

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Факультет експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі
Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему:

Склад, фізико-хімічні властивості та безпечність харчового модулю на основі сироваткових білків молока

Здобувачка	<u>Найдьонова Л.С.</u> (прізвище та ініціали студента)
<u>2 курсу</u>	<u>ТМ – 65 групи</u>
Керівник:	<u>професор Черно Н. К.</u> <u>доцент Гураль Л. С.</u> (посада, прізвище та ініціали)
Консультант:	<u>доцент Шалений В.А.</u> (посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 05 червня 2024 р., протокол № 9.

Завідувачка кафедри ХХЕтаБ ПІДПИСАНО Антоніна КАПУСТЯН
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі
Кафедра Харчової хімії, експертизи та біотехнологій
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ

зав. кафедри ХХЕтаБ

ПІДПИСАНО д.т.н., проф. Капустян А.І.

(підпис)

«01» лютого 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Найдьонової Людмили Сергіївни

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Склад, фізико-хімічні властивості та безпечність харчового модулю на основі сироваткових білків молока
затверджена наказом ОНТУ від 01.12.2022 № 926-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 05.06.2024

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: технології фізіологічно-функціональних харчових інгредієнтів та оздоровчих продуктів харчування

Предмет дослідження: молочна сироватка, шроти амаранту та зародку зерна пшениці, білково-енергетичні батончики, технологічна експертиза.

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 праці та навколишнього середовища

РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки

Висновки

Список використаних джерел

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

Презентація (28 слайдів)

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 6 інвестиційна привабливість розробки	К.е.н., доцент Шалений В.А.	ПІДПИСАНО	ПІДПИСАНО

7. Дата видачі завдання «05» лютого 2024 року

Керівник

ПІДПИСАНО

Наталія ЧЕРНО

(підпис)

ПІДПИСАНО

Лариса ГУРАЛЬ

(підпис)

Завдання прийняв до виконання

ПІДПИСАНО

Людмила НАЙДЬОНОВА

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	26.02.2024	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.03.2024	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	25.03.2024	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	02.04.2024	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна частина	19.04.2024	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	11.05.2024.	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	26.05.2024	
8	Висновки	28.05.2024	
9	Оформлення роботи	01.06.2024	
10	Оформлення презентації	03.06.2024	
11	<i>Термін подання роботи на кафедру</i>	05.06.2024	
12	<i>Зовнішнє рецензування</i>	17.06.2024	
13	<i>Захист дипломної роботи</i>	26.06.2024	

Здобувач-дипломник

ПІДПИСАНО

Людмила НАЙДЬОНОВА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

ПІДПИСАНО

Наталія ЧЕРНО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ПІДПИСАНО

Лариса ГУРАЛЬ

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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 ПІДПИСАНО Людмила НАЙДЬОНОВА

АНОТАЦІЯ

Тема: «Склад, фізико-хімічні властивості та безпечність харчового модулю на основі сироваткових білків молока»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Найдьонова Людмила Сергіївна

Керівник: д-р техн. наук, професор Черно Наталія Кирилівна, канд. техн. наук, доцент Гураль Лариса Сергіївна

Ключові слова: сироватка молочна суха, харчові волокна, насіння амаранту, зародки пшениці, білково-енергетичні батончики, технологія, план НАССР.

Актуальність: Проблема переробки молочної сироватки безпосередньо пов'язана з раціональним, економічно вигідним використанням отриманих з неї продуктів. Рішення проблеми повного і раціонального використання молочної сироватки в харчових цілях, як і будь-якого виду молочної сировини, можливе лише на основі її промислової обробки. Принципово новий методологічний підхід до оцінки сировинних ресурсів молочної промисловості дозволив приступити до вирішення наукової проблеми з розробки нового покоління технологій продуктів з молочної сироватки, частина якої до цього часу не використовується, що завдає не лише економічний, а й екологічний збиток. Одним з таких продуктів може стати харчовий модуль, що поєднує окремі компоненти молочної сироватки з харчовими волокнами, і, таким чином, має розширений спектр біологічних активностей і, відповідно, поліфункціональну фізіологічну дію. Наведене вище визначає актуальність теми кваліфікаційної роботи, присвяченої безпечності харчового модулю на основі сироваткових білків молока.

Мета кваліфікаційної роботи – є розроблення харчового модулю на основі молочної сироватки та шроту зернових культур, харчового продукту з його включенням та експертна оцінка технологій їх виробництва.

Об'єкт дослідження: технологія фізіологічно-функціональних харчових інгредієнтів та оздоровчих продуктів харчування.

