0,5 г білків, вміст білків у дослідних зразках значно вищий. Найбільший вміст білків спостерігається у дослідному зразку № 4, що містить 10 % насіння гарбуза, 2,9 г білку в 100 г продукту.

Вміст жирів у дослідних зразках дещо нижчий, ніж у контрольному зразку (82,5 %). Зменшення вмісту жиру може бути пов'язане із заміщенням частини жиру насінням. Найменший вміст жиру спостерігається у дослідному зразку № 2, що містить 10 % насіння кунжуту, і становить 79,12 г у 100 г продукту.

Вміст вуглеводів у дослідних зразках вищий, ніж у контрольному зразку (0,8 г). Зі збільшенням відсотка доданого насіння спостерігається збільшення вмісту вуглеводів, за винятком зразка № 3. Найбільший вміст вуглеводів зафіксовано у дослідному зразку № 2, що містить 10 % насіння кунжуту - 1,94 г вуглеводів у 100 г продукту.

Додавання насіння кунжуту та гарбуза до вершкового масла також значно впливає на вітамінний та мінеральний склад продукту. Спостерігається збільшення вмісту вітамінів А, Е та РР. Насіння збагачує масло антиоксидантами (вітамін Е) та мінеральними речовинами, зокрема у продукті підвищується вміст магнію, кальцію, калію, міді, заліза та марганцю. При цьому, збільшення вмісту насіння кунжуту та насіння гарбуза в маслі призводить до більшого збагачення продукту білками, вітамінами та мінеральними речовинами, що покращує його харчову та біологічну цінність.

Отже, введення насіння кунжуту та насіння гарбуза до складу вершкового масла є перспективним напрямком для розширення асортименту молочної продукції та задоволення потреб споживачів.

3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності

Для забезпечення ефективного планування виробничого процесу вершкового масла, важливим є проведення розрахунків маси сировини та обсягів готової продукції. Ці розрахунки дозволяють визначити необхідну кількість сировини для закупівлі з метою виробництва певного обсягу продукції, а також оцінити очікуваний вихід готового масла з урахуванням технологічних втрат.

Вихід готового продукту безпосередньо залежить від маси сировини, зокрема, молока та вершків, які використовуються для виробництва одиниці продукції. Для визначення виходу масла потрібно володіти інформацією про масу переробленого молока та отриманого масла. Вихідні дані, необхідні для проведення розрахунків виробництва масла, наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Вихідні дані до розрахунку

Показник	Обсяг
Добовий обсяг переробки молока, кг	100000
Середній вміст жиру в молоці, %	3,4
Вміст жиру в знежиреному молоці, %	0,05
Вміст жиру у вершках, %	35

1. Розраховуємо вихід вершків і знежиреного молока після сепарування незбираного молока з урахуванням втрат:

$$K_B = \frac{100\,000 * (3,4 - 0,05)}{35,0 - 0,05} * \frac{100 - 0,5}{100} = 9537,2 \text{ кг};$$

$$K_{3M} = (100\,000 - 9537,2) * \frac{100 - 0,5}{100} = 90010,5 \text{ кг}.$$

2. Розраховуємо кількість одержаного масла та маслянки від збивання вершків:

$$M = \frac{9537,2 * (35,0 - 0,5)}{82,5 - 0,5} * 0,995 = 3992,5 \text{ кг};$$

$$K_{mc} = (9537,2 - 3992,5) * 0,98 = 5433,8 \text{ кг.}$$

3. Розраховуємо абсолютний вихід вершків і масла:

$$B_v = \frac{100\,000}{9537,2} = 10,5 \text{ кг;}$$

$$B_m = \frac{100\,000}{3992,5} = 25,0 \text{ кг.}$$

4. Розраховуємо кількість насіння кунжуту та насіння гарбуза, яку необхідно додати до вершкового масла, згідно з рецептурою за співвідношенням. У першому та третьому дослідних зразках вершкового масла додавали насіння кунжуту та насіння гарбуза в кількості 5 %:

$$3992,5 \text{ кг масла} - 95 \%$$

$$K_n \text{ кг насіння кунжуту, гарбуза} - 5 \%,$$

де K_n – кількість насіння, кг.

Отже,

$$K_n = \frac{3992,5 * 5}{95} = 210,1 \text{ кг.}$$

У другому та четвертому дослідних зразках вносили насіння кунжуту та насіння гарбуза в кількості 10 %:

$$3992,5 \text{ кг масла} - 90 \%$$

$$K_n \text{ кг насіння кунжуту, гарбуза} - 10 \%,$$

Таким чином, кількість насіння становитиме:

$$K_n = \frac{3992,5 * 10}{90} = 443,6 \text{ кг.}$$

5. Розраховуємо кількість отриманого вершкового масла з додаванням насіння кунжуту та насіння гарбуза в кількості 5 % та 10 % відповідно за формулою:

$$M_n = 3992,5 + 210,1 = 4202,6 \text{ кг;}$$

$$M_n = 3992,5 + 443,6 = 4436,1 \text{ кг.}$$

6. Визначаємо абсолютний вихід масла з насінням:

$$B_{mn} = \frac{100\,000}{4202,6} = 23,8 \text{ кг;}$$

$$B_{mn} = \frac{100\,000}{4436,1} = 22,5 \text{ кг.}$$

Рецептуру дослідних зразків масла наведено в таблиці 5.

Рецептура вершкового масла

Вид сировини	Контрольний зразок	Дослідні зразки			
		1	2	3	4
Молоко коров'яче незбиране з масовою часткою жиру 3,4 %, кг	100000	100000	100000	100000	100000
Вершки з масовою часткою жиру 35 %, кг	9537,2	9537,2	9537,2	9537,2	9537,2
Насіння кунжуту, кг	-	210,1	443,6	-	-
Насіння гарбуза, кг	-	-	-	210,1	443,6
Вихід	3992,5	4202,6	4436,1	4202,6	4436,1

Отже, при добовому обсязі переробки молока 100000 кг з середнім вмістом жиру 3,4 %, одержується 9537,2 кг вершків з масовою часткою жиру 35 %. З них отримується 3992,5 кг масла. Абсолютний вихід вершків становить 10,5 кг, а масла – 25,0 кг. При додаванні 5 % насіння кунжуту та насіння гарбуза одержується 4202,6 кг масла, а при внесенні 10 % насіння отримується 4436,1 кг масла. Абсолютний вихід вершкового масла з насінням складає відповідно 23,8 кг та 22,5 кг.

Розраховуємо харчову цінність дослідного зразка № 1. Вміст білків, жирів і вуглеводів у 100 г компонента беремо з довідникових даних.

$$\text{Масло: } \frac{95 \text{ г} * 748 \text{ ккал}}{100 \text{ г}} = 710,6 \text{ ккал}$$

$$\text{Насіння кунжуту: } \frac{5 \text{ г} * 565 \text{ ккал}}{100 \text{ г}} = 28,25 \text{ ккал}$$

Загальна калорійність продукту: $710,6 + 28,25 = 738,85$ ккал.

1. Вміст білків:

$$\text{Масло: } \frac{95 \text{ г} * 0,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,48 \text{ г}$$

$$\text{Насіння кунжуту: } \frac{5 \text{ г} * 19,4 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,97 \text{ г}$$

Разом білків: $0,48 + 0,97 = 1,45 \text{ г}$.

2. Вміст жирів:

$$\text{Масло: } \frac{95 \text{ г} * 82,50 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 78,38 \text{ г}$$

$$\text{Насіння кунжуту: } \frac{5 \text{ г} * 48,70 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 2,44 \text{ г}$$

Разом жирів: $78,38 + 2,44 = 80,82 \text{ г}$.

3. Вміст вуглеводів:

$$\text{Масло: } \frac{95 \text{ г} * 0,8 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,76 \text{ г}$$

$$\text{Насіння кунжуту: } \frac{5 \text{ г} * 12,2 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,61 \text{ г}$$

Разом вуглеводів: $0,76 + 0,61 = 1,37 \text{ г}$.

Розраховуємо харчову цінність дослідного зразка № 2.

$$\text{Масло: } \frac{90 \text{ г} * 748 \text{ ккал}}{100 \text{ г}} = 673,2 \text{ ккал}$$

$$\text{Насіння кунжуту: } \frac{10 \text{ г} * 565 \text{ ккал}}{100 \text{ г}} = 56,5 \text{ ккал}$$

Загальна калорійність продукту: $673,2 + 56,5 = 729,7 \text{ ккал}$.

1. Вміст білків:

$$\text{Масло: } \frac{90 \text{ г} * 0,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,45 \text{ г}$$

$$\text{Насіння кунжуту: } \frac{10 \text{ г} * 19,4 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 1,94 \text{ г}$$

Разом білків: $0,45 + 1,94 = 2,39 \text{ г}$.

2. Вміст жирів:

$$\text{Масло: } \frac{90 \text{ г} * 82,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 74,25 \text{ г}$$

$$\text{Насіння кунжуту: } \frac{10 \text{ г} * 48,7 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 4,87 \text{ г}$$

Разом жирів: $74,25 + 4,87 = 79,12 \text{ г}$.

3. Вміст вуглеводів:

$$\text{Масло: } \frac{90 \text{ г} * 0,8 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,72 \text{ г}$$

$$\text{Насіння кунжуту: } \frac{10 \text{ г} * 12,2 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 1,22 \text{ г}$$

Разом вуглеводів: $0,72 + 1,22 = 1,94 \text{ г}$.

Розраховуємо харчову цінність дослідного зразка № 3.

$$\text{Масло: } \frac{95 \text{ г} * 748 \text{ ккал}}{100 \text{ г}} = 710,6 \text{ ккал}$$

$$\text{Насіння гарбуза: } \frac{5 \text{ г} * 556 \text{ ккал}}{100 \text{ г}} = 27,8 \text{ ккал}$$

Загальна калорійність продукту: $710,6 + 27,8 = 738,4$ ккал.

1. Вміст білків:

$$\text{Масло: } \frac{95 \text{ г} * 0,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,48 \text{ г}$$

$$\text{Насіння гарбуза: } \frac{5 \text{ г} * 24,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 1,23 \text{ г}$$

Разом білків: $0,48 + 1,23 = 1,71$ г.

2. Вміст жирів:

$$\text{Масло: } \frac{95 \text{ г} * 82,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 78,38 \text{ г}$$

$$\text{Насіння гарбуза: } \frac{5 \text{ г} * 45,8 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 2,29 \text{ г}$$

Разом жирів: $78,38 + 2,29 = 80,67$ г.

3. Вміст вуглеводів:

$$\text{Масло: } \frac{95 \text{ г} * 0,8 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,76 \text{ г}$$

$$\text{Насіння гарбуза: } \frac{5 \text{ г} * 4,7 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,24 \text{ г}$$

Разом вуглеводів: $0,76 + 0,24 = 1$ г.

