

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії та експертизи



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему:

«Отримання низькокалорійного вершкового масла та детекція ризиків його виробництва»

Здобувач

Прілепова І. С.

(прізвище та ініціали студента)

2 курсу

ТМ-65 групи

Керівник:

професор Черно Н. К.

доцент Гураль Л. С.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 29.11.2022 р., протокол № 5

Завідувачка кафедри ХХтаЕ _____

Антоніна КАПУСТЯН

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2022 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Технології та товаровознавства харчових продуктів і продовольчого бізнесу
Кафедра Харчової хімії та експертизи
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ
зав. кафедри ХХтаЕ

_____ д.т.н., доц. Капустян А.І.

(підпис)

« ____ » _____

2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Прілеповій Ірині Сергіївні

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Отримання низькокалорійного вершкового масла та детекція ризиків його виробництва

затверджена наказом ОНАХТ від 30.09.2021 р. №797-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 01.12.2022 р.

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: технологія вершкового масла, технологічна експертиза виробництва функціонального вершкового масла з псиліумом

Предмет дослідження: вершкове масло з включенням псиліуму, небезпечні чинники

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина

РОЗДІЛ 4 Технологічна частина

РОЗДІЛ 5 Охорона довкілля та цивільний захист

РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки

Висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація (27слайдів)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 09.09.2022 року

Керівники _____ Наталія ЧЕРНО

(підпис)

Лариса ГУРАЛЬ

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Ірина ПРИЛЄПОВА

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	12.10.2022	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.10.2022	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	24.10.2022	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	02.11.2022	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна частина	07.11.2022	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона довкілля та цивільний захист	11.11.2022	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	18.11.2022	
8	Висновки	22.11.2022	
9	Оформлення роботи	29.11.2022	
10	Оформлення презентації	05.12.2022	
11	<i>Термін подання роботи на кафедрі</i>	06.12.2022	
12	<i>Зовнішнє рецензування</i>	14.12.2022	
13	<i>Захист дипломної роботи</i>	20.12.2022	

Здобувач-дипломник _____ Ірина ПРИЛЄПОВА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Наталія ЧЕРНО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Лариса ГУРАЛЬ
(підпис)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Прілепова І.С. _____
ПІБ Підпис

АНОТАЦІЯ

Тема: «Отримання низькокалорійного вершкового масла та детекція ризиків його виробництва»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»

Керівники: Черно Наталія Кирилівна, Гураль Лариса Сергіївна

Ключові слова: технологія вершкового масла, функціональні продукти, псиліум, небезпечні чинники, план НАССР.

Актуальність теми. Одним із основних напрямків сучасного розвитку харчової індустрії в розвинених країнах світу є створення функціональних продуктів, спрямованих на запобігання захворюванням населення. Створення асортименту вершкового масла функціонального призначення передбачає поліпшення харчових та біологічних властивостей масла шляхом створення різновидів вершкового масла функціонального призначення з лікувально-профілактичними, дієтичними та оздоровчими властивостями з додаванням рослинних харчових добавок. Сьогодні розроблено асортимент функціональних видів вершкового масла з рослинними добавками: полісахаридами пектином та інуліном, кріопорошками з буряків червоної їдальні, моркви, топінамбуру, бананів та бруньок чорної смородини.

Останні роки набуло широкого використання псиліуму як функціонального харчового інгредієнту. Медичними дослідженнями доведено широкий спектр його корисних фізіологічних ефектів.

Сукупність викладеного вище зумовлює *актуальність* даної роботи, присвяченої розробці функціонального масла з використанням псиліуму як фізіологічно-функціонального інгредієнту.

Об'єкт дослідження: технологія вершкового масла, технологічна експертиза виробництва функціонального вершкового масла з псиліумом.

Предмет дослідження: вершкове масло з включенням псиліуму, небезпечні чинники.

Методи дослідження: методи характеристики вершкового масла згідно ДСТУ 4399:2005, фізико-хімічні методи визначення хімічного складу харчових продуктів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в обґрунтуванні доцільності отримання нового виду функціонального вершкового масла зниженої калорійності та його характеристики.

Робота обсягом 99 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 68 найменувань (6 сторінок), 10 рисунків (6 сторінок), 27 таблиць (20 сторінок) та додатку (12 сторінки).

Зміст	стр
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ВЕРШКОВЕ МАСЛО ЯК ПРОДУКТ ІЗ ВАРІАБЕЛЬНИМ СКЛАДОМ	8
1.1 Світовий ринок вершкового масла	8
1.2 Класифікація вершкового масла, споживчі властивості та харчова цінність	12
1.3 Функціональні і комбіновані види вершкового масла	21
1.4 Псиліум – перспективний функціональний харчовий інгредієнт	25
Висновки до розділу 1	28
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
2.1 Сировина та матеріали	30
2.2 Методи дослідження	30
2.2.1 Характеристика лушпиння псиліуму	30
2.2.2 Отримання вершкового масла з псиліумом та його характеристика	32
РОЗДІЛ 3. ОТРИМАННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ	37
3.1 Характеристика псиліуму	37
3.2 Обґрунтування раціональних умов гідратації псиліуму	37
3.3 Отримання вершкового масла з псиліумом та його характеристика	38
3.3.1 Сенсорні показники масла	39
3.3.2 Калорійність вершкового масла з псиліуму	44
3.3.3 Фізико-хімічні показники масла	44
Висновки до розділу 3	47
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ	49

					КРМ.ХХтаЕ.1.797-03.1.2			
		Арк.№ докум.	№	Підп				
Розроб.	Прілепова І.С.				Кваліфікаційна робота	Літ.	Арк.	Акрушіє
Керівник	Черно Н.К.						4	111
Керівник	Гураль Л. С.					ОНТУ 2022		
Зав.кафедр.	Капустян А. І.							

4.1	Технологія виробництва	49
4.2	Експертиза технології виробництва	56
4.2.1	Вимоги до якості сировини і пакувальних матеріалів	56
4.2.2	Контроль технологічних операцій	61
4.2.3	Контроль якості готової продукції	62
4.2.4	Ідентифікація та аналіз небезпечних чинників технології виробництва вершкового масла з псиліуму	65
	Висновки до розділу 4	69
	РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ	77
5.1	Санітарні вимоги до управління відходами	77
5.2	Безпека в надзвичайних ситуаціях	78
	Висновки до розділу 5	82
	РОЗДІЛ 6. ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОКАЛОРІЙНОГО ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ	83
6.1	Очікувані економічні результати	83
6.2	Маркетингові дослідження та аналіз ринку вершкового масла	83
6.3	Визначення додаткового обсягу реалізації і прибутку	84
	Висновки до розділу 6	91
	ВИСНОВКИ	93
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94
	Додаток А	100

ВСТУП

Одним із основних напрямків сучасного розвитку харчової індустрії в розвинених країнах світу є створення функціональних продуктів, спрямованих на запобігання захворюванням населення. Статистика економічно розвинених країн свідчить про те, що близько 70 % усіх захворювань прямо чи опосередковано пов'язані з порушенням харчування.

Вершкове масло для населення України є одним із основних харчових продуктів, тому створення функціональних видів вершкового масла з добавками на основі натуральної рослинної сировини, багатих на БАР, має надзвичайно актуальне значення.

Створення асортименту вершкового масла функціонального призначення в Україні започатковано НУХТ. Воно передбачає поліпшення харчових та біологічних властивостей масла шляхом створення різновидів вершкового масла функціонального призначення з лікувально-профілактичними, дієтичними та оздоровчими властивостями з додаванням рослинних харчових добавок. Сьогодні розроблено асортимент функціональних видів вершкового масла з рослинними добавками: полісахаридами пектином та інуліном, кріопорошками з буряків червоної їдальні, моркви, топінамбуру, бананів та бруньок чорної смородини.

Останні роки набуло широкого використання псиліуму як функціонального харчового інгредієнту. Медичними дослідженнями доведено його фізіологічну дію. Псиліум зменшує вміст цукру в крові, попереджаючи розвиток діабету другого типу, виводить токсичні речовини з організму, будучи наймогутнішим ентеросорбентом він допомагає прискорити загоєння виразок і ерозій шлунку та кишківника, є живильним середовищем для мікрофлори кишківника і тим самим позбавляє від дисбактеріозу. Знижує рівень тригліцеридів низької щільності та покращує моторику кишківника, уповільнює засвоєння жирів і вуглеводів, перешкоджаючи набору зайвої ваги.

Сукупність викладеного вище зумовлює *актуальність* даної роботи, присвяченої розробці функціонального масла з використанням псиліуму як фізіологічно-функціонального інгредієнту.

Об'єкт дослідження: технологія вершкового масла, технологічна експертиза виробництва функціонального вершкового масла з псиліумом.

Предмет дослідження: вершкове масло з включенням псиліуму, небезпечні чинники.

Мета роботи полягає у розробленні функціонального вершкового масла зниженої калорійності та низкою фізіологічних ефектів, зумовлених уведенням у харчову систему нового фізіологічно-функціонального інгредієнту, що володіє високою гідрофільністю, гелеутворювальною здатністю та корисною фізіологічною дією.

Для досягнення сформульованої вище мети необхідно було вирішення наступних завдань:

- узагальнити дані літературних джерел щодо відомостей про функціональне вершкове масло та відомості про склад та властивості псиліуму;
- експериментально оцінити можливість отримання вершкового масла з використання псиліуму як інгредієнта цієї харчової системи;
- дати характеристику складу та фізико-хімічних показників отриманого продукту вершкового масла з включенням псиліуму;
- розробити технологію виробництва нового виду функціонального масла зниженої калорійності;
- визначити небезпечні чинники виробництва масла з псиліумом (план НАССР).

Наукова новизна роботи полягає в обґрунтуванні доцільності отримання нового виду функціонального вершкового масла зниженої калорійності та його характеристики.

Практична цінність полягає в розробленні технології нового виду функціонального масла, оцінці потенційних ризиків та його виробництва.

РОЗДІЛ 1 ВЕРШКОВЕ МАСЛО ЯК ПРОДУКТ ІЗ ВАРІАБЕЛЬНИМ СКЛАДОМ

1.1 Світовий ринок вершкового масла

Основним лідером у виробництві вершкового масла, за даними USDA (Міністерство сільського господарства), є Індія, яка виробляє більше половини світового обсягу продукту (майже 52 %). На другому місці країни ЄС (23 %). Решта країн виробляють менше 1 млн. т вершкового масла (рис. 1.1).

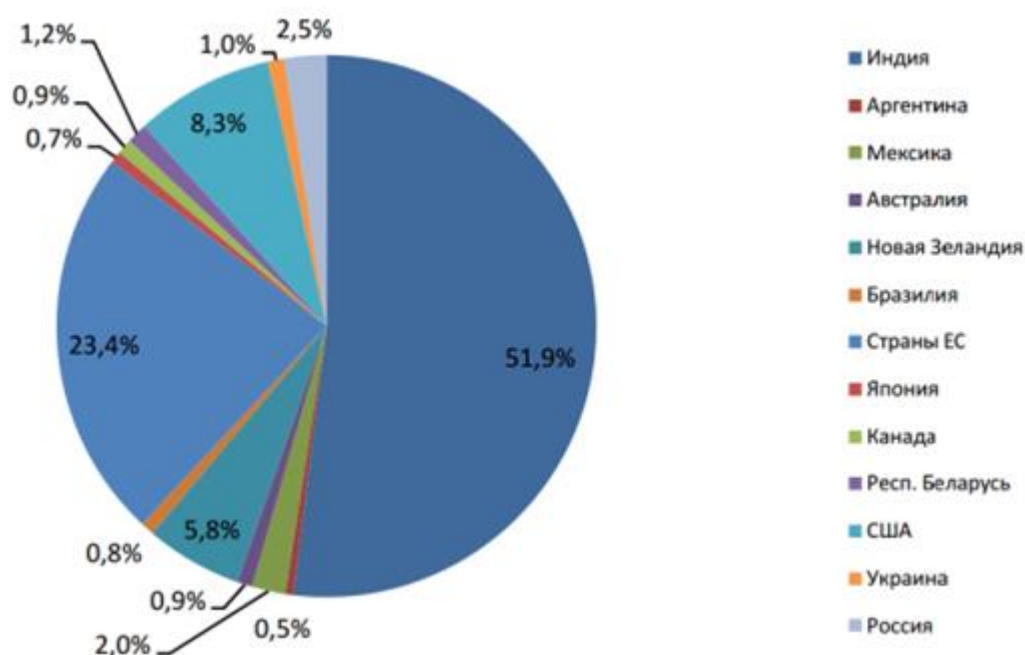


Рис. 1.1 – Частка країн-виробників вершкового масла у 2020 р.

Україна входить до десятки найбільш вагомих світових виробників молока та молочних продуктів: ЄС – 148 млн. т, Індія - 112,1 млн. т, США -87 млн. т, Китай – 36,7 млн. т, Росія - 31,8 млн. т, Бразилія – 29,5 млн. т та Україна 11,0 млн. т.

За прогнозами USDA, рівень виробництва вершкового масла до кінця 2022 року зросте на 3,1 % до 10,3 млн. т. В Індії в 2022 році буде вироблено 5,4 млн. т. вершкового масла, що на 3,8 % більше в порівнянні з 2019 роком. У країнах ЄС в 2020 році цей показник виросте всього лише на 0,8 %.

На другому місці з виробництва вершкового масла є Аргентина, яка виробляє майже 25 % його світового обсягу. На долю інших країн припадає чверть світового виробництва масла в якому 1 % складає долю України.

Ринок молока та молочних продуктів в Україні є однією із найважливіших та найбільш перспективних складових частин ринку АПК. Від його розвитку залежить забезпечення населення України життєво необхідними продуктами харчування, що виробляються з молока. Молочна галузь, до складу якої входять маслоробна, сироробна, молочноконсервна підгалузі, а також виробництво продукції з незбираного молока, на сучасному етапі є однією з провідних у структурі харчової індустрії України. Продукція цієї галузі займає важливе місце у споживанні населення. Частка витрат на молочні продукти становить 15 % від загальних витрат на харчування (це 4 місце після витрат на хлібобулочні, м'ясні, борошняні та макаронні вироби). До початку широкомасштабного вторгнення Росії в Україну функціонувало близько 350 підприємств із переробки молока, з яких 80 виробляли 90 % суцільномолочної продукції.

У зв'язку зі значною конкуренцією на ринку виділяли низку лідерів, які займали найбільші частки ринку: ДП «Лакталіс-Україна», ТОВ «Данон», ТОВ «Терра Фуд», ТОВ «Люстдорф», ПрАТ «Молочний альянс», ПрАТ «Вінницький молочний завод «Рошен», ТОВ «Група компаній «Альянс», ПАТ «Вімм-Білл-Данн Україна», ПрАТ «Комбінат «Придніпровський», ПрАТ «Тернопільський молокозавод» та багато інших.

Частки ринку виробників молочної продукції 2020 р. у відсотковому значенні зображено на рис. 1.2 з якого видно, що лідируючі позиції займають такі молокопереробні підприємства України [2].

Керівництво цих підприємств вкладало значні кошти в модернізацію виробництва та поліпшення якості молока та молочних продуктів, слідкувало та відповідно реагувало на зміни ринку, постійно поліпшувало та розширяло асортимент видів продукції для покращення процесу виробництва, збільшення обсягів реалізації продукції та отримання чистого прибутку.

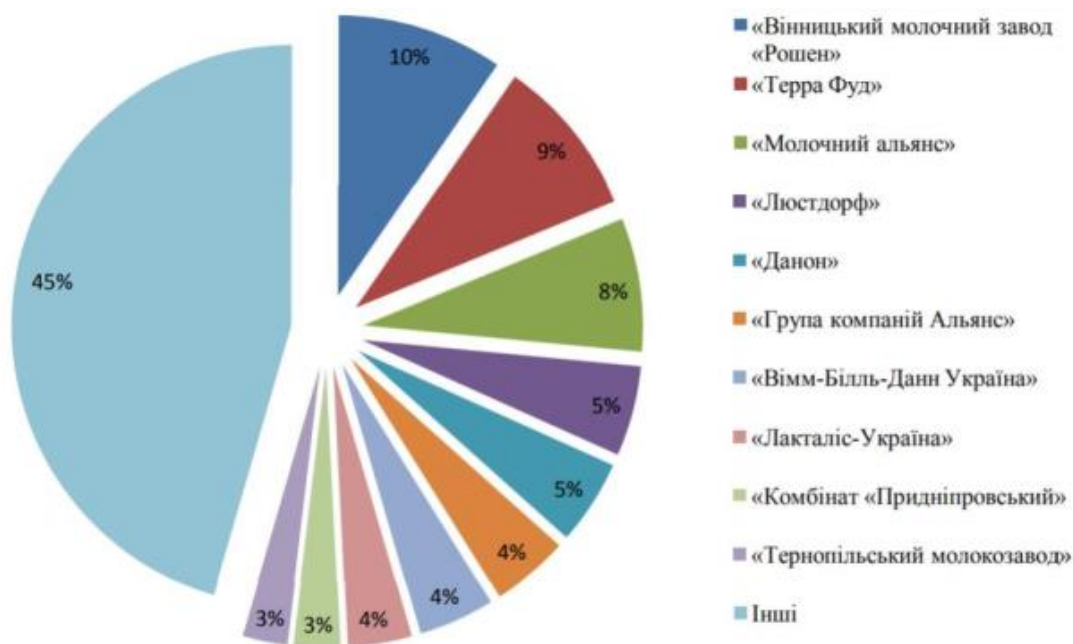


Рис. 1.2 – Ринкові частки основних виробників на ринку вершкового масла в Україні (2020 р.)

В Україні існує велика кількість компаній виробників вершкового масла, практично в усіх регіонах є свої підприємства з виробництва цієї продукції.

Останнім часом ситуація на ринку вершкового масла кардинально змінилася. У 2020 Україну знову назвали одним з найбільших світових постачальників вершкового масла. Такий перелом стався через вимушене перенаправлення сировини, яка звільнилася після введеного Росією ембарго, на випуск альтернативних молокопродуктів і в першу чергу, на випуск масла. З'явилися величезні надлишки товару для зовнішньої торгівлі.

За 10 місяців 2020 року Україна експортувала 24 428 тон вершкового масла, і увійшла в топ-5 світових експортерів.

В останні роки Україна активно співпрацювала з Нідерландами. Ця країна стояла на другій сходинці основних імпортерів українського вершкового масла. Першу сходинку посіло Марокко. Україна сформувала позитивний імідж на зовнішній арені.

Якість українського молока, з якого виготовляють продукцію, останніми роками суттєво покращується. Починаючи з 2013 року, частка молока гатунку екстра у структурі надходження на переробку зросла з 9,8 % до 20,6 %.

Експорт зростав у тому числі і за рахунок відчутного скорочення споживання масла в країні [3].

За 5 років обсяги вітчизняного виробництва вершкового масла жирністю менше 85% зменшилися на 35%, а за останній рік – на 19%. За попередніми оцінками, в 2021 році було вироблено близько 70,6 тис. т данного продукту. Причин для такого скорочення обсягів виробництва вершкового масла було декілька. В першу чергу, це скорочення обсягів виробництва сировини для виробництва вершкового масла.

В УАК (Українська аграрна конференція) повідомили, що на імпорт вершкового масла в I півріччі поточного року Україна витратила 3,4 млн. доларів [3].

В січні-березні 2020 року Україна експортувала 9 тис. т. вершкового масла на загальну суму в 38,6 млн. доларів США.

Друге місце в списку найбільших країн-імпортерів українського масла займала країна Марокко. За 3 місяці на марокканський ринок було імпортовано даного продукту на 8,8 млн. доларів.

Південна Африка займала третє місце в списку найбільших країн- імпортерів українського вершкового масла з показником в 3,1 млн. дол.

За підсумками 3 місяців 2020 року Україна імпортувала 297 т. вершкового масла на загальну суму 1,8 млн. доларів.

Розвиток подій на світовому ринку грає на руку українським виробникам. Червневий індекс цін на молочні продукти, який розраховує Продовольча і сільськогосподарська організація ООН (FAO, ФАО), досяг майже максимального показника за останні три роки. Його значення в 209 пунктів виявилось вище на 8,3 %, ніж у травні, і відразу на 51,5 % вище показників червня 2019 року.

Експерти ФАО пояснюють, що основний вплив на цей показник в 2018 році надала ціна на вершкове масло, яка всього за місяць виросла на 14 %. У зв'язку з військовим становищем на території України ситуація на українському ринку складна, тому прогнозувати логістику та розвиток вершкового ринку складно.

Обмежені можливості основних країн-експортерів не дають надії на швидку зміну тренда. Як очікують аналітики, в майбутньому ця тенденція збережеться, і буде вимагати додаткових обсягів молока, стимулюючи зростання закупівельних цін.

Причин тому дві – скорочення виробництва молока і підвищення попиту для виробництва таких продуктів як сири і вершкове масло. А для виробництва 1 кг масла жирністю 82,5 % треба 30-35 л молока.

Експерти пояснюють підвищення попиту тим, що пік моди на знежирені продукти харчування пройшов, і споживачі повертаються до виробів з більшою жирністю. Тим часом ключовим фактором впливу на вартість вершкового масла в Україні буде підвищення закупівельних цін на молоко. Разом з тим харчова промисловість в ЄС заради підвищення якості скорочує використання пальмового масла і активно закуповує тваринні жири [4].

1.2 Класифікація вершкового масла, споживчі властивості та харчова цінність

У ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове з наповнювачем» наведено таке визначення вершкового масла: «Харчовий жировий продукт, що його виробляють тільки з коров'ячого. молока та (або) продуктів його перероблення, з рівномірно розподіленою в жировому середовищі вологою і сухими знежиреними речовинами»

Види вершкового масла [5]:

- **солодковершкове масло** – вид вершкового масла, що його виробляють з пастеризованих натуральних вершків;
- **кисловершкове масло** – вид вершкового масла, що його виробляють з пастеризованих вершків, сквашених чистими культурами молочнокислих бактерій;

– **солоне вершкове масло** – вид вершкового масла, що його виробляють з додаванням кухонної солі.

– **топлене масло** – молочний жир.

Існує декілька підходів до класифікації вершкового масла.

Класифікація вершкового масла на групи за вмістом масової частки жиру:

1. вершкове масло екстра
 - група вершкового масла з масовою часткою жиру від 80,0 % до 85,0 %;
2. вершкове масло селянське
 - група вершкового масла з масовою часткою жиру від 72,5 % до 79,9 %;
3. вершкове масло бутербродне
 - група вершкового масла з масовою часткою жиру від 61,5 % до 72,4 %.

В залежності від технологічних особливостей та органолептичних показників вершкове масло поділяють на:

- солодковершкове та солоне солодковершкове;
- кисповершкове та солоне кисловершкове.

Існує продукт, який має назву «масло вершкове з наповнювачем» (згідно ДСТУ 4592:2006).

Його виробляють лише з коров'ячого молока і (або) продуктів його перероблення з додаванням наповнювачів, харчових добавок, або без них, вітамінів. Воно призначене для безпосереднього вживання в їжу, використання на підприємствах ресторанного господарства та харчової промисловості [16].

Масло виробляють із масовою часткою молочного жиру від 61,5 % до 65,0 %.

Залежно від технологічних особливостей та органолептичних показників масло поділяють на види [16]:

- масло вершкове з какао – «шоколадне»;
- масло вершкове з кавою;
- масло вершкове з цикорієм;
- масло вершкове фруктове-ягідне;
- масло вершкове медове.

Аналіз наведених вище даних щодо видів вершкового масла з наповнювачами свідчить що у якості наповнювачів використовують інгредієнти, які дозволяють змінювати сенсорні властивості масла у бажаному напрямку.

Харчова цінність коров'ячого масла характеризується його якістю (нешкідливістю), енергетичною цінністю, вмістом поживних і біологічно активних речовин, засвоюваністю, органолептичною і фізіологічною цінністю. За харчовою цінністю масло поступається молоку, сирам і кисломолочних продуктів внаслідок меншої збалансованості основних харчових речовин - при високій кількості жиру воно містить мало білків, вуглеводів, мінеральних речовин і водорозчинних вітамінів [6]. Це продукт, що вготівляється сепаруванням або збиванням вершків, отриманих з коров'ячого молока, рідше з молока іншої великої та дрібної рогатої худоби. Відповідно існує два способи виробництва масла – спосіб сколочування вершків і спосіб перетворення високожирних вершків. Технологічна схема виробництва вершкового масла обома способами наведена на наведена на рис. 1.3 [13].

У табл. 1.1 наведено перелік переваг і недоліків вершкового масла, отриманого цими двома способами.

Змішування вершків I і II гатунків не рекомендується [13].

Некондиційні вершки без додаткової обробки на виробництво масла не допускаються. Не допускаються на виробництво масла вершків з різко вираженими вадами смаку та запаху – гнильний, згірклий, металевий, із смаком та запахом хімікатів і нафтопродуктів; з домішками консервуючих та нейтралізуючих речовин, розбавлених водою та зафарбованих [13].

У табл. 1.2 наведено перелік вимог до складу вершків, що використовуються у маслоробстві.

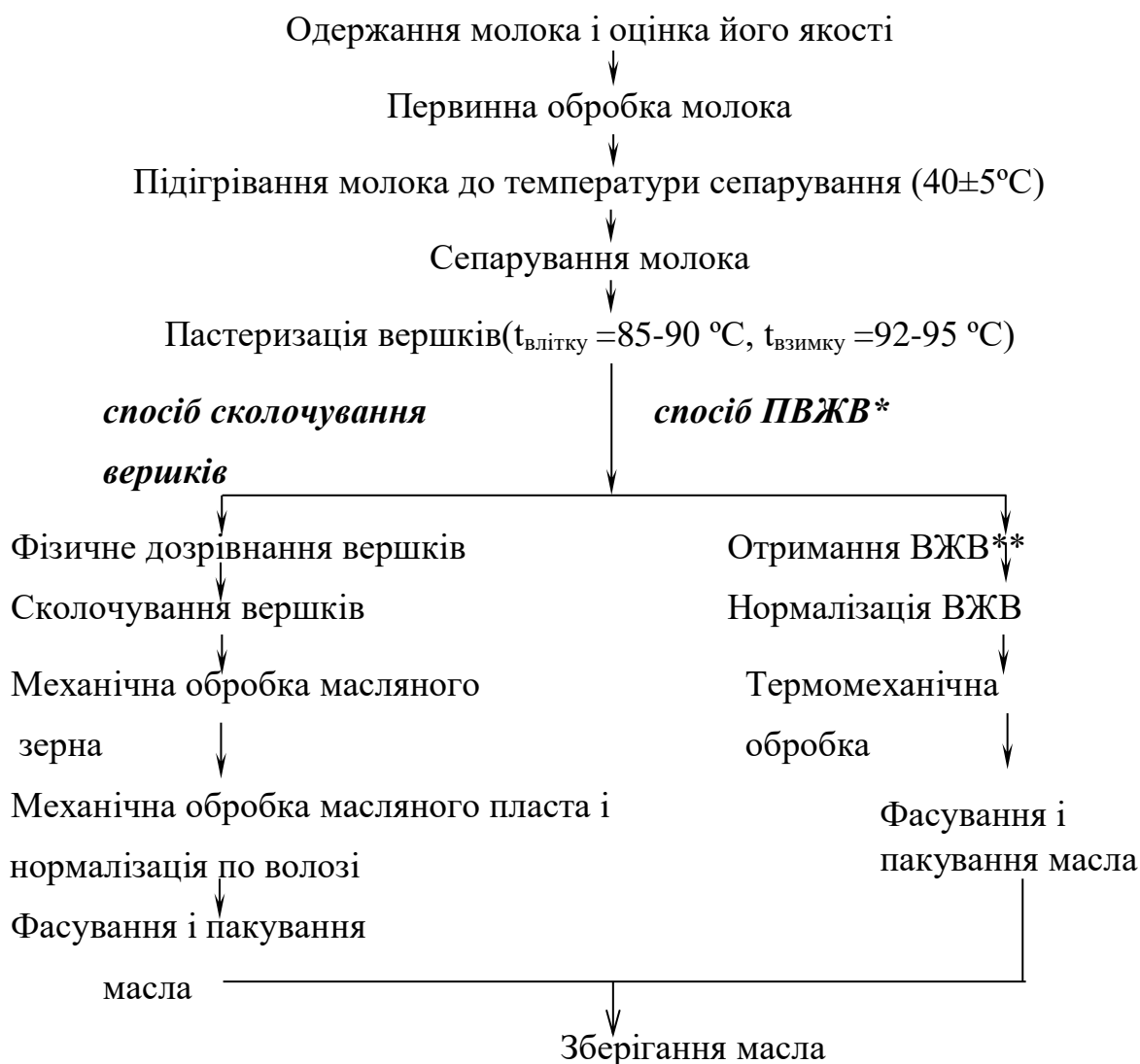


Рис. 1.3 – Технологічна схема виробництва вершкового масла

*ПВЖВ** – перетворення високожирних вершків

*ВЖВ*** – високожирні вершки

Таблиця 1.1 — Переваги та недоліки вершкового масла різних способів виробництва

Сколючування вершків у масловиготовлювачах		Перетворення високожирних вершків
періодичної дії	безперервної дії	
<i>Переваги</i>		
Добра термостійкість масла.	Добра намазуваність масла	Відмінне диспергування вологи (діаметр краплин вологи біля 2,88 мкм)
Добра намазуваність	Добра термостійкість	Низьке бактеріальне обсеменіння
Легко регулювати однорідність складу масла та його властивості.	Висока механізація виробничих процесів	Висока стійкість масла, низький вміст вологи ($0,3-0,8 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{кг}$). Економне використання виробничої площі. Короткочасність виробничого циклу (1-1,5 год). Порівняно менші витрати холоду та води.