Предмет дослідження: харчовий модуль, молочна сироватка, шроти амаранту та зародку зерна пшениці, білково-енергетичні батончики, технологічна експертиза.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- узагальнити дані літературних джерел щодо відомостей про сироватку суху молочну, види молочної сироватки, технології її отримання та хімічного складу;

- надати характеристику хімічного складу та сорбційної здатності амарантового і пшенично-зародкового шроту;

- обґрунтувати умови отримання харчових модулів на основі молочної сироватки і шротів, оцінити можливість їх включення як інгредієнту до складу білково-енергетичних батончиків;

- розробити технологію виробництва білково-енергетичних батончиків з харчовим модулем «молочна сироватка-шрот», обґрунтувати показники їх якості та безпечності, провести експертну оцінку виробництва, зробити аналіз небезпечних чинників і розробити план НАССР;

- визначити шляхи організації охорони праці та навколишнього середовища при виробництві білково-енергетичних батончиків;

- оцінити інвестиційну привабливість виробництва і виведення на ринок білково-енергетичних батончиків, збагачених харчовим модулем з молочної сироватки і шроту.

Наукова новизна одержаних результатів: отримано новий фізіологічно-функціональний інгредієнт поліфункціональної дії, доведено доцільність включення його як фізіологічно-функціонального інгредієнту до складу білково-енергетичних батончиків.

Робота обсягом 115 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 71 найменувань (7 сторінок), 4 рисунки (3 сторінки), 24 таблиці (20 сторінок) та додатка (10 сторінок).

ЗМІСТ

	ст.
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 МОЛОЧНА СИРОВАТКА ЯК ДЖЕРЕЛО ФІЗІОЛОГІЧНО ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ІНГРІДІЄНТІВ	8
1.1 Види молочної сироватки	8
1.2 Технологія отримання сухої сироватки	8
1.3 Хімічний склад молочної сухої сироватки	10
1.3.1 Хімічний склад білків молока	11
1.3.2 Вуглеводи	21
1.3.3 Вітаміни	22
1.3.4 Мінеральні речовини	22
1.4 Використання сухої молочної сироватки	23
1.5 Харчові волокна та їх значення у харчуванні людини	24
Висновок до розділу 1	26
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	27
2.1 Етапи проведення досліджень	27
2.2 Методи дослідження	28
2.2.1 Характеристика шротів	28
2.2.2 Отримання харчових модулів «шрот-сироватка молочна»	29
2.2.3 Отримання білково-енергетичних батончиків та їх характеристика	29
РОЗДІЛ 3 ОТРИМАННЯ ХАРЧОВИХ МОДУЛІВ НА ОСНОВІ ШРОТІВ І МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ТА БІЛКОВО- ЕНЕРГЕТИЧНИХ БАТОНЧИКІВ З ЇХ ВКЛЮЧЕННЯМ	31
3.1 Характеристика хімічного складу та сорбційних властивостей шротів	31
3.2 Отримання харчового модулю на основі шротів і молочної сироватки та включення його як інгредієнту до складу енергетичних батончиків	34
Висновки до розділу 3	39

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.1.1			
Розроб.		Наїдьонова Л.С.	ПІДПИСАНО		Пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Черно Н.К.	ПІДПИСАНО				4	115
Керівник		Гураль Л.С.	ПІДПИСАНО			ОНТУ 2024		
Зав.кафедр		Капустян А.І.	ПІДПИСАНО					

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ ТА ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОГО МОДУЛЮ «ШРОТ ПШЕНИЧНИХ ЗАРОДКІВ – МОЛОЧНА СИРОВАТКА» ТА БІЛКОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ БАТОНЧИКІВ З ЙОГО ВКЛЮЧЕННЯМ	41
4.1 Технологія виробництва та рецептура	41
4.2 Технологічна експертиза з розроблення процедур управління безпеністю	44
Висновки до розділу 4	58
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	64
5.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів	64
5.2 Заходи безпечної експлуатації	66
5.3 Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці	69
5.4 Заходи з пожежної та вибухонебезпеки	73
РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ	78
6.1 Обґрунтування проекту та визначення прибутку від його реалізації	78
6.2 Оцінка економічної ефективності проекту	89
ВИСНОВКИ	97
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	99
ДОДАТОК А	106