Розраховуємо харчову цінність дослідного зразка № 4:

$$\text{Масло: } \frac{90 \text{ г} * 748 \text{ ккал}}{100 \text{ г}} = 673,2 \text{ ккал}$$

$$\text{Насіння гарбуза: } \frac{10 \text{ г} * 556 \text{ ккал}}{100 \text{ г}} = 55,6 \text{ ккал}$$

Загальна калорійність продукту: $673,2 + 55,6 = 728,8$ ккал.

1. Вміст білків:

$$\text{Масло: } \frac{90 \text{ г} * 0,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,45 \text{ г}$$

$$\text{Насіння гарбуза: } \frac{10 \text{ г} * 24,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 2,45 \text{ г}$$

Разом білків: $0,45 + 2,45 = 2,9$ г.

2. Вміст жирів:

$$\text{Масло: } \frac{90 \text{ г} * 82,5 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 74,25 \text{ г}$$

$$\text{Насіння гарбуза: } \frac{10 \text{ г} * 45,8 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 4,58 \text{ г}$$

Разом жирів: $74,25 + 4,58 = 78,83 \text{ г}$.

3. Вміст вуглеводів:

$$\text{Масло: } \frac{90 \text{ г} * 0,8 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,72 \text{ г}$$

$$\text{Насіння гарбуза: } \frac{10 \text{ г} * 4,7 \text{ г}}{100 \text{ г}} = 0,47 \text{ г}$$

Разом вуглеводів: $0,72 + 0,47 = 1,19 \text{ г}$.

У таблиці 6 наведено харчову цінність масла на 100 г.

Таблиця 6

Харчова (поживна) цінність вершкового масла

Показник	Контрольний зразок	Дослідні зразки			
		1	2	3	4
Білки, г	0,50	1,45	2,39	1,70	2,90
Жири, г	82,50	80,82	79,12	80,67	78,83
Вуглеводи, г	0,80	1,37	1,94	1,00	1,19
Енергетична цінність, ккал	710,60	738,85	729,70	738,40	728,80

Додавання насіння кунжуту та гарбуза до вершкового масла призводить до зміни харчової цінності масла. У порівнянні з контрольним зразком, вміст білків у дослідних зразках значно вищий, що свідчить про те, що насіння кунжуту та гарбуза є цінним джерелом білка. Також дещо збільшується вміст вуглеводів, а вміст жирів знижується. Найвищу енергетичну цінність має вершкове масло з додаванням 5 % насіння кунжуту.

Аналогічно визначаємо вітамінний та мінеральний склад дослідних зразків вершкового масла. Вміст вітамінів і мінеральних речовин у 100 г компонента беремо з довідникових даних. Вітамінний склад масла наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Вміст вітамінів у вершковому маслі

Вітамін	Контрольний зразок	Дослідні зразки			
		1	2	3	4
Вітамін А, мг	0,59	0,71	0,83	0,57	0,55
Вітамін В2, мг	0,10	0,11	0,12	0,11	0,12
Вітамін Е, мг	2,20	3,34	2,01	2,64	3,07
Вітамін РР, мг	0,2	0,39	0,58	0,44	0,68

Введення насіння кунжуту та гарбуза до складу масла позитивно впливає на харчову цінність масла, збагачуючи його антиоксидантами (вітамін Е) та іншими корисними речовинами. У таблиці 8 наведено мінеральний склад масла.

Таблиця 8

Вміст мінеральних речовин у вершковому маслі

Мінерал	Контрольний зразок	Дослідні зразки			
		1	2	3	4
Магній, мг	1,5	18,63	35,75	28,18	54,85
Натрій, мг	81	78,6	76,2	77,85	74,7
Кальцій, мг	25	72,5	120,0	25,9	26,8
Калій, мг	23	45,25	67,5	62,3	101,6
Мідь, мг	0,08	0,28	0,48	0,15	0,21
Залізо, мг	0,16	1,15	2,14	0,9	1,64
Марганець, мг	0,01	0,14	0,26	0,24	0,46

У порівнянні зі звичайним вершковим маслом, масло з насінням є більш корисним за мінеральним складом. Адже воно збагачується важливими мінералами, що містяться в насінні, зокрема магнієм, кальцієм, калієм, міддю, залізом та марганцем. Кунжутне насіння виявилось більш ефективним у збагаченні масла кальцієм і залізом, а гарбузове – магнієм і калієм.

3.3. Технологічні схеми виробництва вершкового масла

Масло виготовляли способом перетворення високожирних вершків. Виробництво вершкового масла способом перетворення високожирних вершків засноване на термомеханічній дії високожирних вершків у масловиготовлювачах безперервної дії з термостатуванням у спокої чи без нього [31].

На рисунку 7 наведено загальні технологічні операції виробництва вершкового масла.

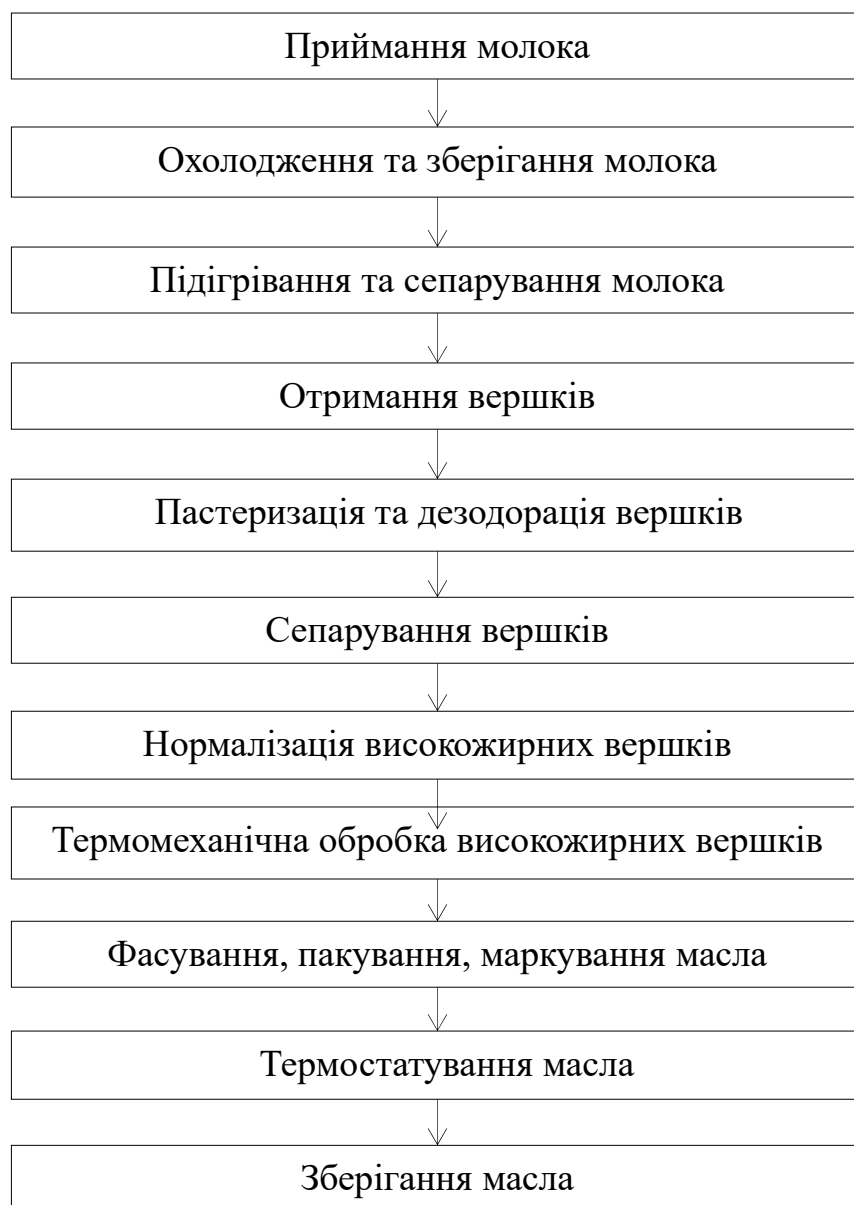


Рис. 7. Технологічна схема виробництва вершкового масла способом перетворення високожирних вершків

Додавання насіння кунжуту та гарбуза до вершкового масла здійснюється на стадії термомеханічної обробки високожирних вершків у масловиготовлювачі, коли формується масляне зерно, що забезпечує рівномірне перемішування і розподіл насіння у масляній масі та збереження його корисних властивостей. Контроль якості насіння на етапі приймання є критично важливим для забезпечення безпечності та якості кінцевого продукту. Насіння має відповідати вимогам діючих стандартів, бути сухим, чистим, без сторонніх домішок та ознак псування. Якщо насіння містить незначні домішки, проводять його додаткове очищення з використанням вібросита або пневматичного сепаратора.

Технологічні операції виробництва вершкового масла, збагаченого насінням кунжуту наведено на рисунку 8. Використання смаженого насіння кунжуту надає маслу характерний горіховий смак та аромат.