<i>Недоліки</i>		
Підвищене обсеменення мікрофлорою.	Підвищений вміст повітря. Часта вада консистенції – пухкість.	Часта вада – нетерmostійкість масла.
Тривалість виробничого процесу. Недостатня механізація виробництва. Багато ручної праці.	Підвищене обсеменення мікрофлорою. Тривалість виробничого процесу (практично 1 добу). Порівняно підвищений відхід жиру в сколотини (до 0,7%).	Незадовільне відділення плазми (білка) при перетопці. Підвищений вміст жиру в плазмі (2,1-17,4%).
Незадовільна дисперсність вологи в маслі.	Недостатньо висока дисперсність вологи в маслі. Нерівномірність складу і якості масла однієї виробки.	Підвищене витікання рідкого жиру (6-12 %).

Таблиця 1.2 — Вимоги до складу та якості вершків у маслоробстві

Назва показника	Характеристика і норма	
	I гатунку	II гатунку
Смак і запах	Чистий, свіжий, злегка солодкуватий, без сторонніх присмаків та запахів з присмаком пастеризації для пастеризованих	Чистий, свіжий, злегка солодкуватий, з присмаком пастеризації для пастеризованих, допускається слабовиражений кормовий присмак та запах
Консистенція	Однорідна, без механічних домішок, грудочок жиру та пластівців білку	Однорідна, без механічних домішок. Допускаються поодинокі грудочки жиру
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі
Масова частка жиру, %	27-55	27-55
Кислотність вершків, °Т, не більше при масовій частці жиру, %	18-10	18-10
від 27 до 35	14-15	17-18
від 36 до 45	12-14	15-17
від 46 до 55	10-11	12-13

Термостійкість вершків пробами на кип'ятіння, хлоркальцієвою, алкогольною	Відсутність пластівців білку	Допускаються поодинокі пластівці білку
Бактеріальне обсеменення за редуктазною пробою, клас, не нижче	I	II
Температура вершків при прийманні на завод, °С, не вище	10	10

Хімічний склад вершкового масла:

Вершкове масло являє собою концентрат молочного жиру – 78-82,5 % (в топленому маслі % близько 99 %). До складу вершкового масла входять також білки, які містяться в молоці, вуглеводи, деякі водорозчинні вітаміни, мінеральні речовини і вода (ця нежирова частина називається плазмою масла).

Жири. Молочний жир складається з тригліцеридів і так званої неомилуваної частини, що становить близько 75 мг%. Тригліцериди молочного жиру відрізняються від інших жирів значною різноманітністю жирнокислотного складу (табл. 1.3). У них виявлено понад 40 видів жирних кислот, з яких 57 % складають насичені, 32 % ненасичені (біологічно активніші). 11 % леткі жирні кислоти. З насичених у молочному жирі у найбільшій кількості представлені пальмітинова (22-33%), стеаринова (9-13%), міристинова 8-13 % кислоти, з ненасичених олеїнова (22-32 %) та лінолева (3,0-5,5 %). Близько 6% від загального складу жирних кислот у молочному жирі становлять низькомолекулярні леткі жирні кислоти (масляна, капролова, каприлова), які є специфічними для молочного жиру. Поліненасичені жирні кислоти, які мають високу біологічну активність, містяться в молочному жирі в порівняно невеликих кількостях: ліноленова, арахідонова і бегенова близько 2 % [14].

Таблиця 1.3 – Жирнокислотний склад молочного жиру коров'ячого молока [14]

Найменування жирної кислоти за тривіальною номенклатурою	Масова частка жирної кислоти, % від суми жирних кислот
Олійна	2,0-4,2
Капронова	1,5-3,0
Каприлова	1,0-2,0
Капринова	2,0-3,5
Деценова	0,2-0,4
Лаурінова	2,0-4,0
Міристинова	8,0-13,0
Миристолеїнова	0,6-1,5
Пальмітінова	22,0-33,0
Пальмітолеїнова	1,5-2,0
Стеаринова	9,0-13,0
Олеїнова	22,0-32,0
Лінолева (поліненасичені)	3,0-5,5
Ліноленова (поліненасичені)	До 1,5
Арахидонова (поліненасичені)	До 0,3
Бегенова	До 0,1

Жирнокислотний склад молочного жиру коливається у межах залежно від географічного розташування місцевості випасу корів, їх породи, сезону надою молока, склад кормів.

Білки

У маслі міститься близько 0,5-1% білка [15]. До складу білків входять залишки наступних амінокислот (табл. 1.4) [8]:

Таблиця 1.4 — Склад залишків амінокислот у вершковому маслі

Амінокислота	Вміст амінокислоти на 100 г
Білок	0,6г
Білок за амінокислотним складом	0,5 г
Ізолейцин	27 мг
Лейцин	27 мг
Лізін (Lysine)	27 мг
Сірковмісна амінокислота: метіонін	15 мг
Сірковмісна амінокислота: цистин	4,9 мг
Сірковмісні амінокислоти: заг	20 мг
Ароматична амінокислота: фенілаланін	27 мг
Ароматична амінокислота: тирозин	23 мг
Ароматичні амінокислоти: Всього	50 мг
Треонін (Threonine)	26 мг

Триптофан	6,3 мг
Валін	35 мг
Гістидин	17 мг
Аргінін	21 мг
Аланін	18 мг
Аспарагінова кислота	42 м
Глутамінова кислота	110 мг
Гліцин	12 мг
Пролін	53 мг
Серин	33 мг

1) *Вуглеводи*

Лактоза (молочний цукор) $C_{12}H_{22}O_{11}$ — вуглевод групи дисахаридів, міститься в молоці і молочних продуктах (рис. 1.4). Молекула лактози складається із залишків молекул глюкози і галактози і має відновлювані властивості. Тверда кристалічна речовина білого кольору. У маслі міститься 0,4% молочного цукру [15].

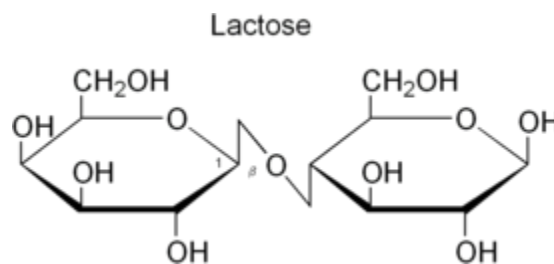


Рис.1.4 – Формула лактози

2) *Вітаміни*

Значення жиророзчинних вітамінів особливо велике. Вершкове масло містить вітамін А необхідний для здорового зору, зростання клітин молодого організму (50 г масла забезпечують організм вітаміном А на 37 %) і вітамін D для забезпечення транспорту кальцію і фосфору через біологічні мембрани, попередження захворювання на рахіт (в 100 грамах масла міститься 13 % від добової норми), а в літній час каротин. Вміст вітаміну Е виконує функцію біологічних антиоксидантів, в вершковому маслі невеликий (11 % від добової норми в 100 грамах продукту), але він повністю засвоюється. Масло особливо літнє, багате вітамінами, зокрема жиророзчинні: А, D, Е, К. Кількість деяких вітамінів представлена у табл. 1.5.

Таблиця 1.5 — Вміст вітамінів у вершковому маслі [5]

Вміст в 100 г продукту	Жиророзчинні			Водорозчинні		
	А, мг	β – каротин	Калій (К), мг	В1, мг	В2, мг	РР, мг
Масло вершкове екстра	0,59	0,38	15,00	0,00	0,10	0,05
Масло вершкове селянське	0,45	0,35	30,00	0,01	0,11	0,12
Масло вершкове бутербродне	0,40	0,33	25,00	0,01	0,12	0,00

3) Фосфатиди

Масло є носієм і постачальником дуже важливих фосфоліпідів, а саме лецитин відноситься до групи природно антагоністичних холестерину речовин, тобто знижує його рівень в крові. Стабілізує функції печінки і стимулює кровотворення; активізує імунітет, сприяє поліпшенню пам'яті і нормалізації функцій мозку в цілому та покращує репродуктивне здоров'я.

4) Мінеральні сполуки

Також у незначній кількості у вершковому маслі містяться мінеральні речовини (табл. 1.6).

Таблиця 1.6 — Мінеральні речовини у складі вершкового масла [5]

Вміст в 100 г. продукту	Натрій (Na), мг	Кальцій (Ca), мг	Магній (Mg), мг	Фосфор (P), мг	Залізо (Fe), мг
Масло вершкове екстра	7,00	12,00	0,40	19,00	0,20
Масло вершкове селянське	15,00	24,00	0,50	30,00	0,20
Масло вершкове бутербродне	16,00	34,00	1,50	45,00	0,30

Вершкове масло володіє високою калорійністю і засвоюваністю.

Молочний жир має цінні біологічні та смакові якості. Він включає збалансований комплекс жирних кислот, містить значну кількість фосфатидів і жиророзчинних вітамінів, легко засвоюється організмом (90-95 %), має низьку температуру плавлення (32-35 °С) і затвердіння (15-24 °С).

100 г вершкового масла забезпечують організм енергією, еквівалентною 700 ккал, причому вона прямо залежить від кількості жирів в його складі. У складі цих жирів містяться жирні кислоти: насичені – 51,4 мг, поліненасичені – 3 мг (ω -3 – 315 мг, ω -6 – 2728 мг), мононенасичені – 21 мг (табл. 1.7).

Таблиця 1.7 — Енергетична цінність вершкового масла [4, 5]

Назва групи масла	Енергетична цінність(калорійність),ккал(кДж)
Масло вершкове екстра	726(3049)-748(3140)
Масло вершкове селянське	661(2776)-709(2978)
Масло вершкове бутербродне	657(2759) -572(2402)
Гоплене масло	892(3746)
Молочний жир	898(3771)

Вершкове масло характеризується високими органолептичними властивостями: смаком, ароматом, консистенцією, кольором. Його широко застосовують у кулінарії, хлібопекарській і кондитерській галузях промисловості, для приготування бутербродів тощо. Деякі види масла мають дієтичне і лікувальне значення [7].

1.3 Функціональні і комбіновані види вершкового масла

Розроблено технології та технологічну схему виробництва функціональних видів вершкового масла з полісахаридами: «Пектинове» – з пектином [17], «Імунне» – з інуліном [18], водоростями [19], насінням льону [20] та ін. [21]. Вершкове масло з полісахаридами передбачено виробляти способом перетворення високожирних вершків (ПВЖВ) і способом сколочування [13].

Масло вершкове з пектином. Пектин - цінна біологічно активна речовина. Його макромолекула побудована із залишків α -D-галактуранової кислоти, які чергуються із залишками рамнози (6-8 залишків галактуранової кислоти і 1 залишок рамнози). У бічних відгалуженнях, приєднаних до основного полігалактранового ланцюга, можуть знаходитись залишки галактози, арабінози, ксилоли, глюкози, фруктози. Деякі карбоксильні групи пектину естерифіковані метанолом (рис. 1.5). Пектин є незамінним при виробництві продуктів профілактичної та лікувальної дії. Полісахариду характерні: желеутворювальна, емульгувальна, піноутворювальна та

комплексоутворювальна властивості. Тому він має широке застосування в харчовій індустрії [12].

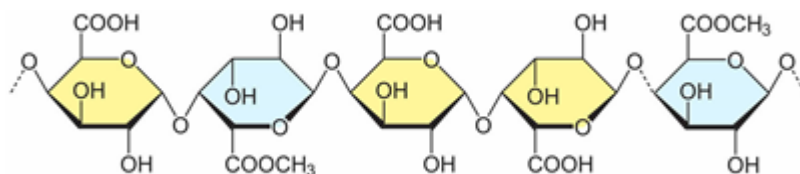


Рис. 1.5 — Структурна формула пектину

Пектин має здатність зв'язувати важкі та радіоактивні метали завдяки комплексоутворювальній здатності. Утворивши комплекс, пектин виводить з організму радіоактивні та токсичні метали [13]. Пектин володіє антибактерицидною дією, а також є поверхнево-активною речовиною, тож останнє дає можливість йому бути піноутворювальною речовиною [13]. Концентрація пектину впливає на ступінь зв'язування металів. При атеросклерозі використовують пектин, бо йому властива лікувальна та профілактична дія. При підвищеній радіації чи захворюваннях променевої хвороби пектиновмісні речовини застосовують в раціоні харчування [13]. Використовують сухий пектин, який вносять у ВЖВ у вигляді 3-7 % розчину. Для його приготування сухий пектин вносять в сколотини температурою 70-85°C. Сколотини беруть від загальної маси, яку згідно рецептури вносять для нормалізації ВЖВ. Розчин витримують при цій температурі протягом 60-90 хв. для набухання пектину. Розчин пектину вносять в нормалізаційну ванну з ВЖВ температурою 75-85°C, перемішують і витримують при цій температурі протягом 12-18 хв.

Вершкове масло з інуліном. Інулін – це полісахарид, що відноситься до категорії фруктанів (рис. 1.6), що міститься в складі багатьох рослин.

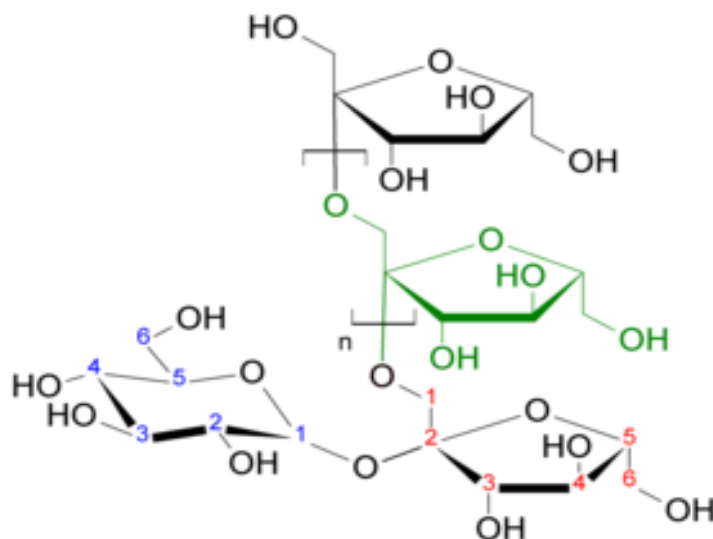


Рис.1.6 — Структурна формула інуліну

Інулін здатний знижувати рівень глюкози та холестерину. Він зв'язує шкідливі речовини та виводить їх з організму, покращує кровообіг, нормалізує метаболізм. Цей полісахарид є необхідним для людей із захворюванням цукрового діабету. Також полісахарид є пребіотиком, тому покращує роботу шлунково-кишкового тракту, пригнічує розвиток патогенних мікроорганізмів [13]. Технологія виробництва вершкового масла з полісахаридами базується на отриманні ВЖВ та перетворенні їх на вершкове масло традиційним способом. Додатковою операцією в технологічній схемі є приготування розчинів полісахаридів та внесення їх у ВЖВ. Використовують сухий інулін, який вносять у ВЖВ у вигляді 30 % розчину.

Вершкове масло з насінням льону. Насіння льону має цінний хімічний склад. Його фізіологічна дія зумовлена з енергійним ефектами окремих складових – поліненасичених вищих жирних кислот (ПНЖК), зокрема альфа-ліпоевою кислотою (АЛК) – незамінною жирною кислотою в раціоні харчуванні людини). Вона сприяє здійсненню важливих біологічних функцій. АЛК і ліолева кислота (ЛК), яка теж присутня у складі ПНЖК насіння льону, являються попередниками довголанцюгових ПНЖК організму людини і входять до складу практично усіх клітинних мембран. Баланс цих двох типів ПНЖК є дуже важливим для гомеостазу та нормального розвитку людського організму [22-26]. АЛК модулює метаболізм простагландинів, зменшує вміст триглицеридів у крові, має антитромботичну и

протизапальну дію. Дієтичні раціони, збагачені АЛК зменшує ймовірність виникнення пухлин [27, 28].

Водорозчинні полісахариди насіння льону широко використовуються у складі функціональних продуктах харчування [29], вони здатні зменшувати рівень глюкози і холестерину у крові. Встановлено гліколіпідимічна, холестеринемічна дії водорозчинних полісахаридів насіння льону [30, 31].

Лигнани, присутні у насінні льону володіють протипухлинним ефектом та володіють високою антиоксидантною активністю [32-33].

Окрім того у цій сировині присутні у значній кількості білки з цінним амінокислотним складом, низько мінеральних сполук та вітамінів.

Сукупність викладеного вище зумовлює важливі фізіологічні ефекти насіння льону. Згідно запропонованої технології в процесі механічної обробки масляного пласта безпосередньо у нього вносять суспензію добавки з насіння льону у кількості 0,4-6,0 % вмісту його у готовому маслі, яку готують змішуванням сухого порошку з насіння льону із попередньо пастеризованою водою або із склотинами, або із молоком.

Вершкове масло із морськими водоростями. Масло з водоростями – є одним з пріоритетних напрямків у виробництві функціональних. В даному напрямку особливий інтерес являють біологічно активні добавки морських водоростей ламінарії, фукуса, спіруліни і цистозири [19].

Водорості є джерелом біологічно активних речовин, серед яких - поліненасичені жирні кислоти, похідні хлорофілу, полісахариди, пектини, галактани, альгінова кислота, ферменти, рослинні стерини, каротиноїди. У багатьох водоростей виявлено протипухлинну активність, антимікробну, антибактеріальну та противірусну дію [17]. Технологія виробництва цього масла передбачає використання високожирних вершків 62,5-65,0% жиру. На основі органолептичних показників встановлено, що оптимальна кількість, яка дозволяє отримати добрі смакові показники збагаченого вершкового масла з спіруліною 3,5 г з цистозірою 3,0 г на 100 грам масла вершкового.

Види масла з кріопорошками рослинними харчовими: із буряка червоного - «Рожеве», із бруньок смородини чорної «Весняне», із моркви - «Сонечко», із топінамбуру - «Літнє» [21].

Вершкове масло з кріопорошками передбачено виробляти способом ПВЖВ і способом сколочування [21].

Аналізуючи літературні джерела, присвячені характеристиці масла з наповнювачами та масла функціонального, ми прийшли до висновку про те, що функціональне масло є окремою складовою групи, що має назву «Масло з наповнювачами». Від інших продуктів цієї групи функціональні масла відрізняються тим, що в якості наповнювачів у них використовуються складові, які характеризуються вираженими фізіологічними ефектами, здатними корегувати стан людського організму. На відмінну від традиційного погляду на масла з наповнювачами, які призначені для поліпшення технологічних властивостей, зокрема органолептичних, масло з функціонально-фізіологічними інгредієнтами розширює спектр лікувальної профілактичної дії цієї групи даної продукції. Таким чином можна зробити висновок, що функціональне масло це окрема категорія групи масла з наповнювачами.

1.4 Псиліум - перспективний функціональний харчовий інгредієнт

Псиліум – (подорожник) тропічна рослина родини *Plantaginaceae* Походження назви пов'язане з грецьким словом "psyllia", що означає "уламок" - мається на увазі крихітний розмір насіння. Його називають також іспагул, ісфагул або іспагол. І це зовсім не той бур'ян, який багато хто звик прикладати до ран, Індійський подорожник – невибаглива однорічна трав'яниста рослина невеликого розміру, що квітне з квітня до серпня, утворюючи суцвіття у вигляді колосків. Псиліум століттями використовувався усіма цивілізаціями у багатьох випадках. Сьогодні ця рослина широко культивується у багатьох країнах світу Його популярність пов'язана з присутністю в його складі речовини, що володіє унікальними гідрофільними характеристиками. Саме наявність цієї сполуки зумовила поширення його використання у харчовій промисловості як технологічної харчової добавки,

володіє здатністю до гелеутворення, здатністю стабілізувати харчові системи, утримувати вологу та ін. Це зумовило розвиток наукових досліджень щодо його використання у складі дієтичних добавок. А також фармакопейних препаратів. ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я) та інші світові авторитетні організації ESCOP (Європейська наукова комісія з фітотерапії) та EMEA (глобальний ринок збуту Europe, the Middle East and Africa) визнали позитивну фізіологічну дію псиліума і рекомендують його вживання при багатьох захворюваннях [9].

Насіння подорожника як комерційний продукт отримують шляхом очищення від сторонніх домішок. Воно має світло-коричневий колір і слабкий запах. Насіння складається на 40 % з есенціальної вищої жирної кислоти – лінолевої, та може містити до 18 % білка, 19% клітковини та 10–20% тригліцеридів.

Значний комерційний інтерес представляє лушпиння подорожника – зовнішня оболонка насіння, що складається зі слизу. Лушпиння являє собою волокнисту речовину. Це головна частина рослини, яка має неабияку харчову цінність. Воно містить значну кількість клітковини. Яка складається переважно з геміцелюлоз. Лушпиння подорожника отримують шляхом вилучення зовнішньої оболонки насіння. Воно містить біля 70 % розчинної клітковини та 30 % нерозчинної та використовується в різноманітних галузях промисловості таких як фармацевтика, харчова промисловість, косметика. Існують різні сорти насіння подорожника в залежності від чистоти та розміру комірок. У вигляді порошку слиз отримують шляхом осадження спиртом з наступним сушінням осаду ацетоном [10].

Смоли та слиз подорожника являють собою сукупність природних біополімерів. Фізико-хімічні властивості слизу зумовлюють його успішне використання як загусника стабілізатора та гелеутворювального агенту харчових систем. Він являється унікальною матрицею для доставки різноманітних лікарських засобів, білків та клітин. Псиліум це харчове волокно, тобто він що володіє властивостями пребіотика [10].

Слиз містить сумарно біля 15 % неполісахаридної компоненти. Що складається з речовин білкової природи та жирів. 85 % припадають на полісахаридну складову, побудованою із залишків D-ксилози (~62%), L-рамнози (~9%), L-арабинози (~20%) та D-галактуранової кислоти (~9%). Залишки β -D-ксилопіранози утворюють головний ланцюг макромолекули полісахарида. Дисахаридна бічна відгалуження містять залишки терминальної α -D-галактуранової кислоти та залишки O-2- α -L-рамнози. У основному ланцюзі полімера усі три бічних ланцюга зв'язані або з O-2, або з O-3 ксилози. Скелет макромолекули полісахариду має як β (1 \rightarrow 3), так і β (1 \rightarrow 4) глікозидні зв'язки [10].

Білкова компонента складає біля 23 % сухої маси і містить глобулінів 23,9 %, альбумінів 35,8 % і проламінів 11,7 %. З насіння подорожника також отримують олію з високим вмістом ненасичених жирних кислот, таких як олеїнова кислота (39,1 %) і лінолева кислота (40,6 %), і невелика кількість ліноленової кислоти (6,9 %) [10].

Сьогодні набувають інтенсивного розвитку дослідження щодо використання полісахаридів для адресної доставки ліків. Лікарський засіб не завжди уводиться в організм у вигляді чистої хімічної або біохімічної речовини, а інколи у складі системи доставки ліків. Ліки перетворюються у лікарняні форми шляхом додавання одного або декількох речовин, які можуть бути віднесені до допоміжних засобів, при цьому такі засоби мають бути фармакологічно інертними. Ці інгредієнти можуть використовуватись для досягнення певної мети, такої, наприклад, як зміна зовнішнього вигляду, покращення фізичних властивостей, абсорбції, ефективності, терміну утримання. Велика кількість полісахаридів, що відносяться до харчових волокон мають специфічні властивості серед яких є такі, що мають особливе значення для фармацевтики, це нетоксичність, біорозкладаємість та біосумісність. У літературних джерелах наведено дані щодо терапевтичних властивостей псиліума а також можливості його використання як транспортного засобу для доставки ліків. Псиліум має противовиразкову дію, сприяє зменшенню рівня глюкози у крові, підвищує моторику кишківника, покращує обмін ліпідів. Сингхом досліджено

можливість використання псиліума як носія лікарського засобу під назвою «рабепразол». Було показано, що це сприяє збільшенню терапевтичного потенціалу препарату [11].

Отже, підсумовуючи дані літературних джерел щодо біополімерного складу псиліума, його функціонально-технологічних властивостей, фізіологічної дії та терапевтичних ефектів, можна зробити висновок про перспективність використання цієї сировини, в якій влучно поєднано важливі з технологічної точки зору властивості, з такими, що зумовлюють її лікувально-профілактичний потенціал. Псиліум можна розглядати як функціональний харчовий інгредієнт, сфери використання якого визначаються сьогодні багатьма дослідниками і це зумовлює актуальність запропонованої магістерської роботи, присвяченої розробленню технології функціонального вершкового масла, в якій як наповнювач планується використовувати функціональний інгредієнт – псиліум.

Висновки до розділу 1

Основним лідером у виробництві вершкового масла, за даними USDA є Індія. Україна входить до десятки найбільш вагомих світових виробників молока та молочних продуктів.

Вершкове масло — високожирний харчовий продукт, крім жиру із сировини в масло переходять всі складові частини вершків — фосфатиди, білки, лактоза, жиророзчинні вітаміни і вода. Він включає збалансований комплекс жирних кислот насичені, поліненасичені (ω -3, ω -6) та мононенасичені, містить значну кількість фосфатидів і вітамінів (А, Е, Д, В₁₂), а також мінеральних речовин селен, йод, залізо та кальцій.

До класифікації вершкового масла є різні підходи: за вмістом масової частки жиру, в залежності від технологічних особливостей та органолептичних показників. Існує продукт, який має назву масло вершкове з наповнювачем згідно з ДСТУ 4592:2006, як наповнювачі використовують інгредієнти, які дозволяють змінювати сенсорні властивості масла у бажаному напрямку.

В останні роки почали розвиватися дослідження, щодо розроблення видів функціонального масла. На відмінну від традиційного погляду на масла з наповнювачами, які призначені для поліпшення технологічних властивостей, зокрема органолептичних, масло з функціонально-фізіологічними інгредієнтами розширює спектр лікувальної профілактичної дії цієї групи даної продукції. Таким чином, можна зробити висновок, що функціональне масло це окрема категорія групи масла з наповнювачами.

Як функціонально-фізіологічний харчовий інгредієнт можна розглядати псиліум, сировину, що володіє широким спектром корисних фізіологічних ефектів. Це зумовлює актуальність запропонованої магістерської роботи, присвяченої розробленню технології функціонального вершкового масла, в якій як наповнювач планується використовувати функціональний інгредієнт – псиліум.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження, схема проведення яких представлена на рис. 2.1, здійснювались в Одеському Національному Технологічному Університеті на кафедрі харчової хімії та експертизи.

2.1 Сировина та матеріали

У роботі використовувалось масло солодковершкове з масовою часткою жиру 82 % та дієтична добавка псиліум (лузга насіння подорожника) ТМ Golden pharm урожаю 2022 р.

Також у роботі використовувались наступні реактиви: реактив Фоліна-Чокальтеу, насичений і 0,2 М розчини натрій карбонату, 0,1 М натрій і калій гідроксид, KNa-тарtrat, розчин калій гексаціаноферату (III), 0,1 % розчин антрону, сульфатна кислота, цинку, купруму і кобальту (25 г/дм^3) сульфати, крижана оцтова кислота й її 3 % розчин, калій йодид і його 50 % водний розчин, 0,01 М і 0,005 М розчин Na_2SO_4 , 0,1 н розчин $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, гексан, хлороформ, 96 % етанол, нейтралізована спиртово-етерна суміш, індикатор фенолфталеїн, 0,2 н. спиртовий розчин йоду, 1 % розчин крохмалю.

2.2 Методи дослідження

2.2.1 Характеристика лушпиння псиліуму

Визначення масової частки вологи псиліуму ґрунтується на вимірюванні маси псиліуму до і після висушування в сушильній шафі при 100-105 °С до постійної маси [34].

Визначення масової частки водорозчинних речовин. До 1 г псиліуму, зваженому з точністю 0,0001 г, додавали дистильовану воду з ГМ 200, витримували за температури 18-20 °С протягом 2 год. Потім водний екстракт фільтрували через попередньо зважений фільтр Шотта. Фільтр висушували за температури 100 °С, охолоджували в ексікаторі та зважували. Процес сушіння проводили до постійної маси фільтра з твердим залишком псиліуму. За різницею початкової та кінцевої маси наважки визначали масову частку водорозчинних речовин.