ВСТУП

Молоко містить усі необхідні речовини, що здатні забезпечувати життєдіяльність людського організму. Значення молочних продуктів у харчуванні людини підтверджено їх включенням до рекомендованого раціону всіх вікових груп населення. Тому збільшення обсягів виробництва і підвищення якості молочних продуктів є запорукою ефективного функціонування молочної галузі та забезпечення продовольчої безпеки держави. Молочна сироватка є побічним продуктом при виробництві сирів, сиру кисломолочного і казеїну. Залежно від виробленого продукту, отримують підсирну, сирну і казеїнову сироватку. В молочну сироватку переходить 50 % сухих речовин незбираного молока, при цьому майже повністю переходить молочний цукор і приблизно 30 % молочних білків [4]. Це дозволяє розглядати молочну сироватку і продукти, отримані з неї, як біологічно повноцінні з дієтичними і навіть лікувальними властивостями. Молочна сироватка – біологічно цінний продукт харчування, особливо за рахунок значного вміст лактози. Харчова цінність молочної сироватки характеризується наступними показниками: нешкідливістю, калорійністю, високою засвоюваністю, оптимальним співвідношенням поживних речовин, біологічною та фізіологічною повноцінністю.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення харчового модулю на основі молочної сироватки та шроту зернових культур, харчового продукту з його включенням та експертна оцінка технологій їх виробництва.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- узагальнити дані літературних джерел щодо відомостей про сироватку суху молочну, види молочної сироватки, технології її отримання та хімічного складу;
- надати характеристику хімічного складу та сорбційної здатності амарантового і пшенично-зародкового шроту;
- обґрунтувати умови отримання харчових модулів на основі молочної сироватки і шротів, оцінити можливість їх включення як інгредієнту до складу білково-енергетичних батончиків;
- розробити технологію виробництва білково-енергетичних батончиків з харчовим модулем «молочна сироватки-шрот», обґрунтувати показники їх якості та

безпеки, провести експертну оцінку виробництва, зробити аналіз небезпечних чинників і розробити план НАССР;

- визначити шляхи організації охорони праці та навколишнього середовища при виробництві білково-енергетичних батончиків;

- оцінити інвестиційну привабливість виробництва і виведення на ринок білково-енергетичних батончиків, збагачених харчовим модулем з молочної сироватки і шроту.

Об'єкт дослідження: технологія фізіологічно-функціональних харчових інгредієнтів та оздоровчих продуктів харчування.

Предмет дослідження: харчовий модуль, молочна сироватка, шроти амаранту та зародку зерна пшениці, білково-енергетичні батончики, технологічна експертиза.

Ключові слова: сироватка молочна суха, харчові волокна, насіння амаранту, зародки пшениці, білково-енергетичні батончики, технологія, план НАССР.

Наукова новизна одержаних результатів визначається тим, що отримано новий фізіологічно-функціональний інгредієнт поліфункціональної дії, доведено доцільність включення його як фізіологічно-функціонального інгредієнту до складу білково-енергетичних батончиків

Практична цінність визначається розробленням технологічних основ виготовлення харчового модулю молочна сироватка-шрот та батончиків з його включенням з розробленням плану НАССР.

Робота обсягом 115 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 71 найменувань (7 сторінок), 4 рисунки (3 сторінки), 24 таблиці (20 сторінок) та додатка (10 сторінок).

РОЗДІЛ 1 МОЛОЧНА СИРОВАТКА ЯК ДЖЕРЕЛО ФІЗІОЛОГІЧНО ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ХАРЧОВИХ ІНГРІДІЄНТІВ

1. Види молочної сироватки

Молочна сироватка— продукт переробки молока, який отримують під час виробництва сирів, сиру кисломолочного, казеїну.

Сирна, виділяється після виготовлення сиру, має кислуватий смак.

Підсирна, виходить у процесі виготовлення сиру, на смак солодка.

Казеїнова, формується при виготовленні казеїну.

Молочну сироватку ділять на 2 види: кислу і солодку. При сквашуванні молока сичужним ферментом одержують солодку сироватку, а молочнокислими бактеріями — кислу. Солодка молочна сироватка поживніша, ніж кисла.

Солодка сироватка – це продукт виробництва твердих сирів, в яких використовуються бактеріальні культури. У ній, крім білків, вітамінів, мінеральних речовин, містяться дуже корисні для нормалізації травлення бактерії, пробіотики. Сироватка має приємний м'який смак, застосовується в свіжому і замороженому вигляді, з неї роблять суху сироватку для подальшого вживання.

Кислу сироватку отримують при виробництві сирів з використанням різних кислот (оцтової, лимонної та ін.). Сироватка містить практично всі водо- та жиророзчинні вітаміни – А, В1, В2, В3, В5, В6, В9, С, Д, Е, та ін. [3, 4].