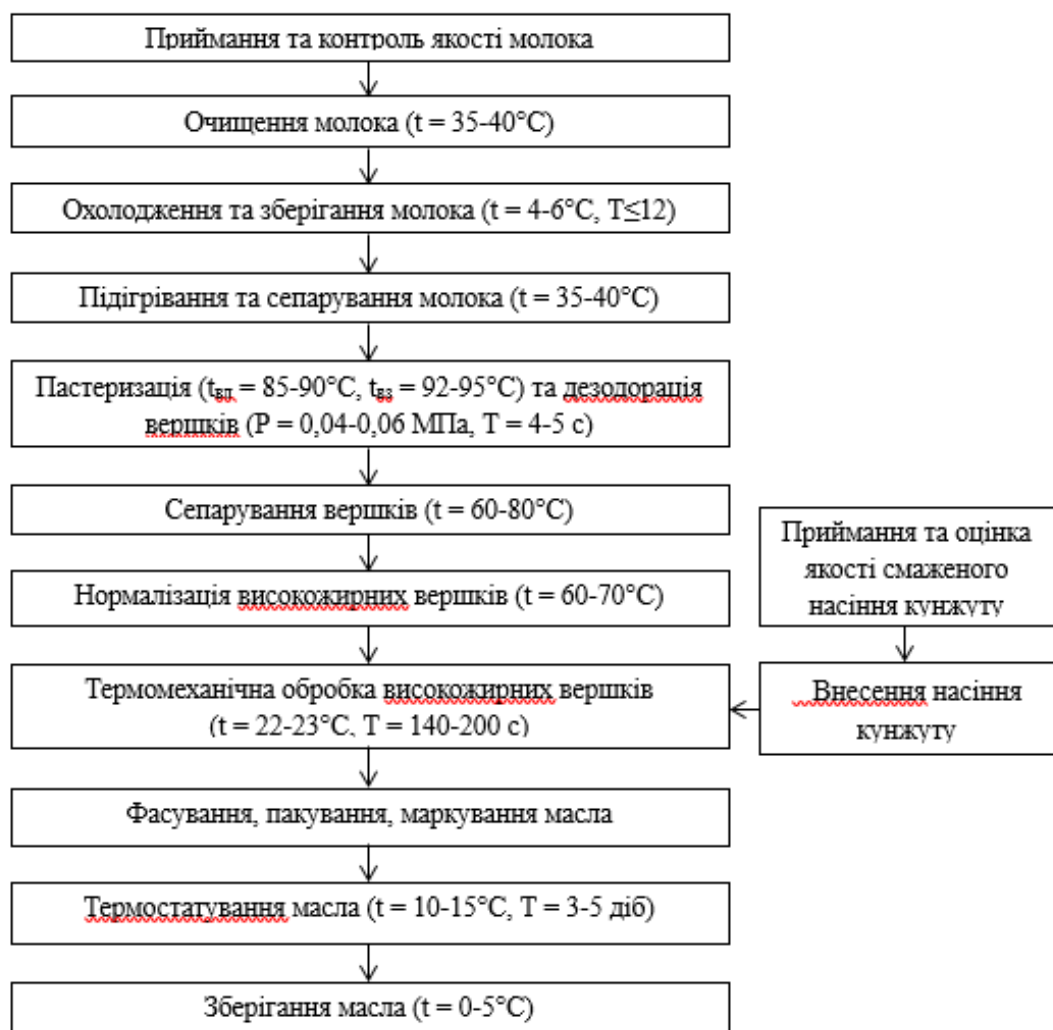


Рис. 8. Технологічна схема виробництва дослідних зразків № 1, 2

Технологічні операції виробництва вершкового масла, збагаченого насінням гарбуза наведено на рисунку 9. Перед внесенням у масло, насіння необхідно подрібнити. Це дозволить досягти гомогенного розподілу частинок насіння за всією масою вершкового масла, забезпечуючи однорідність продукту. Насіння подрібнюють до дрібної фракції (розмір частинок 0,1-0,5 мм), яка не буде відчуватися як окремі грубі шматочки. Для подрібнення застосовують млин (вальцьовий, дисковий) або кутер. Бажано проводити подрібнення за низьких температур, щоб уникнути окислення жирів, що містяться в насінні, та зберегти його якість. Температура подрібнення насіння гарбуза становить 18-25°C.

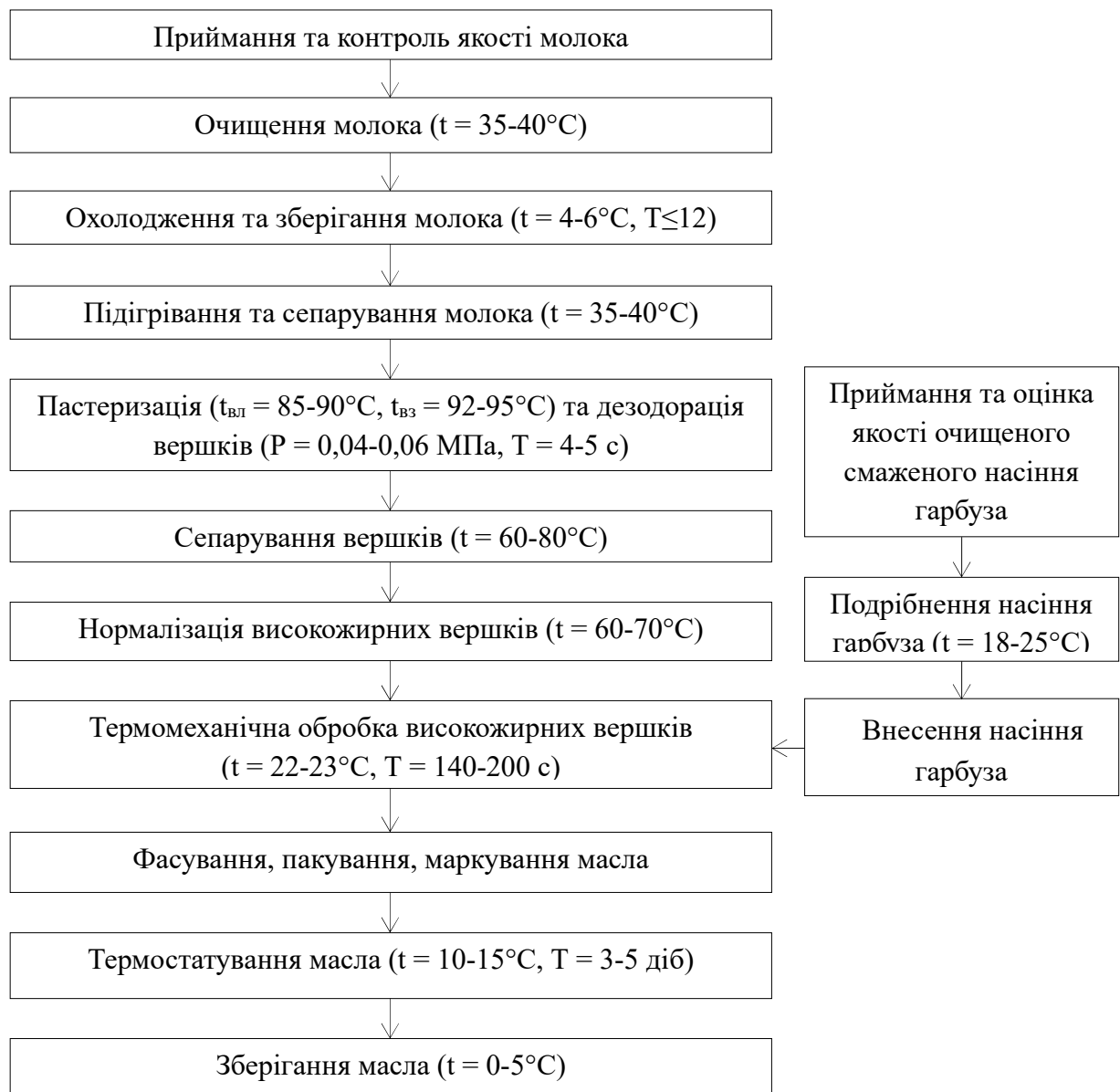


Рис. 9. Технологічна схема виробництва дослідних зразків № 3, 4

Така сировина, як насіння кунжуту та насіння гарбуза збагачує масло додатковими поживними речовинами та надає йому унікального смаку та аромату.

Виробництво збагаченого насінням вершкового масла потребує ретельного контролю за кожним етапом технологічного процесу. Особлива увага приділяється якості сировини, технологічним режимам, процесу внесення насіння, а також стабілізації структури масла. Дотримання технології виробництва забезпечує отримання продукту з унікальним смаком, ароматом і покращеними споживчими властивостями.

3.4. Опис технології виробництва вершкового масла

Незбиране молоко приймають за температури 4-6°C. Прийняте молоко очищають від механічних домішок і молочного слизу за допомогою сепаратора-молокоочисника при температурі 35-40°C. Потім молоко охолоджують на пастеризаційно-охолоджувальній установці і подають у резервуар на тимчасове зберігання. Молоко до переробки зберігають за температури 4-6°C, не більше 12 годин.

Далі молоко направляють у підігрівач для нагріву до температури сепарування 35-40°C і сепарують у сепараторі-вершковідокремлювачі з метою відокремлення знежиреного молока і вершків. Отримані після сепарування молока, вершки середньої жирності (32-35 %) піддають пастеризації за температури 85-95°C для знищення сторонньої мікрофлори та інактивації ферментів. Пастеризовані вершки дезодорують на дезодораційній установці при тиску 0,04-0,06 МПа протягом 4-5 с для видалення під вакуумом наявних сторонніх присмаків і запахів [29, 31].

Потім вершки подають у сепаратор для високожирних вершків на повторне сепарування при температурі 60-80°C, де відбувається доведення вершків до жирності масла (82,5-83,0 %). Високожирні вершки з температурою 60-70°C направляють у ванну для нормалізації та

нормалізують за вологою, жиром і СЗМЗ. Для нормалізації використовують маслянку, пастеризоване незбиране молоко, вершки, молочний жир.

Нормалізовані вершки з температурою 60-70°C подають у маслоутворювач, де охолоджують при безперервному механічному перемішуванні до температури 22-23°C, зі швидкістю охолодження 0,2°C/хв. Після завершення процесу збивання високожирних вершків у масляне зерно згідно з розробленою рецептурою за допомогою дозатора додають попередньо підготовлене насіння, забезпечуючи завдяки перемішуванню рівномірний його розподіл у масляній масі. Вносити насіння потрібно після видалення маслянки з масловиготовлювача або під час її видалення. Готове масло виходить з апарату в напіврідкому стані при температурі 13-16°C. Тривалість процесу обробки повинна становити від 140 до 200 с [29, 31].

Вершкове масло фасують на фасувальному автоматі брикетами масою 20 кг, або дрібними брикетами масою 200-400 г. Після фасування масло направляють на термостатування у маслокамери. Термостатування проводять при температурі 10-15°C протягом 3-5 діб. Метою термостатування є завершення процесу кристалізації молочного жиру та покращення структури масла. Готове масло зберігають у холодильних камерах за температури 0-5°C та відносної вологості повітря не більше 80 %. Термін реалізації масла в монолітному вигляді не повинен перевищувати 10 діб, а масла, фасованого в кашировану алюмінієву фольгу – 20 діб [29, 31].

3.5. Вимоги до якості сировини та готової продукції

Для виробництва вершкового масла використовували таку сировину: коров'яче незбиране молоко – згідно з ДСТУ 3662:2018; вершки та знежирене молоко, отримані з коров'ячого молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662 або чинним нормативним документам; смажене насіння кунжуту білого – згідно з ДСТУ 4665:2006; смажене насіння гарбуза – згідно з ДСТУ

5046:2008. Готове вершкове масло відповідає вимогам ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови».

Основною сировиною для виробництва масла, є молоко та вершки. Молоко, яке надходить на переробку, повинно відповідати вимогам чинного ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче». Оцінка якості молока передбачає аналіз стану жирової фази (вмісту жиру, ступеню дисперсності жирових кульок, стабільності емульсії молочного жиру, хімічний склад). Підвищення жирності молока може призвести до зменшення витрат сировини на одиницю готового продукту, що є важливим економічним фактором [17].

Молоко, яке використовується у виробництві, повинно бути натуральним, незбираним, чистим, без сторонніх присмаків і запахів, які не властиві свіжому молоку. Консистенція молока має бути однорідною, без наявності осаду чи пластівців, а колір – від білого до світло-кремового. Присутність у молоці інгібуючих речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків) є неприпустимою. Молоко за фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками має відповідати вимогам (табл. 9) [17].

Таблиця 9

Вимоги до якості молока згідно з ДСТУ 3662:2018

№ п/п	Показник	Норма для гатунків		
		екстра	вищий	Перший
1	Густина (за температури 20 °С) кг/ м ³ , не менше ніж	1028,0	1027,0	
2	Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5
3	Кислотність, °Т	16-17	16-18	16-19
4	Ступінь чистоти, не нижче ніж	І		
5	Точка замерзання, °С, не вище ніж	-0,520		
6	Температура молока, °С, не вище ніж	8		
7	Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤400	≤400	≤500

Якість вершків як сировини визначається відповідно до вимог чинного ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина». Вершки повинні мати чистий вершковий, солодкуватий смак, наявність сторонніх присмаків і запахів не допускається. Консистенція вершків повинна бути однорідною, без грудочок жиру та пластівців білка, а колір – однорідним, білим, з кремовим відтінком. Фізико-хімічні та мікробіологічні показники вершків повинні відповідати нормам, які зазначені в таблиці 10 [16].