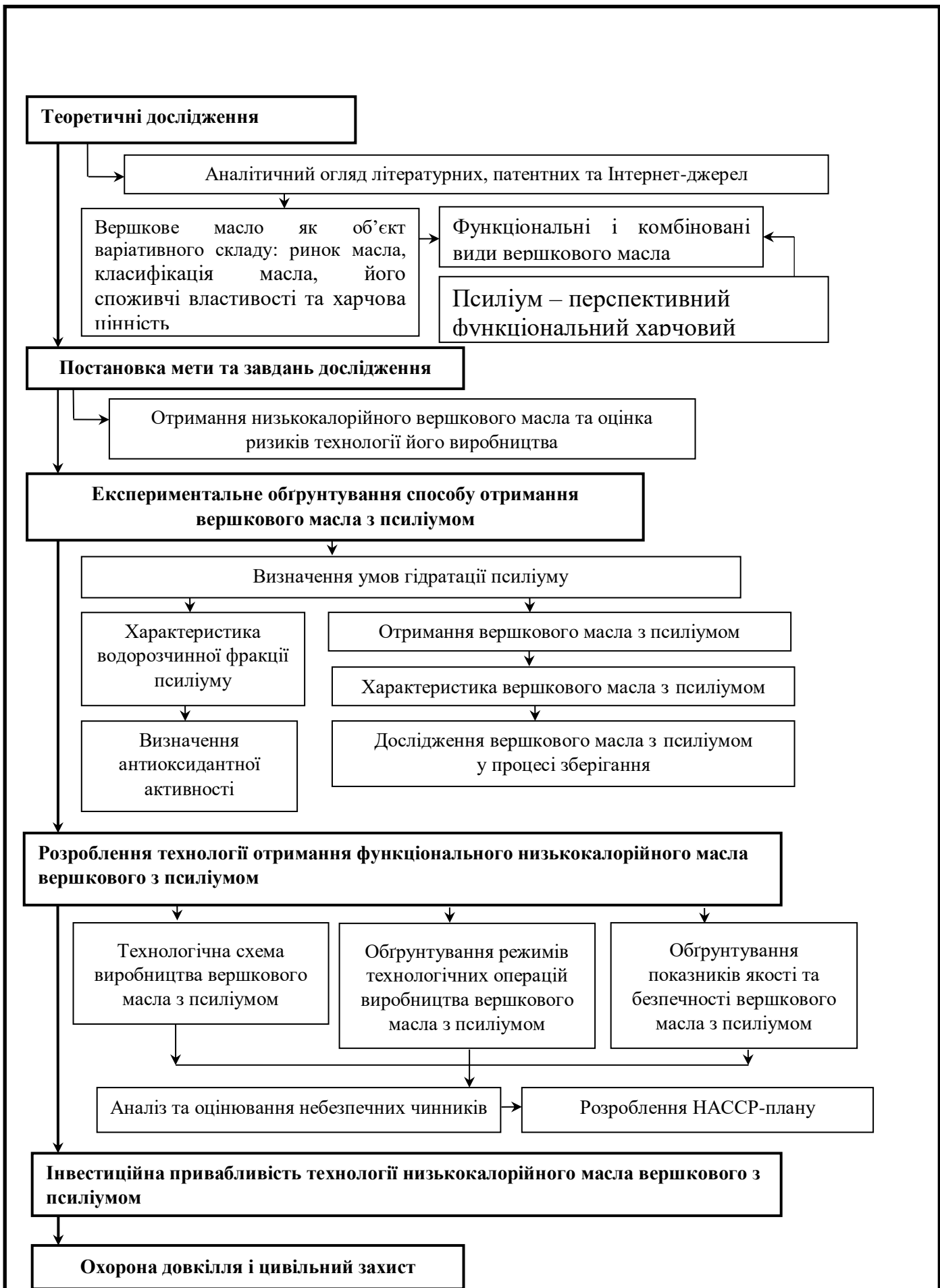


Рис. 2.1 – Схема проведення дослідження

Кількісне визначення білкових речовин водорозчинної фракції псиліуму здійснювали за методом Лоурі [35].

Кількісне визначення вуглеводів водорозчинної фракції псиліуму проводили колориметричним методом з антроновим реактивом [35].

Метод ґрунтується на розщепленні складних вуглеводів до моносахаридів у сильнокислому середовищі з подальшою дегідратацією гексоз до гідроксиметилфурфуролу і пентоз до фурфуролу, які відповідно у результаті взаємодії з антроном утворюють комплексну сполуку жовтого і синювато-зеленого кольору, що мають максимум поглинання при довжині хвилі $\lambda = 670$ нм. Інтенсивність забарвлення розчину прямо пропорційна вмісту вуглеводів у реакційному середовищі.

Визначення редукуючих речовин водорозчинної фракції псиліуму здійснювали за методом Хагедорна-Ієнсена [39].

Визначення масової частки фенольних речовин водорозчинної фракції псиліуму колориметричним методом за допомогою реактиву Фоліна-Чокальтеу [40]. Масову частку фенольних речовин визначали за калібрувальною кривою, побудованою по галовій кислоті, у перерахунку на наважку.

Визначення умов екстракції водорозчинних полісахаридів псиліуму

Водорозчинні полісахариди вилучали з псиліуму водою за температури 18-20 °С і 80 °С. Для цього зважували 0,25; 0,33; 0,4; 0,5; 0,7; 1,0; 2,0; 4,0 г псиліуму та додавали 20 см³ дистильованої води (гідромодулі відповідно 80, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 5). Екстракцію вели за відповідних температур упродовж 2 год.

2.2.2 Отримання вершкового масла з псиліумом та його характеристика

Отримання вершкового масла з псиліумом. До 2 г псиліуму додавали 40 см³ дистильованої води температури 18-20 °С (ГМ 20), суміш витримували за температури навколишнього середовища протягом 2 год. Паралельно до 2 г псиліуму додавали 60 см³ води температури 80 °С (ГМ 30), ретельно перемішують і витримували на водяній бані за температури 80 °С упродовж 1 год, після чого охолоджували до температури навколишнього середовища.

До пластичного вершкового масла жирності 82 % додавали гідратований псиліум у співвідношеннях 6:1 (52 г масла + 8,6 г псиліуму), 4:1 (48 г масла + 12 г псиліуму), 2:1 (40 г масла + 20 г псиліуму), 1:1 (30 г масла + 30 г псиліуму). Отриманими зразками масла заповнювали силіконові форми та охолоджували за температури 2-4 °С до стабілізування структури.

Потім масло з псиліумом характеризували паралельно з контрольним зразком вершкового масла за органолептичними показниками, вмістом вологи, знежиреного залишку, густиною, кислотністю, КЧ, ПЧ та ЙЧ. Числа жирів отриманих зразків масла досліджували також у динаміці.

Визначення органолептичних показників масла

Органолептичні (сенсорні) показниками якості вершкового масла та масла з псиліумом визначали згідно з ДСТУ 4339:2005 «Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками», ДСТУ ISO 6564:2005 «Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейвору» [5]. До них належать смак, запах, колір та консистенція. Органолептичні показники оцінюють дегустаційним методом за 5-бальною шкалою бажаності та інтенсивності відчуття ароматичних і смакових властивостей продукту. 0 балів – відчуття не сприймається; 1 бал – ледь відчутний аромат і смак; 2 бали – слабка інтенсивність; 3 бали – середня інтенсивність; 4 бали – сильна інтенсивність; 5 балів – дуже сильна інтенсивність. Бали нараховують за шкалою оцінки, результати підсумовують.

Смак та запах. При оцінці смаку та запаху температура масла повинна бути 12+2 °С, хоча деякі автори вважають, що більш повно смак і аромат продукту, що аналізується, розкриваються при температурі 16 °С. При нижчій температурі результати аналізу можуть бути недостовірними.

Для визначення запаху і смаку масло розплавляли язиком і не проковтуючи, визначали одночасно обидва показники.

Масло солодко-вершкове має смак і запах, що нагадують свіжі пастеризовані вершки. Найвищу оцінку отримує свіже масло з сильним ароматом, з чистим, явно

вираженим характерним вершковим смаком без сторонніх присмаків і запахів. Відсутність аромату є першою ознакою низьких смакових переваг продукту.

Існує послідовність сприйняття смаку і запаху. Спочатку визначають наявність або відсутність вад, таких як гіркий, затхлий, пригорілий, окиснений, металевий смак, інші смаки та запахи, не характерні для вершкового масла. Якщо жодного з них не виявлено, то визначають присмаки, що відображають сортність масла: нечистий, салистий, легкий прогірклий.

Консистенція. Оцінка консистенції вершкового масла, як й інших органолептичних показників, проводилася за температури 12 ± 2 °С.

Відповідно до стандарту консистенція вершкового масла в залежності від його пружно-в'язких показників оцінюється як відмінна, хороша, задовільна або незадовільна.

Масло відмінної консистенції щільне, однорідне, на розрізі має блискучу гладку, суху на вигляд поверхню, легко плавиться в роті. Масло хорошої консистенції також має бути щільним, однорідним, проте воно недостатньо пластичне, на розрізі злегка матове, з одиничними дрібними крапельками вологи. Задовільною вважається консистенція масла, поверхня якого на зрізі матова з наявністю дрібних крапельок вологи; слабо крихка і слабо пухка або слабосхарувата.

Колір. Колір масла повинен бути від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі. Незначна неоднорідність кольору масла не є бракувальною ознакою, тоді як строкате, смугасте, мармурове масло вважається неякісним і забороненим до реалізації. Нерівномірне забарвлення з'являється за наявності у продукті великих крапель плазми, при змішуванні масла різних збоїв.

Біле або занадто бліде вершкове масло – викликається нестачею пігментів в молочному жирі і характерний для масла, виробленого в осінньо-зимовий період року.

Визначення якості масла люмінесцентним експрес-методом. Здатність більшості видів жирів до люмінесценції дає можливість здійснювати експрес-аналізи їх якості та складу.

Шматок масла (від середньої проби) розміром 3×4 см поміщали у кювету, яку переносили до освітлювальної камери люміноскопу з робочою довжиною хвилі 365 нм. Для порівняння люмінесценції досліджуваного масла поруч з оглядовою камерою клали еталонний зразок масла. Колір люмінесценції спостерігали у відбитому світлі.

Натуральне вершкове масло (коров'яче) люмінесціює світло-жовтим кольором, маргарин – блакитнуватим, кулінарний жир і сало рослинне – інтенсивним блакитним.

Мікроскопічне дослідження масла. Досліджувані зразки масла наносили тонким шаром на предметне скло за допомогою пластмасового шпателя. Надлишок масла видаляли фільтрувальним папером. Плямю накривали покривним склом і вивчали під цифровим бінокулярним мікроскопом з сухим об'єктивом 4×/0.10, 160/0.17, цифровою камерою і програмним забезпеченням.

Визначення масової частки вологи масла. Для визначення вологості вершкового масла застосовували метод висушуванням наважки при температурі 102±2 °С [36].

Визначення знежиреного залишку масла здійснювали за ДСТУ 8552:2015 [5].

Визначення густини масла здійснюють пікнометричним методом при температурі 20 або 15 °С [38]. У дослідженні застосовували пікнометр об'ємом 25 см³.

Густину жиру при температурі дослідіу t ($\rho_{ж}^t$, г/см³) розраховували за формулою:

$$\rho_{ж}^t = \frac{m_2 - m}{m_1 - [m_3 - (m_2 - m)] \cdot \rho_{H_2O}^t} \quad (2.1),$$

де m – маса порожнього пікнометра, г;

m_1 – маса пікнометра з водою, г;

РОЗДІЛ 3. ОТРИМАННЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ

3.1 Характеристика псиліуму

На першому етапі досліджень надано характеристику псиліуму головним чином його водорозчинної фракції, оскільки вона містить цінні з фізіологічної точки зору водорозчинні кислі арабіноксилани, які разом з тим є відповідальними за гелеутворення і формування структури харчового продукту, до складу якого включають псиліуму як корисний рослинний компонент.

Лушпиння зерна подорожника сипуче, світлого-коричневого кольору, має специфічний властивий насінню смак і запах. Його вологість не перевищує 14,8 %, а масова частка водорозчинних речовин сягає 61,8 %, що узгоджується з літературними даними [10].

Встановлено, що водорозчинні речовини досліджуваного псиліуму містять 41,4 % вуглеводів, а редукуючих речовин всього 3,1 %. Це свідчить про те, що вуглеводна складова представлена переважно полісахаридами.

У водорозчинній фракції псиліуму знайдено 28,3 % білкових речовин і 15,7 % фенольних (у розрахунку на галову кислоту). У перерахунку на суху речовину у псиліумі містяться 15,3 % водорозчинних вуглеводів, 10,2 % водорозчинних білків, 6,0 % фенольних речовин. Нерозчинна у воді компонента псиліуму, як відомо, містить целюлозу, геміцелюлози і лігнін, а також дубильні речовини.

Псиліум майже на 2/3 представлений водорозчинними речовинами, серед яких домінують полісахариди, майже на 32 % менше від них білкових речовин і в 2,7 разів менше фенольних сполук. Серед останніх, як відомо, особливо цінними є специфічні флавоноїди псиліуму, зокрема лютеолін-7-Об-глюкозид, які запобігають утворенню ракових клітин [10].

3.2 Обґрунтування раціональних умов гідратації псиліуму

Розглядали два варіанти гідратації псиліуму – за температури навколишнього середовища та за температури 80 °С. Гідратацію за температури 18-20 °С здійснювали з метою збереження біологічної активності сполук водорозчинної

фракції, перш за все фенольних речовин. За температури 18-20 °С при гідромодулі ГМ 5 і 10 рідкої фази для повного зволоження псиліуму було недостатньо; маса була густою, в якій траплялись грудки сухого псиліуму. При використанні ГМ 20 отримали однорідно гідратований псиліум та рівномірно густу масу по всьому об'єму. Зі збільшенням ГМ гідратація псиліуму покращувалась, однак набухла маса набувала текучості, втрачаючи стабільну текстуру.

За температури 80 °С та ГМ менше 30 мав місце недостатній і ступінь гідратації. При використанні ГМ 30 отримали густу та однорідну масу, однак більш клеєподібну ніж у разі гідратації псиліуму при температурі навколишнього середовища з ГМ 20. При 80 °С як й у випадку гідратації псиліуму при температурі 18-20 °С зі збільшенням ГМ псиліум краще зволожувався та маса ставала текучою.

У дослідженнях з отримання цільового продукту використовували псиліум, набухий у воді при температурі 18-20 °С і ГМ 20, а також гідратований за умов 80 °С і ГМ 30. Такі зразки гідратованого псиліуму могли би забезпечити характерну для масла консистенцію та утримувати його форму.

3.3 Отримання вершкового масла з псиліумом та його характеристика

У дослідженнях вершкове масло зі зниженою масовою часткою жиру та з лікувально-профілактичною дією, завдяки введення до його складу псиліуму – джерела корисних біологічно активних речовин, отримували додаванням до масла з масовою часткою жиру 82 %, при температурі навколишнього середовища. Воно було пластичним, а його зразки містили гідратованого псиліуму у співвідношеннях масло :псиліум 6:1, 4:1, 2:1, 1:1. Масло з добавкою ретельно перемішували, формували, охолоджували для затвердіння і стабілізації структури.

Отримані зразки масла з наповнювачем характеризували у порівнянні з вихідним вершковим маслом (контроль) за органолептичними (сенсорними) властивостями і фізико-хімічними показниками такими як масова частка вологи, жиру і знежиреного залишку, густиною, кислотним, пероксидним і йодним числом. Також масло аналізували люмінесцентним і мікроскопічним методами.

3.3.1 Сенсорні показники масла

Сенсорні показники масла з температурою 12+2 °С оцінювали за 5-бальною шкалою, враховуючи консистенцію і зовнішній вигляд, смак і запах, колір, гармонійність (збалансованість). Сукупність відчуттів, викликаних хімічними сполуками, присутніми в вершковому маслі, встановлювали методом визначення профілю флейвору, який рекомендовано міжнародними стандартами ISO використовувати у разі розроблення чи модифікації харчових продуктів [43]. Цей метод дозволяє охопити всі дескриптори (нами запропоновано 13), які є сумарним ефектом окремих компонентів і визначаються їх пропорцією. У визначенні профілю флейвору масла з псиліумом взяли участь 5 дегустаторів. При оцінці кожного дескриптора кожен учасник висловлював своє враження від відчуття і бали виставляли узгоджено. При цьому враховували інтенсивність відчуттів: не сприймається, ледь відчутне, слабка, середня, сильна і дуже сильна інтенсивність. Результати сенсорних характеристик масла наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Сенсорна оцінка вершкового масла з псиліумом

Дескриптори	Інтенсивність характеристик вершкового масла, бал								
	гідратації псиліуму 18-20 °С				гідратації псиліуму 80 °С				Еталон
	масло : псиліум гідратований								
	6:1	4:1	2:1	1:1	6:1	4:1	2:1	1:1	
	масло : псиліум сухий								
	123:1	80:1	40:1	20:1	173:1	114:1	57:1	29:1	
<i>Характеристика запаху та смаку</i>									
Гармонійний	5,0	4,5	4,0	2,0	5,0	5,0	4,5	2,0	5,0
Вершковий (з присмаком пастеризації)	5,0	4,5	3,0	2,0	5,0	4,5	4,0	2,5	5,0
Свіжий	4,5	5,0	4,5	4,0	4,5	5,0	4,5	4,5	4,5
Типовий	4,0	3,0	2,5	1,0	4,0	4,0	3,5	1,5	5,0
Солодкий	4,0	4,0	3,5	2,0	4,0	3,0	2,0	1,5	4,0
<i>Характеристика консистенції</i>									
Однорідна	5,0	5,0	3,5	2,5	5,0	5,0	4,0	2,0	5,0
Пластична	4,0	4,0	2,0	1,0	4,0	4,0	2,0	0,5	4,0
Щільна	3,5	3,0	2,5	2,0	4,0	3,0	2,0	1,0	4,0

Продовження таблиці 3.1

Поверхня на розрізі (блиск)	4,5	3,5	2,0	1,5	4,5	4,5	3,0	1,0	5,0
Плавлення в ротовій порожнині	5,0	5,0	4,5	3,5	5,0	5,0	4,5	4,0	4,5
<i>Характеристика кольору</i>									
Колір (до жовтого)	4,0	3,5	3,0	1,0	3,5	3,5	3,0	2,0	4,5
Однорідність по усій масі	4,5	4,0	2,5	1,0	5,0	4,5	3,5	2,0	5,0
Загальне враження	5,0	5,0	4,0	2,5	5,0	5,0	4,0	3,0	5,0
Сума балів	58,0	54,0	41,5	26,0	58,5	56,0	45,0	27,5	60,5

Контрольний зразок масла пластичний, щільний, однорідний, має типові для пастеризованих вершків смак і запах, на розрізі блискучу гладку поверхню, добре плавиться в роті, однорідного світло-жовтого кольору. Загальний бал за його сенсорними дескрипторами становить 60,5. При додаванні 1 частини гідратованого псиліуму до 6 частин масла колір стає світлішим і у ньому трапляються поодинокі вкраплення маленьких частинок псиліуму. Зі збільшенням частки добавки у маслі додаються світло-коричневі відтінки та частішими є рослинні частинки. Інтенсивніші коричневі відтінки властиві маслу, отриманому з гідратованим псиліумом при температурі 18-20 °С. Очевидно це пояснюється більшою часткою сухого псиліуму у такому маслі. Консистенція масла з наповнювачем по об'єму була однорідною, за виключенням зразка, коли змішували однакові кількості масла та псиліуму, де зустрічались його ослизнені грудки. Зі збільшенням добавки консистенція масла ставала рихлішою, втрачала пластичність і блиск на поверхні розрізу. Завдяки добавці масло значно легше плавилось у ротовій порожнині, ніж еталонний зразок. З підвищенням вмісту псиліуму його частинки створювали дещо неприємне відчуття під час куштування. При співвідношенні масло : псиліум 6:1 і 4:1 запах і смак були гармонійними, зберігався властивий вершковому маслу смак пастеризованих вершків і його солодкий смак, а зі зменшенням частки масла ці дескриптори поступово ставали менш інтенсивними. Для всіх зразків властивим був

свіжий і не характерний для вершкового масла трав'яний чи насіннєвий запах. Наближені до еталонну загальні бали за сенсорною оцінкою отримали зразки масла з псиліумом з їхнім співвідношенням 6:1, на 2-4 % меншою сума балів зразків з їх співвідношенням 4:1. Хорошу оцінку отримало також масло з гідратованим псиліумом за температури 80 °С, коли його додавали до масла 1:2.

Згідно поставленої мети за органолептичною оцінкою варто виробляти масло, коли співвідношення його до псиліуму становить 4:1. Їх профілографи представлені на рис. 3.1. Окрім того, менш енергоємним є процес гідратації псиліуму за температури навколишнього середовища без термічного оброблення.

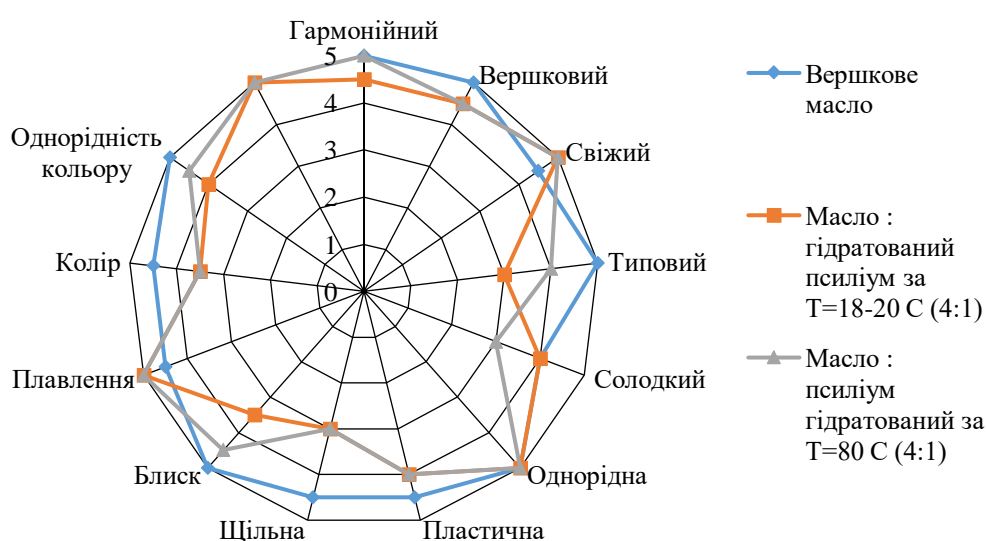
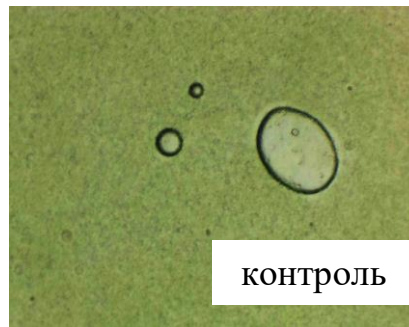
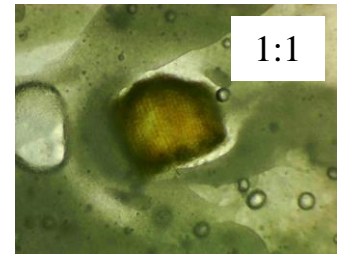
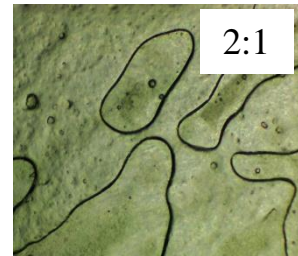
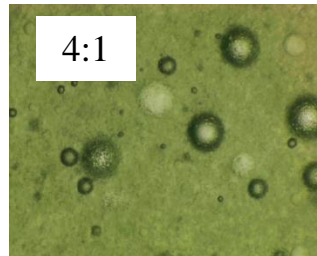
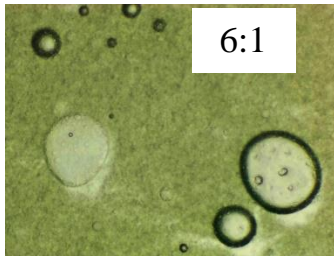


Рис. 3.1 – Профілографи флейвору вершкового масла з псиліумом

Люмінесценція масла в холодному УФ-світлі є експрес-методом оцінки його якості. Результати люмінесцентного дослідження вершкового масла з добавкою у порівнянні з контрольним зразком вершкового масла представлено на рис. 3.2. Контрольний зразок вершкового масла люмінесціював світло-жовтим кольором і мав дещо блакитне обрамлення на контурах (зрізах). Масло з псиліумом набувало блакитнуватою відтінку. Зі збільшенням у маслі набухлого псиліуму блакитний колір ставав інтенсивнішим. При цьому більш блакитними були зразки масла з псиліумом, гідратованим за температури навколишнього середовища, ніж при 80 °С. Блакитний колір люмінесценції не властивий вершковому маслу, а характерний для маргарину і кулінарному жиру, а також у разі підмішування до масла рослинних



t гідратації псиліуму 18-20 °С



t гідратації псиліуму 80 °С

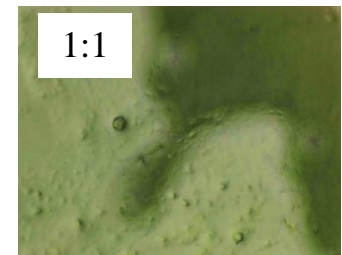
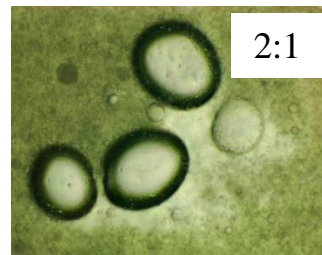
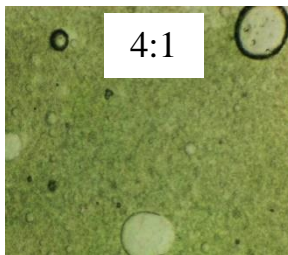
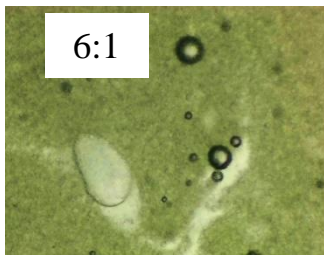


Рис. 3.3 – Мікроскопічне дослідження вершкового масла з псиліумом у порівнянні з контрольним зразком вершкового масла

Із мікрофотографій вершкового масла видно, що воно складається з безперервної жирової фази, в якій дисперговані краплі плазми і розподілені самотні або частково зруйновані жирові кульки. При внесенні до масла псиліуму 6:1 в жировій фазі окрім вкраплень плазми зустрічаються також краплі слизів псиліуму. При співвідношенні масло : псиліум 4:1 змінюється однорідність жирової фази; вона стає дещо рельєфнішою. У ній розмір крапель плазми дещо зменшується і збільшується кількість слизових включень невеликого розміру. Зі збільшенням частки псиліуму в маслі (масло : псиліум 6:1) рельєфність жирової фази зростає, зустрічається більше слизоподібних островків та частинки самого псиліуму. У разі однакової кількості масла і псиліуму, гідратованого за температури 18-20 °С зустрічається більше пластів слизу в жировій фазі, в якій розподілені дрібні краплі плазми. При такому ж

співвідношенні масло : псиліум, гідратований при нагріванні, поверхня масла є рівномірно ослизненою з невеличкими частими і поодинокими крупнішими заглибленнями.

3.3.2 Калорійність вершкового масла з псиліумом

Калорійність вершкового масла 82 % жирності становить 743 ккал/100 г (3111 кДж). При включенні до його складу гідратованого псиліуму калорійність масла знижується від 637 до 372 ккал, тобто на 14,1-50,0 % зі збільшенням масової частки добавки від найменшої її кількості 0,5 % до найбільшого її вмісту 2,5 % (табл. 3.2). Оскільки калорійність 100 г псиліуму складає 49,3 ккал, то внесок псиліуму у калорійність масла незначний і не перевищує 1,2 ккал. Калорійність зразка зі співвідношенням масла до гідратованого псиліуму 4:1, який відзначався хорошими органолептичними характеристиками, знижувалась на 20,0 %.

Таблиця 3.2 – Енергетична цінність вершкового масла з псиліумом

Зразок масла з псиліумом				Енергетична цінність (калорійність)	
t гідратації псиліуму, °C	масло : псиліум гідратований	масло : псиліум сухий	вміст добавки, %	Ккал/100 г	кДж/100 г
18-20 °C	6:1	123:1	0,7	638	2671
	4:1	80:1	1,0	595	2490
	2:1	40:1	1,7	495	2076
	1:1	20:1	2,5	372	1558
80 °C	6:1	173:1	0,5	637	2667
	4:1	114:1	0,7	595	2490
	2:1	57:1	1,2	495	2076
	1:1	29:1	1,7	372	1558

3.3.3 Фізико-хімічні показники масла

Наступним кроком було визначення фізико-хімічних показників масла.

Контрольний зразок вершкового масла містив 13,2 % вологи, 82,1 % жиру, 4,7 % знежиреного залишку. Його густина становила 0,9472г/см³. Кислотність масла складала 22,0 °Т, кислотність його жирової фази – 8,0 °Т, а плазми – 33,2 °Т. Числа жирів мали наступні значення: кислотне число (КЧ) – 1,4 мг КОН/г, пероксидне число (ПЧ) – 0,5 ммоль активного кисню/кг, йодне число (ЙЧ) – 58,3 мг I₂ / 100 г (або %).

Характеристики зразків вершкового масла з псиліумом представлена в табл. 3.3 і 3.4.

Таблиця 3.3 – Фізико-хімічні показники вершкового масла з псиліумом

Зразок масла з псиліумом			Вологість, %	Масова частка жиру, %	Масова частка знежиреного залишку, %	ρ , г/см ³
t гідратації псиліуму, °С	масло : псиліум гідратований	масло : псиліум сухий				
18-20 °С	6:1	123:1	29,0	62,7	8,3	13,1920
	4:1	80:1	35,8	50,9	13,3	16,2187
	2:1	40:1	40,5	43,1	16,4	22,5724
	1:1	20:1	57,5	20,0	22,5	59,7849
80 °С	6:1	173:1	28,2	64,0	7,8	15,7259
	4:1	114:1	35,9	50,1	14,0	18,9899
	2:1	57:1	39,3	44,7	15,9	31,9367
	1:1	29:1	53,7	27,7	18,6	62,5246

Таблиця 3.4 – Показники якості вершкового масла з псиліумом

Зразок масла з псиліумом			КЧ, мг КОН/г		ПЧ, ммоль активного О/кг		ЙЧ, мг I ₂ /100 г	
t гідратації псиліуму, °С	масло : псиліум гідратов.	масло : псиліум сухий	на зразок масла	на частку вершкового масла	на зразок масла	на частку вершкового масла	на зразок масла	на частку вершкового масла
18-20 °С	6:1	123:1	4,5	3,9	7,5	6,4	14,1	12,1
	4:1	80:1	4,8	3,9	7,6	6,1	19,7	15,8
	2:1	40:1	4,9	3,3	8,5	5,7	21,4	14,3
	1:1	20:1	5,2	2,6	9,0	4,5	22,2	11,1
80 °С	6:1	173:1	3,0	2,6	7,0	6,0	16,0	13,7
	4:1	114:1	3,7	3,0	7,2	5,8	19,6	15,7
	2:1	57:1	4,3	2,9	8,5	5,7	20,7	13,8
	1:1	29:1	4,4	2,2	9,5	4,8	22,0	11,0

Вологість масла з псиліумом у порівнянні з еталоном зростала в 2,1-4,4 рази зі збільшенням рослинної добавки, збільшувалась також масова частка знежиреного залишку в 1,7-4,7 разів; при цьому зменшувалась частка жиру від 62,7 до 20,0 %, що в 1,3-4,1 рази менше ніж у вершковому маслі. Вологість масла з гідратованим при нагріванні псиліуму була дещо нижчою ніж вологість масла з гідратованим псиліумом при температурі навколишнього середовища. Ця ж тенденція характерна

для величин показника знежиреного залишку. Густина масла з добавками значно перевищувала густину масла без добавок – від 13,9 до 66,0 разів.