1.2. Технологія отримання сухої сироватки

Суха молочна сироватка – це продукт, який одержують в результаті висушування підсирної, сирної та казеїнової сироваток, з яких попередньо видаляють мінеральні речовини.

При промисловій переробці молока з його основних компонентів використовується до 98 % молочного жиру, 59 % білка і близько 40 % молочного цукру, решта залишається у складі вторинної молочної сировини.

Тому вторинною сировиною є знежирене молоко, оскільки сироватка зберігає більшість поживних і лікувальних властивостей незбираного коров'ячого молока.

На рис. 1.1, наведено технологічну схему отримання сухої молочної сироватки.

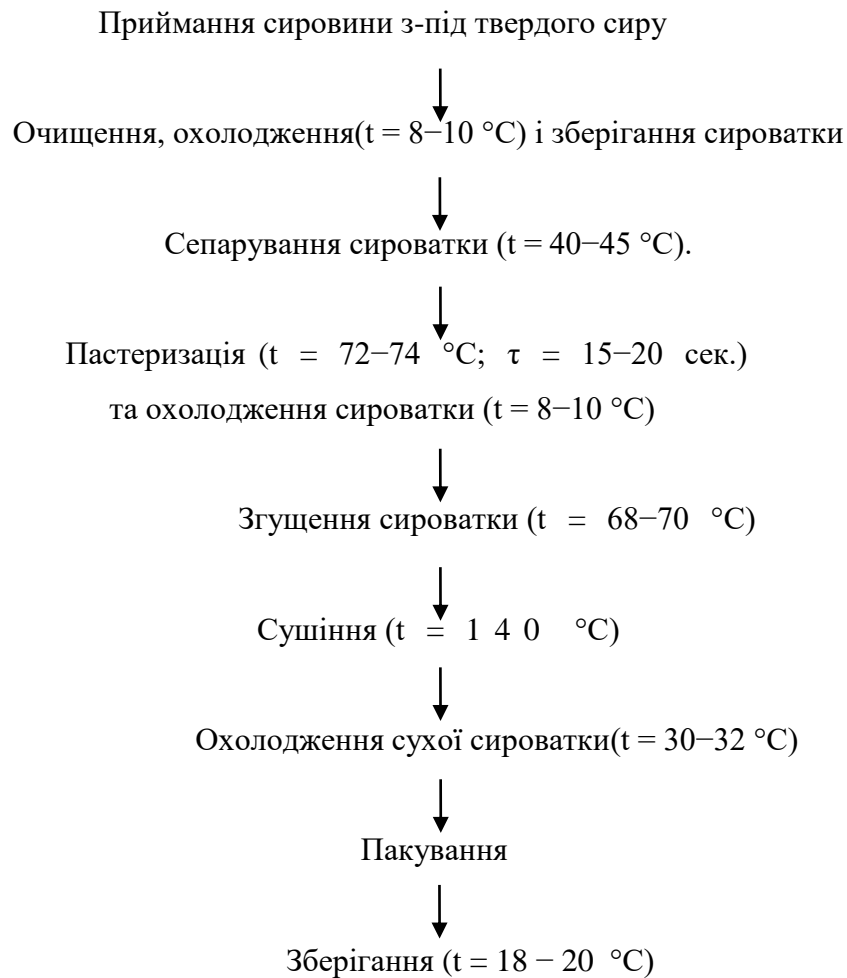


Рис. 1.1 . Технологічна схема виробництва сухої молочної сироватки

Аналіз ринку сухої молочної сироватки

Український ринок в повній мірі відчуває негативні наслідки глобальних тенденцій, має додаткові проблеми, пов'язані з війною.

Частка українського експорту сироватки в світових масштабах наразі несуттєва, але як і у інших експортерів, останні 5 років зовнішня торгівля України зав'язана на продажах в Китай (з часткою 40–50% під цей ринок). Тому ціноутворення на товар формується з огляду на конкуренцію, в тому числі з лідерами, США та ЄС. При цьому, враховуючи блокування агресором наших портів, українська ціна вимагає дисконт через дорогу логістику. Але навіть дисконти зараз не рятують ситуацію — вартість товару продовжує сипатись.