Таблиця 10

Вимоги до якості вершків

№ п/п	Показник	Характеристика і норми для вершків		
		I сорту	II сорту	Несортових
1	Вміст жиру, %	30-40	30-40	30-40
2	Кислотність, °Т	13-15	14-16	15
3	Проба на кип'ятіння	відсутність пластівців білка	відсутність пластівців білка	наявність окремих дрібних пластівців білка
4	Температура, °С, не вище	+10°С	+10°С	+10°С
5	Бактеріальна забрудненість за редуктажною пробою, клас, не нижче	I	II	III

Якість ядра кунжуту, що використовується, має відповідати вимогам ДСТУ 4665:2006 «Ядро кунжуту смажене. Технічні умови». Кунжут повинен мати сипучу структуру, утворену сумішшю цілих та битих ядер. Колір ядра варіюється від світло-кремового або жовтого до світло коричневого. Допускається наявність поодиноких ядер коричневого кольору, що є результатом процесу смаження. Смак і запах повинні бути властиві смаженому ядру кунжуту, без ознак прогірклого смаку, сторонніх присмаків

та запахів, а також без ознак затхлості чи плісняви. Фізико-хімічні показники ядра кунжуту повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 11 [20].

Таблиця 11

Фізико-хімічні показники кунжутного насіння

№ п/п	Показник	Норма для ядра кунжуту
1	Вміст вологи, %, не перевищує	2,5
2	Вміст металомангнітних домішок, %, не більше ніж	$3 \cdot 10^{-4}$
3	Вміст необрушеного кунжутного насіння, %, не перевищує	2,0
4	Вміст оболонки кунжуту, %, не більше ніж	1,0
5	Присутність побічної та мінеральної домішки (піску), а також зараженість шкідниками хлібних запасів	не допускається

Мікробіологічна безпека ядра кунжуту повинна відповідати наступним вимогам: відсутність бактерій групи кишкових паличок (коліформ) у 0,1 г продукту; відсутність патогенних мікроорганізмів, зокрема сальмонели у 25 г продукту; кількість плісневих грибів не повинна перевищувати $5,0 \cdot 10^2$ КУО в 1 г продукту [20].

Якість насіння гарбуза, яке використовується, має відповідати вимогам ДСТУ 5046:2008 «Насіння кавуна, дині, гарбуза. Технологія вирощування. Основні положення». Насіння повинно бути сухим, цілим, дозрілим, добре розвиненим та твердим. Воно має бути однорідним за розміром, з кіркоподібним зовнішнім шаром та очищеним від навколоплідної оболонки. Не допускається наявність видимих сторонніх домішок. Колір насіння варіюється від світло кремового до жовтого. Смак і запах повинні бути властиві насінню гарбуза, без будь-яких сторонніх присмаків, а також без ознак затхлості, плісняви чи інших небажаних запахів. У смаженому насінні може бути присутній горіховий смак і аромат, з відсутністю гіркоти. Також

смажене насіння більш хрустке та розсипчасте, порівняно з сирим насінням. Фізико-хімічні показники якості насіння гарбуза повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 12 [18].

Таблиця 12

Фізико-хімічні показники гарбузового насіння

№ п/п	Показник	Норма для насіння гарбуза
1	Вміст води, %, не перевищує	12,0
2	Вміст насіння, що порожнє та пошкоджене, %, не більше ніж	2,0
3	Вміст сторонньої домішки рослинного чи органічного походження, %, не перевищує	2,0
4	Вміст металоманітної домішки, %, не більше ніж	$3 \cdot 10^{-4}$
5	Зараженість шкідниками	не дозволяється

Мікробіологічні показники насіння гарбуза повинні відповідати наступним вимогам: відсутність бактерій групи кишкових паличок (коліформ) у 0,01 г продукту; відсутність патогенних мікроорганізмів, зокрема сальмонели у 25 г продукту; кількість плісневих грибів не повинна перевищувати $1,0 \cdot 10^3$ КУО в 1 г продукту [18].

Для оцінки ефективності удосконаленої технології виробництва вершкового масла, отримані показники якості дослідних зразків порівнювали з контрольним зразком масла «Екстра» з масовою часткою жиру 82,5 %, виготовленим за стандартною технологією. Органолептична оцінка вершкового масла здійснювалась методом дегустації. Результати органолептичної оцінки дослідних зразків масла наведено в таблиці 13.

Дегустаційна оцінка дослідних зразків охоплювала основні показники якості, такі як консистенція, колір, смак і запах, що дозволило визначити споживчі переваги нових видів вершкового масла.

Органолептичні показники вершкового масла

Дослідні зразки	Показники		
	консистенція та зовнішній вигляд	Колір	смак і запах
Контрольний зразок - солодковершкове масло «Екстра» 82,5 %	однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча, суха	світло-жовтий, однорідний за всією масою	чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації
Зразок № 1 - масло з 5 % насіння кунжуту	щільна, однорідна, пластична, блискуча поверхня на зрізі	світло-жовтий, однорідний, з рівномірним розподілом насіння кунжуту	чистий, вершковий з горіховими нотками кунжуту
Зразок № 2 – масло з 10 % насіння кунжуту	щільна, однорідна, пластична, поверхня на розрізі блискуча	світло-жовтий, однорідний, більш інтенсивний розподіл кунжуту	чистий, вершковий з більш вираженими горіховими нотками кунжуту
Зразок № 3 – масло з 5 % насіння гарбуза	щільна, однорідна, пластична, блискуча поверхня на зрізі	світло-жовтий однорідний, з рівномірним розподілом дрібних, зеленувато-жовтих частинок насіння гарбуза	чистий, вершковий з легкими горіховими та трав'янистими нотками насіння гарбуза
Зразок № 4 – масло з 10 % насіння гарбуза	щільна, однорідна, пластична, поверхня на розрізі блискуча	світло-жовтий однорідний, більш насичений розподіл дрібних, зеленувато-жовтих частинок насіння гарбуза	чистий, вершковий з більш вираженими горіховими та трав'янистими нотками насіння гарбуза

Органолептичні характеристики контрольного зразка масла відповідали вимогам, встановленим нормативною документацією. Порівняльний аналіз показав, що удосконалене масло відрізняється більш інтенсивним вершковим смаком і ароматом. Фізико-хімічні показники масла відповідають вимогам, наведеним у таблиці 14.

Таблиця 14

Фізико-хімічні показники вершкового масла

Назва показника	Норма для масла
Кислотність, °Т	≤ 23
Температура, °С	≤ 10
Масова частка жиру, %	80-85
Масова частка вологи, %	27
Масова частка сухих речовин, %	2,6
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤ 100
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤ 800

Мікробіологічна безпека масла відповідає нормам, зазначеним у таблиці 15.

Таблиця 15

Мікробіологічні показники вершкового масла

Назва показника	Норма для солодковершкового масла «Екстра»
КМАФАнМ, не більше ніж, КУО/г	$1,0 \cdot 10^5$
БГКП (коліформи), не дозволено, в г продукту	0,01
<i>Staphylococcus aureus</i> , не дозволено, в г продукту	1,0
Дріжджі, КУО в 1,0 г, не більше ніж	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г, не більше ніж	
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в г продукту	25
<i>Listeria monocytogenes</i> , не дозволено в г продукту	25

Для пакування готового масла використовуються пергамент, алюмінієва покаширована фольга; коробочки, стаканчики з полімерних матеріалів, металеві та скляні банки, а також інші види споживчої тари, що дозволені Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування масла.

3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві

Використання різноманітної сировини, харчових добавок та пакувальних матеріалів у молочній промисловості, хоча і має позитивні аспекти, також може зумовлювати певні ризики [14].

З огляду на це, впровадження системи аналізу ризиків і критичних контрольних точок (НАССР) є стратегічно важливим. Ця система є міжнародно визнаним підходом до забезпечення виробництва безпечних харчових продуктів. В рамках системи НАССР передбачається здійснення заходів для підтримки необхідного рівня безпеки продукції протягом усього виробничого процесу, забезпечення системного підходу до виявлення потенційних небезпек та оцінки їх ймовірності на кожному етапі, а також визначення методів контролю для запобігання випуску небезпечної продукції [35, 59].

Враховуючи високий ризик бактеріального обсіменіння та випадки харчових отруєнь, Всесвітня організація охорони здоров'я класифікує молоко та молочні продукти як продукти I категорії, тобто такі, які найчастіше є прямим джерелом харчових отруєнь. У зв'язку з цим, розробка та впровадження системи контролю НАССР є надзвичайно актуальною для підприємств, що займаються переробкою молока [35].

Впровадження системи НАССР на молокопереробному підприємстві дозволяє встановити необхідний рівень контролю виробничих процесів, а також оцінити відповідність рівня безпечності молочної продукції міжнародним стандартам. Ця система передбачає оцінку та контроль

небезпечних факторів, що стосуються сировини, технологічних процесів та готової продукції, що сприяє значному зменшенню ризиків для здоров'я споживачів [36].

На підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» впровадження системи НАССР відбулося у 2010 році. Компанією отримано відповідний сертифікат ISO 22000:2005. На поточному етапі функціонування системи управління якістю та безпечністю продукції на підприємстві здійснюється відповідно до актуальних міжнародних стандартів серії ISO 22000:2018 та ISO 9000:2015 [41].

3.6.1. Аналіз небезпечних факторів

Аналіз небезпечних факторів при виробництві вершкового масла проводимо в два етапи. На першому етапі складаємо перелік потенційно небезпечних факторів, що можуть виникнути на різних стадіях виробничого процесу.

Національна консультативна комісія з мікробіологічних критеріїв оцінки харчових продуктів визначає ризик як біологічний, хімічний або фізичний фактор, який, за відсутністю контролю, може призвести до захворювань або негативно вплинути на здоров'я людини. Аналіз ризиків необхідний для оцінки кожного продукту та всіх його виробничих процесів, з метою забезпечення наявності ефективних заходів контролю для мінімізації потенційних ризиків [13, 19].

Проаналізуємо джерела можливих небезпек за наступними критеріями.

1. Сировина. Потенційну біологічну небезпеку в сировині – сирому молоці та вершках, можуть представляти такі мікроорганізми: види *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, ентеротоксин стафілококу, *Clostridium perfringens*, патогенні штами кишкової палички *Escherichia coli*, види *Yersinia*, *Campylobacter*, *Bacillus cereus*, *Brucella*, *Shigella* [50].