КЧ, що характеризує вміст вільних жирних або коротколанцюгових карбонових кислот, масла з псиліумом з найменшим вмістом псиліуму в 2,1-3,2 більше, ніж масла без добавки. КЧ масла з найбільшим вмістом псиліуму у порівнянні з попереднім зразком збільшується на 15,6-46,7 %, а у порівнянні з контрольним зразком в 3,1-3,7 рази. В перерахунку на жирову складову КЧ спочатку зростає від 2,6-3,9 мг КОН/г, що на 13,3 % менше ніж на весь об'єм масла з псиліумом, а потім спадає зі збільшенням вмісту цієї добавки. У порівнянні з еталонним зразком масла гідратований псиліум вносить суттєвий вклад в ПЧ низькокалорійного масла, яке характеризує наявність пероксидних сполук: ПЧ варіює від 7,0 до 9,5 ммоль активного О/кг, що в 14,0-19 разів більше ніж в контролі. ЙЧ, що характеризує кількість ненасиченість залишків карбонових кислот жиру, масла з псиліумом значно менше 14,1-22,2 мг I₂/100 г (в 2,6-4,1 разів), ніж КЧ вершкового масла. ЙЧ зростає зі збільшення частки псиліуму в маслі., що може бути зумовлено особливостями жирно-кислотного складу псиліуму.

Масло з добавкою псиліума зберігали за температури 2-4 °С. Числа жирів визначали в цих зразках упродовж 21 доби. Результати досліджень представлені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Динаміка зміни показників якості вершкового масла з псиліумом при зберіганні за температури 2-4 °С

Зразок масла з псиліумом			КЧ, мг КОН/г			ПЧ, ммоль активного О/кг			ЙЧ, мг I ₂ /100 г		
t гідратації псиліуму, °С	масло: псиліум гідратов.	масло: псиліум сухий	7 діб	14 діб	21 доб а	7 діб	14 діб	21 доба	7 діб	14 діб	21 доба
18-20 °С	6:1	130:1	4,6	5,4	5,2	7,9	8,2	8,6	14,0	13,6	13,2
	4:1	80:1	4,9	5,2	5,6	8,5	8,8	9,0	19,1	18,7	18,5
	2:1	40:1	5,0	5,4	5,6	7,4	7,6	8,0	21,0	20,2	20,0
	1:1	20:1	5,2	5,0	5,8	8,2	8,6	8,8	21,2	20,8	20,4
80 °С	6:1	173:1	3,9	4,3	4,0	7,4	8,0	8,4	15,8	15,8	15,6
	4:1	120:1	4,0	4,6	4,4	7,2	8,0	8,6	19,2	19,0	18,8
	2:1	57:1	4,6	5,0	5,0	9,0	9,6	10,0	20,2	19,6	19,4
	1:1	29:1	4,8	5,2	5,2	9,6	10,0	10,4	21,0	20,0	19,8

КЧ через 7 діб зберігання масла з добавкою змінювалось незначною мірою – воно зросло на 2,1-11,6 %, після двотижневого строку КЧ зросло іще від 6,1 до 17,4 %, а після 21 доби загальне збільшення КЧ варіювало від 6,2 до 33,3 %. ПЧ також зростає як КЧ незначною мірою, а ЙЧ дещо знижується, що свідчить про протікання окиснювальних процесів незначної інтенсивності. ПЧ загалом зростає від 5,9 до 20,0 %, а ЙЧ знижується на 6,0-10,0 %.

Після тритижневого зберігання зразки масла з найбільшою часткою псиліуму були вражені пліснявими грибами, а при співвідношенні масло : гідратований псиліум 2:1 тільки розпочинався процес мікробіологічного псування.

Отже, виходячи з мікробіологічної стабільності та чисел жирів, які характеризують продукт при зберіганні, доцільно виробляти масло з додаванням гідратованого псиліуму, де його частка по відношенні до масла не перевищує 4:1.

Таким чином, доведена принципова можливість отримання вершкового масла з наповнювачем вуглеводної природи – псиліумом, який на сьогоднішній день визнано перспективним фізіологічно функціональним харчовим інгредієтом, що володіє низкою важливих фізіологічних ефектів і використовується не тільки як компонент їжі, а й як фізіологічно активна складова лікарських засобів. Отже, отримані дані є ґрунтовною підставою для віднесення розробленого продукту до категорії функціонального вершкового масла, адже наповнювач уведений до його складу, є не просто харчовою добавкою, а цінною біологічно активною речовиною.

Висновки до розділу 3

1. У псиліумі масова частка водорозчинних речовин складає 61,8 %, серед яких домінують вуглеводи (41,4 %), представлені полісахаридами, менше міститься білкових (28,3 %) і фенольних (15,7 %) речовин.

2. Показано доцільність гідратації псиліуму при ГМ 20 за температури 18-20 °С і ГМ 30 за температури гідратації 80 °С, що забезпечує отримання однорідної рівномірно густої маси.

3. Встановлено, що функціональне вершкове масло зі зниженою масовою часткою жиру доцільно отримувати додаванням до пластичного масла з масовою

часткою жиру 82 % гідратованого псиліуму за температури навколишнього середовища, або нагріванням при 80 °С у співвідношеннях 6:1, 4:1, 2:1, 1:1.

4. Встановлено, що з найкращими сенсорними характеристиками за 13 дескрипторами є зразки масла, які містять максимально допустиму кількість гідратованого псиліуму у співвідношенні до масла 1:4.

5. Надано характеристику фізико-хімічних показників функціонального масла та оцінку їх змін у процесі зберігання.

6. Показано, що доцільно виробляти масло з додаванням гідратованого псиліуму зі співвідношенням 4:1. Менш енергоємним є процес гідратації псиліуму за температури навколишнього середовища без термічного оброблення.

7. Калорійність масла при включенні до його складу гідратованого псиліуму у порівнянні з вершковим маслом без добавки (його калорійність 743 ккал) знижується від 637 до 372 ккал, тобто на 14,1-50,0 % зі збільшенням масової частки добавки від найменшої її кількості 0,5 % до найбільшого її вмісту 2,5 %.

8. Сукупність отриманих даних щодо характеристики отриманого вершкового масла зі зниженою калорійністю є підставою для його віднесення до категорії функціональних харчових продуктів, оскільки наповнювач уведений до його складу є не індіферентною у фізіологічному відношенні складовою, а біологічно активною речовиною з широким спектром фізіологічної дії.

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ

4.1 Технологія виробництва

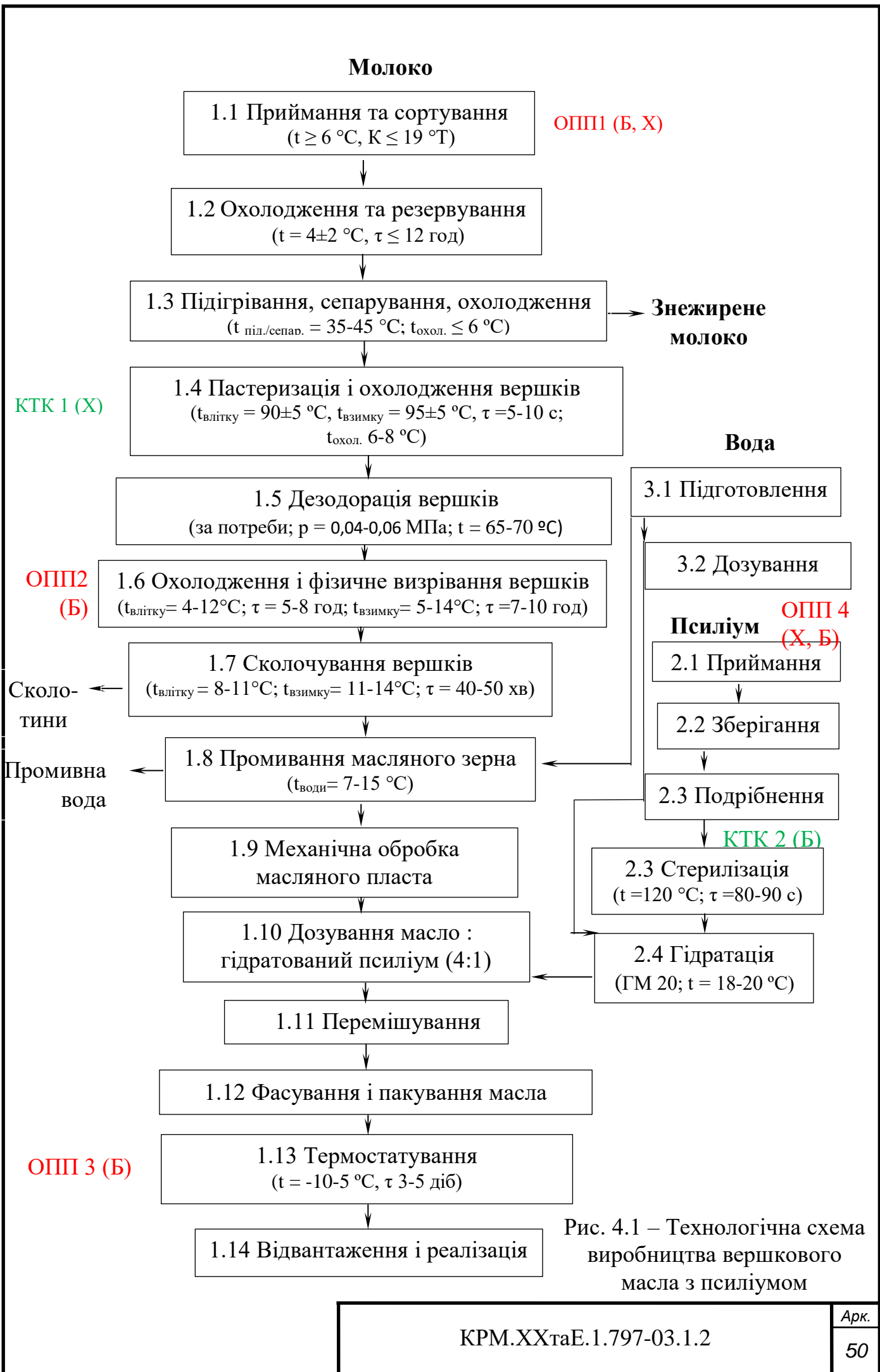
Низькокалорійне вершкове масло виробляють з двох інгредієнтів: масла і гідратованого псиліуму. Технологічна схема його виготовлення наведена на рис. 4.1.

Приймання та сортування молока. Транспортні засоби для перевезення молока повинні бути обладнаними системами охолодження та підтримки постійної температури, у тому числі і при повному завантаженні. При транспортуванні на відстані, які дозволяють зберігати температуру молока в прийнятних межах, можуть використовуватися термоізольовані ємності без систем охолодження.

Молоко приймають партіями та дотримуючись інструкції «Про порядок проведення державних закупівель (здачі й приймання) молока та молочної продукції». Кожну партію молока супроводжують документом відповідно до вимог ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови». Виробник молока повинен гарантувати, що сировину отримано від ідентифікованих та зареєстрованих тварин, а також відсутність у ній інгібувальних та фальсифікувальних речовин.

На підставі органолептичної оцінки та лабораторних досліджень, молоко-сировину сортують, керуючись стандартом ДСТУ 3662:2018. Кількість прийнятого молока визначають зважуванням на вагах або за об'ємом за допомогою спеціальних лічильників. Якість і безпечність молока на переробному підприємстві перевіряють в межах постійно чинних процедур, що ґрунтуються на принципах системи аналізування небезпечних чинників та контролювання в критичних точках.

Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без сторонніх, не властивих свіжому молоку присмаків і запахів, отриманим від здорових корів в господарствах, благополучних щодо інфекційних захворювань [45].



Охолодження та резервування молока. Прийняте молоко в можливо короткий строк направляють на переробку. У випадку вимушеного зберігання, молоко охолоджують до температури 4 ± 2 °С. Після охолодження молоко за допомогою відцентрового насоса, перекачується в проміжний резервуар – танк ємністю 25 та 10 тон на резервування при температурі 4 ± 2 °С не більше 12 год.

Підігрівання та сепарування молока. Молоко підігрівається до температури 35-45 °С у пластинчастих підігрівачах, після чого подається в сепаратори-вершковідділювачі для сепарування молока та одержання вершків. Оптимальна температура сепарування становить 35-45 °С, що обумовлює зниження його в'язкості, підвищення агрегації дрібних жирових кульок, збільшення різниці показників щільності жиру та плазми, що підвищує ефективність поділу фаз. Після сепарування вершки-сировина мають бути охолоджені до температури 2-6 °С.

Сепарування молока починають після надходження його в кількості, забезпечуючій безперервну роботу сепаратора протягом 20-30 хв. При сепаруванні молока суворо дотримуються правил експлуатації сепараторів. Після сепарування вершки 30-37 % жирності з кислотністю 14-17 °Т та молоко знежирене направляють в резервуари для вершків та в танки для молока нежирного.

Вершки молока є основною сировиною для виробництва вершкового масла. Вони повинні бути однорідними за жирністю та якістю. Це емульсія молочного жиру (дисперсна фаза) у плазмі молока (дисперсійне середовище), стабілізовану білками молока та фосфоліпідами.

Чим вища жирність молока, тим більший вихід масла й менші відходи жиру зі знежиреним молоком і сколотиною. Технологічний процес виробництва вершкового масла передбачає концентрацію жирової фази молока (що знаходиться всередині жирових кульок) до бажаного вмісту її в маслі й формування структури продукту з заданими властивостями.

Пастеризація і охолодження вершків. Після резервування вершки підігрівають і пастеризують у трубчатому пастеризаторі. При виробництві солодковершкового масла підвищеної харчової цінності і з підвищеним вмістом

вологи вершки гатунку «Екстра» (ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови») пастеризують 5-10 с у весняно-літній період при температурі 90 ± 5 °С, взимку – при температурі 95 ± 5 °С, а вершки вищого гатунку на 2-3 °С вище.

Мета пастеризації – максимальне знищення вегетативної, особливо патогенної мікрофлори та руйнування ряду ферментів (ліпази, пероксидази, протеази, гапактази), які прискорюють псування та зниження якості масла. Ефективність пастеризації забезпечується правильністю вибору температури нагрівання вершків і тривалості витримки їх при цій температурі.

Крім знищення мікрофлори, пастеризація впливає на смакові властивості вершків – вони отримують специфічний присмак і запах пастеризації, бо високих температурних режимів та витримки з білків утворюються сульфгидрильні групи (-SH), які також виконують роль антиоксидантів.

Охолоджують вершки відразу після пастеризації до температури 6-8 °С за допомогою пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установок. Швидке охолодження вершків перешкоджає розвитку залишкової мікрофлори й витоплюванню жиру, сприяє збереженню набутих при пастеризації смаку та аромату, інтенсифікує твердіння жиру при наступному їх фізичному визріванні.

Дезодорація вершків проводиться за потреби і передбачає обробку гарячих вершків в умовах розрідження в спеціальних апаратах – дезодораторах. При розрідженні 0,04-0,06 МПа вершки закипають при температурі 65-70 °С.

Фізичне визрівання вершків. Це низькотемпературна витримка вершків у ваннах (ганках), яка є підготовчим процесом перед збиванням вершків у масло. Температура фізичного визрівання вершків у весняно-літній період року становить 4-12°С з витримкою не менше 5-8 год, в осінньо-зимовий період – 5-14°С з витримкою не менше 7-10 год.

Процес визрівання полягає в тому, що при низькій температурі витримки, жирові кульки в вершках глибше охолоджуються, утворюючи багаточисельні жирові кристали змішаного хімічного складу тригліцериди. Під час кристалізації кульки жиру набувають неправильної кутуватої форми, внаслідок чого

послаблюється зв'язок між жиром та оболонкою, вона тоншає та частково руйнується й під час збивання переходить у плазму. У процесі фізичного визрівання близько половини жиру в жирових кульках твердне, при цьому проходять складні фазові зміни. Наслідком низькотемпературної обробки вершків є процес прискорення руйнування оболонок жирових кульок під час збивання.

Масляне зерно утворюється внаслідок агрегації (злипання) жирових кульок вершків. Одночасно виникають зв'язки між окремими структурними елементами. Завдяки зв'язкам між частинками твердого жиру утворюється жорсткий каркас з кристалічними агрегатами структури. Рідкий жир, що виділяється із зруйнованих жирових кульок забезпечує зчеплення твердих частинок завдяки взаємодії сил прилипання.

Сколочування вершків. Масляне зерно обробляють для з'єднання його розрізаних зерен в один суцільний пласт, видалення поверхневої вологи, регулювання її вмісту, подрібнення крапель і рівномірного розподілу вологи по всій масі. Обробляють його пропусканням через віджимальні вальці масловиготовлювача, а в безвальцьових масловиготовлювачах – механічними ударами по маслу, коли воно падає на стінку бочки внаслідок обертання апарату. Оптимальний температурний режим збивання: влітку 8-11 °С, взимку 11-14 °С. Процес збивання вершків до утворення масляних зерен триває 40-50 хв при правильному веденні технологічного процесу. Частота обертання бочки масловиготівника повинна бути в межах 40–60 хв при збиванні і 3-5 хв⁻¹ при обробці масла. Консистенція зерен має бути достатньо твердою. Заповнюються масловиготовлювачі вершками лише на 35-40 %, щоб залишався об'єм для розміщення піни, яка утворюється під час сколочування вершків.

При обробці масляного зерна воно втрачає свою зернисту структуру, утворюючи пласт, зручний для пакування, зберігання та перевезення. При сколочуванні дозрілих вершків одержують масляне зерно, яке складається із напівзруйнованих жирових кульок. Структура масляного зерна відрізняється від структури масла меншою компактністю та високим вмістом незруйнованих жирових

кульок. У масловиготовлювачах періодичної дії масляне зерно має щільну структуру. У маслоутворювачах безперервної дії структура масляного зерна характеризується меншою щільністю, оскільки містить більше повітря.

Після збивання вершків сколотину зливають, а зерно промивають.

Промивання масляного зерна. Масляне зерно двічі промивають водою. Для цього у масловиготовлювач наливають чисту воду на 40-50 % об'єму вершків. Воду для промивання залишають у масловиготовлювачі на 3-5 хв і для кращого промивання масляних зерен протягом цього часу 4-5 разів обертають бочку (на швидкості збивання), а потім воду видаляють. Після цього вдруге наливають воду на 30-40 % об'єму вершків і знову 4-5 разів обертають бочку. Промивати масляне зерно більше 2 разів не рекомендується, оскільки погіршуються його смак та аромат внаслідок видалення ароматичних речовин з водою для промивання. Тільки при збиванні масла із дуже низькоякісних вершків його промивають тричі. Промиванням видаляють маслянку, адсорбовану на поверхні масляного зерна. В процесі промивання масляних зерен знижується концентрація поживних для мікробів речовин, розчинених у плазмі, а стійкість масла підвищується. Температура промивної води має бути в межах 7-15 °С. За нормальних умов збивання температура першої води для промивання має дорівнювати температурі масляного зерна в кінці збивання, температура другої води для промивання – на 1,5-2 °С нижче першої. Залежно від консистенції зерна масло можна витримувати у воді від 5 до 15 хв.

Якщо виходить м'яке масло за високої температури в кінці збивання, то температуру першої води для промивання встановлюють на 2 °С нижче за температуру збивання, другої – на 2 °С нижче за першу і витримують 10-15 хв. Якщо масло виходить грубе, крихке, то температура першої води має бути вищою за температуру масляного зерна на 1-2 °С. Проте слід уникати надмірно високих температур: вони погіршують консистенцію масла, підвищують вологоємкість і призводять до його пом'якшення. Під впливом низьких температур масло занадто твердне, вміст вологи в ньому зменшується, утруднюється і подовжується обробка,

погіршується консистенція. Вибір тієї чи іншої температури залежить і від фізико-хімічних властивостей жиру: при тугоплавкому жирі (взимку) бажані високі, а при легкоплавкому (влітку) – низькі температури.

Механічна обробка масляного пласта використовується для того, щоб із масляного зерна сформувати пласт масла, відбувається формування його структури. Механічною обробкою регулюють масову частку вологи та концентрацію жиру в маслі, що сприяє формуванню коагуляційно-кристалізаційної структури, в якій переважає коагуляційна. У масловиготовлювачах безперервної дії обробка відбувається за допомогою шнеків та перфорованих пластин, в безвальцевих масловиготовлювачах періодичної дії – обробка ударами.

Підготовка води. Воду очищають від механічних домішок за допомогою фільтрів і знезаражують патогенні мікроорганізми вмонтованою в систему водоочистки або водопідготовки ультрафіолетовою лампою.

Приймання і зберігання псиліуму. Присиіум приймають партіями в герметичних упаковках з супровідними документами, які гарантують його якість і безпечність. Його зберігають в упаковці виробника у сухому приміщенні за температури 10-24 °С протягом 24 місяців з дати виготовлення.

Подрібнення псиліуму здійснюють до отримання тонко дисперсного порошка.

Стеризація псиліуму. Застосовують пропарення водяною парою псиліуму до вологості 20-25 % протягом 15-20 хв, потім термічну обробку методом ІЧ-опромінення при температурі 120 °С протягом 80-90 с, охолодження до температури навколишнього середовища.

Гідратація псиліуму. У реакторі з включеною мішалкою до псиліуму дозатором подають невеликими порціями підготовлену воду температури 18-20 °С у співвідношенні 1:20 та перемішують до повного зволоження псиліуму. Витримують до повної гідратації псиліуму 2 год.

Дозування вершкового масла і псиліуму та перемішування. У маслоутворювачі з мішалкою гідратований псиліум додають до пластичного масла у співвідношенні 1:4 частинами при постійному перемішуванні.

Фасування і пакування масла. Масло надходить у фасувальний апарат і розливається в споживчу тару – полімерні стаканчики по 100-200 г, дозволену Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування масла. Вершкове масло пакують щільним монолітом у транспортну тару, яка повинна бути вистелена пергаментом або алюмінієвою фольгою, або поліетиленовою плівкою, або іншим пакувальним матеріалом, масою нетто від 3 кг до 24 кг.

Термостатування вершкового масла з добавкою. Структура масла починає утворюватись в маслоутворювачі і продовжує формуватись в холодильній камері (в ящиках). В залежності від умов процес зміцнення структури продовжується від декількох годин до декількох діб. Це залежить від ступеня завершеності процесу структуроутворення в маслоутворювачі та температури термостатування.

Масло із занадто м'якою консистенцією для ущільнення структури та підвищення твердості рекомендується термостатувати в перші 3-5 діб при температурі від 5 до -10 °С. Це призводить до додаткової кристалізації легкоплавких гліцеридів. Наступні 3-4 тижні утворюються нові групи змішаних кристалів, що обумовлює ущільнення структури.

Після закінчення процесу термостатування вершкове масло з псиліумом відправляють на реалізацію. Масло зберігають у торгівельній мережі і підприємствах ресторанного господарства за відносної вологості повітря не більше ніж 75 ± 5 %. Змінювання умов зберігання можна використовувати як допоміжний засіб покращення консистенції масла. Не дозволено зберігати і транспортувати масло разом із харчовими продуктами, які мають різкий специфічний запах.

4.2 Експертиза технології виробництва

4.2.1 Вимоги до якості сировини і пакувальних матеріалів

Молоко. На виробництві при прийманні молока здійснюється перевірка супровідних документів, візуальний контроль стану транспортної та індивідуальної

упаковки кожної одиниці продукції, проводиться повний органолептичний контроль. Молоко приймають на виробництві згідно супровідних головними з яких є сертифікат відповідності і товаросупровідні документи.

Якість молока, що використовується для переробки та виробництва солодковершкового масла, регламентується ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Маса нетто визначають ваговим чи об'ємним методом. Молоко при прийманні проходить ретельний лабораторний контроль за такими параметрами якості, як чистота, кислотність молока, його бактеріальна забрудненість, щільність, вміст жирів і білків, антибіотиків, соматичних клітин, доданої води. Проби молока відбирають і готують до контролювання згідно ДСТУ 8553 [46], ДСТУ ISO 707 [47] та ДСТУ IDF 122C [48].

Вимоги до органолептичних показників молока-сировини коров'ячого наведено у таблиці 4.1 [49].

Таблиця 4.1 – Органолептичні показники молока коров'ячого

Назва показника	Характеристика і норма	Метод контролювання
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду	ДСТУ 3662:20018
Смак і запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків і запахів	
Колір	Від білого до світло-кремового	

Фізико-хімічні показники молока коров'ячого, на яке оформлюється супровідний документ виробника, зазначені в табл. 4.2 [49].

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники молока коров'ячого

Назва показника якості, одиниці вимірювання	Норма для гатунку екстра	Методи контролювання
Густина (за температури 20 °С) кг/м ³ , не менше ніж	1028,0	ДСТУ 6082, ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,0	ДСТУ ISO 6731, ДСТУ 8552, ДСТУ 7057
Кислотність, °Т рН	Від 16 до 17	ГОСТ 3624
	Від 6,6 до 6,7	ГОСТ 8550
Ступінь чистоти, не нижче ніж	I	ДСТУ 6083

Точкам замерзання, °С, не вище ніж	-0,520	ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока, °С, не вище ніж	8	ДСТУ 6066
Дозволено визначення кислотності та/або рН Дозволено визначати густину або точку замерзання Примітка. Фактичні масові частки жиру та білка у молоці встановлюють під час приймання		

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.3 [49].

Таблиця 4.3 – Уміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці коров'ячому

Назва показника якості, одиниці вимірювання	Норма для гатунку екстра	Методи контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис. КУО/см ³	≤ 100	ДСТУ 7089, ДСТУ 7357, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤ 400	ДСТУ ISO 7672, ДСТУ ISO 13366-1 або ISO 13366-2, ГОСТ 23453

Для визначення загального бактеріального обсіменіння застосовується метод посіву на тверде поживне середовище і підрахунок КМАФАнМ. Рівень загального бактеріального обсіменіння можна визначати за редуктазною пробою. Метод визначення соматичних клітин у молоці заснований на взаємодії препарату «Мастоприм» з соматичними клітинами, в результаті якого змінюється консистенція молока.

У молоці не допустимо наявність інгібувальних та фальсифікувальних речовин (мийно-дезінфікувальних засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, пероксиду водню, антибіотиків, білків та жирів немолочного походження [50].

За показниками безпеки молоко не повинно перевищувати встановлених максимально допустимих рівнів залишків забруднювальних речовин (табл. 4.4) [49].

Таблиця 4.4 – Показники безпеки молока коров'ячого

Назва показника безпечності, одиниці вимірювання	Гранично допустимий рівень	Метод контролювання
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:		
свинець	0,10 (0,05)	ДСТУ ISO/TS 6733 (IDF/RM 133:2015)
кадмій	0,03 (0,02)	ДСТУ 7670:2014
миш'як	0,05	ДСТУ 7670:2014
ртуть	0,005	ДСТУ 7670:2014
мідь	1,0	ДСТУ 7670:2014
цинк	5,0	ДСТУ 7670:2014
Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:		
афлатоксин В ₁	< 0,001	МВ № 4082
афлатоксин М ₁	< 0,0005	МВ № 4082
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:		
¹³⁷ Cs	100	МУ 5779
⁹⁰ Sr	20	МУ 5778
Антибіотики, мг/кг, не більше ніж:		
тетрациклінової групи	0,01	ДСТУ 8397:2015
пеніцилін	0,01	ДСТУ 8397:2015
стрептоміцин	0,5	ДСТУ 8397:2015
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:		
амідофос, атразин, діазинон, дикват, дикрезил, дихлорфос, карбарил, клопіралід, кротоксифос, належ, темефос, трихлорфон, фентіон, хлорпірифос, никлофос, кумафос-О-аналог	Не допускаються	ДСТУ ISO 3890-1:2007
гексахлорциклогексан (суміш ізомерів), ГХЦГ	0,05	ДСТУ ISO 3890-1:2007
гексахлоробензол (в перерахунку на жир)	0,5	ДСТУ ISO 3890-1:2007
ДДД, ДДЕ (метаболіти ДДТ)	0,05	ДСТУ ISO 3890-1:2007
ДДТ	0,05	ДСТУ ISO 3890-1:2007
Гормональні препарати, мг/кг, не більше ніж:		
діетилстильбестрол	Не допускається	ДСТУ 8085:2015
естрадіол-17в	0,0002	ДСТУ 8085:2015

Дозволено використовувати чинні методи та методики, а також прилади, тест-системи й аналізатори молока, які за своїми метрологічними та технічними характеристиками задовольняють вимогам стандарту на молоко сире і мають відповідне метрологічне забезпечення згідно з чинним законодавством України [51].

Результати аналізів сировини за основними фізико-хімічними показниками заносяться представником лабораторії у звітні журнали та можуть бути вивчені інженером-хіміком і змінним технологом.