Ще три роки назад Україна щомісячно експортувала близько 2 тис. тонн сухої сироватки, але в другій половині 2021 року обсяги продажів товару скоротились по ряду причин (в першу чергу, через зниження інтересу Китаю). З цього моменту в країні почали «будуватися» запаси сироватки, повномасштабна агресія росії сприяла збереженню даного тренду. Як наслідок, в третьому кварталі 2022 року ми мали рекордні залишки товару на складах. Осінні ракетні удари по цивільній інфраструктурі і спровоковані блекаути були причиною відмови від сушіння сироватки збоку багатьох операторів — це є головною причиною «розвантаження» складів.

Незважаючи на «повернення» Китаю на ринок в першій половині поточного року, Україна, через ціновий фактор, не змогла суттєво наростити експорт сироватки. Собівартість виробництва не дозволяє робити додаткові дисконти, зовнішні відвантаження переважно оцінюються в 1 тис. тонн щомісячно, а склади знову зростають.

Прогнози для сироватки мають будуватися через попит на азійських ринках, але ми бачимо, що пожвавлення закупівель навіть з боку Китаю не рятує ціновий тренд. Пропозиція також має скоротитися — крім загального зниження виробництва сировини в ЄС та США, має скоротитися і випуск сирів, поточне зниження купівельного попиту в країнах Заходу може в цьому допомогти.

У випадку сироватки, мусимо спочатку говорити про стабілізацію вартості в ключових регіонах, а потім вже про можливий ріст. Як видно з малюнків, експортні ціни на український товар чутливо реагують на світові тренди, тому теоретичне пожвавлення на глобальних ринках буде позитивним сигналом і для українських сироварів. [5,6,7,8].

1.3 Хімічний склад молочної сухої сироватки

Біологічна цінність молочної сироватки зумовлена вмістом в ній білка та інших нітрогеновмісних азотистих сполук (в першу чергу незамінних амінокислот), вуглеводів, ліпідів, мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот, ферментів, імунних тіл та мікроелементів. У табл. 1.1 представлено дані щодо вмісту переважаючих харчових речовин молочної сироватки [5].

Таблиця 1.1 – Хімічний склад сироватки молочної

Показник, %	Молочна сироватка
Вміст сухих речовин	4,2-7,4
В тому числі	
Лактози	3,2-5,1
Білка	0,5-1,4
мінеральних речовин	0,5-0,8
молочного жиру	0,05-0,4

1.3.1 Хімічний склад білків молока

Молочний білок складається з двох принципово різних видів білка – казеїну та сироваткових білків. Молочні білки становлять 3-3,5 % від маси незбираного молока. При цьому казеїну у молочних білках 76-86 %, а сироваткових білків відповідно – 14-24 %. Усереднено вважається, що в молоці 3,2 % білків, з яких 80 % – казеїн, 20 % – сироваткові білки. Цікаво відзначити, що вміст білків у жіночому грудному молоці втричі менше, ніж у коров'ячому молоці [9, 10].

Казеїн

Казеїн є основним білком молока; його вміст коливається від 2,1 до 2,9 %. Елементарний склад казеїну (у %) наступний: карбон - 53,1 %; водень - 7,1 %; кисень - 22,8 %; нітроген - 15,4 %; сульфур - 0,8 %; фосфор - 0,8 %. Він містить кілька фракцій, що відрізняються амінокислотним складом, ставленням до іонів кальцію та сичужного ферменту. У молоці казеїн знаходиться у вигляді специфічних частинок, або міцел, що є складними комплексами фракцій казеїну з колоїдним фосфатом кальцію.

Казеїн складається з декількох фракцій: α -, β - та γ - казеїн, кожна з фракцій має кілька різновидів. Фракції та їх різновиди відрізняються амінокислотним складом, зокрема два з найбільш поширених різновидів β -казеїну, А1 та А2, відрізняються однією амінокислотою у позиції 67.

У свіжовидоєному молоці казеїн присутній у формі міцел, побудованих з казеїнових комплексів. Казеїновий комплекс складається з агломерату (скупчення) основних фракцій: а, b, Y, H-казеїнів, які мають кілька генетичних варіантів.