Хімічні забруднення можуть потрапляти в молочну сировину на етапах її збору та первинної обробки. Джерелами хімічної небезпеки на стадії отримання сирого молока є важкі метали, нітрати, нітрити, пестициди, залишки ветеринарних препаратів, мийні та дезінфікуючі засоби, що використовуються для обробки доїльного обладнання та інші речовини. На етапі виробництва вершкового масла хімічні ризики можуть виникати внаслідок: використання харчових добавок у невідповідних дозах; застосування забрудненої води; використання хімічних засобів у неналежних концентраціях; неправильної експлуатації технологічного обладнання (наприклад, потрапляння мастила або металевого пилу). До фізичних факторів ризику належать потрапляння комах, соломи, гною, уламків скла, металу, ґрунту та інших сторонніх речовин [14].

Біологічну небезпеку при використанні насіння кунжуту та гарбуза становлять: плісняві гриби (афлатоксини), сальмонели в залежності від умов зберігання та обробки; хімічну – залишки пестицидів при вирощуванні; фізичну – сторонні домішки (камінці, металеві частинки).

2. Внутрішні фактори. Неправильне значення рН може сприяти розвитку небажаної мікрофлори; висока активність води (a_w) сприяє росту мікроорганізмів. Вміст жиру та вологи впливає на смак, текстуру та стабільність продукту, а також на можливість окислення жиру (прогірклість) і ріст мікроорганізмів. Додавання насіння має вплив на органолептичні властивості та може призвести до збільшення кількості мікроорганізмів при неправильній обробці.

3. Мікробіологічний склад харчових продуктів. Під час всіх етапів виробництва масла можливе забруднення патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами; розмноження мікроорганізмів, що викликають псування.

4. Приміщення. Біологічну небезпеку у виробничому приміщенні, цехах можуть чинити забруднення патогенними мікроорганізмами з навколишнього середовища та розмноження мікроорганізмів у

важкодоступних місцях. Фізичну небезпеку чинить потрапляння пилу, бруду, комах.

5. Обладнання. Біологічні фактори – залишки продукту, які можуть бути середовищем для розмноження мікроорганізмів, недостатня дезінфекція обладнання; хімічні – використання недозволених миючих та дезінфікуючих засобів, потрапляння шкідливих речовин з матеріалів, які контактують з продуктом; фізичні – попадання уламків обладнання (уламки металу, пластику).

6. Персонал. Біологічними факторами небезпеки є перенесення патогенних мікроорганізмів з рук, одягу та недостатня гігієна персоналу; хімічним – неправильне використання хімічних засобів; фізичним – потрапляння сторонніх предметів (волосся, ювелірні вироби).

7. Процеси. Приймання сировини – неправильна оцінка її якості, недотримання температурного режиму зберігання; очищення та сепарування молока – недостатнє видалення сторонніх домішок, неефективне сепарування; пастеризація та дезодорація вершків – недотримання температурного режиму та часу витримки; сепарування вершків – недостатній контроль жирності; нормалізація за вологою – неточне визначення вологості; термомеханічна обробка високо жирних вершків з внесенням насіння – недотримання технологічних параметрів (температури, швидкості збивання), недостатня обробка насіння, недостатнє перемішування з насінням, що призводить до його нерівномірного розподілу в масляній масі; фасування – забруднення продукту під час фасування; зберігання – недотримання температурного режиму та вологості повітря.

8. Упаковка. Хімічним фактором небезпеки є потрапляння шкідливих речовин з пакувальних матеріалів, фізичним – пошкодження упаковки.

9. Зберігання та реалізація. Біологічний ризик – розмноження мікроорганізмів при недотриманні умов зберігання (температури, вологості); хімічний ризик – окислення жиру (згіркнення); фізичний ризик – пошкодження упаковки.

10. Можливий споживач і можливий спосіб споживання. Загрозу можуть становити алергічні реакції на компоненти (насіння кунжуту, гарбуза). Вразливими групами споживачів є діти, вагітні жінки, люди похилого віку, особи з ослабленим імунітетом. Можливе псування продукту через неправильне зберігання споживачем.

На другому етапі необхідно виділити ті потенційні небезпечні фактори, які є найбільш значущими та можуть призвести до серйозних наслідків для споживача. У нашому випадку, такими факторами є можливість мікробіологічного забруднення (кишкова паличка, сальмонела, плісняві гриби), хімічного забруднення важкими металами, залишками пестицидів, мийно-дезінфікуючими засобами; фізичне потрапляння сторонніх домішок і предметів; недотримання технологічних режимів виробництва та зберігання.

3.6.2. Блок-схема виробництва продукції

На рисунку 10 наведено блок-схему виробництва вершкового масла, збагаченого насінням.



Рис. 10. Блок-схема виробництва масла

3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

Після визначення потенційно небезпечних факторів проводимо ідентифікацію критичних контрольних точок (ККТ). Згідно з науковими джерелами, ККТ – це специфічна фаза або технологічна операція, де впровадження ефективних заходів контролю є запорукою попередження, елімінації або мінімізації ризиків, пов'язаних із безпечністю харчової продукції, до прийнятного рівня [13, 44].

Для визначення ККТ використовується уніфікований алгоритм прийняття рішень, який базується на серії ключових питань [12, 35].

Питання 1. Оцінюється ступінь ймовірності реалізації ідентифікованого ризику на поточній стадії: чи є він достатнім для виправдання застосування спеціальних контрольних заходів? Відповідь «Так» вимагає переходу до питання 3. Відповідь «Ні» передбачає припинення поточного аналізу та документування результатів, як того вимагає питання 2.

Питання 2. Необхідно визначити існуючу програму передумов або процедуру, яка вже ефективно мінімізує ймовірність виникнення даного ризику, тим самим підтверджуючи відсутність потреби в додаткових заходах контролю конкретно на цьому етапі.

Питання 3. Аналізується функціональність даного технологічного кроку: чи забезпечує він повне усунення, запобігання або зниження ризику до встановленого прийнятного рівня? Якщо відповідь «Так», цей етап документується як критична контрольна точка (ККТ). Якщо відповідь «Ні», слід точно визначити наступну стадію технологічного процесу, на якій можливе досягнення цієї мети [12, 35].

Результати ідентифікації критичних контрольних точок у виробничому процесі вершкового масла систематизовано та представлено в таблиці 16.

Ідентифікація критичних точок контролю

Стадії процесу/ складник або надходження	Потенційні ризики	Питання 1	Питання 2	Питання 3
1	2	3	4	5
Приймання молочної сировини (молоко чи вершки)	Б – Вегетативні форми м/о Х – Утворення токсинів Х – Залишки бета-лактамних препаратів Ф – Сторонні речовини	Так Ні Ні	Немає 1. ПП щодо вхідних складників. 2. Свідоцтво про аналіз. 3. ПП щодо вхідних складників з програмою досліджень на наявність лікарських препаратів.	Ні – контроль здійснюється на стадії пастеризації
Приймання насіння (кунжуту, гарбуза)	Б – Вегетативні форми м/о Х – Залишки пестицидів Ф – Сторонні домішки	Ні Ні Ні	1. ПП щодо вхідних складників. 2. Перевірка сертифікатів якості та відповідності вимогам ДСТУ.	-
Очищення (фільтрування) молочної сировини	Б – Вегетативні форми м/о Ф – Сторонні речовини	Ні Ні	1. ПП щодо фільтрування – щоденне очищення. 2. ПП щодо	

1	2	3	4	5
			очищення та санітарного оброблення обладнання.	-
Зберігання сирих молокопродуктів	Б – Ріст м/о Х – Утворення токсинів Х – Дезінфікуючі засоби	Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо управління температурою. 3. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання.	-
Зберігання насіння (кунжуту, гарбуза)	Б – Ріст м/о Х – Окислення жирів (прогірклість) Ф – Сторонні предмети, ураження шкідниками	Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою та вологістю. 2. ПП щодо управління температурою та вологістю. 3. Дотримання гігієни приміщення, запобігання проникненню та розмноженню шкідників.	-

1	2	3	4	5
Сепарування молока	Б – Вегетативні форми м/о	Ні	1. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання.	-
Зберігання сирого знежиреного молока	Б – Ріст м/о Х – Утворення токсинів Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо управління температурою. 3. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання.	-
Сирі вершки	Б – Ріст м/о	Ні	1. ПП щодо управління температурою.	-
Зберігання сирих вершків	Х – Утворення токсинів Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання.	-
Пастеризація вершків	Б – Вегетативні форми м/о	Так	Немає	Так – контроль вегетативних форм мікроорганізмів

1	2	3	4	5
Дезодорація вершків	Б – Вегетативні форми м/о Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою та тиском. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання.	-
Зберігання пастеризованих вершків	Б – Вегетативні форми м/о Х – Утворення токсинів Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання.	-
Перетворення високожирних вершків	Б – Вегетативні форми м/о Х – Миючі та дезінфікуючі засоби Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Очищення та санітарного оброблення обладнання. 2. Належні виробничі практики.	-
Зберігання маслянки	Б – Ріст м/о Х – Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання.	-

1	2	3	4	5
Нормалізація високожирних вершків	Б – Вегетативні форми м/о Х – Миючі та дезінфікуючі засоби Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Управління температурою. 2. ПП щодо очищення та санітарного оброблення обладнання.	-
Термомеханічна обробка високожирних вершків	Б – Вегетативні форми м/о Х – Миючі та дезінфікуючі засоби Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою. 2. ПП щодо очищення та оброблення обладнання.	-
Внесення насіння (кунжуту, гарбуза) в масляне зерно	Б – Вегетативні форми м/о Х – Окислення жиру (прогірклість) Ф – Сторонні предмети	Так	Немає	Так – контроль умов зберігання та обробки насіння
Фасування, упаковування масла	Б – Вегетативні форми м/о Х – Забруднення Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. ПП щодо вхідних складників.	-
Зберігання масла	Б – Вегетативні форми м/о Х – Забруднення Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	Упакований продукт захищений від усіх типових загроз.	-

Примітка: ПП – програми-передумови; біологічні – Б; хімічні – Х; фізичні – Ф

На всіх етапах технологічного процесу виробництва масла методом перетворення високожирних вершків було ідентифіковано критичні контрольні точки – процес пастеризації вершків і внесення насіння (кунжуту, гарбуза) в масляне зерно.

Ефективне управління процесом пастеризації є ключовим для мінімізації біологічних ризиків шляхом дезактивації вегетативних форм мікроорганізмів. Контроль у критичній точці пастеризації вимагає обов'язкового моніторингу температурного режиму. Але для забезпечення повної інактивації патогенної мікрофлори та запобігання її росту недостатньо лише контролю температури, необхідно також враховувати такий технологічний параметр, як тривалість перебування продукту при заданій температурі. Тобто має бути оптимальне співвідношення температури та часу витримки.

Під час виробництва вершкового масла всі інгредієнти, додані після пастеризації, потребують ретельного контролю для запобігання повторному забрудненню і забезпечення безпеки та якості кінцевого продукту [50].