Псиліум. Псиліум надходить на підприємство партіями з супровідними документами, в яких позначається країна походження (Індія), харчова та енергетична цінність, показники якості та безпечності. Упаковка має бути чистою, цілою та інертною до запахів. Псиліум за зовнішнім виглядом – сипуче за консистенцією лушпиння зерна подорожника яйцеподібного світлого кольору, має специфічний смак і запах, вологість не більше 14 %, не повинен містити плісняви, ознак ферментації, органічних забруднювачів, скла, металу, консервантів, ГМО, не дозволено вміст сальмонели в 25 г, кишкової палички в 1 г, з алергенів може містити глютен, кунжут, горіхи і похідні продукти.

Полімерна тара. Санітарно-гігієнічні вимоги передбачають нешкідливість тари та матеріалів, із яких вона виготовляється. Гігієнічну оцінку полімерної тари здійснюють за органолептичними дослідженнями, встановлюючи виділення речовин із полімерної тари у середовище, а також речовин, які можуть бути виявлені за допомогою органів відчуття (за п'ятибальною шкалою). Санітарно-хімічні дослідження передбачають визначення факту та кількості виділення із полімерної тари у середовище низькомолекулярних речовин за допомогою інструментальних методів.

Токсикологічні дослідження спрямовані на виявлення токсикологічної дії на організм тварин низькомолекулярних речовин, які виділяються із полімерних матеріалів методами хімічного аналізу.

Гігієнічність упаковки, разом з іншими вимогами, регулюється нормативами ЕС 93/43/EWG, а також LMG 1975 № 28, директивним документом 90/12/СЕЕ від 23.02.1992 р. з уточненням видів пластику, які можуть контактувати з харчовими продуктами, а також до нього 2002/72/СЕ. Усі первинні упаковки, які контактують з кінцевим продуктом, повинні відповідати гігієнічним вимогам [52].

4.2.2 Контроль технологічних операцій

До технологічного контролю належать такі його види:

- вхідний контроль сировини, компонентів, матеріалів;

- виробничий контроль;
- приймальний контроль готової продукції;
- мікробіологічний контроль сировини, компонентів, виробництва та готової продукції;
- контроль тари та упаковки на підприємстві;
- контроль санітарного стану підприємства та ін.

Технохімічний (ТХК) та мікробіологічний контроль (МБК) здійснюють на підприємстві згідно з технологічним процесом виробництва, по кожній технологічній операції вказуються контрольовані показники, періодичність контролю, метод контролю. Контроль виробництва відображається в схемах ТХК та МБК, які здійснюються згідно з прийнятою технологічною інструкцією та оформляються у вигляді таблиць [53].

Санітарно-гігієнічний стан виробництва повинен забезпечувати виробництво продукції гарантованої якості за рахунок організації системних заходів і здійснення контролю за їх виконанням. Контроль за санітарно-гігієнічним станом виробництва передбачає [54]:

- контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання, трубопроводів, інвентарю, пакувальних матеріалів тощо;
- контроль санітарно-гігієнічного стану повітряного середовища виробничих приміщень;
- контроль гігієнічного стану питної води;
- контроль дотримання гігієни робітниками підприємства.

Контроль санітарно-гігієнічного стану виробництва проводять шляхом відбирання змивів з їхньої поверхні та подальшого їх аналізування з використанням середовищ Кеслера або Кода [55].

Відбір проб для дослідження проміжного продукту у процесі виробництва проводить інженер-хімік служби контролю згідно з відповідними схемами виробничого контролю. Результати перевірок фіксуються у відповідних журналах.

Перевірку відповідності технологічних параметрів виробництва проводить змінний технолог, інженер-хімік служби контролю якості згідно з технологічними картами. У випадку невідповідності технологічних параметрів виробництва змінний технолог служби контролю ініціює проведення корегувальних та/або запобіжних дій.

4.2.3 Контроль якості готової продукції

Право на оформлення документації та випуск готової продукції в реалізацію має завідувач лабораторії. Змінний майстер або технолог подає партію продукції для огляду лабораторії (він же несе відповідальність за відповідність партії продукції виданому паспорту). Працівник лабораторії (старший інженер-хімік або інженер-хімік з якості готової продукції та старший мікробіолог) згідно зі схемами контролю перевіряє пред'явлену продукцію за показниками якості і безпечності, перевіряє стан тари, маркування та упаковки на відповідність продукції вимогам нормативної документації та виписує посвідку про якість, яка дає право на випуск даної партії продукції з підприємства. Посвідка про якість складається у трьох примірниках: перший (оригінал) передається експедиції, другий – виробничому цеху, третій залишається в лабораторії. Якщо в експедиції виявлена продукція, що не відповідає вимогам нормативного документу, то працівник лабораторії не дозволяє її випуск та складає акт. Висновок про використання забракованої продукції дає санітарний лікар підприємства, лабораторія або технолог – залежно від показника, згідно з яким продукція була визначена нестандартною [56].

У ході проведення аналізу органолептичних показників якості вершкового масла з псиліумом визначають зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенція. До фізико-хімічних показників якості вершкового масла з псиліумом належать: масова частка вологи, масова частка жиру, знежиреного залишку, густина, кислотне, пероксидне і йодне число.

Вимоги до якості вершкового масла з псиліумом наведено в табл. 4.5. і 4.6.

Таблиця 4.5 – Органолептичні показники до вершкового масла з псиліумом

Назва показника	Характеристика для масла
-----------------	--------------------------

Смак і запах	Гармонійний та свіжий запах, трохи трав'яний, нетиповий, вершковий на смак. Легко тане в роті. Дозволено: незначне відчуття рослинних часток.
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча, суха. Дозволено: поверхня на розрізі слабкоблискуча.
Колір	Жовто-коричнуватий, з незначними вкрапленням псиліуму.

Таблиця 4.6 – Фізико-хімічні показники вершкового масла з псиліумом

Назва показника, одиниця вимірювання	Допустимий рівень	Методи контролювання
Вологість, %, не більше ніж	36,0	ГОСТ 3626-73
Масова частка жиру, %, не більше ніж	51,0	ДСТУ ISO 7238, ГОСТ 5867
Масова частка знежиреного залишку, %, не більше ніж	13,5	ГОСТ 3626-73
Густина, г/см ³ , не більше ніж	16,3	ДСТУ 6082:2009 та ДСТУ 7057
Кислотне число, мг КОН / г, не більше ніж	4,8	ДСТУ 4350:2004, ДСТУ EN ISO 660:2019,
Пероксидне число, ммоль активного кисню/кг, не більше ніж	7,6	ДСТУ 4570:2006
Йодне число, мг I ₂ /100 г, не менше ніж	19,7	ДСТУ 4569:2006, ДСТУ ISO 3961:2004 (ISO 3961:1996, IDT)

За мікробіологічними показниками (кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, бактерії групи кишкових паличок (коліформи), *E. coli*, *St. aureus*, плісняві гриби та дріжджі, *Salmonella*) комплекс повинен відповідати вимогам промислової стерильності у відповідності до Закону України No 771 «Про основні вимоги до безпеки і якості харчової продукції» (від 20.05.2015 р) [57]. Дані показники представлені в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Мікробіологічні показники вершкового масла з псиліумом

Назва показника	Допустимий рівень
-----------------	-------------------

Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів не більше ніж КУО/г	1,0·10 ⁵
Бактерії груп кишкової палички (коліформи), не дозволено, в г продукту	0,01
<i>Staphylococcus aureus</i> , не дозволено, в г продукту	1,0
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1 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

Вміст мікотоксинів, антибіотиків та пестицидів у маслі не повинен перевищувати рівнів, встановлених у № 5061 [58]. 5.2.10 Вміст радіонуклідів у маслі не повинен перевищувати допустимих рівнів згідно з Др-97 [59].

Показники безпеки вершкового масла з псиліумом наведені в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Вміст токсичних елементів в вершковому маслі з псиліумом

Назва елемента	Допустимий рівень, не більше ніж	Метод контролювання
Токсичні метали		
Свинець, мг/кг	0,10	ГОСТ 26932
Кадмій, мг/кг	0,03	ГОСТ 26933
Миш'як, мг/кг	0,10	ГОСТ 26930
Цинк, мг/кг	5,0	ГОСТ 26934
Мідь, мг/кг	0,5(0,4)	ГОСТ 26931
Залізо, мг/кг	5,0(1,5)	ГОСТ 26928
Ртуть, мг/кг	0,03	ГОСТ 26927
Радіонукліди		
¹³⁷ Cs, Бк/кг	100	МУ № 5779
⁹⁰ Sr, Бк/кг	20	МУ № 5779
Мікотоксини		
Афлатоксин В1	Не допускається (< 0,001)	ДСТУ EN 12955-2001 МВ №4082
Афлатоксин М1	< 0,0005	EN 15851: 2010 МВ №4082 <i>Продовження табл. 4.8</i>
Антибіотики		
Антибіотики тетрациклінової групи	<0,01	I.10.10.1.7-067-2000

Пеніцилін	<0,01	I.10.10.1.7-067-2000
Стрептоміцин	<0,5	I.10.10.1.7-067-2000
Гормональні препарати		
Діетилстильбестрол	Не допускається	МБТ и СН № 5061
Естрадіол-17в	0,0002	ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000
Пестициди		
Абат (дифос), алдрін, амідифос, атразин, афуган, аероль-2, базудин, байтекс, гептахлор, гіподермін-хлорофос, дерматозоль, дібром, дикрезил, діурон	Не допускається	ГОСТ 23452 та ДСанПіН 8,8.1.2.3.4-000

4.2.4 Ідентифікація та аналіз небезпечних чинників технології виробництва вершкового масла з псиліумом

Застосування системи НАССР на всіх стадіях виробництва дає можливість перейти від випробування кінцевого продукту до розробки профілактичних методів при виробництві продукції для гарантії її безпечності, що в свою чергу знизить ризики отримання неякісного продукту та підвищить рівень ділової репутації підприємства.

Логічна послідовність впровадження НАССР на підприємстві здійснюється за допомогою 12 кроків, запобігаючи тим самим виникненню ризиків і підвищуючи рівень безпеки продуктів харчування на всіх етапах виробничої діяльності.

Співробітники підприємства, які братимуть участь в розробці плану НАССР, повинні володіти конкретними спеціальними знаннями про технологічні аспекти виробництва та вироблену харчову продукцію, оскільки на таку групу покладається відповідальність за розробку і впровадження процедур НАССР. Представники робочої групи повинні провести діагностичний аудит та з'ясувати для яких харчових продуктів чи груп продукції будуть застосовані принципи НАССР, які законодавчі та технічні вимоги до виробництва та продукції, яка технологія та яке обладнання застосовується для виробництва, в яких локальних точках виробничого процесу

відбувається розділ чи змішування технологічних потоків, хто є кінцевим споживачем продукції, які є застереження щодо зберігання, реалізації чи споживання такої продукції, які способи транспортування тощо. Тому було запропоновано наступний склад групи НАССР, а саме: керівник групи НАССР, заступник керівника групи НАССР, секретар групи НАССР, головний інженер, головний технолог, завідувач лабораторії. Кожен член групи повинен володіти не тільки достатніми знаннями, але і досвідом в спеціалізованих і суміжних областях знань.

Опис продукту, який наведений у таблиці 4.9, є ідентифікацією можливих небезпек і ризиків, які можуть перебувати в інгредієнтах або матеріалі упаковки.

Таблиця 4.9 – Опис готового продукту

Назва	
Вершкове масло з псиліумом	
Склад	
Вершкове масло 82%, псиліум	
Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд і консистенція: однорідна, пластична, щільна, поверхня на зрізі блискуча, суха	
Запах і смак: гармонійний, трохи трав'яний, нетиповий, вершковий	
Колір: жовто-коричнуватий, з краплям псиліуму	
Фізико-хімічні показники	
Масова частка вологи: не більше 36,0 %;	
Масова частка жиру: не більше 51,0 %;	
Масова частка знежиреного залишку: не більше 13,5 %;	
Густина: не більше 16,3 г/см ³ ;	
Кислотне число: не більше 4,8 мг КОН/г;	
Пероксидне число: 7,6 ммоль активного кисню/кг;	
Йодне число: не більше 19,7 мг I ₂ /100 г;	
Вміст сторонніх домішок – не допускається.	
Мікробіологічні показники	
- МАФАаМ – не більше ніж $1,0 \cdot 10^5$ КУО/г;	
- БГКП (коліформи) – не дозволено в 0,01 г;	
- <i>St. aureus</i> – не дозволено в 1,0 г продукту;	
- Плісняві гриби та дріжджі – не більше ніж 100 в сумі, КУО/г продукту;	
- Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> – не дозволено в 25 г;	
- <i>Listeria monocytogenes</i> – не дозволено в 25 г продукту.	
<i>Продовження табл. 4.9</i>	
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності	
Токсичні елементи	Радіонукліди
свинець – не більше ніж 0,10 мг/кг;	¹³⁷ Cs – не більше ніж 100 Бк/кг;
кадмій – не більше ніж 0,03 мг/кг;	⁹⁰ Sr – не більше ніж 20 Бк/кг.
миш'як – не більше ніж 0,10 мг/кг;	
цинк – не більше ніж 5,0 мг/кг;	

мідь – не більше ніж 0,5(0,4) мг/кг; залізо – не більше ніж 5,0(1,5) мг/кг; ртуть – не більше ніж 0,03 мг/кг.	
Вид технології	
Спосіб сколочування пастеризованих вершків, змішування масляного пласта з гідратованим псиліумом	
Пакування	
Полімерні стаканчики по 100-200 г	
Терміни та умови зберігання	
Зберігання в чистому, добре вентильованому приміщенні до 2 місяців за температури від 0 °С до -5 °С включно, відносній вологості повітря не більше ніж 75 ± 5%.	
Вимоги до маркування	
Назва готового продукту з показником масової частки жиру, назва та адреса виробника, маса нетто одиниці пакування, склад харчового продукту у порядку переваги складників, харчова та енергетична цінність 100 г продукту, кінцева дата споживання «Вжити до» або дата виробництва та строк придатності, умови зберігання, позначення нормативної документації, товарний знак (за наявності), штрихкод EAN з ДСТУ 3147-95 «Коди і кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихкодів позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги».	
Спосіб реалізації	
Роздрібна торгівля, оздоровчі заклади	
Цільові споживачі	
Усі категорії споживачів, окрім тих, які мають алергію до глютену, кунжуту, горіхів і похідних продуктів як можливих компонентів псиліуму. Роздрібні споживачі всіх вікових категорій, а також комерційні та промислові підприємства.	
Призначення	
Призначений для безпосереднього споживання. Продукт готовий до вживання.	

Блок-схема допоможе виявити джерела потенційного зараження і визначити методи для усунення ризиків. Блок-схема перевіряється на предмет її точності та закінченості. У разі виявлення будь-яких невідповідностей і непрогнозованих ситуацій, в блок-схему вносяться зміни і оформляються документально.

Основним етапом розроблення плану НАССР є ідентифікація небезпечних чинників. Щоб приступити до виявлення небезпек, необхідно мати про них уявлення і про методи їх усунення. Групі НАССР слід ознайомитися з оновленою інформацією про сучасні типи небезпек, видах контролю ризиків і про методи їх попередження. Проблеми безпеки харчових продуктів для програм НАССР поділяються на три групи небезпечних чинників: біологічні, хімічні, фізичні.

Ймовірність виникнення небезпеки називається ризиком. Ризик може приймати значення від 0 до 1 в залежності від ступеня впевненості в тому, що небезпека буде відсутня або, що вона буде присутня.

Після ідентифікації небезпеки необхідно провести її аналіз, щоб оцінити відносний ризик для здоров'я людини, пов'язаний з небезпекою. Тільки ті небезпеки, які, на думку групи НАССР, представляють неприйнятний ризик присутності, переносяться до наступного етапу розробки плану НАССР.

Визначення суттєвості небезпечних факторів проводять за таблицею 4.10.

Таблиця 4.10 – Визначення значущості небезпечних факторів [57]

K = B × C		Серйозність шкідливого впливу – C		
		Невисока (C = 1)	Середня (C = 2)	Висока (C = 3)
Ймовірність виникнення небезпечного фактора – B	Невисока (B = 0,1)	K = 0,1	K = 0,2	K = 0,3
	Середня (B=0,2)	K = 0,2	K = 0,4	K = 0,6
	Висока (B = 0,3)	K = 0,3	K = 0,6	K = 0,9

Якщо коефіцієнт $K > 0,6$, то небезпечний фактор – суттєвий

Проміжний документ протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників представлений у додатку А. Аналіз небезпечних чинників являє собою процес збирання та оцінювання інформації про небезпечні чинники та умови, які можуть призвести до їх наявності з метою визначення, які саме з них мають вплив на формування безпечності продукту.

Дії чи комплекс дій, які можуть бути застосовані для запобігання чи усунення суттєвого НЧ, або зменшення його до прийнятого рівня називаються заходами керування. В даному протоколі визначають чи є окремий технологічний етап контрольною точкою керування (КТК), яка має бути включена до плану НАССР. КТК – це етап забезпечення «безпеки харчової продукції», на якому можна й важливо здійснити захід щодо керування з метою попередження, усунення або зниження до прийнятного рівня небезпеки, що загрожує безпеки харчової продукції. Іншим планом керування суттєвими НЧ є критерії дії, які згідно з ISO 22000 вносять до операційних програм-передумов (ОПП).

Для оформлення плану НАССР необхідно встановити критичну межу КТК. Критичною межею є критерії, які розділяють поняття «допустимий» і «неприпустимий», тобто це максимальний або мінімальний параметр, в межах якого

можуть контролюватися біологічні, хімічні або фізичні параметри в конкретній ККТ. При перевищенні критичної межі вважається, що КТК вийшла з-під контролю і виникають потенційні ризики. Встановлювати значення критичні меж необхідно виходячи з нормативно-правових актів, стандартів галузі та наукових даних.

Після визначення КТК і критичних меж група НАССР розробляє план коригувальних дій на випадок виникнення відхилень параметрів процесу від критичних меж.

Наступним кроком є встановлення процедур верифікації (перевірки). Процедури перевірки проводяться для того, щоб визначити і підтвердити дієвість плану НАССР і відповідність системи цим планом. Верифікація – підтвердження узгодженості з встановленими вимогами шляхом надання фактичних доказів. Валідація – визначення ступеня відповідності плану НАССР встановленим вимогам шляхом отримання доказів того, що заплановані операції зможуть забезпечити безпеку харчових продуктів.

Ефективність системи безпосередньо залежить від уміння відповідальної особи вести достовірний і систематичний облік виконання планових заходів. Всі облікові записи повинні бути відкриті для вивчення і ознайомлення для галузі та аудиторів Держпродспоживслужби [60].

Останній етап розробки плану НАССР передбачає створення документації, яка підтверджує виконання всіх попередніх кроків. Протокол розподілу заходів керування за категоріями наведений у табл. 4.11, план НАССР та операційні-програми передумови – в таблицях 4.12 і 4.13 відповідно.

Висновки до розділу 4

1. Розроблено технологію отримання низькалорійного вершкового масла з псиліумом, основними етапами якої отримання вершків сепаруванням коров'ячого молока, їх пастеризація, фізичне визрівання, сколочування, промивання масляного зерна, механічна обробка масляного пласта та введення псиліуму, гідратованого водою температури 18-20 °С протягом 2 год, у співвідношенні 4:1, фасування і термостатування масла.

2. Для низькалорійного вершкового масла з псиліумом встановлено показники якості: органолептичні (зовнішній вигляд і консистенція, запах і смак, колір), фізико-хімічні (масова частка вологи – не більше 36,0 %, жиру – не більше 51,0 %, знежиреного залишку – не більше 13,5 %, густина – не більше 16,3 г/см³, числа кислотне – не більше 4,8 мг КОН/г, пероксидне – не більше 7,6 активного кисню/кг, йодне – не менше 19,7 %), мікробіологічні показники (допустимі рівні МАФАаМ, БГКП, *Salmonella*, *St. Aureus*, *Listeria monocytogenes*, плісняві гриби та дріжджі) та показники безпеки (допустимі рівні токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів, антибіотиків і пестицидів).

3. Запропоновано послідовність проведення технологічної експертизи виробництва низькалорійного вершкового масла з псиліумом: контроль сировини і пакувальних матеріалів, контроль технологічного процесу та контроль якості готової продукції.

4. Проведено ідентифікацію, аналіз та оцінювання небезпечних чинних технології виробництва низькалорійного вершкового масла з псиліумом, визначено чуттєві небезпечні чинники, розроблено процедури управління ними. До операційних програм передумов піднесено приймання сировини (коров'ячого молока і псиліуму) з контролем мікробіологічних показників і хімічних небезпечних речовин за супровідною документацією та лабораторним дослідженням, операції фізичного визрівання вершків і термостатування масла, де є вірогідність розвитку мікроорганізмів. До критичних контрольних точок віднесено процеси термічного оброблення, які повинні забезпечити мікробіологічну стабільність готового продукту, а саме пастеризація-охолодження вершків і стерилізація псиліуму, де заходами керування є ретельний контроль температурних параметрів і тривалості оброблення.

Таблиця 4.11 – Протокол розподілу заходів керування за категоріями

Номер та назва стадії (операції) процесу	Суттєві небезпечні чинники	Заходи керування та їхні комбінації	Питання 1: Чи існують на цій стадії процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечним чинникам, або усунути чи зменшити їх до прийнятного рівня? НІ – змінити процес, ТАК – перейти до питання 2	Питання 2: Чи є на подальших стадіях процесу заходи керування, здатні запобігти небезпечному чиннику, або усунути чи зменшити їх до прийнятного рівня? ТАК – віднести до ОПП, НІ – перейти до питання 3	Питання 3: Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу? НІ – віднести до ОПП, ТАК – перейти до питання 4	Питання 4: Чи можливо установлення адекватних програм моніторингу, щоб своєчасно виконувати коригування та коригувальні дії? НІ – віднести до ОПП, ТАК – віднести до плану НАССР	Розподілення за категоріями	
							ОПП	план НАССР
1.1 Приймання молока	X – антибіотики, пестициди, токсичні елементи, мікотоксини, радіонукліди, мийно-дезінфікувальні засоби, консерванти, формалін, мікотоксини, залишки бета-лактамних препаратів	Посвідчення про якість із зазначенням показників безпеки, довідки органів ветеринарного нагляду, вхідний контроль і експрес-тестування на наявність інгібувальних і фальсифікувальних речовин	Так	Ні	Так	Ні	ОПП1	–

Продовження табл. 4.11

1.4 Пастеризація і охолодження вершків	Б – залишкова мікрофлора (вегетативні форми і бактеріофаги), в т.ч. <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , кишкова паличка)	Дотримання температурних умов або тривалості $t_{\text{влітку}} = 90 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{\text{взимку}} = 95 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau = 5-10 \text{ с}$; $t_{\text{охол.}} = 6-8 \text{ }^\circ\text{C}$	Так	Ні	Так	Так	–	КТК1
1.6 Охолодження і фізичне визрівання вершків	Б – вегетативні форми мікроорганізмів	$t_{\text{влітку}} = 4-12 \text{ }^\circ\text{C}$; $\tau = 5-8 \text{ год}$; $t_{\text{взимку}} = 5-14 \text{ }^\circ\text{C}$; $\tau = 7-10 \text{ год}$	Так	Ні	Так	Ні	ОПП2	–
2.1 Приймання псиліуму	Б – вегетативні форми мікроорганізмів; плісняві гриби, БГКП, <i>Salmonella</i>	Посвідчення про якість, вхідний контроль	Так	Так	–	–	ОПП3	–
	Х – органічні забруднювачі, консерванти	Посвідчення про якість із зазначенням показників безпеки	Так	Ні	Так	Ні	ОПП3	–
	А – домішки глютену, кунжуту, горіхів і похідних продукти	Маркування на пакуванні та інформація в посвідченні про якість	Так	Ні	Так	Ні	ОПП3	–
2.3 Стеризація псиліуму	Б – вегетативні форми мікроорганізмів, БГКП, <i>Salmonella</i>	Стерилізація за $t = 120 \text{ }^\circ\text{C}$; $\tau = 80-90 \text{ с}$	Так	Ні	Так	Так	–	КТК2
1.13 Термостатування масла	Б – ріст мікроорганізмів, БГКП, <i>St. Aureus</i> , дріжджі, плісняві гриби, <i>Salmonella L. monocytogenes</i>	Термостатування за $t = -10-5 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau = 3-5 \text{ діб}$	Так	Так	–	–	ОПП4	–

Таблиця 4.12 – план HACCP

КТК № /стадія процесу	Небезпечний чинник, яким керують у КТК	Заходи керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результат		
1.4 Пастеризація і охолодження вершків КТК-1	Б – залишкова мікрофлора (вегетативні форми і бактеріофаги), в т.ч. <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , кишкова паличка)	Контроль параметрів технологічного процесу виробництва	Температура пастеризації $t_{\text{влітку}} = 90 \pm 5$ °C, $t_{\text{взимку}} = 95 \pm 5$ °C, тривалість витримки 5-10 с; температура охолодження 6-8 °C. КМАФАнМ, БГКП	Температура на виході з трубкового витримувача. Час витримки в пастеризаторі з системою контролю часу на базі магнітного витратоміра Мікробіологічне дослідження	Термодатчики та таймери процесу пастеризації – автоматична реєстрація показників в. Експрес-тести	Щодобово у кожній партії Один раз на 10 діб	Лаборант, технолог Мікробіолог	Журнал контролю термічного оброблення молока, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти, журнал перевірки, акт про невідповідність	Вручну відвести потік продукту. Виділити уражений продукт. Задokumentувати збій системи. Мікробіологічний контроль обладнання та сировини. Продовжувати повторну пастеризацію до досягнення критеріїв за <u>часом та температурою</u> .
2.3 Стерилізація силіуму КТК-2	Б – залишкова мікрофлора (вегетативні форми), в т.ч. <i>Salmonella</i> , БГКП	Контроль параметрів технологічного процесу виробництва	Температура стерилізації 120 °C протягом 80-90 с КМАФАнМ, БГКП	Температура на виході і тривалість. Мікробіологічне дослідження	Термодатчики та таймери процесу стерилізації Експрес-тести	Щодобово у кожній партії Один раз на 10 діб	Лаборант, технолог. Мікробіолог	Журнал контролю термічного оброблення, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти, акт про невідповідність	Виділити уражений продукт Задokumentувати збій системи Продовжувати повторну стерилізацію до досягнення критеріїв за <u>часом та температурою</u> . Мікробіологічний контроль обладнання та сировини.

Таблиця 4.13 – Операційні програми-передумови

ОПП № /стадія процесу	Небезпечн ий (-і) чинник(и), яким(и) керують в ОПП	Захід (-оди) керування – критерії дій	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи	Перевірка (верифікація)
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторин г/оцінює результат			
1.1 Прийман ня молока ОПП-1	Б – вегетативн і форми мікроорган ізмів; зокрема патогенні мікроорган ізми <i>Staphylococ cus aureus</i> , <i>Listeria monocytoge nes</i> , <i>Salmonella</i> , БГКП; соматичні клітини	Посвідчен ня про якість, довідки органів ветеринар ного нагляду, температу ра молока $t \geq 8$ °C, вхідний експрес- контроль	Перевірка партії молока на наявність і правильність заповнення супровідних документів, відповідність температури молока, його редуктазної проби, групи чистоти, вмісту соматичних клітин	Термометр, експрес- тести	Кожна партія молока	Мікробіол ог виробничо ї лаборатор ії	Журнал вхідного контролю сировини і матеріалів	Відмова у прийманні партії молока за умов його невідповідності за температурою, вимогам щодо безпеки, відсутності/ неправильності чи неповноти заповнення супровідних документів	Оцінювання результатів моніторингу, ефективності коригувальних дій здійснює відповідний з контролю якості продукції - один раз на місяць

Продовження табл. 4.13

1.1 Приймання молока ОПП-1	Х – антибіотики, пестициди, токсичні елементи, мікотоксини, радіонукліди, інгібувальні та фальсифікувальні речовини	Посвідчення про якість із зазначенням показників в безпеки, речовин, вхідний контроль і експрес-тестування	Перевірка партії молока на наявність і правильність заповнення супровідних документів, вхідний контроль щодо інгібувальних і фальсифікувальних речовин, періодичний контроль пестицидів, токсичних елементів і радіонуклідів	Якісні реакції, експрес-тести, лабораторний аутсорсинг	Кожна партія молока	Хімік-аналітик виробничої лабораторії	-//-	-//-	-//-
1.6 Охолодження і фізичне визрівання вершків ОПП-2	Б – вегетативні форми мікроорганізмів	Контроль параметрів в технологічного процесу виробництва	Температура та тривалість витримки : $t_{\text{влітку}} = 4-12^{\circ}\text{C}$; $\tau = 5-8$ год; $t_{\text{взимку}} = 5-14^{\circ}\text{C}$; $\tau = 7-10$ год КМАФАнМ, БГКП	таймери процесу пастеризації автоматична реєстрація показників. Експрес-тести	Щодобово у кожній партії Один раз на 10 діб	Лаборант, технолог Мікробіолог	Журнал контролю процесу фізичного визрівання вершків	Відрегулювати температуру та поновити процес визрівання.	Оцінювання результатів моніторингу, ефективності коригувальних дій один раз на місяць
2.1 Приймання псиліуму у ОПП-3	Б – вегетативні форми мікроорганізмів; плісняві гриби, БГКП, <i>Salmonella</i>	Посвідчення про якість, вхідний органолептичний і мікробіологічний контроль	Перевірка партії псиліуму на наявність і правильність заповнення супровідних документів, мікробіологічне експрес-аналізування	Експрес-тести для мікробіологічного контролю	Кожна партія	Мікробіолог виробничої лабораторії	Журнал вхідного контролю сировини і матеріалів	Без декларації виробника та супроводжувальних документів, неправильності їх заповнення, партія на виробництво не приймається.	Оцінювання результатів моніторингу, ефективності коригувальних дій здійснює відповідний з якості продукції - один раз на місяць

Продовження табл. 4.13

	Х – органічні забруднювачі, консерванти	Посвідчення про якість із зазначенням показників безпеки	Перевірка партії псиліуму на наявність і правильність заповнення супровідних документів, періодичний лабораторний контроль	Експрес-тести, лабораторний аутсорсинг	Кожна партія	Хімік-аналітик виробничої лабораторії	-//-	-//-	-//-
1.13 Термостатування масла ОПП-3	Б – ріст мікроорганізмів, БГКП, <i>St. Aureus</i> , дріжджі, плісняві гриби, <i>Salmonella L. monocytogenes</i>	Термостатування за $t = -10-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, τ 3-5 діб	Температура та тривалість термостатування Візуальний огляд, визначення КМАФАнМ, БГКП	Термометри Експрес-тести	Вся партія Вибірково, одиниця упаковки, один раз на 5 діб	Лаборант, технолог Мікробіолог	Журнал контролю умов термостатування масла	У разі порушення температурних режимів і герметичності, появи ознак мікробіологічного псування масло спрямовують на утилізацію. Регулювання температурних режимів зберігання	Оцінювання результатів моніторингу, ефективності коригувальних дій один раз на місяць

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ТА ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

5.1 Санітарні вимоги до управління відходами

Відходи на підприємстві утворюються в результаті виробничої діяльності. На підприємстві розроблені заходи по забезпеченню екологічної безпеки при тимчасовому зберіганні (накопиченні) відходів. Спосіб тимчасового зберігання, періодичність вивезення відходів визначається санітарними, екологічними вимогами і економічною доцільністю. Відходи збираються і зберігаються в закритих контейнерах.