Всі фракції казеїну містять фосфор, на відміну від сироваткових білків. Група a_s -казеїнів має найбільшу електрофоретичну рухливість з усіх казеїнових фракцій.

a_{s1} -казеїн – це основна фракція a_s -казеїнів. Молекули a_{s1} -казеїну складаються з простого номенклатурного ланцюга, що містить 199 амінокислотних залишків. Подібно b -казеїну і на відміну від H -казеїну не містить цистин.

a_{s2} -казеїн – фракція a_s -казеїнів. Молекули a_{s2} -казеїну складаються з простого поліпептидного ланцюга, що містить 207 амінокислотних залишків. Має властивості, загальні як із a_{s1} -казеїном, і з H -казеїном. Подібно до H -казеїну і на відміну від a_{s1} -казеїну містить два залишки цистеїну:

a_s -казеїн - фракція a_s -казеїнів. Її вміст становить 10 % від вмісту a_{s1} -казеїну. Має структуру, ідентичну структурі a_{s1} -казеїну, за винятком розташування фосфатної групи.

b -казеїн, молекули його складаються з простого поліпептидного ланцюга, містять 209 амінокислотних залишків. Не має у своєму складі цистеїну і при концентрації іонів кальцію, що дорівнює концентрації, їх у молоці, нерозчинний при кімнатній температурі. Ця фракція найбільш гідрофобна завдяки високому вмісту проліну.

H -казеїн - має хорошу розчинність, іони кальцію його не зсаджують. При дії сичужного та інших протеолітичних ферментів H -казеїн - розпадається на пари - H -казеїн, що осаджується разом з a_{s1} , a_{s2} , та H -казеїн що осаджується разом із b -казеїнами. H -казеїн є фосфоглікопротеїдом: містить - тривуглеводгалактозу, галактозамін і N -ацетил -нейтралінову (сіалову) кислоту.

Група U -казеїнів є фрагментами b -казеїну, що утворилися шляхом протеолізу b -казеїну ферментами молока.

Сироваткові білки

Крім казеїну молоко містить велику кількість інших білків та пептидів. Вони не утворюють частинок великого розміру, добре розчиняються у воді і, найголовніше, не коагулюють під дією молокозгортаючих ферментів і кислот при виробництві сиру або казеїну, а тому залишаються в сироватці і об'єднуються

одним терміном – сироваткові білки, хоча за своїми властивостями вони значно різняться.

Сироваткові білки не згортаються також і в шлунку – під дією кислих протеїназ (пепсинів та ін). Цей факт дозволяє говорити не про погану перетравлюваність сироваткових білків, а про їх особливі біологічні функції. Справа в тому, що у ссавців після пологів у молоці підвищено вміст сироваткових білків при відносно малому вмісті казеїну. Наприклад, молозиво – коров'яче молоко у перші 7-10 днів після отелення – містить у 5 разів більше білків, ніж звичайне молоко, і це збільшення забезпечується саме сироватковими білками. Початковим етапом перетравлення молока в організмі новонароджених є згортання казеїну в шлунку під дією протеїназ (в основному хімозину), а незгортаємість сироваткових білків свідчить про можливість їх засвоєння у нативному вигляді, що необхідно для прояву їх специфічних функцій. До таких функцій відносяться захист новонароджених від інфекцій у перші місяці життя, коли відбувається становлення їхньої власної імунної системи. У молозиві також підвищено вміст природних антиоксидантів – вітамінів А та Е, бета-каротину, цинку, селену, які захищають організм новонародженого від вільних радикалів та стимулюють розвиток імунітету. Аналогічні особливості складу має і жіноче молоко перші 3–5 днів після пологів. Таким чином, молозиво за рахунок свого складу – насамперед за рахунок сироваткових білків – забезпечує новонародженому пасивний імунітет.

Нижче наведено дані щодо окремих білкових фракцій, присутніх у складі білкової компоненти сироватки.

Лактоальбумінова фракція

Лактоальбумінова фракція - це фракція термолабільних сироваткових білків, яка не осаджується з молочної сироватки при напівнасиченні сульфатом амонію. Вона представлена b-лактоглобуліном і а-лактоальбуміном і альбуміном сироватки крові.

β -лактоглобулін (β -Lg) – β -Lg є основним сироватковим білком у коров'ячому молоці, на який припадає приблизно 10–15% від загальної кількості

молочних білків і 58% від усіх білків сироватки. Він існує у вигляді димера з молекулярною масою 36 кДа.

У нативному стані β -lg має переважно β -листову структуру. β -lg має велике значення для молочної промисловості, як і інші сироваткові білки, і особливо корисний для контролю текстури різноманітних харчових продуктів.

β -Lg відсутній у жіночому молоці, і точна біологічна функція бичачого β -Lg невідома. Він має поживну цінність, враховуючи його амінокислотний склад, але він має й інші властивості, які можуть свідчити про подальшу біологічну роль. β -Lg може відігравати роль у метаболізмі фосфатів у молочній залозі.