Внесення насіння в масляне зерно є критичною точкою, оскільки на ньому можливе виникнення потенційних небезпек (мікробіологічних, фізичних, хімічних), а також можливий вплив на якість кінцевого продукту (смак, текстуру, стабільність). Неєфективний контроль на цьому етапі може призвести до зниження безпечності кінцевого продукту через ризик мікробіологічного забруднення, а також до погіршення органолептичних властивостей (прогірклий смак, сторонні запахи). Заходами контролю є моніторинг показників якості насіння, технологічних режимів його обробки та умов зберігання, правильність дозування, ретельне очищення та дезінфекція обладнання, яке застосовується (ємності для насіння, дозатор, масловиготовлювач), а також дотримання гігієни персоналу.

Отже, ефективне застосування відповідних заходів контролю на кожному етапі виробництва дозволить мінімізувати ризики і випускати безпечне та якісне вершкове масло.

3.7. Економічна частина

Будь-яка інновація у виробництві харчових продуктів, окрім технологічної доцільності та споживчої привабливості, повинна бути економічно обґрунтованою та рентабельною. В умовах ринкової економіки успіх молокопереробного підприємства безпосередньо залежить від його здатності виробляти продукцію з мінімальними витратами на її виробництво та максимальною прибутковістю [57].

Розробка нових видів вершкового масла з функціональними добавками, такими як насіння кунжуту та насіння гарбуза, вимагає аналізу економічних показників з метою оцінки доцільності впровадження запропонованої технології, конкурентоспроможності та потенціалу для комерціалізації. Для оцінки економічної ефективності виробництва масла з різним відсотком внесення насіння було проведено розрахунок ключових економічних показників. Результати розрахунку наведено в таблиці 17.

Враховуючи розраховані економічні показники, можна побачити, що обидва варіанти виробництва вершкового масла з насінням демонструють прибутковість, що підтверджується позитивною різницею між прибутком від реалізації та загальними витратами. Прибуток від реалізації вищий для масла з додаванням 10 % насіння, що обумовлено як вищою реалізаційною ціною, так і дещо вищим виходом продукції. Загальні витрати на виробництво є однаковими для обох видів масла.

Рівень рентабельності значно вищий для масла з додаванням 10 % насіння (40,5 %), ніж для масла з внесенням 5 % насіння (14,1 %), що свідчить про те, що збільшення вмісту насіння приносить більший прибуток від реалізації.

Таким чином, впровадження технології виробництва вершкового масла з додаванням насіння кунжуту та вершкового масла з додаванням насіння гарбуза є економічно доцільним, особливо з використанням 10 % насіння, враховуючи високий рівень рентабельності та прибутковість.

Таблиця 17

Економічні показники виробництва вершкового масла

Показники	Незбиране молоко жирністю 3,4 %	Вершкове масло з додаванням 5 % насіння	Вершкове масло з додаванням 10 % насіння
Вихід готової продукції, кг	100000	4202,6	4436,1
Реалізаційна ціна, грн./кг	17	600	700
Прибуток від реалізації, грн.	1700000	2521560	3105270
Вартість сировини, грн.	-	1700000	1700000
Витрати на виготовлення продукції (30 % від вартості сировини), грн.	-	510000	510000
Загальні витрати, грн.	-	2210000	2210000
Рівень рентабельності, %	-	14,1	40,5

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Модернізація технологічних процесів виробництва вершкового масла вимагає проведення ґрунтовного аналізу поточного стану системи охорони праці на підприємстві.

Організація системи охорони праці на виробництві регламентується нормативно-правовою базою України. Основними внутрішніми документами, що регулюють охорону праці, є статут підприємства, колективний договір, відповідні розпорядження керівника та інструкції з охорони праці. Керівництвом підприємства видаються розпорядчі накази, що регулюють процес забезпечення персоналу необхідним спецодягом та засобами індивідуального захисту [3].

Персональна відповідальність за організацію ефективної системи управління охороною праці покладається на керівника підприємства. Директор здійснює загальний моніторинг стану безпеки праці, координує процеси навчання та підвищення кваліфікації працівників, а також контролює забезпечення спецодягом. Інженер з охорони праці, спільно з керівником підприємства, головним інженером та іншим інженерно-технічним персоналом, відповідальним за безпеку, розробляє план превентивних заходів [49].

На рівні маслоцеху реалізується системне планування заходів для підтримки функціонування даної системи. Кожна виробнича ділянка цеху обладнана відповідними пунктами безпеки. Ці пункти використовуються для проведення регулярних інструктажів з охорони праці, а також містять аптечки першої допомоги, необхідні засоби індивідуального захисту та первинні засоби пожежогасіння.

Роботи з охорони праці стимулюються як матеріально, так і морально. Система мотивації включає застосування преміювання, оголошення подяк та надання додаткових днів відпустки. Недотримання трудової та виробничої

дисципліни, а також порушення нормативів охорони праці, тягне за собою застосування до керівного складу та рядових працівників юридичної відповідальності [3, 49].

При роботі технологічного обладнання на підприємстві можливе підвищення рівня шуму, що може бути шкідливим для здоров'я працівників. Електродвигуни та системи вентиляції є основними джерелами шуму в маслоцеху. Для мінімізації або запобігання цього негативного явища передбачається реалізація таких інженерно-технічних заходів: регулярний технічний огляд і планово-попереджувальний ремонт обладнання; застосування сучасних звукоізоляційних матеріалів; забезпечення персоналу ефективними засобами індивідуального захисту. Рівень вібрації на робочих місцях має відповідати нормативам, визначеним у СН 3044-84 [3, 49].

З метою електробезпеки та запобігання ураженню персоналу електричним струмом, нове обладнання в маслоцеху повинно бути обов'язково заземлене, мати відповідні захисні огороження та автоматичні захисні вимикачі. Приміщення цеху необхідно забезпечити засобами індивідуального захисту, зокрема діелектричними рукавицями та гумовими килимками.

У контексті пожежної безпеки слід враховувати, що потенційним джерелом займання може стати коротке замикання електропроводки, причиною якого є несвоєчасна перевірка цілісності та стану ізоляції. Цех має бути забезпечений первинними засобами пожежогасіння (вогнегасниками типу ОХП-10) з розрахунку одна одиниця на 100 м² площі. Для оповіщення про пожежу використовується звукова сигналізація. В усіх структурних підрозділах цеху необхідно розмістити плани (схеми) евакуації персоналу, пожежні щити та ємності з піском [49].

Система протипожежного захисту включає наступні заходи: пріоритетне використання негорючих або важкогорючих речовин і матеріалів; забезпечення належної ізоляції потенційно займистих середовищ; організація об'єктової пожежної охорони та розробка ефективних планів евакуації

персоналу.

Перед початком виробництва нових видів вершкового масла критично важливим є проведення системного аналізу та ідентифікації потенційних небезпечних ситуацій. Потенційним джерелом ризику може виступати будь-який елемент технологічного ланцюга.

Основними небезпечними виробничими факторами в маслоцеху є: ризик електротравматизму, вплив високих температур та наявність хімічних небезпек. Також до виробничих ризиків слід віднести: експлуатацію несправного обладнання (через відсутність необхідних приладів чи неналежний стан робочого місця), термічні небезпеки, порушення регламентів технічного обслуговування обладнання та відсутність цільових інструктажів з безпечної експлуатації. З метою запобігання травматизму, пов'язаному з цими ризиками, обґрунтованою є розробка та впровадження комплексу заходів безпеки [49].

Допуск персоналу до експлуатації обладнання у виробничому цеху можливий лише за умови досягнення ними повноліття, наявності профільної технологічної освіти, успішного проходження обов'язкового медичного огляду, вступного інструктажу з охорони праці та відсутності медичних протипоказань.

Під час використання обладнання критично важливим є постійний моніторинг тиску пари, регулярна перевірка функціональності запобіжних клапанів та пристроїв. Після завершення роботи лінії необхідно забезпечити відключення щита контрольно-регулюючих приладів від мережі живлення. Все технологічне обладнання, апаратура, виробничий інвентар та молокопроводи підлягають обов'язковій процедурі миття та дезінфекції [48].

З метою мінімізації ризиків та запобігання порушенням у сфері охорони праці на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» доцільно застосувати наступний комплекс організаційно-технічних заходів:

1. Регламент технічного огляду та обслуговування обладнання має суворо відповідати інструкціям з експлуатації, затвердженим виробником та

чинним на підприємстві.

2. Передбачити обов'язкову процедуру навчання та інструктажу з питань охорони праці для всього виробничого персоналу.

3. Система підготовки та перевірки знань з охорони праці повинна бути організована у відповідності до вимог державного законодавства.

4. Встановити періодичність контролю знань працівників з техніки безпеки, пожежної безпеки та виробничої санітарії (рекомендовано кожні 6 місяців).

5. Провести аудит стану безпеки на критичних виробничих ділянках та надати обґрунтовані рекомендації щодо його оптимізації.

6. Забезпечити неухильне дотримання працівниками вимог виробничих інструкцій та технологічних регламентів.

7. Здійснити перегляд та збільшення обсягів фінансування заходів з охорони праці до нормативно встановленого рівня.

8. Поповнити запаси необхідних медичних засобів та аптечок першої допомоги.

9. Регулярно здійснювати перевірку ефективності та надійності захисного заземлення обладнання.

Впровадження та послідовне дотримання зазначеного комплексу заходів дозволить створити оптимальне та безпечне робоче середовище. Покращення умов праці сприятиме зниженню рівня виробничого травматизму та ризику розвитку професійних захворювань, а також позитивно вплине на зростання продуктивності праці [48, 49].

Дотримання регламентів експлуатації обладнання, проведення своєчасного профілактичного обслуговування та заміни несправних деталей забезпечить стабільність виробничого процесу та формування сприятливих умов праці.

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Згідно з положеннями Кодексу цивільного захисту України, громадянам гарантується право на захист життя та здоров'я в умовах надзвичайних ситуацій (НС) природного та техногенного характеру. Держава формує комплексну систему цивільного захисту (ЦЗ), основною метою якої є мінімізація негативних наслідків аварій, катастроф та стихійних лих. Система ЦЗ являє собою сукупність органів управління, сил і засобів, призначених для організації та забезпечення безпеки населення в умовах надзвичайних ситуацій [55].

Оцінювання рівня стійкості молокопереробного підприємства здійснюється спеціалізованими робочими групами. До складу цих груп входять основні фахівці (головний інженер, головний технолог) під керівництвом штабу та начальника ЦЗ об'єкта. Результатом такої оцінки є розробка комплексу науково обґрунтованих інженерно-технічних рішень, спрямованих на підвищення стійкості підприємства до потенційних надзвичайних ситуацій. Процедура оцінювання базується на вимогах чинної нормативно-технічної документації [55].

В рамках аудиту стійкості на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» проводиться комплексне дослідження основних елементів виробничої системи, зокрема стану технологічного обладнання та процесів, надійності будівельних конструкцій, ефективності системи управління виробництвом, рівня готовності персоналу, забезпеченості засобами індивідуального захисту, стабільності матеріально-технічного постачання, функціонування транспортної логістики, а також надійності комунальних та енергетичних мереж.