Контейнери для відходів марковані з вказівкою їх призначення, розміщені у визначених для цієї мети місцях, виконані з стійкого матеріалу, що піддається очищенню і санітарній обробці, залишаються закритими, коли не використовуються.

Відходи виробництва збираються у визначеному місці і вивозяться з виробництва по мірі накопичення спеціалізованим транспортом закритого типу, зливи вивозяться з виробництва не рідше одного разу на добу.

На території усі відходи зберігаються в певних місцях відповідно до плану. Хімічно забруднені стічні води в технологічному процесі відсутні.

Санітарні вимоги до водопостачання каналізації виробничих будівель і споруд

Стаціонарні системи водопостачання та каналізації, що відповідають діючим вимогам (СниП 2.04.01-85. «Внутренний водопровод и канализация» та СНиП 2.04.03-85 «Канализация. Наружные сети и сооружения»).

Для відвертання проникнення газів з каналізаційної мережі у виробничі приміщення усі санітарні пристрої (раковини, воронки тощо) обладнані гідравлічними затворами. Усі технологічні санітарні облаштування виробничих приміщень (зливні воронки) підтримуються у справному стані. По мірі їх забруднення обробляються відповідними мийними засобами.

5.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Метою роботи є розроблення технології масла вершкового десертного з псиліумом і виробництво його у маслоцех. У разі погіршення показників хімічного і бактеріологічного забруднення навколишнього середовища на перший план виходить проведення заходів щодо запобігання або зниження забруднення (зараження) вершкового масла отруйними і бактеріологічними (біологічними) засобами, випуск безпечного для споживання продукту.

Організація безперебійного забезпечення населення продовольством, питною водою і предметами першої необхідності є одним з головних питань у роботі органів цивільного захисту від нещасних випадків мирного і воєнного часу [61, 62]. Їжа, вода, незаражене повітря, а в холодний час і тепло є основними факторами життєзабезпечення населення.

Захист продуктів харчування у надзвичайних ситуаціях на підприємствах харчової промисловості, базах, складах, торговельній мережі здійснюється тоді, коли попередньо проведено цілий ряд заходів. До таких заходів відноситься:

- обладнання приміщень для зберігання продуктів харчування герметичними дверима, вікнами. Складають продукти у герметичну тару, накривають брезентом, поліетиленовою плівкою;
- підготовка засобів для проведення знезаражування тари, обладнання і продуктів у випадку їх зараження;
- підготовка транспортних засобів і захисних матеріалів для перевезення продуктів в умовах радіоактивного зараження;
- пристосування лабораторій харчових підприємств і санепідемстанцій до проведення аналізів на забруднення (зараження) продуктів харчування і води радіоактивними (РР), отруйними речовинами (ОР) і бактеріальними засобами (БЗ).

Для забезпечення захисту харчової сировини і продовольства проводиться додаткова герметизація складів, сховищ і холодильників, а також широке застосування пакувальних матеріалів і різних видів тари, що відповідають певним

санітарно-гігієнічним вимогам та мають захисні властивості від радіоактивних і хімічних речовин та бактеріальних засобів і достатню механічну міцність.

Захист продуктів від радіоактивних і отруйних речовин, бактеріологічних (біологічних) засобів при зберіганні, в процесі їх технологічної переробки, транспортування і реалізації, а також вододжерел і систем водопостачання від РР, ОР і БЗ є одним з важливих завдань цивільного захисту в усіх ланках, де розв'язуються ці питання. Це обумовлюється тим, що з зараженими продуктами і водою радіоактивні отруйні речовини і бактеріальні засоби можуть потрапити в організм людини і викликати небезпечні захворювання і ураження. Найбільшу небезпеку створює потрапляння радіоактивних речовин всередину організму з забрудненою їжею і водою, тому що потрапляння їх у кількостях, більших за встановлені, викликає променеву хворобу.

Бойові та сильнодіючі ОР являють собою небезпеку для забруднення незахищеного продовольства, води, фуражу в усіх варіантах їх застосування – краплиннорідкому, твердому (у вигляді аерозолів – туману, диму) і у газоподібному (пароподібному) стані [63, 64]. Краплини рідких ОР і аерозолів (останні меншою мірою) проникають у таропакувальні матеріали із дерева на глибину до 5-20 мм, фанери – 3-4 мм і просочують брезент, картон, чотири-п'ятишаровий папір, більшість полімерних плівок, мішкову тканину. Розчиняючись і всмоктуючись вони заражують незахищені продукти. Глибина проникнення ОР у продукти харчування, особливо сипкі, у декілька разів більше, ніж у таропакувальні матеріали, при цьому в твердих жирах, маслі вершковому, комбіжирі, маргарині вона поступово збільшується.

Харчові продукти, що знаходяться в осередку бактеріологічного ураження, при зберіганні на відкритих майданчиках і у не герметичних приміщеннях піддаються небезпеці зараження збудниками інфекційних хвороб, перш за все не упаковані в тару або не герметично запаковані продукти харчування. На зараженій території бактеріальні рецептури тривалий час зберігають свої властивості ураження, особливо за низьких температур і у похмуру погоду (декілька тижнів і

більше). Вони можуть виживати і на внутрішніх поверхнях приміщень і тари, а також у різних харчових продуктах, де мікроорганізми активно розмножуються. Наприклад, збудник холери зберігається у вершковому маслі до 20-30 діб. Таким чином, щоб зберегти від зараження радіоактивними, отруйними речовинами і бактеріальними засобами продукти харчування, фураж і воду, необхідно перш за все максимально ізолювати їх від зовнішнього середовища.

Захисна тара за своїми захисними властивостями поділяється на три категорії: вища, перша і друга.

До вищої категорії належать тара, що захищає від радіоактивних, отруйних речовин і бактеріальних засобів. Це герметично закрита металева, скляна тара і деякі види дерев'яної і полімерної тари: фляги з гумовою кільцевою прокладкою; діжки сталеві зварювальні і дерев'яні заливні; банки для консервів; банки із кришкою, що знімається, і прокладкою із фольги, яка прокатана; труби алюмінієві; банки скляні, закатані жерстяними кришками; пляшки з вузькою шийкою, герметично закриті металевими капсулами або закупорені щільними корковими (поліетиленовими) пробками і алюмінієвими ковпачками; пакети із комбінованого матеріалу, паперу, фольги, поліетилену.

Тара першої категорії, що захищає продовольство від бактеріальних засобів і радіоактивних речовин: діжки дерев'яні сухо-тарні; ящики дощаті з поліетиленовими вкладишами, банки і пакети із комбінованого матеріалу (для пакування концентратів круп, молока); пляшки з поліхлорвінілу для рослинної олії та ін.

До другої категорії тари, що захищає продовольство тільки від радіоактивних речовин, належать: ящики; барабани дерев'яні без поліетиленових вкладишів, багатошарові паперові мішки тощо. Найбільш перспективною як покривальний матеріал є відносно дешева плівка із поліетилену високого тиску (низької густини). Вона охороняє продукти від зараження радіоактивними речовинами, частково від отруйних речовин і бактеріальних засобів. М'ясо, масло, ковбасу, рибу можна зберегти від зараження в домашніх холодильниках. Для більшої надійності їх

укладають у поліетиленові пакети, а вершкове масло – у скляні або металеві банки із кришками, що щільно закриваються. Усі види продуктів, що знаходяться у металевих або скляних консервних банках, а також у посуді, що герметично закривається, зараженню, у тому числі отруйними речовинами і бактеріальними засобами, не піддаються. У випадку необхідності така тара швидко знезаражується.

Вживаючи тих чи інших заходів щодо захисту продуктів, треба пам'ятати і додержуватись правил їх зберігання. При герметизації складів підприємств харчової промисловості слід добре затулити всі щілини в фундаменті, підлозі, стелі, стінах, дверях, перегородках і покрівлі. Ушкоджене скло треба замінити новим. Ще краще прикрити вікна щільними дерев'яними щитами, обшитими толем, а зайві віконні прорізи закласти цеглою. Двері необхідно обшити з внутрішнього боку повстю, а зовні – клейонкою, між дверима і коробкою набити гуму або смужки тканини, вати, повсті, зробити пристрої притискування.

Заходи щодо виконання цієї задачі організують і проводять в основному ті ж галузеві і територіальні органи, які здійснюють постачання населення продовольством, питною водою і предметами першої необхідності.

Важливі заходи щодо захисту вододжерел і систем водозберігання проводять інженерна і комунально-технічна служби цивільного захисту та їх формування.

Одним із головних способів захисту продуктів харчування є раціональне розміщення запасів і зниження їх концентрації в категорійованих місцях. Надійним способом захисту харчової сировини є ізоляція її від зовнішнього середовища шляхом герметизації сховищ і складів, застосування захисної тари і відповідних пакувальних матеріалів.

Для забезпечення захисту харчової сировини і продовольства проводиться додаткова герметизація складів, сховищ і холодильників, а також широке застосування пакувальних матеріалів і різних видів тари, що відповідають певним санітарно-гігієнічним вимогам та мають захисні властивості від радіоактивних і хімічних речовин та бактеріальних засобів і достатню механічну міцність.

Забруднене (заражене) радіоактивними, хімічними речовинами і бактеріальними засобами вершкове масло підлягає обов'язковому знезараженню і контролю ступеня зараження до відповідних допустимих величин. Велике

значення має сучасна підготовка до проведення знезараження продовольства і харчової сировини, у тому числі підготовка об'єктних лабораторій до проведення контролю за зараженістю продуктів, комплектування їх спеціальними приладами і обладнанням, створення і навчання невоєнізованих формувань по знезараженню. Після виникнення надзвичайних ситуацій передбачаються необхідні заходи щодо знезараження продовольства, а також щодо їх знищення у тих випадках, коли вони не підлягають знезараженню.

Висновки до розділу 5

1. На підприємстві повинні бути розроблені заходи з забезпечення екологічної безпеки при тимчасовому зберіганні (накопиченні) відходів. Відходи збираються і зберігаються в закритих контейнерах зі стійкого матеріалу. Періодичність їх вивезення визначається санітарними, екологічними вимогами і економічною доцільністю.

2. Хімічно забруднені стічні води в технологічному процесі відсутні. Стічні води з виробництва проходять через системи очищення, обладнані уловлювачами жиру. Для попередження проникнення газів з каналізаційної мережі у виробничі приміщення усі санітарні пристрої обладнані гідравлічними затворами.

3. У разі погіршення показників хімічного і бактеріологічного забруднення навколишнього середовища важливими є заходи щодо запобігання забруднення вершкового масла отруйними і бактеріологічними (біологічними) засобами, випуск безпечного для споживання продукту. Для цього необхідна герметизація складів, сховищ і холодильників, продукти мають бути упаковані у герметичну тару, застосовуватись пакувальні матеріали і тара, що відповідають санітарно-гігієнічним вимогам і мають захисні властивості, засоби для проведення знезаражування тари, обладнання і продуктів, спеціально облаштовані транспортні засоби. Лабораторії повинні бути пристосованими до проведення аналізів на забруднення продуктів харчування і води радіоактивними, отруйними речовинами і бактеріальними засобами.

РОЗДІЛ 6. ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ВИРОБНИЦТВА НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛУМОМ

6.1 Очікувані економічні результати

Для підвищення ефективності інноваційного виробництва низькокалорійного масла очікується зменшення технологічних витрат на виробничий процес за рахунок задіювання новітнього обладнання та скорочення виробничого часу. Відповідно на економічні результати проекту впливатимуть організаційно-економічні фактори науково-технічного прогресу.

При оцінці ефективності капітальних вкладень та інвестиційних проектів підприємства враховуватимуться:

- зміна попиту та об'єму продукції;
- можливі відхилення у цінах на матеріальні ресурси;
- зміна кон'юнктури світового ринку;
- зміна витрат при збільшенні об'ємів виробництва продукції;
- використання досягнень науково-технічного прогресу щодо підвищення конкурентоспроможності своєї продукції.

Поліпшення показників виробництва:

- збільшення об'ємів виробництва та реалізації продукції у 15 % регіоні на 5 %, завдяки підвищенню споживчих якостей традиційної продукції;
- збільшення об'ємів виробництва та реалізації продукції на 20 %.

6.2 Маркетингові дослідження та аналіз ринку вершкового масла

При вивченні процесів формування та зміни показників якості та безпеки вершкового масла з псиліумом в системі простежуваності та на всіх етапах виробництва та споживання, важливу роль відіграє вивчення думки споживачів щодо якості та безпеки масла, представленого на ринку. З цією метою були проведені соціологічні дослідження споживчого ринку вершкового масла. Під час опитування 150 респондентів враховувалися дані УкрДержстату про пропорції вікових груп дорослого населення (від 18 років) та статі (46 % чоловіків та 54 % жінок).

У результаті досліджень з'ясувалося, що існує група респондентів (12,7 % опитаних – переважно жінки різного віку, які дотримуються низькокалорійної дієти, або прагнуть замінити калорійність масла за рахунок включення корисного компоненту), зовсім не вживає вершкове масло у своєму раціоні харчування, або вживає менше 1 рази на тиждень. Встановлено, що серед споживачів вершкового масла (87,3 % всіх опитаних респондентів) про його корисні властивості відомо лише 42 % респондентам та у 59 % опитаних є бажання додатково дізнатися про це. Найчастіше приймають рішення про вибір виду вершкового масла та купують у торгових жінки віком від 24 до 44 років, оскільки вони найбільш інформовані про користь вершкового масла, уважно читають етикетний напис, серйозно ставляться до вибору цього продукту для себе та своїх близьких [64].

Отримані дані вказують на необхідність та актуальність розробки низькокалорійного та корисного для здоров'я вершкового масла. Якість продукції визначається споживачами; оцінка якості передбачає виконання обов'язкових умов відповідності продукції встановленим вимогам безпеки та якості [65]. Слід зазначити, що до реалізації не допускається вершкове масло із суттєвими відхиленнями органолептичних показників, оскільки це найчастіше супроводжується зниженням безпеки такого продукту [46, 66].

6.3 Визначення додаткового обсягу реалізації і прибутку

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку за рахунок виготовлення та реалізації нового виду вершкового масла з псиліумом. При цьому виникають додаткові витрати, які доцільно групувати за економічними елементами (матеріальні витрати, витрати на оплату праці, соціальні потреби, амортизаційні відрахування, та інші витрати (ΔB)).

Додатковий прибуток підприємства в результаті реалізації проекту розрахуємо за формулою:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_{\text{у}} - \Delta B \quad (6.1)$$

де $\Delta\Pi_y$ – додатковий прибуток, розрахований за фактичною рентабельністю класичної продукції; ΔB – додаткові витрати, які виникають при впровадженні продукції у виробництво, грн.

$$\Delta\Pi_y = \Delta PП * P / (1 + P), \quad (6.2)$$

де ДРП – обсяг реалізованої нової продукції; $\Delta PП$ – середня рентабельність виробництва масла (приймаємо 0,10 або 10%).

$$\Delta PП = OВнат * (Цплан - Цкласич), \quad (6.3)$$

де $OВнат$ – плановий обсяг виробленої продукції в натуральному виразі, тонн.

$$\Delta PП = 40000 * 250 * (140 - 125) * 0,10 / 1000 = 15000 \text{ тис. грн,}$$

де 40000 – обсяг виробництва масла за добу, кг; 250 – робочий період роботи підприємства (дів на рік); 0,10 (10 %) – обсяг заміщення нової продукції у фактичній

$$\Delta\Pi_y = \frac{15000 * 0,10}{(1 + 0,10)} = 1363,6 \text{ тис. грн.}$$

виробничій програмі (з урахуванням невизначеності кінцевого попиту на продукцію).

Нижче розрахуємо зміну поточних витрат (собівартості продукції).

Розрахунок вартості сировини у вигляді таблиці буде наведено з урахуванням використання в технології виробництва наповнювача псиліуму. Розрахунок вартості сировини наведено в табл. 6.1

Таблиця 6.1 – Розрахунок собівартості сировини та основних матеріалів на 1 кг виробу

Найменування сировини	Ціна 1 кг *, Грн.
Молоко коров'яче незбиране	35
Псиліум	550
Упаковка	200
Всього вартість сировини та матеріалів	1570
Транспортні витрати (2 % від вартості сировини)	31,40
Всього	2386,4

Таким чином, можемо порахувати собівартість вершкового масла з псиліумом на 180 г продукту становить 37,2 грн (120/60) без зайвих витрат.

120 г молока = 4,2 грн; 60 г псиліуму = 33 грн. Усього 37,2 грн

Визначення додаткових витрат ΔB

Додаткові витрати виникають внаслідок встановлення нового обладнання, використання додаткової сировини та витрати енергії на її обробку.

$$\Delta B = B_{cm} + B_{el} + B_{zp} + B_{vdr} + A + B_{eks}.$$

Додаткові витрати на сировину виникають у зв'язку з використанням нових інгредієнтів.

$$B_{cm} = 1621 * 20 * 250 * 0,05 = 346975 \text{ грн} = 404,250 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на електроенергію

Обладнання працює 8 годин на добу. Потужність установки – 2,5 кВт.

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу: $B_{el.en.} = T * t * \Sigma P_i$

де t – кількість годин роботи приладу ($t=8$ год); P_i – паспортна потужність, кВт; T – тариф за 1 кВт/год електроенергії ($T=1,68$ грн/кВт*год), $B_{el} = (8 * 2,5 * 1,68) * 300 = 10080 \text{ грн} = 10,08 \text{ тис. грн.}$

Заробітна плата

Передбачається, що лінію буде обслуговувати оператор (фактична заробітна плата 9000 грн). Доплата за обслуговування нового устаткування передбачена в розмірі 20% від заробітної плати.

Таким чином, зростання витрат на оплату праці складуть:

$$B_{zp} = 9000 * 0,2 * 12 = 21600 \text{ грн} = 21,6 \text{ тис. грн.}$$

Відрахування на соціальні заходи становлять 22 % і дорівнюватимуть:

$$B_{vdr} = B_{zp} * 0,22 = 21600 * 0,22 = 4752 \text{ грн} = 4,752 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на обладнання розраховуємо за формулою:

$$B_{п.об} = 1,1 * (B_{об} + T_p + M),$$

де: $B_{об}$ - вартість обладнання, яке встановлюють (10000 грн); T_p - транспортні витрати (5% від $B_{об}$). $T_p = 10000 * 0,05 = 500$ грн. M - витрати на монтаж (10% від $B_{об}$); $M = 10000 * 0,10 = 1000$ грн. 1,1 - коефіцієнт, враховуючий витрати на тару, додаткові частини витрати на комплектацію та інші.

$$B_{п.об} = 1,1 * (10000 + 500 + 1000) = 12650 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування складають 20 % від вартості обладнання и становить:

$$A = \text{Воб} * 0,2 = 12650 * 0,2 = 2530 \text{ грн} = 2,53 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на обслуговування заплануємо в розмірі 25 % від амортизації, що складе:

$$\text{Векс} = A * 0,25 = 2,53 * 0,25 = 0,633 \text{ тис. грн.}$$

Загальна зміна витрат складе (ДВ):

$$\Delta B = 404250 + 10080 + 21600 + 4752 + 2530 + 633 = 443845 \text{ грн.} = 443,845$$

Додатковий прибуток підприємства в результаті реалізації проекту складе:

$$\Delta П = 1363,6 - 443,85 = 919,75 \text{ тис. грн}$$

6.3 Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій визначається за формулою:

$$I = I_{\text{ін}} + I_{\text{вир}},$$

де $I_{\text{ін}}$ – інноваційний бюджет; $I_{\text{вир}}$ – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

Склад інноваційного бюджету:

$$I_{\text{ін}} = \text{Цндр} + \text{Вкон} + \text{Векс} + \text{Впат},$$

де Цндр , Вкон , Векс , Впат – це ціна НДР, витрати на формування концепції, експериментальні дослідження, патентування відповідно.

Ціну НДР визначаємо по формулі:

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{Пндр} + \text{ПДВндр}$$

де Вндр - витрати НДР; Пндр - прибуток від НДР, $\text{Пндр} = \text{Вндр} * \text{Рндр} / 100\%$,

Рндр - планова рентабельність НДР (прийmemo $\text{Рндр} 20\%$), ПДВндр - податок на додану вартість НДР (20%).

Витрати на допоміжні матеріали та канцелярські товари: реактиви для титрування - 100 грн, хімічні стакани - 50 грн, складчасті фільтри №2 - 10 грн, колби - 150 грн, пробірки - 60 грн, піпетки - 80 грн, воронки - 10 грн, бюкси - 100 грн.

Відповідно загальні витрати на сировину та матеріали складають:

$$240,55 + 100 + 50 + 10 + 150 + 60 + 80 + 10 + 100 = 800,55 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу:

$$V_{\text{ел.ен}} = V_{\text{ван}} + V_{\text{масл}} + V_{\text{елек}} + V_{\text{охол}}$$

В процесі лабораторних досліджень використовувалося 4 електроприлади - ванна, масловиготовлювач, електроплита, охолоджувальна камера.

Для кожного з приладів розраховуємо витрати електроенергії з виразу:

$$V_{\text{ел.ен}} = \xi t_i \cdot P_i \cdot T_i$$

де t - кількість годин роботи приладу, P - потужність приладу кВт/год, T - тариф електроенергії, 1,68 грн/кВт*год

Таблиця 6.2 – Розрахунок вартості електроенергії

Устаткування	Час експлуатації, год	Потужність приладу, кВт	Тариф електроенергії, грн/кВт*год	Витрати електроенергії, Вел.ен
Ванна	1	0,2	1,68	0,3
Масловиготовлювач	1,3	6	1,68	13,1
Електроплитка	1,3	1,5	1,68	3,3
Охолоджувальна камера	72	1,8	1,68	217,7
Разом	234,4			

Таким чином, витрати на електроенергію складуть 234,4 грн.

Заробітна плата

Витрати по заробітній платі визначаються як сума заробітної плати усіх учасників. Склад учасників, ступінь їх участі та заробітна плата наведені у табл. 6.3.

Таблиця 6.3 – Розрахунок оплати праці усіх учасників

Учасники	Заробітна плата, грн/міс	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Оплата праці, грн
Студент-дослідник	6000	3	100	18000
Науковий керівник	10000	3	20	6000
Науковий керівник з економічної кафедри	10000	3	5	1500
Лаборант	6000	3	50	9000
Всього	34500,0			
Єдиний соціальний внесок 22%	7590,0			
Всього:	42090,0			
зарплата відрахуваннями	3			

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в лабораторії академії протягом 3 місяців.

Норма амортизації складає 20% на рік від вартості технологічних машин та механізмів і 5% від вартості приміщення.

$$A = A_o + A_p$$

де A_o - амортизаційні відрахування при використанні обладнання; A_p - амортизаційні відрахування при використанні приміщення, $A_o = C_o * 0,2$, де C_o - ціна обладнання.

$$C_o = C_{\text{ван}} + C_{\text{масл}} + C_{\text{елек}} + C_{\text{охол}}$$

Амортизація обладнання становитиме:

$$A_o = 46500 * 0,2 = 9300 \text{ грн/рік.}$$

Амортизація приміщення (річна)

$$A_p = C_p * S * 0,05$$

де C_p - ціна за 1 м² приміщення (9000 грн), S - площа лабораторії (46 м²).

$$A_p = 9000 * 46 * 0,05 = 20700 \text{ грн.}$$

Виходячи з того що обладнання і лабораторія використовується 3 місяці, амортизаційні відрахування, які включатимуться у витрати НДР, складуть:

$$A_o = 9300 * 3/12 = 2325 \text{ грн.}$$

$$A_p = 20700 * 3/12 = 5175 \text{ грн}$$

$$A = 2325 + 5175 = 7500 \text{ грн.}$$

Інші витрати

Інші витрати заплануємо в розмірі 10% від суми розрахованих вище витрат НДР:

$$V_{\text{ін}} = 0,1 * (800,55 + 234,4 + 34500,0 + 7590,0 + 7500,0) = 5062,2 \text{ грн.}$$

Накладні витрати заплануємо в розмірі 20% від суми витрат НДР за статтями 1-6:

$$V_{\text{накл}} = 0,2 * (800,55 + 234,4 + 34500,0 + 7590,0 + 7500,0 + 5060,2) = 11137,03 \text{ грн.}$$

Визначення інвестицій для впровадження результатів у виробництво

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР розрахуємо наступним чином:

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{оз}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}}$$

де $I_{оз}$ - інвестиції в основні засоби виробничого призначення; $I_{ок}$ - додаткова сума оборотних коштів, необхідних у зв'язку з впровадженням результатів НДР; $I_{рек}$ - інвестиції в стартову рекламу.

$$I_{оз} = I_{буд} + I_{об}$$

де $I_{буд}$ - інвестиції в будівництво (в даному випадку дорівнюють нулю); $I_{об}$ - інвестиції в обладнання.

Так як передбачено установку лише однієї одиниці обладнання, інвестиції в основні засоби виробничого призначення будуть дорівнювати витратам на купівлю та монтаж нового обладнання:

$$I_{оз} = Вп.об = 12650 \text{ грн.}$$

Інвестиції в оборотні кошти заплануємо в розмірі 5% від додаткового обсягу реалізованої продукції.

$$I_{ок} = 0,05 * \Delta РП = 0,05 * 15000 = 750 \text{ тис. грн} = 750000 \text{ грн}$$

Інвестиції в стартову рекламу заплануємо в розмірі 2% від додаткового обсягу реалізованої продукції.

$$I_{рек} = 0,02 * \Delta РП = 0,02 * 15000 = 300 \text{ тис. грн} = 300000 \text{ грн}$$

Інвестиції у виробництво:

$I_{вир} = I_{оз} + I_{ок} + I_{рек} = 12650 + 750000 + 300000 = 1062650 \text{ грн} = 1062,650 \text{ тис. грн.}$

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{ін} + I_{вир} = 211699,2 + 1062650 = 1274349,2 \text{ грн} = 1274,35 \text{ тис. грн.}$$

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість впровадження проекту можна оцінити за показником строку окупності інвестицій (Т):

$$T = I / ДП = < 3$$

де I - інвестиції на реалізацію проекту; $П$ - прибуток від реалізації проекту.

Якщо дане співвідношення виконується то можна вважати інвестиції ефективними.

В даному випадку $T = 1274,35 / 919,75 = 1,4$ року.

Таким чином, можна стверджувати, що даний інвестиційний проект є ефективним.

У таблиці 6.4 зверніть увагу на прибуток від реалізації проекту та термін окупності.

Таблиця 6.4 – Основні техніко-економічні показники проекту

Найменування показника	Значення показника
1.Обсяг реалізації продукції, тис. грн.	15000
2. Інвестиції в розробку інновації, тис. грн	211,6
3. Інвестиції для впровадження інновацій у виробництво, тис. грн.	537,7
- інвестиції в основні засоби, тис. грн.	
- інвестиції в оборотні кошти , тис. грн.	750
- інвестиції в рекламу, тис. грн.	300
4. Прибуток від реалізації проекту, тис. грн.	295,2
5. Термін окупності, років	1,4

Висновки до розділу 6

Аналіз ринкової ситуації свідчить про наявність значних перспектив розробки проекту створення нових видів продукції, що в даному випадку, конкретизується в проекті виробництва вершкового масла з псиліумом, який має достатньо корисних властивостей, що найбільш актуально в умовах сьогодення, коли більшість населення прагне до здорового харчування.

Розраховано собівартість вершкового масла з псиліумом на 180 г продукту становить 37,2 грн (120/60): 120 г молока = 4,2 грн; 60 г псиліуму = 33 грн., отже усього 37,2 грн.

Додаткова виручка від реалізації - 15000 тис. грн.

При цьому додатковий прибуток викликає виникнення додаткових витрат. Додаткові витрати виникають внаслідок встановлення нового обладнання, використання додаткової сировини та витрат енергії на її обробку та за розрахунками складуть 443,845 тис.грн.