β -Lg дуже стійкий до протеолізу в нативному стані; ця особливість свідчить про те, що його основною функцією є не харчування. Він може виконувати одну або обидві з наведених нижче функцій:

- β -Lg зв'язує вітамін А, захищає його від окислення та транспортує через шлунок до тонкої кишки, де ретинол переноситься на ретинолзв'язуючий білок, який має структуру, подібну до β -Lg. β -Lg може зв'язувати багато гідрофобних молекул, і, отже, його здатність зв'язувати ретинол може бути випадковою. β -Lg є членом сімейства ліпокалінів, які мають властивості зв'язування.

- Завдяки своїй здатності зв'язувати жирні кислоти β -Lg стимулює активність ліпази, що може бути його найважливішою фізіологічною функцією.

β -Lg є найбільш алергенним білком у коров'ячому молоці, існує інтерес до виробництва сироваткових білкових продуктів без β -Lg.

Нерозчинний у воді, розчиняється лише у розведених розчинах солей. Містить вільні сульфгідрильні групи у вигляді залишків цистеїну, які беруть участь в утворенні смаку кип'яченого молока при тепловій обробці останнього. Стійкий до дії багатьох ферментів шлунково-кишкового тракту і, можливо, бере участь у транспорті вітаміну А і ретинолу в тонкій кишці. У людському молоці β -лактоглобулінів немає. У високогідролізованих сумішах β -лактоглобулін міститься в низьких або слідових кількостях, а в частково гідролізованих сумішах його концентрація значно вища. Алергенні властивості β -лактоглобуліну зберігаються

навіть після термічної обробки, пастеризації молока, але зменшуються у молочнокислих продуктах у процесі ферментації (наприклад, у кефірі, йогурті).

α -лактальбумін (α -La) – є другим найбільш поширеним білком у сироватці, що становить приблизно 20% сироваткових білків. Він міститься у значній кількості в грудному молоці людини. α -La є відносно термостабільним і, як правило, має низьку гелеутворюючу здатність; однак його можна використовувати як джерело незамінних амінокислот. α -La комерційно використовується в добавках для дитячих сумішей через подібність за структурою та складом до білка жіночого молока. α -La міститься в молоці більшості ссавців, α -La корови, буйвола, вівці, кози, коня, осла, верблюда та людини містить 123 амінокислоти. Первинні структури кінського, бичачого та людського α -La відрізняються лише невеликою кількістю одиночних амінокислотних замінів, у результаті чого білки мають схожі властивості. Таким чином, бичачий α -La може бути чудовою заміною людського α -La у харчуванні немовлят. При годуванні немовлят ступінь засвоюваності білка стає критичним питанням як для забезпечення незамінними амінокислотами, так і для потенційної активності білків бичачого молока. При зниженні концентрації білка знижується вміст триптофану. Триптофан є попередником серотоніну, нейромедіатора, який регулює реакцію на стрес, ритм сну та неспання та інші фізіологічні процеси. α -La має відносно високу частку триптофану і комерційно доступний у вигляді збагаченої сироваткової фракції. Клінічні дослідження продеонстрували, що зниження кількості білка в дитячих сумішах у поєднанні зі збільшенням частки α -La призводить до концентрації триптофану в плазмі, подібної до концентрації у немовлят, які перебувають на грудному вигодовуванні. α -La також відносно високий в інших незамінних амінокислотах, а саме лізині та цистеїні, які складають 11% і 6% молей від загальної кількості амінокислот в α -La, відповідно. Цистеїн є складовою трипептиду глутатіону, життєво важливого елемента неонатальної антиоксидантної системи. Він також є попередником таурину, амінокислоти, яка може відігравати певну роль у розвитку мозку.

α -La виконує особливу роль у синтезі лактози, є компонентом ферменту лактозосинтетази. Ці білки активують синтетазу лактози, яка переносить залишок

галактози до молекули глюкози, утворюючи дисахарид лактозу. Таким чином, α -La відіграє важливу роль у загальному утворенні молока через виробництво та секрецію лактози.

У мономерній формі α -лактальбумін міцно пов'язує іони цинку та кальцію, що зумовлює бактерицидну та протипухлинну функцію даного білка.

Молекулярна маса α -лактальбуміну становить 14,178 кДа, ізоелектрична точка має значення від 4,2 до 4,5. Відрізняється від β -лактоглобуліну тим, що не має у структурі вільних тіолових груп і може бути початковою точкою для ковалентної агрегації, тому чистий α -лактальбумін не утворює гель у неденатурованому стані у некісломому середовищі.

На відміну від β -Lg, концентрація якого зростає зі стадією лактації, концентрація α -La в бичачому молоці зменшується в кінці лактації. Це зниження його концентрації позитивно корелює зі зниженням концентрації лактози в молоці до кінця лактації.