Ключовими задачами оцінювання стійкості підприємства є:

- встановлення здатності будівель, споруд, основного технологічного устаткування та інженерних комунікацій (наземних і підземних) протистояти

руйнівним факторам надзвичайної ситуації (гідродинамічному впливу, надлишковому тиску ударної хвилі тощо);

- аналіз поточного стану пожежної безпеки об'єктів інфраструктури підприємства;
- оцінка надійності систем енерго- та водопостачання, а також постачання критичної сировини, матеріалів та інструментарію;
- прогнозування можливості продовження виробничої діяльності в умовах хімічного або радіоактивного забруднення;
- розрахунок потенційного економічного збитку від надзвичайної ситуації та визначення розміру компенсаційних виплат у разі, якщо підприємство є винуватцем інциденту;
- визначення можливості та економічно-технічної доцільності відновлення виробничих потужностей залежно від масштабу завданих руйнувань [11].

За результатами проведеного оцінювання стійкості розробляється комплекс заходів, спрямованих на забезпечення стабільності функціонування підприємства в умовах надзвичайних ситуацій. Реалізація заходів повинна ґрунтуватися на критерії економічної доцільності (максимальна ефективність при мінімальних затратах), що зумовлює необхідність реагування на найбільш слабкі ланки підприємства.

Підготовка підприємства до функціонування в умовах надзвичайної ситуації передбачає реалізацію наступних основних заходів: проектування альтернативних (спрощених або резервних) технологічних схем виробництва; забезпечення підвищеної фізичної стійкості інженерно-технічної інфраструктури; мінімізація ризиків виникнення вторинних чинників ураження (наприклад, пожеж, вибухів, витоків); впровадження менш небезпечних технологічних процесів і матеріалів; розробка та відпрацювання планів безаварійної зупинки виробничого циклу; забезпечення надійного захисту резервуарів, що містять небезпечні речовини; впровадження автоматизованих і дистанційно керованих систем аварійного відключення

обладнання; реалізація комплексних превентивних протипожежних заходів [11, 55].

Підготовка паливно-енергетичного комплексу підприємства до функціонування в умовах НС включає такі заходи: формування резерву та забезпечення постійної готовності до застосування резервних джерел енергопостачання; модернізація енергетичної інфраструктури, зокрема перенесення критичних комунікацій під землю; забезпечення технічної можливості підключення до мобільних джерел електроенергії; адаптація до використання альтернативних джерел палива; створення нормативних запасів паливно-мастильних матеріалів і технічної води; підготовка виробничих потужностей до використання локальних сировинних ресурсів; впровадження замкнених систем зворотного водопостачання; забезпечення готовності внутрішнього транспорту до експлуатації в ускладнених умовах НС [11, 55].

Весь комплекс заходів, спрямованих на підвищення стійкості підприємства, інтегрується в єдиний стратегічний план, який охоплює програми удосконалення виробничих процесів, реконструкції та проведення капітальних ремонтів.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Регламентация діяльності підприємства у сфері охорони довкілля зокрема Закону України «Про охорону навколишнього середовища» (1991 р.) та постанови КМУ № 10 від 13.01.1992 р., яка визначає механізми платежів за забруднення. Зазначений закон встановлює вимоги до обов'язкового проведення екологічної експертизи. Ця процедура є необхідною як для функціонуючих промислових та аграрних об'єктів, так і для тих, що перебувають на стадії проектування, а також для оцінки стану певних територіальних одиниць [2].

Домінантними джерелами негативного впливу на екологічну систему з боку молокопереробного підприємства є:

- стічні води виробничого та господарсько-побутового походження;
- поверхневий стік дощових і талих вод;
- викиди від роботи автотранспорту;
- викиди допоміжних виробництв (котельні, компресорної станції).

Специфічними джерелами забруднення стічних вод на молокопереробному підприємстві є технологічні втрати сировини та готової продукції, а також промивні води від санітарної обробки тари та обладнання. Характерною особливістю цих стоків є високий вміст органічних контамінантів.

На початковому етапі здійснюється стадія механічного очищення стічних вод. Вона передбачає використання ґрат, піскоуловлювачів та первинних відстійників для видалення великих включень та грубодисперсних органічних домішок. Після цього етапу (який забезпечує зниження концентрації забруднень на 10-15 %) стічні води скидаються до централізованої міської каналізаційної мережі [37].

Технологічна схема очищення передбачає транспортування стоків каналізаційним колектором до жиroleвки, а звідти – на станцію

нейтралізації. Процес нейтралізації (корекції рівня рН) залежить від вихідних показників стічних вод. Для зниження кислотності (розкислення) застосовується негашене вапно. Після видалення основної маси жирів і важких речовин у первинному відстійнику відбувається седиментація піни та інших осадів. Наступним етапом є біологічна фільтрація. Біофільтри конструктивно складаються з шару (подушки) гранітного щебеню різних фракцій, розміщеного на залізобетонній решітці для забезпечення необхідного аераційного простору під фільтруючим матеріалом. Насосним обладнанням стічні води подаються на поверхню фільтруючого шару методом розбрискування. Цей процес сприяє інтенсивній аерації (збагаченню киснем) та біохімічному розкладанню жирів і білків. Далі стоки проходять через піскоуловлювач для видалення піску і важких часток, що осіли. Після цього етапу здійснюється моніторинг рівня рН із подальшою нейтралізацією, якщо це потрібно [37].

Фінальна стадія передбачає знезараження (хлорування) стічних вод. Потім стоки надходять на спеціалізовану установку для вторинної біологічної очистки, де відбувається деструкція органічних сполук за участі мікроорганізмів і реагентів на основі хлору.

Очищені стоки проходять обов'язковий лабораторний контроль на відповідність встановленим нормативам перед скиданням у природні водні об'єкти. Ключовими контрольними параметрами є мікробіологічні показники (БГКП), концентрація важких речовин і вміст жирів [37].

Для ефективної реалізації головних положень Закону України «Про відходи» слід дотримуватись наступних стратегічних напрямів:

1. Дотримуватись повного охоплення процесів збору, а також своєчасної та безпечної утилізації утворених відходів.
2. Всі операції, пов'язані із поводженням з відходами, мають здійснюватись з безумовним дотриманням чинних нормативів і правил екологічної безпеки.
3. Принциповим завданням є мінімізація обсягів утворення відходів

шляхом оптимізації виробничих процесів.

4. Впроваджувати технологічні та організаційні заходи, спрямовані на зниження ступеню небезпеки відходів.

5. Забезпечувати максимальний рівень рециклінгу та використання відходів як вторинної сировини.

6. Організовувати систематичний моніторинг та контроль за об'єктами зберігання відходів.

7. Забезпечувати комплексне та раціональне використання матеріально-сировинних ресурсів на всіх етапах життєвого циклу продукції [2].

Процедура інвентаризації промислових відходів є інструментом для забезпечення відповідності діяльності суб'єкта господарювання вимогам чинного природоохоронного законодавства, а також для оптимізації внутрішньої системи управління відходами на виробництві. Основна мета інвентаризації полягає в систематизації даних про види, обсяги та властивості, зокрема токсичність утворених відходів [2].

Побічні продукти виробництва, такі як маслянка та знежирене молоко інтегруються знову у виробничий цикл (виготовлення сухих молочних продуктів) або реалізуються. Тверді пакувальні відходи (картонна тара, пакувальний папір, алюмінієві та поліетиленові фляги) передаються профільним підприємствам для подальшої переробки. Відходи, що не підлягають утилізації (обрізки плівки, паперу, бракована тара), направляються на полігон твердих побутових відходів (ТПВ).

Експлуатація автотранспортного парку утворює низку небезпечних відходів. Відпрацьовані акумуляторні батареї, зношені шини та мастила передаються ліцензованим підприємствам для знешкодження та утилізації. Залишки, що утворюються в результаті проведення механічних і ремонтних робіт, а також відпрацьовані лампи розжарювання підлягають утилізації на полігоні ТПВ [37].

Таким чином, для дотримання екологічних стандартів на підприємстві передбачено наступний комплекс заходів:

- організація збору технологічних втрат (залишки молока чи молочних продуктів з цистерн) з подальшим використанням їх як кормової бази;
- збір промивних вод і проведення нейтралізації миючих і дезінфікуючих розчинів;
- впровадження системи оборотного водокористування шляхом повторного використання технічної води останнього ополіскування резервуарів і трубопроводів;
- проведення робіт з озеленення території;
- модернізація системи очищення повітря шляхом встановлення ефективних витяжних вентиляційних очисних споруд.

ВИСНОВКИ

1. Для виробництва вершкового масла функціонального призначення використовують добавки з різної рослинної сировини, як традиційної – червоний буряк, морква, топінамбур, так і нетрадиційної – порошки з морських водоростей, насіння льону, клітковина.

2. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є одним з провідних молокопереробних підприємств Південного регіону України. Підприємство володіє широким асортиментом продукції: молоко, сметана, йогурти, десерти, вершкове масло, сири.

3. Додавання до вершкового масла насіння кунжуту та насіння гарбуза значно підвищує харчову цінність, за рахунок збагачення корисними нутрієнтами (незамінні жирні кислоти, білки, мінеральні речовини, вітаміни), які у свою чергу мають профілактичний вплив на низку захворювань, а також сприяє збільшенню антиоксидантної активності, що дозволить подовжити термін зберігання продукту.

4. Завдяки цінному хімічному складу та лікувальним властивостям, насіння кунжуту та насіння гарбуза є ефективною сировиною для створення оздоровчих і функціональних харчових продуктів. Ведення такого насіння також значно покращує органолептичні властивості готового продукту, сприяє привабливій текстурі та аромату, що позитивно впливає на споживчу привабливість продукту.

5. При добовому обсязі переробки молока 100000 кг з середнім вмістом жиру 3,4 %, одержується 9537,2 кг вершків з масовою часткою жиру 35 %. З них отримується 3992,5 кг масла. Абсолютний вихід вершків становить 10,5 кг, а масла – 25,0 кг. При додаванні 5 % насіння кунжуту та насіння гарбуза одержується 4202,6 кг масла, а при внесенні 10 % насіння отримується 4436,1 кг масла. Абсолютний вихід вершкового масла з насінням складає відповідно 23,8 кг та 22,5 кг.

6. Органолептичні характеристики контрольного зразка масла

відповідали вимогам, встановленим нормативною документацією. Порівняльний аналіз показав, що удосконалене масло відрізняється більш інтенсивним вершковим смаком і ароматом.

7. За результатами проведеного аналізу потенційних небезпек на всіх етапах технологічного процесу виробництва масла методом перетворення високожирних вершків було ідентифіковано критичні контрольні точки – процес пастеризації вершків і внесення насіння (кунжуту, гарбуза) в масляне зерно.

8. Впровадження технології виробництва вершкового масла з додаванням насіння кунжуту та вершкового масла з додаванням насіння гарбуза є економічно доцільним, особливо з використанням 10 % насіння, враховуючи високий рівень рентабельності та прибутковості.

9. Дотримання регламентів експлуатації обладнання, проведення своєчасного профілактичного обслуговування та заміни несправних деталей забезпечить стабільність виробничого процесу та формування сприятливих умов праці.