Додатковий прибуток підприємства в результаті реалізації проекту складе 919,75 тис. грн

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість впровадження проекту оцінено за показником строку окупності інвестицій - 1,4 року.

Таким чином, зроблено ґрунтовний висновок, що даний інвестиційний проект з виробництва вершкового масла з псиліумом є ефективним та привабливим з економічної точки зору. Таке твердження ґрунтується на проведених розрахунках обсягу реалізації, собівартості та додаткового прибутку, на результатах маркетингового дослідження, а також на визначенні вирішального показника – терміну окупності інвестицій, окладаються в проект.

ВИСНОВКИ

1. Здійснено аналіз літературних джерел щодо класифікації та технології вершкового масла, фізіологічної дії та практичного застосування псиліуму.

2. Визначено, що функціональне вершкове масло зі зниженою масовою часткою жиру доцільно отримувати додаванням до пластичного масла з масовою часткою жиру 82 % гідратованого псиліуму за температури навколишнього середовища, або нагріванням при 80 °С у співвідношеннях 6:1, 4:1, 2:1, 1:1. З найкращими характеристиками є зразки масла, які містять максимально допустиму кількість гідратованого псиліуму у співвідношенні до масла 4:1. Надано характеристику фізико-хімічних показників функціонального масла та оцінку їх змін у процесі зберігання.

3. Показано, що калорійність масла при включенні до його складу гідратованого псиліуму знижується від 14,1-50,0 % зі збільшенням масової частки добавки від найменшої її кількості 0,5 % до найбільшого її вмісту 2,5 %.

4. Розроблено технологію отримання низькокалорійного вершкового масла з псиліуму, основними етапами якої отримання вершків сепаруванням коров'ячого молока, їх пастеризація, фізичне визрівання, сколочування, промивання масляного зерна, механічна обробка масляного пласта та введення псиліуму, гідратованого водою температури 18-20 °С протягом 2 год, у співвідношенні 4:1, фасування і термостатування масла.

5. Встановлено показники якості низькокалорійного вершкового масла з псиліуму: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та показники безпеки

6. Запропоновано послідовність проведення технологічної експертизи виробництва низькокалорійного вершкового масла з псиліуму: контроль сировини і пакування, контроль технологічного процесу та контроль якості готової продукції.

7. Проведено ідентифікацію, аналіз та оцінювання небезпечних чинних технології виробництва низькокалорійного вершкового масла з псиліуму, визначено чуттєві небезпечні чинники, розроблено процедури управління ними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харчова хімія / Під ред. д.т.н., проф. Нечаева А.П. С-Пітербург «Гиорд», 2001. - 580 с.
2. Головний сайт для агробізнесу Latifundist Media: ТОП-10 виробителів молочної и молокосодержащей продукції 2018.
3. Галиця І.О. Концептуальні основи та механізми забезпечення конкурентоспроможності в умовах «економіки стресу» / І.О. Галиця // Вісник НАН України. — 2007. — №11. — С. 32—37.
4. Розвиток ринку виробництва молока в Україні в контексті євроінтеграційних процесів / С.В. Тивончук, Я.О. Тивончук, Т.П. Павлоцька. Економіка АПК. 2018. № 4. С. 25—31.
5. ДСТУ 4399-2005 «Масло вершкове. Технічні умови» [Чинний від 2006-07-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
6. Шепелев А.Ф. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов: Учебное пособие / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова. – Ростов на Дону: издательский центр “МарТ”, 2001. – 128 с.
7. Покровский А.А. Про біологічну та харчової цінності харчових продуктів харчування 11 Запитання харчування. - 1975. - NQ 3. 39с.
8. Стандартні таблиці харчового складу в Японії [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://food-composition.info/en/14/14135000/14018.html>.
9. Псиліум (Лушпиння подорожника): Суперфуд для здорового харчування [Електронний ресурс]. – 1980. – Режим доступу до ресурсу: <https://fitomarket.com.ua/fitoblog/psillium-sheluha-podorozhnika-superfud-dlja-zdorovogo-pitanija>.
10. Psyllium: A Source of Dietary Fiber Ranu Agrawal Submitted: June 29th, 2021 Reviewed: July 9th, 2021 Published: September 19th, 2021
11. Singh B, Chauhan N, Kumar S, Bala R. Psyllium and copolymers of 2-hydroxyethylmethacrylate and acrylamide-based novel devices for the use in colon specific antibiotic drug delivery. Int J Pharm. 2008;352:74-80. DOI:10.1016/j.ijpharm.2007.10.019 Структурно-механические характеристики пищевых продуктов/А.В. Горбатов, А.М. Маслов, Ю.А. Мачихин и др.; под ред. А.В. Горбатова.- М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с.
12. Рашевська Т. О. Технологія молока і молочних продуктів. Розділ Технологія вершкового масла. К.: НУХТ С. 3-4, 49-50.

13. Чоманова У. Ч. Механизация и электрификация сельского хозяйства / У. Ч. Чоманова, Т. Ч. Тултабаева, А. Ф. Артамонов. – г. Алматы, 2013. – 41 с.
14. ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ВЕРШКОВОГО МАСЛА ЗГІДНО ДІЮЧИМ СТАНДАРТАМ [Електронний ресурс] // Podilsky State Agrarian and Technical University. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/323535063.pdf>.
15. ДСТУ «4592:2006. Масло вершкове з наповнювачами». [Чинний від 01.07.2006]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
16. Патент 6675 UA, МПК А23С 15/16 (2006.01) Спосіб збагачення вершкового масла / Українець А. І., Рашевська Т. О., Вашека О. М. ; заявник Національний університет харчових технологій. - № 20041008761 ; заявл. 26.10.2004 ; опубл. 16.05. 2005, Бюл. № 5, 2005 р.
17. Патент 8352 UA, МПК А23С 15/16 (2006.01) Спосіб виробництва вершкового масла / Українець А. І., Гулий І. С., Рашевська Т. О., Тасенко Є. П., Хомічак Л. М. ; заявник Національний університет харчових технологій. - № 20031212712 ; заявл. 29.12.2003 ; опубл. 15.08. 2005, Бюл. № 8.
18. Очколяс, О. М. Використання морських водоростей спіруліни та цистозіри для збагачення вершкового масла / О. М. Очколяс, Т. К. Лебська // Зб. тез. доп. 78-ї наук. конф. викл. акад., Одеса, 23–27 квіт. 2018 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій ; під заг. ред. Б. В. Єгорова. – Одеса, 2018. – С. 112–113. – Бібліогр.: 2 назв.
19. Патент 95297 UA, МПК А23С 15/02 (2006.01) Спосіб виробництва вершкового масла з наповнювачем / Українець А. І., Рашевська Т. О., Махоніна М. Ю. ; заявник Національний університет харчових технологій. - № а 200900685 ; заявл. 30.01.2009 ; опубл. 25.07. 2011, Бюл. № 14.
20. Тимчук А.В. Науково-практичні основи технології молочних продуктів [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо–професійної програми «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навч. / уклад. А.В. Тимчук. – К.: НУХТ, 2019. – 98 с.
21. Рыженков В.Е. Особенности влияния насыщенных и ненасыщенных жирных кислот на обмен липидов, липопротеидов и развития ишемической болезни сердца // Вопросы питания. – 2002. – № 3. – С. 40-45.
22. Климов А.Н. Липиды, липопротеиды и атеросклероз / А.Н. Климов, Н.Г. Никульчева. – СПб.: Питер, 1995. – 298 с.
23. Horrobin D.F. Clinical Uses of Essential Fatty Acids. London: Eden Press, 1992.

24. Купажирование растительного масла со сбалансированным жирнокислотным составом для здорового питания / А.Н. Скорюкин, А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Г. Барышев // Масложировая промышленность. – 2002. – № 2. – С. 26-27.
25. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова и др.; Под ред. А.П. Нечаева. – СПб.: ГИОРД, 2001. – 592 с.
26. Serraino M. And Thompson LU. *Cancer Lett.*, 1991, 60:135-142.
27. K.L. Fritsche and P.V. Johnston, *J. Nutr.*, 1990, 120:1601-1609.
28. Капрельянц Л.В. Водорастворимые полисахариды семян льна / Л.В. Капрельянц, Н.А. Швец, Т. Столярова // Наукові праці ОДАХТ. – Вип.24. – С.146-150.
29. Wolever T., Jenkins D. *Effects of dietary fiber and food on carbohydrate metabolism.* – Boca Rator, FL: CRC Press, 1993. – P. 111-152
30. Cunnfine S. *Nutritional attributes of traditional flaxseed in healthy young adults* // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1995. - №1. – P.62-68.
31. Kozłowska H., Zadernowski R., Sosulski F.W. // *Nahrung.* 1983. V27. P.449-453.
32. Kits D.D., Yuan Y.Y., Wijewickreme A.N., Thompson L.U. // *Mol. Cell. Biochim.* 1999. V.202. P.91-100.
33. РАШЕВСЬКА Т. О. Асортимент функціональних видів вершкового масла та технологічні особливості їх виробництва. [Електронний ресурс] / Т. О. РАШЕВСЬКА – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/8824592/page:29/>.
34. Методи біохімічного дослідження рослин. Вид. 2-ге. перероб. та дод. За ред. д-ра біо.т наук А. В. Єрмакова. Л., "Колос". Ленінгрота-ня, 1972 Гусева Т.Б., Солдатов С.Ю., Караньян О.М. Органолептическая оценка масла сливочного. Особенности проведения и интерпретации результатов // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6. №9. С. 222-228. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/58/22>
35. Практическая химия белка / ред. А. Дебре. М.: Мир, 1989. 623 с. (стр. 293)
36. ГОСТ 3626-73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества – Москва: Стандартинформ, 2009. – 12 с.
37. Шаповалов Є. Визначення йодного числа ліпідів [Електронний ресурс] / Євгеній Шаповалов – Режим доступу до ресурсу: <https://stemua.science/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B8/%D0%B2%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F->

[%D0%B9%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B0-%D0%BB%D1%96%D0%BF%D1%96%D0%B4%D1%96%D0%B2/](#).

38. Визначення густини масла [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_6082_2009.pdf.

39. Визначення редукуючих речовин [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/73.19.pdf>.

40. Визначення масової частки фенольних речовин [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/uploaded-files/ObgovorennaproektivDocumentiv/2019/2/dodatok-do-nakazu-ostannii-variant.pdf>.

41. ДСТУ ISO 8851-1/IDF 191-1:2007 Масло вершкове. Визначення вмісту вологи, сухого знежиреного залишку та жиру (рутинні методи). Частина 1. Визначення масової частки вологи (ISO 8851-1/IDF 191-1:2004, IDT) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85050.

42. ДСТУ 4570:2006 Жири рослинні та олії. Метод визначання пероксидного числа [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=72100.

43. ДСТУ ISO 13302:2019 Дослідження сенсорне. Методи оцінювання модифікацій флейвору харчових продуктів, що обумовлені упаковкою (ISO 13302:2003, IDT) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84464.

44. Псиллиум [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://calorizator.ru/product/raw/psyllium>.

45. ОЦІНКА ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ НЕЗБИРАНОГО КОРОВ'ЯЧОГО МОЛОКА, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ ПРИВАТНИМИ ГОСПОДАРСТВАМИ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/95dc3367d9f4df6a943a5ce1d56b9a02.pdf>.

46. ДСТУ 8553:2015. Молоко-сировина та вершки-сировина. Правила приймання, відбирання та готування проб до контролювання. На заміну ГОСТ 13928-84 ; чинний від 2017-01-01. Вид. офіц.

47. ДСТУ ISO 707:2002 Молоко та молочні продукти. Настанови з відбирання проб (ISO 707:1997, IDT) [Електронний ресурс]. – 2002. – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=67272.

48. ДСТУ IDF 122C:2003 Молоко і молочні продукти. Підготовка проб і розведень для мікробіологічного дослідження (IDF 122C:1996, IDT) [Електронний ресурс]. – 2005. – Режим доступу до ресурсу:

https://national_standards_ukr.academic.ru/24070/%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_IDF_122%D0%A1%3A2003.

49. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. На заміну ДСТУ 3662:2015 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц.

50. Чагаровський О. П. Фальсифікація молока. Методи визначення. Практичні рекомендації. [Електронний ресурс] / О. П. Чагаровський, А. Н. Ткаченко, А. Т. Лисогор – Режим доступу до ресурсу: <http://www.ag-lab.org/sites/default/files/pdf/Flsifikacia%20moloka.pdf>..

51. Про затвердження Правил ветеринарно-санітарної експертизи молока і молочних продуктів та вимог щодо їх реалізації [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://zakononline.com.ua/documents/show/238681_510050.

52. Вимоги до полімерної тари [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/7791931/page:31/>.

53. Технохімічний, мікробіологічний контроль виробництва і стандартизація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/5153266/page:3/>.

54. ГПІЄНА І САНІТАРІЯ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://lnu.edu.ua/life-safety/wp-content/uploads/2020/03/SG_SR-4_2020.pdf.

55. Шульга Н. М. ОРГАНІЗАЦІЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ НА ПІДПРИЄМСТВАХ МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ [Електронний ресурс] / Наталія Михайлівна Шульга – Режим доступу до ресурсу: http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/8991/1/organizacija_kontrolju.pdf.

56. Стандартизація і сертифікація продукції [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/29712/>.

57. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства № 590 від 01.10.1012 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства № 429 від 17.10.2015 р.

58. Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://zakononline.com.ua/documents/show/157166_528469.

59. Про затвердження Допустимих рівнів вмісту радіонуклідів Cs-137 і Sr-90 у продуктах харчування та питній воді (ДР-97) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0255282-97#Text>.

60. Довгостроковий план державного контролю в окремих сферах державного контролю, здійснення якого належить до компетенції

Держпродспоживслужби, на 2022-2026 роки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dpss.gov.ua/storage/app/sites/12/dovgostrokovuy.pdf>.

61. Захист від зброї масового ураження: Довідник. Під ред. В.В. Мясникова. - М.: Військ. вид., 1984. – С. 398.
62. Кучма М. М. Цивільна оборона (цивільний захист): Навчальний посібник. – Львів: «Магнолія плюс», 2009. – 360 с.
63. Стеблюк М.Л. Цивільна оборона: Підручник – 3-тє вид., перероб і доп. – К.: Знання, 2004р.
64. Депутат О.П., Коваленко І.В., Муокип І.С. Цивільна оборона: Підручник / За ред. В.С. Франчука. – 2-е вид., доп. – Львів, 2001
65. В.П.Савчук, С.И.Прилипко, Е.Г. Величко. Анализ и разработка инвестиционных проектов. - Учебное пособие. - Киев: Абсолют-В, Эльга, 1999. - 304 с.
66. Методика визначення економічної ефективності витрат на наукові дослідження і розробки та їх впровадження у виробництві. Затверджено Міністерством економіки з питань європейської інтеграції та Міністерством фінансів України – Наказ від 25.09. 2001, №218/446
67. В.В.Ковалев Методы оценки инвестиционных проектов. - М.: Финансы и статистика, 1998.
68. В.Верба, О.Загороднюк. Проектний аналіз: Підручник. – К.: КНЕУ, 2000. – 322 с.

Таблиця 1 – Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1 Приймання молока	Б: КМАФАнМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i> <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Недотримання умов при збиранні або транспортуванні	КУО, не більше 1,0*10 ⁵ 100 100 Не дозволено в 0,01 г Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г Не дозволено в 25 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль супровідних документів, лабораторне дослідження	3	3	9	Суттєвий
	Х: Свинець Кадмій Миш'як Ртуть Мідь Цинк Залізо	Годівля худоби забрудненим кормом	мг/кг, не більше 0,10 0,03 0,10 0,03 0,5(0,4) 5,0 5,0(1,5)	ДСТУ 4339:2005	Контроль супровідних документів, лабораторне дослідження	3	2	6	Суттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ф: сторонні домішки	Забруднення и збиранні	-	-	Фільтрування	1	3	3	Несуттєвий
1.2 Охолодження та резервування	Б: КМАФАНМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i> <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Недотримання умов або термінів, забруднене обладнання	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100 Не дозволено в 0,01 г Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г Не дозволено в 25 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль технологічного процесу та чистоти обладнання, лабораторне дослідження	3	1	3	Несуттєвий
	Х: мийні засоби	Погано вимите обладнання	-	-	Контроль чистоти обладнання	2	1	2	Несуттєвий
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Підігрівання, сепарування, охолодження	Б: КМАФАНМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i>	Забруднене обладнання	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100 Не дозволено в 0,01 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль чистоти обладнання	3	1	3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.5 Дезодорація вершків	Б: КМАФАнМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i> <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Недотримання температурних умов або тривалості	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100 Не дозволено в 0,01 г Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г Не дозволено в 25 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль чистоти обладнання та технологічного процесу	3	1	3	Несуттєвий
	Х: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6 Охолодження фізичне дозрівання вершків	Б: КМАФАнМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i> <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Недотримання температурних умов або тривалості	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100 Не дозволено в 0,01 г Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г Не дозволено в 25 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль технологічного процесу, лабораторне дослідження	3	2	6	Суттєвий

Продовження додатку А

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Х: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.7 Сколочування вершків	Б: КМАФАнМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i> <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Забруднене обладнання	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100 Не дозволено в 0,01 г Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г Не дозволено в 25 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль чистоти обладнання	3	1	3	Несуттєвий
	Х: мийні засоби	Погано вимите обладнання	-	-	Контроль чистоти обладнання	2	1	2	Несуттєвий
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.8 Промивання масляного зерна	Б: КМАФАнМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП	Забруднене обладнання	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100	ДСТУ 4339:2005	Контроль чистоти обладнання	3	1	3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	<i>St. Aureus</i> <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>		Не дозволено в 0,01 г Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г- Не дозволено в 25 г						
	Х: мийні засоби	Погано вимите обладнання	-	-	Контроль чистоти обладнання	2	1	2	Несуттєвий
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.9 Механічна обробка масляного пласта	Б: КМАФАНМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i> <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Забруднене обладнання	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100 Не дозволено в 0,01 г Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г Не дозволено в 25 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль чистоти обладнання	3	1	3	Несуттєвий
	Х: мийні засоби	Погано вимите обладнання	-	-	Контроль чистоти обладнання	2	1	2	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.10 Дозування та 1.11 перемішування	Б: КМАФАНМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i> <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i>	Забруднене обладнання	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100 Не дозволено в 0,01 г Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г Не дозволено в 25 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль чистоти обладнання	3	1	3	Несуттєвий
	Х: мийні засоби	Погано вимите обладнання	-	-	Контроль чистоти обладнання	2	1	2	Несуттєвий
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.12 Фасування і пакування масла	Б: КМАФАНМ Дріжджі Плісняві гриби БГКП <i>St. Aureus</i>	Забруднене обладнання, забруднення від персоналу	КУО, не більше $1,0 \cdot 10^5$ 100 100 Не дозволено в 0,01 г	ДСТУ 4339:2005	Контроль чистоти обладнання та гігієни персоналу	3	1	3	Несуттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Дозування води	Х: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
3.1 Приймання псиліуму	Б: Плісняві гриби БГКП <i>Salmonella</i>	Недотримання вимог при виробництві	Не дозволено Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г	-	Контроль супровідних документів, лабораторне дослідження	3	2	6	Суттєвий
	Х: антибіотики, пестициди, токсичні елементи, мікотоксини, радіонукліди, мийно-дезинфікувальні засоби, консерванти, формалін, мікотоксини,	Погано вимите обладнання,	Антибіотики: <0,01 од/г; Пестициди: не дозволено Мікотоксини: не дозволено	ДСТУ 4339:2005	Контроль супровідних документів, лабораторне дослідження	3	2	6	Суттєвий

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування та їхні комбінації	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	залишки бета-лактамних препаратів								
	Ф: сторонні домішки	Недотримання вимог при виробництві	Не дозволено	-	Контроль супровідних документів, лабораторне дослідження	1	2	2	Несуттєвий
	А: домішки глютену, кунжуту, горіхів і похідних продукти	Потрапляють у процесі фасування	Не дозволено, вказування на маркуванні	-	Перевірка супровідних документів з зазначенням наявності алергенів, візуальний огляд, лабораторний аутсорсинг	3	1	3	Несуттєвий
3.2 Зберігання	Б: Плісняві гриби БГКП <i>Salmonella</i>	Недотримання умов або термінів	Не дозволено Не дозволено в 1 г Не дозволено в 25 г	-	Контроль технологічного процесу, лабораторне дослідження	3	1	3	Несуттєвий
	Х: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ф: відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
3.3 Стеризація	Б: Плісняві гриби БГКП	Недотримання умов або термінів	Не дозволено Не дозволено в 1 г	-	Контроль технологічного процесу, лабораторне дослідження	3	2	6	Суттєвий



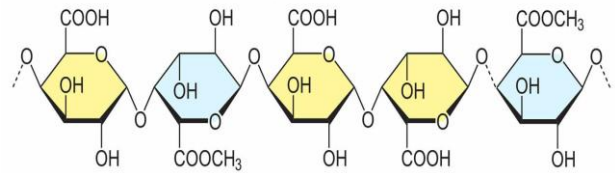
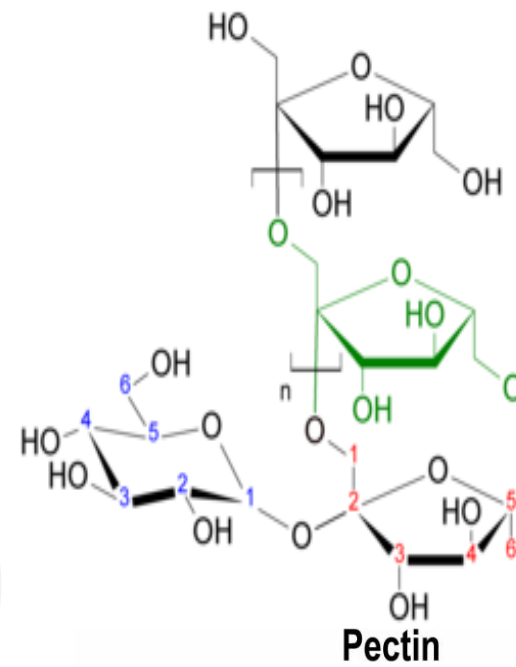
ОТРИМАННЯ НИЗЬКОКАЛОРИЙНОГО ВЕРШКОВОГО МАСЛА ТА ДЕТЕКЦІЯ РИЗИКІВ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА

Підготувала студентка 2 р.н.
СВО «Магістр», гр. ТМ-65
ф-ту ТтаТХПіПБ
Прілепова Ірина

Наукові керівники:
проф. Черно Н.К.,
доц. Гураль Л.С.



ДОДАВАННЯ РОСЛИННИХ КОМПОНЕНТІВ



Інулін

Пектин

Виробництво так званих продуктів «для здоров'я» є одним з основних завдань харчової промисловості. Сьогодні актуальним є створення фізіологічно функціональних видів вершкового масла з додаванням рослинних компонентів, багатих біологічно активними речовинами. Дослідження у цьому напрямі довели доцільність використання рослинних порошоків і полісахаридів у складі вершкового масла. Серед рослинних порошоків використовують морквяний, буряковий, з топінамбура, смородини і льняний, а з полісахаридів – інулін та яблучний пектин. Застосування цих полісахаридів забезпечило розроблення вітчизняними вченими технології виробництва полісахаридовмісних видів вершкового масла «Імунне» і «Пектинове» відповідно.

PLANTAGO PSYLLIUM

Особливої уваги серед цінних добавок заслуговує псиліум, що являє собою лущиння насіння подорожника яйцеподібного.



- **Псиліум** визнаний одним з кращих натуральних джерел харчових волокон для людей, які дотримують ся оздоровчого харчування

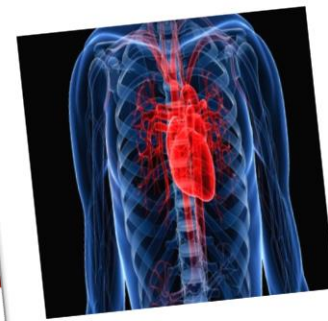
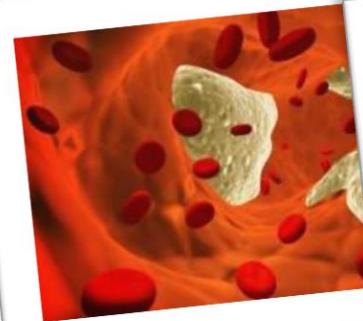


- **Plantago psyllium**, яке традиційно використову валось з давніх часів у народній медицині.



ФІЗІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПСИЛІУМУ

Серед фізіологічних властивостей псиліуму виділяють зниження рівня холестерину, зменшення ризиків захворювань серцево-судинної системи, покращення роботи кишечника, контроль апетиту, нормалізацію рівня цукру, антисептичну та детоксикаційну дію.



МЕТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ - Полягає у розробленні функціонального вершкового масла зниженої калорійності та низкою фізіологічних ефектів, зумовлених уведенням у харчову систему нового фізіологічно-функціонального інгредієнту, що володіє високою гідрофільністю, гелеутворювальною здатністю та корисною фізіологічною дією.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- узагальнити дані літературних джерел щодо відомостей про функціональне вершкове масло та відомості про склад та властивості псиліума;
- експериментально оцінити можливість отримання вершкового масла з використання псиліума як інгредієнта цієї харчової системи;
- дати характеристику складу та фізико-хімічних показників отриманого продукту вершкового масла з включенням псиліуму
- розробити технологію виробництва нового виду функціонального масла зниженої калорійності;
- визначити небезпечні чинники виробництва масла з псиліуму (план НАССП)

Об'єкт дослідження: технологія вершкового масла, технологічна експертиза виробництва функціонального вершкового масла з псиліуму.

Предмет дослідження: вершкове масло з включенням псиліуму, небезпечні чинники.