10. В рамках аудиту стійкості до надзвичайних ситуацій на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» проводиться комплексне дослідження основних елементів виробничої системи.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Розширити асортимент вершкового масла на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» шляхом впровадження удосконаленої технології та випуску інноваційного продукту функціонального призначення – масла, збагаченого насінням кунжуту та масла, збагаченого насінням гарбуза.

2. Розробити маркетингові заходи щодо просування нового продукту на ринку шляхом розробки дизайну упаковки, проведення рекламних кампаній, участі у виставках, взаємодії з роздрібними мережами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антоненко А. В. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія / за ред. О. І. Черевка, М. І. Пересічного. Харків: ХДУХТ, 2017. 591 с.
2. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум: навч. посібник / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко. – К.: Лібра, 2004. – 368 с.
3. Бондаренко Є. А., Веселовська Н. Р., Твердохліб І. В. Посібник до практичних занять з безпеки життєдіяльності. Частина 1. Вінниця: ВНАУ, 2013, 119 с.
4. Вершкове масло в січні подорожчало ще на 3 %. URL: <https://milkua.info/uk/post/verskove-maslo-v-sicni-podorozcalo-se-na-3>
5. Вершкове масло за рік додало в ціні 38 %. URL: <https://www.milkua.info/uk/post/verskove-maslo-za-rik-dodalo-v-cini-38>
6. Виторг від експорту вершкового масла потроївся. URL: <https://milkua.info/uk/post/vitorg-vid-eksportu-verskovogo-masla-potroivsa>
7. Гарбузова клітковина. URL: <https://zemledar.ua/garbuzova-klitkovina>
8. Гарбузова олія: користь і шкода, властивості, як приймати. URL: <https://advice.telegazeta.com.ua/garbuzova-oliya-koryst-i-shkoda-vlastyvosti-yak-prijmaty/>
9. Гойко І. Ю. Розроблення фітокомпозицій для виробництва функціональних кисломолочних продуктів. Проблемы старения и Долголетия, 2016. Т.25. № 2. С. 273-279.
10. Грек О. В., Красуля О. О. Молокопереробка. Інновації. Київ. НУХТ, 2017. 390 с.
11. Грибан В. Г. Безпека життєдіяльності та охорона праці: підручник / В. Г. Грибан, А. Є. Фоменко, Д. Г. Казначеев. – Дніпро: ДДУВС, 2022. – 388 с.
12. Гуменюк Г. Вимоги європейського законодавства щодо органічного

виробництва рослинної та харчової продукції. Стандартизація, сертифікація, якість. 2013. № 6. с. 21-27.

13. Дзюба Т., Мазур Г. Програми-передумови як загальновизнаний ключовий елемент системи управління безпечністю харчових продуктів. Стандартизація, сертифікація, якість. 2012. № 1. с. 50-52.

14. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів: підручник. Київ: Академія, 2011. 520 с.

15. Доцяк В. С. Технологія приготування страв з основами товарознавства продовольчих товарів: підручник для проф. - тех. навч. закл. Київ.: Наш час. 2014. 400 с.

16. ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови». К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 14 с.

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

18. ДСТУ 5046:2008 «Насіння кавуна, дині, гарбуза. Технологія вирощування. Основні положення» [Текст]. Чинний від 2009-10-01. К. : Держспоживстандарт України, 2010. III, 12 с.

19. ДСТУ 4161:2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги». Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 13 с.

20. ДСТУ 4665:2006 «Ядро кунжуту смажене. Технічні умови» [Текст]. – Вид. офіц. – На заміну РСТ УРСР 1826-88; чинний від 2007-07-01. К.: Держспоживстандарт України, 2007. – III, 10 с.

21. Експорт вершкового масла в 2023 році просів майже вдвічі. URL: <https://www.milkua.info/uk/post/eksport-verskovogo-masla-v-2023-roci-prosiv-majze-vdvici>

22. Експорт вершкового масла забезпечив у 2024 році на 17 % більший виторг. URL: <https://ukragroconsult.com/news/eksport-vershkovogo-masla-zabezpechuv-u-2024-rocz-na-17-bilyshyj-vytorg/>

23. Іванов С. В., Хижняк О. О., Філенко А. В.. Виробництво вершкового масла збагаченого рослинною клітковиною. Якість і безпека харчових

продуктів: міжнар. наук. - техн. конф., 14-15 лист. 2013 р. К.: НУХТ, 2013. С. 176-178.

24. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія у 2 ч. Ч. 1. / за ред. О. І. Черевка, М. І. Пересічного. Х.: ХДУХТ, 2017. 940 с.

25. Калорійність гарбузове насіння, сушені. Хімічний склад і харчова цінність. URL: <https://flexi.com.ua/?p=7455>

26. Каталог підприємств України. URL: <https://www.ua-region.com.ua/23624594>

27. Кононенко Л. М., Євчук Я. В., Третьякова С. О., Кошовий В. П. Вплив сортових особливостей на формування хімічних складових насіння кунжуту. Новітні агротехнології. 2020. № 8. С. 1–7.

28. Луговський О. Ф., Берник І. М. Виробництво пектинового концентрату з використанням ультразвукових кавітаційних технологій. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія «Технічні науки». 2011, Вип. 9. С. 159-163.

29. Маньковський А. Я., Кравців Р. Й., Богданов Г. О. Технологія переробки молока: навч. посіб. Львів: Сполом, 2003. 451 с.

30. Махоніна М., Рашевська Т. Вашека О. Перспективи використання насіння льону як багатокомпонентної системи для харчування і оздоровлення. Молокопереробка. 2009. № 3 (42). С. 24-27.

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

32. На експорті вершкового масла Україна заробила на 54,4 % більше. URL: <https://uadairy.com/na-eksporti-vershkovogo-masla-ukrayina-zarobyly-na-544-bilshe/>

33. Насіння гарбуза – склад, користь і застосування. URL: <https://health4you.com.ua/nasinnya-garbuza-sklad-koryst-i-zastosuvannya/>

34. Ніконенко В. М. Обладнання та технологія молочного виробництва. Київ: Урожай, 2001. 292 с.

35. Новіков В. М., Романенко І. М., Фомина С. В. Аналіз чинних нормативних документів щодо процедур проведення сертифікації СУБХП (НАССР) в Україні та пошук шляхів їх удосконалення. Збірник наукових праць ОДАТРА. 2013. № 1(2). с. 6-13.

36. Особливості впровадження системи НАССР на молокопереробних підприємствах України / Н. М. Богатко, В. В. Власенко, Л. М. Богатко [та ін.]. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. 2011. Т. 13, № 4(4). С. 171-176.

37. Охорона довкілля: зб. наук. статей XII Всеукраїнських наукових Таліївських читань. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 144 с.

38. Очколяс О., Лебська Т., Тищенко Л. Вершкове масло з покращеним мінеральним складом. Продовольча індустрія АПК. 2014. № 4. С. 15- 17.

39. Очколяс О. М., Лебська Т. К., Тищенко Л. М. Споживчі властивості вершкового масла з наповнювачами морських водоростей. Товари і ринки. 2016. № 1. С. 124-128.

40. Очколяс О., Тищенко Л., Лебська Т. Споживні властивості вершкового масла із морськими водоростями. Товари і ринки. 2016. № 1. С. 149-158.

41. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» [Електронний ресурс] // Лакталіс Україна. 2007. URL: <https://lactalis.com.ua/>

42. Профіль бізнеса. URL: <https://latifundist.com/kompanii/370-laktalis>

43. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ Технологія вершкового масла. К.: НУХТ. 2017. С. 49-50.

44. Ролько О. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Програми-передумови. Стандартизація, сертифікація, якість. 2010. № 3. с. 55-57.

45. Середні ціни в Україні: Масло вершкове. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/butter/>

46. Снежкін, Ю. Ф., Петрова, Ж. О. Харчові порошки з рослинної

сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку. Біотехнологія, 2010. № 3. С. 43-49.

47. Соломон А. М. Обґрунтування напрямів розвитку функціональних молочних продуктів. Техніка енергетика транспорт АПК. 2017. №2 (97). С. 85-89.

48. Солона О. В., Спірін А. В., Рудницький Б. О., Твердохліб І. В., Омелянов О. М. Основи охорони праці. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів всіх спеціальностей. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2017. 43 с.

49. Спірін А. В., Твердохліб І. В., Борисюк Д. В. Омелянов О. М. Охорона праці в галузі. Практикум. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2015. 127 с.

50. Толок Г. Мікробіологічні критерії безпеки і якості харчової продукції. Продовольча індустрія АПК. 2016. № 1-2. с. 37-38.

51. Топ-10 компаній-лідерів за експортом вершкового масла з України. URL: <https://agroportal.ua/news/novosti-kompanii/top-10-kompaniy-lideriv-za-eksportom-vershkovogo-masla-z-ukrajini>

52. У грудні вершкове масло подорожчало на 3,2 %. URL: <https://milkua.info/uk/post/u-grudni-verskove-maslo-podorozcalo-na-32>

53. У січні експорт вершкового масла приніс Україні в 3,6 рази більше виторгу. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/u-sichni-eksport-vershkovogo-masla-prynis-ukrayini-v-36-raza-bilshe-vytorgu>

54. Філенко А. В., Хижняк О. О. Виробництво вершкового масла, збагаченого рослинною клітковиною. Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей: програма та матеріали третьої міжнародної науково-технічної конференції, 25-26 березня 2014 р. К. : НУХТ, 2014. С. 157-158.

55. Хромченко В. Г. Цивільна оборона: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2008. – 264 с.

56. Ціни на вершкове масло в Україні за рік зросли на 13,2 %. URL: <https://www.ukr.net/news/details/economics/102830065.html>

57. Шевченко Л. С. Економіка підприємства: навч. посіб. / Л. С.

Шевченко, О. С. Марченко, О. А. Гриценко та ін. – Харків: Право, 2021. – 212 с.

58. Юдічева О. П., Огороднік І. В. Порівняння хімічного складу насіння кунжуту, льону і чіа. Формування та перспективи розвитку підприємницьких структур в рамках інтеграції до європейського простору: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. Полтава, 2019. С. 703–706.

59. Якубчак О. М., Димань Т. М., Олійник Л. В. Методичні рекомендації щодо впровадження системи НАССР на молокопереробних підприємствах. Київ : Біопром, 2005. 40 с.

60. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials / R.P. Mensink, P.L. Zock, A.D.M. Kester, M.B. Katan //Am. J. Clin Nutr. 2003. № 77. Pp. 1146-1155

61. Handbook of Pharmaceutical Excipients / Ed. By R.C. Rowe, P.J. Shesky, S.C. Owen. London-Chicago, 2006.

62. Mai X., Wang Zh. A comprehensive review of bioactive compounds and processing technology of sesame seed. Oil Crop Science. 2022. Is. 7, № 2, P. 88-94.

63. Zhou Sh., Zou H. Preparations and antioxidant activities of sesamol and it's derivatives. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. 2021. № 31. P. 127716.