Характеристика водорозчинної фракції псиліуму

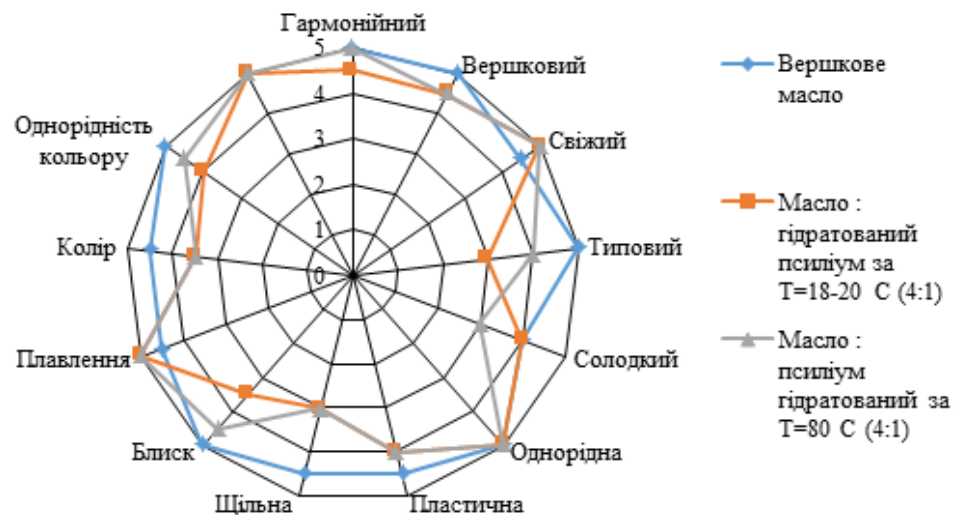


- Масова частка водорозчинних речовин сягає 61,8 %
- водорозчинні речовини містять 41,4 % вуглеводів і редукуючих речовин 3,1 %. Це свідчить про те, що вуглеводна складова представлена полісахаридами.
- у водорозчинній фракції знайдено 28,3 % білкових речовин і 15,7 % фенольних (у розрахунку на галову кислоту).
- У перерахунку на суху речовину у псиліумі містяться 15,3 % водорозчинних вуглеводів, 10,2 % водорозчинних білків, 6,0 % фенольних речовин



СЕНСОРНА ОЦІНКА ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ

Дескриптори	Інтенсивність характеристик вершкового масла, бал								Ета- лон
	гiдратації псиліуму 18-20 °C				гiдратації псиліуму 80 °C				
	масло : псиліум гiдратований								
	6:1	4:1	2:1	1:1	6:1	4:1	2:1	1:1	
	масло : псиліум сухий								
	123:1	80:1	40:1	20:1	173:1	114:1	57:1	29:1	
<i>Характеристика запаху та смаку</i>									
Гармонійний	5,0	4,5	4,0	2,0	5,0	5,0	4,5	2,0	5,0
Вершковий (з присмаком пастеризації)	5,0	4,5	3,0	2,0	5,0	4,5	4,0	2,5	5,0
Свіжий	4,5	5,0	4,5	4,0	4,5	5,0	4,5	4,5	4,5
Типовий	4,0	3,0	2,5	1,0	4,0	4,0	3,5	1,5	5,0
Солодкий	4,0	4,0	3,5	2,0	4,0	3,0	2,0	1,5	4,0
<i>Характеристика консистенції</i>									
Однорідна	5,0	5,0	3,5	2,5	5,0	5,0	4,0	2,0	5,0
Пластична	4,0	4,0	2,0	1,0	4,0	4,0	2,0	0,5	4,0
Щільна	3,5	3,0	2,5	2,0	4,0	3,0	2,0	1,0	4,0
Поверхня на розрізі (блиск)	4,5	3,5	2,0	1,5	4,5	4,5	3,0	1,0	5,0
Плавлення в ротовій порожнині	5,0	5,0	4,5	3,5	5,0	5,0	4,5	4,0	4,5
<i>Характеристика кольору</i>									
Колір (до жовтого)	4,0	3,5	3,0	1,0	3,5	3,5	3,0	2,0	4,5
Однорідність по усій масі	4,5	4,0	2,5	1,0	5,0	4,5	3,5	2,0	5,0
Загальне враження	5,0	5,0	4,0	2,5	5,0	5,0	4,0	3,0	5,0
Сума балів	58,0	54,0	41,5	26,0	58,5	56,0	45,0	27,5	60,5

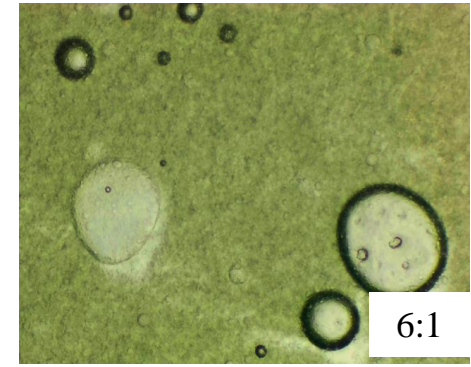
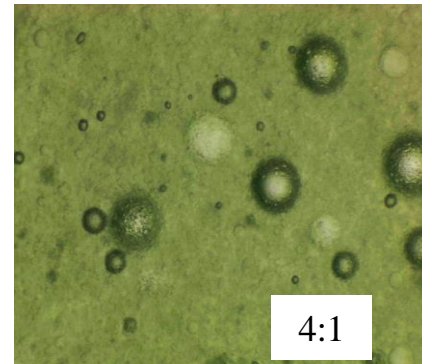
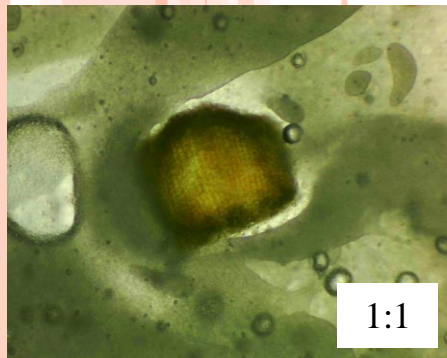


ПРОФІЛОГРАМИ ФЛЕЙВОРУ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ 4:1

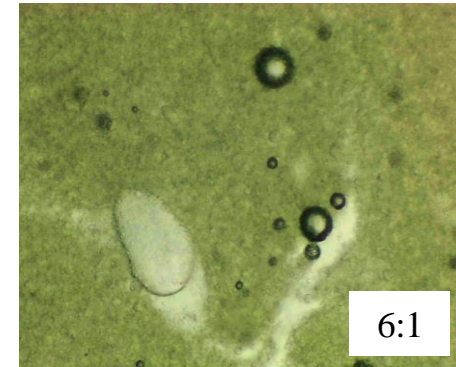
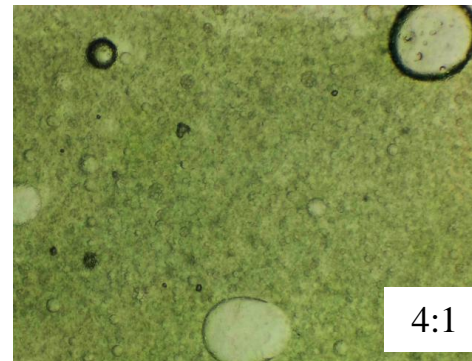
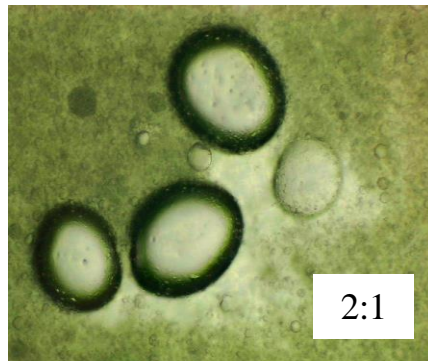
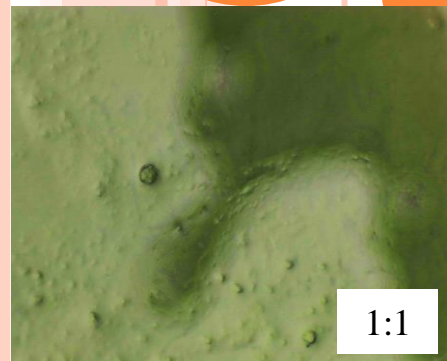
МІКРОСКОПІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МАСЛА

Масло 82 %
жирності

t гідратації псиліуму 18-20 °C



t гідратації псиліуму 80 °C



ЛЮМІНЕСЦЕНТНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ

а) t гідратації псиліуму 18-20 °С



1

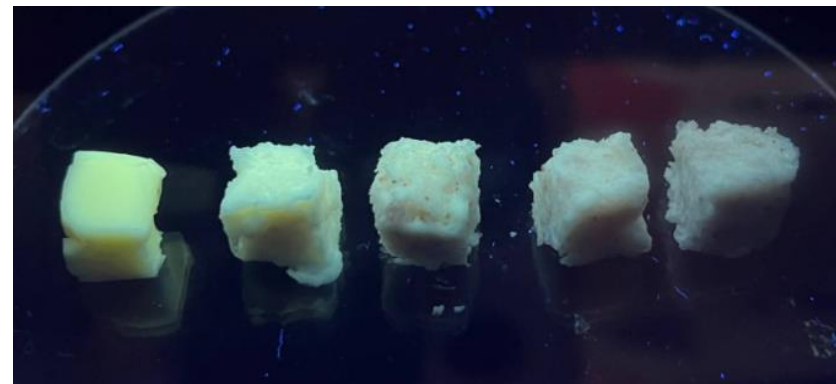
2

3

4

5

Денне світло



1

2

3

4

5

УФ-опромінення

б) t гідратації псиліуму 80 °С



1

2

3

4

5

Денне світло



1

2

3

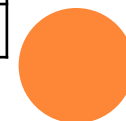
4

5

УФ-опромінення

ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ

Зразок масла з псиліумом				Енергетична цінність (калорійність)	цінність
t гідратації псиліуму, °C	масло: псиліум гідратований	масло: псиліум сухий	вміст добавки, %	Ккал/100 г	кДж/100 г
18-20 °C	6:1	123:1	0,7	638	2671
	4:1	80:1	1,0	595	2490
	2:1	40:1	1,7	495	2076
	1:1	20:1	2,5	372	1558
80 °C	6:1	173:1	0,5	637	2667
	4:1	114:1	0,7	595	2490
	2:1	57:1	1,2	495	2076
	1:1	29:1	1,7	372	1558



ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Зразок	Вологість, %	Жир, %	Знежирений залишок, %	Густина, г/см ³	Кислотність, °Т			Кислотне число, мг КОН / г	Пероксидне число, ммоль активного оксигену/кг	Йодне число, мг I ₂ / 100 г (або %)
					Масла	Жирової фази	Плазми			
Вершкове масло селянське, 82 % жирності	13,2	82,1	4,7	0,9472	22,0	8,0	33,2	1,4	0,5	58,3

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ

Зразок масла з псиліумом			Вологість, %	Масова частка жиру, %	Масова частка незжиреного залишку, %	ρ, г/см ³
t гідратації псиліуму, °С	масло : псиліум гідратований	масло : псиліум сухий				
18-20 °С	6:1	123:1	29,0	62,7	8,3	13,1920
	4:1	80:1	35,8	50,9	13,3	16,2187
	2:1	40:1	40,5	43,1	16,4	22,5724
	1:1	20:1	57,5	20,0	22,5	59,7849
80 °С	6:1	173:1	28,2	64,0	7,8	15,7259
	4:1	114:1	35,9	50,1	14,0	18,9899
	2:1	57:1	39,3	44,7	15,9	31,9367
	1:1	29:1	53,7	27,7	18,6	62,5246

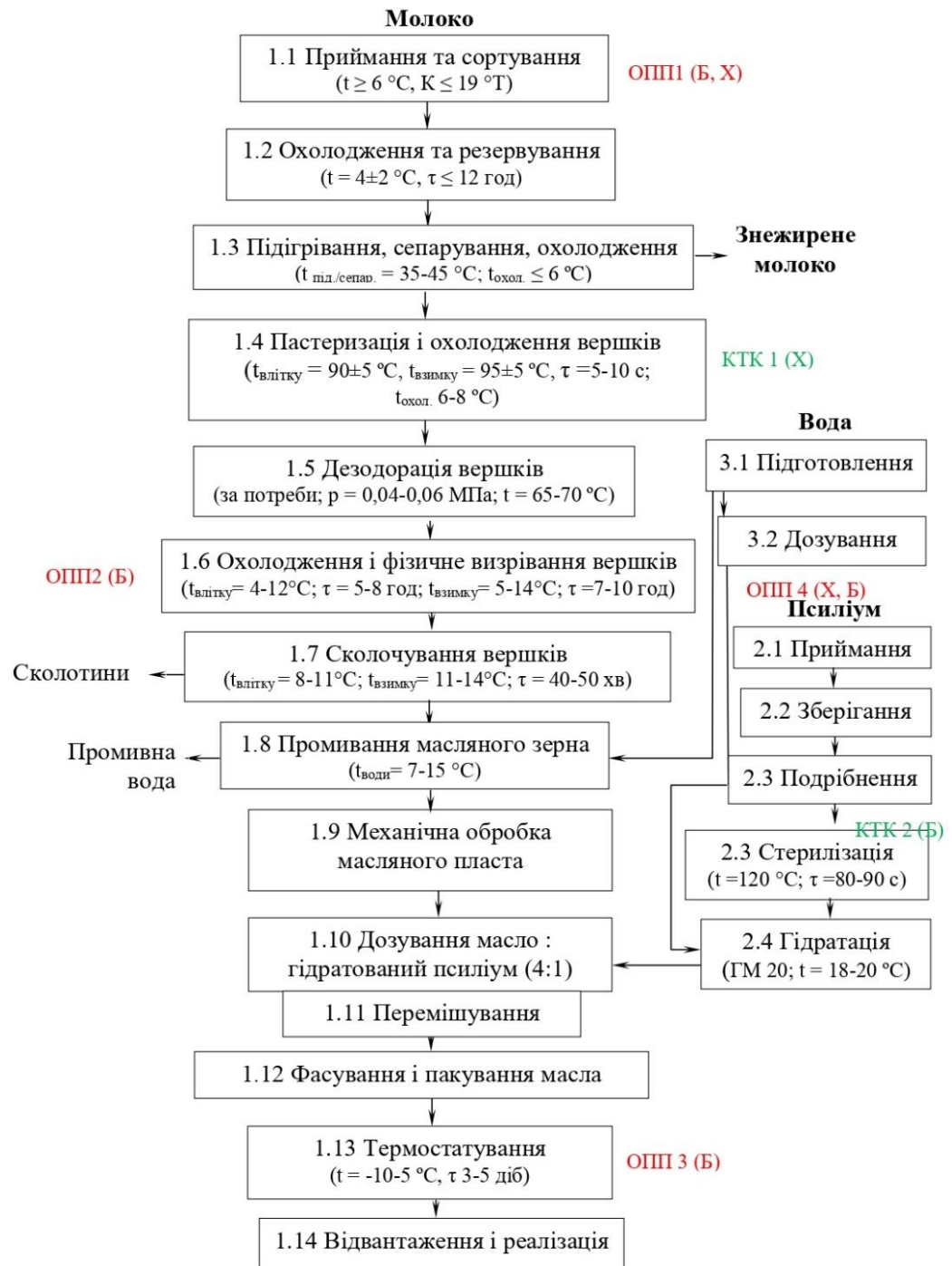
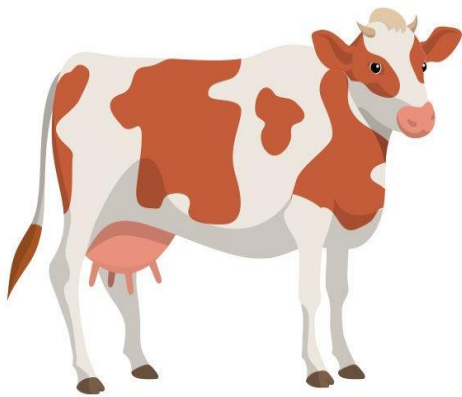
ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ

Зразок масла з псиліумом			КЧ, мг КОН/г		ПЧ, ммоль активного О/кг		ЙЧ, мг I ₂ /100 г	
t гідратації псиліуму, °С	масло : псиліум гідратов.	масло : псиліум сухий	на зразок масла	на частку вершкового масла	на зразок масла	на частку вершкового масла	на зразок масла	на частку вершкового масла
18-20 °С	6:1	123:1	4,5	3,9	7,5	6,4	14,1	12,1
	4:1	80:1	4,8	3,9	7,6	6,1	19,7	15,8
	2:1	40:1	4,9	3,3	8,5	5,7	21,4	14,3
	1:1	20:1	5,2	2,6	9,0	4,5	22,2	11,1
80 °С	6:1	173:1	3,0	2,6	7,0	6,0	16,0	13,7
	4:1	114:1	3,7	3,0	7,2	5,8	19,6	15,7
	2:1	57:1	4,3	2,9	8,5	5,7	20,7	13,8
	1:1	29:1	4,4	2,2	9,5	4,8	22,0	11,0



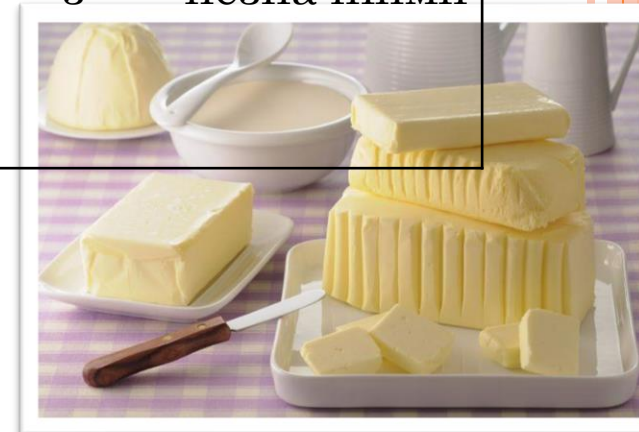


ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА



ОРГАНОЛЕПТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ

Назва показника	Характеристика для масла
Смак і запах	Гармонійний та свіжий запах, трохи трав'яний, нетиповий, вершковий на смак. Легко тоне в роті. Дозволено: незначне відчуття рослинних часток .
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на разрізі блискуча, суха. Дозволено: поверхня на розрізі слабкоблискуча.
Колір	Жовто-коричнуватий, з незначними вкрапленням псиліуму.



ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Назва показника, одиниця вимірювання	Допустимий рівень	Методи контролювання
Вологість, %, не більше ніж	36,0	ГОСТ 3626-73
Масова частка жиру, %, не більше ніж	51,0	ДСТУ ISO 7238, ГОСТ 5867
Масова частка знежиреного залишку, %, не більше ніж	13,5	ГОСТ 3626-73
Густина, г/см ³ , не більше ніж	16,3	ДСТУ 6082:2009 та ДСТУ 7057
Кислотне число, мг КОН / г, не більше ніж	4,8	ДСТУ 4350:2004, ДСТУ EN ISO 660:2019,
Пероксидне число, ммоль активного кисню/кг, не більше ніж	7,6	ДСТУ 4570:2006
Йодне число, мг I ₂ /100 г, не менше ніж	19,7	ДСТУ 4569:2006, ДСТУ ISO 3961:2004 (ISO 3961:1996, IDT)

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛУМОМ

Назва показника	Допустимий рівень
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів не більше ніж КУО/г	$1,0 \cdot 10^5$
Бактерії груп кишкової палички (коліформи), не дозволено, в г продукту	0,01
<i>Staphylococcus aureus</i> , не дозволено, в г продукту	1,0
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	100 в сумі
Плісняві гриби, КУО в 1 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

ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕКИ

Назва елемента	Допустимий рівень, не більше ніж	Метод контролювання
Токсичні метали		
Свинець, мг/кг	0,10	ГОСТ 26932
Кадмій, мг/кг	0,03	ГОСТ 26933
Миш'як, мг/кг	0,10	ГОСТ 26930
Цинк, мг/кг	5,0	ГОСТ 26934
Мідь, мг/кг	0,5(0,4)	ГОСТ 26931
Залізо, мг/кг	5,0(1,5)	ГОСТ 26928
Ртуть, мг/кг	0,03	ГОСТ 26927
Радіонукліди		
¹³⁷ Cs, Бк/кг	100	МУ № 5779
⁹⁰ Sr, Бк/кг	20	МУ № 5779
Мікотоксини		
Афлатоксин В1	Не допускається (< 0,001)	ДСТУ EN 12955-2001 МВ №4082
Афлатоксин М1	< 0,0005	EN 15851: 2010 МВ №4082
Антибіотики		
Антибіотики тетрациклінової групи	<0,01	I.10.10.1.7-067-2000
Пеніцилін	<0,01	I.10.10.1.7-067-2000
Стрептоміцин	<0,5	I.10.10.1.7-067-2000
Гормональні препарати		
Діетилстильбестрол	Не допускається	МБТ и СН № 5061
Естрадіол-17в	0,0002	ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000
Пестициди		
Абат (дифос), алдрін, амідифос, атразин, афуган, аероль-2, базудин, байтекс, гептахлор, гіподермін-хлорофос, дерматозоль, дібром, дикрезил, діурон	Не допускається	ГОСТ 23452 та ДСанПіН 8,8.1.2.3.4-000

ДИНАМІКА ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА З ПСИЛІУМОМ ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЗА ТЕМПЕРАТУРИ 2-4 °С

Зразок масла з псиліумом			КЧ, мг КОН/г			ПЧ, ммоль активного О/кг			ЙЧ, мг I ₂ /100 г		
t гідратац ії псиліуму , °С	масло: псиліумг ідратов.	масло: псиліум сухий	7 діб	14 діб	21 доба	7 діб	14 діб	21 доба	7 діб	14 діб	21 доба
18-20 °С	6:1	130:1	4,6	5,4	5,2	7,9	8,2	8,6	14,0	13,6	13,2
	4:1	80:1	4,9	5,2	5,6	8,5	8,8	9,0	19,1	18,7	18,5
	2:1	40:1	5,0	5,4	5,6	7,4	7,6	8,0	21,0	20,2	20,0
	1:1	20:1	5,2	5,0	5,8	8,2	8,6	8,8	21,2	20,8	20,4
80 °С	6:1	173:1	3,9	4,3	4,0	7,4	8,0	8,4	15,8	15,8	15,6
	4:1	120:1	4,0	4,6	4,4	7,2	8,0	8,6	19,2	19,0	18,8
	2:1	57:1	4,6	5,0	5,0	9,0	9,6	10,0	20,2	19,6	19,4
	1:1	29:1	4,8	5,2	5,2	9,6	10,0	10,4	21,0	20,0	19,8



ПЛАН НАССР

КТК № /стадія процесу	Небезпечний чинник, яким керують у КТК	Заходи керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результат		
1.4 Пастеризація і охолодження вершкі в КТК-1	Б – залишкова мікрофлора (вегетативні форми і бактеріофаги), в т.ч. <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , кишкова паличка)	Контроль параметрів технологічного процесу виробництва	Температура пастеризації $t_{\text{влітку}} = 90 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_{\text{взимку}} = 95 \pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$, тривалість витримки 5-10 с; температура охолодження 6-8 $^\circ\text{C}$. КМАФАнМ, БГКП	Температура на виході з трубкового витримки в пастеризаторах з системою контролю часу на базі магнітного витратоміра Мікробіологічні дослідження	Термодатчики та таймери процесу пастеризації – автоматична реєстрація показників. Експрес-тести	Щодобово у кожній партії Один раз на 10 діб	Лаборант, технолог Мікробіолог	Журнал контролю термічного оброблення молока, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти, журнал перевірки, акт про невідповідність	Вручну відвести потік продукту. Виділити уражений продукт. Задokumentувати збій системи. Мікробіологічний контроль обладнання та сировини. Продовжувати повторну пастеризацію до досягнення критеріїв за <u>часом та температурою</u> .

НАССР ПЛАН

2.3 Стеризація псиліуму КТК-2	Б – залишкова мікрофлора (вегетативні форми), в т.ч. <i>Salmonella</i> , БГКП	Контроль параметрів технологічного процесу виробництва	Температура стерилізації 120 °С протягом 80-90 с КМАФАнМ, БГКП	Температура на виході і тривалість. Мікробіологічні дослідження	Термодатчики та таймери процесу стерилізації Експрес- тести	Щодобово у кожній партії Один раз на 10 діб	Лаборант, технолог. Мікробіолог	Журнал контролю термічного оброблення, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти, акт про невідповідність	Виділити уражений продукт Задокументувати збій системи Продовжувати повторну стерилізацію до досягнення критеріїв за часом та температурою. Мікробіологічний контроль обладнання та сировини.
---	--	--	--	---	--	---	---------------------------------------	---	--



ОПЕРАЦІЙНІ ПРОГРАМИ ПЕРЕДУМОВИ

ОПП № /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують в ОПП	Захід (-оди) керування – критерії дій	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи	Перевірка (верифікація)
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результат			
1.1 Приймання молока ОПП-1	Б – вегетативні форми мікроорганізмів; зокрема патогенні і мікроорганізми <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> , БГКП; соматичні клітини	Посвідчення про якість, довідки органів ветеринарного нагляду, температура молока $t \geq 8$ °C, вхідний експрес-контроль	Перевірка партії молока на наявність і правильність заповнення супровідних документів, відповідність температури молока, його редуцтазної проби, групи чистоти, вмісту соматичних клітин	Термометр, експрес-тести	Кожна партія молока	Мікробіолог виробничої лабораторії	Журнал вхідного контролю сировини і матеріалів	Відмова у прийманні партії молока за умов його невідповідності за температурою, вимогам щодо безпечності, відсутності/неправильності чи неповноти заповнення супровідних документів	Оцінювання результатів моніторингу, ефективності коригувальних дій здійснює відповідний з контролю якості продукції - один раз на місяць



ОПЕРАЦІЙНІ ПРОГРАМИ ПЕРЕДУМОВИ

<p>1.1 Прийман ня молока ОПП-1</p>	<p>Х – антибіот ики, пестицид и, токсичні елементи , мікотокс ини, радіонук ліди, інгібувал ьні та фальсифі кувальні речовини</p>	<p>Посвідч ення про якість із зазначен ням показни ків безпеки, речовин, вхідний контрол ь і експрес тестуван ня</p>	<p>Перевірка партії молока на наявність і правильність заповнення супровідних документів, вхідний контроль щодо інгібувальних і фальсифікувальн их речовин, періодичний контроль пестицидів, токсичних елементів і радіонуклідів</p>	<p>Якісні реакції, експрес тести, лаборатор ний аутсорсин г</p>	<p>Кожна партія молока</p>	<p>Хімік- аналітик виробни чої лаборат орії</p>	<p>-//-</p>	<p>-//-</p>	<p>-//-</p>
<p>1.6 Охолодж ення і фізичне визріван ня вершків ОПП-2</p>	<p>Б – вегетати вні форми мікроор ганізмів</p>	<p>Контрол ь парамет рів техноло гічного процесу виробни цтва</p>	<p>Температура та тривалість вигримки : $t_{\text{вліткy}} = 4-12^{\circ}\text{C}$; τ $= 5-8$ год; $t_{\text{взимкy}} =$ $5-14^{\circ}\text{C}$; $\tau = 7-10$ год КМАФАнМ, БГКП</p>	<p>таймери процесу пастериза ції автоматич на реєстраці я показники в. Експрес тести</p>	<p>Щодобово у кожній партії Один раз на 10 діб</p>	<p>Лаборан т, техноло г Мікробі олог</p>	<p>Журнал контролю процесу фізичного визрівання вершків</p>	<p>Відрегулювати температуру та поновити процес визрівання.</p>	<p>Оцінювання результатів моніторингу, ефективності коригувальни х дій один раз на місяць</p>

ОПЕРАЦІЙНІ ПРОГРАМИ ПЕРЕДУМОВИ

2.1 Приймання псиліуму ОПШ-3	Б – вегетативні форми мікрооргані змів; плісняві гриби, БГКП, <i>Salmonella</i>	Посвідченн я про якість, вхідний органолепт ичний і мікробіолог ічний контроль	Перевірка партії псиліуму на наявність і правильніст ь заповнення супровідни х документів, мікробіолог ічне експрес- аналізуванн я	Експрес- тести для мікробіолог мікроб контролю	Кожна партія	Мікробіоло г виробничої лабораторії	Журнал вхідного контролю сировини і матеріалів	Без декларації виробника та супроводжу вальних документів, неправильн ості їх заповнення, партія на виробництв о не приймаєтьс я.	Оцінюванн я результатів моніторинг у, ефективнос ті коригуваль них дій здійснює відповідний з якості продукції - один раз на місяць
	Х – органічні забруднюва чі, консервант и	Посвідченн я про якість із зазначення м показників безпеки	Перевірка партії псиліуму на наявність і правильніст ь заповнення супровідни х документів, періодични й лабораторн ий контроль	Експрес- тести, лабораторн ий аутсорсинг	Кожна партія	Хімік- аналітик виробничої лабораторії	-//-	-//-	-//-



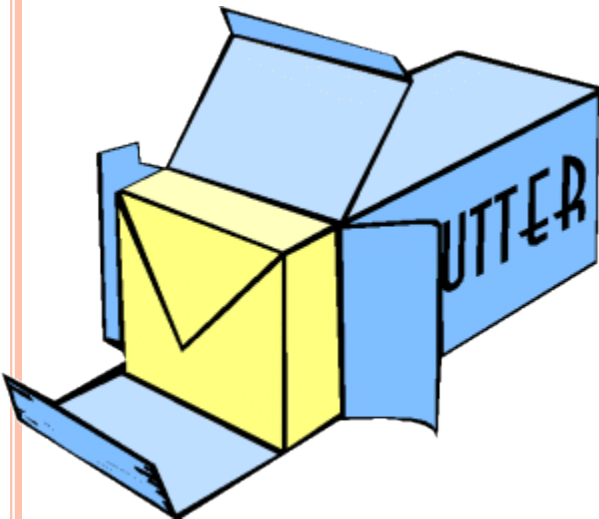
ОПЕРАЦІЙНІ ПРОГРАМИ ПЕРЕДУМОВИ

<p>1.13 Термостатування масла ОПШ-3</p>	<p>Б – ріст мікроорганізмів, БГКП, <i>St. Aureus</i>, дріжджі, плісняві гриби, <i>Salmonella</i> <i>L. monocytogenes</i></p>	<p>Термостатування за $t = -10-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, τ 3-5 діб</p>	<p>Температура та тривалість термостатування Візуальний огляд, визначення КМАФАнМ, БГКП</p>	<p>Термометри Експрес-тести</p>	<p>Вся партія Вибіркові, одиниця упаковки, один раз на 5 діб</p>	<p>Лаборант, технолог Мікробіолог</p>	<p>Журнал контролю умов термостатування масла</p>	<p>У разі порушення температурних режимів і герметичності, появи ознак мікробіологічного псування масло спрямовують на утилізацію. Регулювання температурних режимів зберігання</p>	<p>Оцінювання результатів моніторингу, ефективності коригувальних дій один раз на місяць</p>
--	---	---	--	--	---	--	---	--	--



РОЗРАХУНКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА

- Собівартість вершкового масла з псиліумом на 180 г продукту становить 37,2 грн (120/60): 120 г молока = 4,2 грн; 60 г псиліуму = 33 грн., отже усього 37,2 грн.
- Додаткова виручка від реалізації - 15000 тис. грн.
- Додаткові витрати за розрахунками складуть 443,845 тис.грн.
- Додатковий прибуток підприємства в результаті реалізації проекту складе 919,75 тис. грн
- Економічну ефективність та інвестиційну привабливість впровадження проекту оцінено за показником строку окупності інвестицій - 1,4 року.



ВИСНОВКИ

- 1. Здійснено аналіз літературних джерел щодо класифікації та технології вершкового масла, фізіологічної дії та практичного застосування псиліуму.
- 2. Визначено, що функціональне вершкове масло зі зниженою масовою часткою жиру доцільно отримувати додаванням до пластичного масла з масовою часткою жиру 82 % гідратованого псиліуму за температури навколишнього середовища, або нагріванням при 80 °C у співвідношеннях 6:1, 4:1, 2:1, 1:1. З найкращими характеристиками є зразки масла, які містять максимально допустиму кількість гідратованого псиліуму у співвідношенні до масла 4:1. Надано характеристику фізико-хімічних показників функціонального масла та оцінку їх змін у процесі зберігання.
- 3. Показано, що калорійність масла при включенні до його складу гідратованого псиліуму знижується від 14,1-50,0 % зі збільшенням масової частки добавки від найменшої її кількості 0,5 % до найбільшого її вмісту 2,5 %.
- 4. Розроблено технологію отримання низькокалорійного вершкового масла з псиліуму, основними етапами якої отримання вершків сепаруванням коров'ячого молока, їх пастеризація, фізичне визрівання, сколочування, промивання масляного зерна, механічна обробка масляного пласта та введення псиліуму, гідратованого водою температури 18-20 °C протягом 2 год, у співвідношенні 4:1, фасування і термостатування масла.
- 5. Встановлено показники якості низькокалорійного вершкового масла з псиліуму: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та показники безпеки
- 6. Запропоновано послідовність проведення технологічної експертизи виробництва низькокалорійного вершкового масла з псиліуму: контроль сировини і пакування, контроль технологічного процесу та контроль якості готової продукції.
- 7. Проведено ідентифікацію, аналіз та оцінювання небезпечних чинних технології виробництва низькокалорійного вершкового масла з псиліуму, визначено чуттєві небезпечні чинники, розроблено процедури управління ними.

Дякую за увагу!