Доведено, що α -La покращує роботу мозку та допомагає впоратися зі стресом і депресією. Оскільки α -La є білком, багатим на триптофан, дієта, збагачена α -La, збільшує співвідношення триптофану до інших великих нейтральних амінокислот, що, у свою чергу, може збільшити вміст серотоніну в мозку. Підвищення рівня серотоніну в мозку може покращити здатність справлятися зі стресом, тоді як зниження активності серотоніну спричиняє депресивний настрій. Було виявлено, що дієта, багата α -La, збільшує співвідношення триптофану/великих нейтральних амінокислот і покращує когнітивне функціонування в осіб з високим рівнем нейротизму.

Імуноглобуліни.

Це антитіла, що містяться в молозиві або молоці, такі ж, як і в крові або слизових виділеннях. Вони являють собою сімейство білків з різноманітними захисними біологічними властивостями.

Імуноглобуліни є важливим компонентом імунологічної активності, що міститься в молоці та молозиві. Вони є центральними в імунологічному зв'язку, який виникає, коли мати передає пасивний імунітет потомству. Механізм передачі

у різних видів ссавців. Велика рогата худоба забезпечує легкодоступне збагачене імуноглобулінами молозиво та молоко у великих кількостях, що робить ці виділення важливими потенційними джерелами імунних продуктів, які можуть принести користь людям.

Превалентним імуноглобуліном у молозиві та молоці корів є IgG, тоді як первинний імуноглобулін у грудному молоці – IgA.

Усі мономерні імуноглобуліни мають однакову основну молекулярну структуру, що складається з двох ідентичних важких ланцюгів і двох ідентичних легких ланцюгів із загальною молекулярною масою приблизно 160 Кд. І важкий, і легкий ланцюги мають константні і варіабельні області, а також з'єднані між собою дисульфідними зв'язками, в результаті чого утворюється класична Y-форма молекули імуноглобуліну. Кількість і розташування дисульфідних зв'язків залежить від класу імуноглобуліну. Кожна молекула імуноглобуліну має два антигензв'язуючі сайти, які містять антигензв'язуючий фрагмент (Fab). Fab включає варіабельний амінокислотний домен. На іншому кінці молекули знаходиться константний фрагмент (F_c), який має постійну амінокислотну послідовність серед молекул того самого підкласу і який надає імуноглобуліну ідентичність окремого підкласу. F_c-область молекули – це область, яка зв'язується з певними рецепторами різних типів клітин.

Імуноглобуліни поділяються на кілька класів, включаючи IgM, IgA, IgG, IgE та IgD, а IgG, IgA та IgM є основними класами імуноглобулінів у виділеннях молочних залоз.

Імуноглобулін M (IgM) – це категорія імуноглобулінів, які з'являється, коли організм піддається дії антигену вперше (первинна інфекція). IgM має низьку специфічність і, отже, нижчу ефективність у подоланні інфекції. IgM – антитіло, що бере участь у всіх імунних реакціях. Його вміст у сироватці крові становить приблизно 4 % із усіх імуноглобулінів.

Імуноглобулін A (IgA) є основним класом імуноглобулінів, що міститься в секретах слизових оболонок і запобігає інфекціям слизової оболонки аглютинуючими мікробами. Вміст IgA становить приблизно 20 % від усіх

імуноглобулінів сироватки. Молекула є мономерним білком з валентністю 2. IgA є головним антитілом слини, слізної рідини та грудного молока. У слизових плазмоцитах, які знаходяться нижче епітеліальної базальної мембрани, виробляють димери IgA, які зв'язуються між собою J-ланцюгами, як і у IgM. Оскільки IgA утворює димер, його валентність становить 4. Димер проникає у клітину де зв'язується з рецептором який захищає його від протеолізу травними ферментами слизових оболонок.

Існує 2 форми IgA - IgA1 і IgA2, обидві форми зв'язуються з патогенами та нейтралізують їх дію в шлунково-кишковому тракті.

Імуноглобулін G (IgG) – найпоширеніший імуноглобулін, що становить 75 % від загальної кількості імуноглобулінів сироватки і відноситься до мономерних білків, що складається з двох важких гамма-ланцюгів і двох легких ланцюгів, а її валентність дорівнює 2-м.

Існують чотири підкласи IgG: IgG1, IgG2, IgG3 та IgG4 – вони мають невеликі відмінності у будові Fc-фрагменту. Найважливішим у роботі IgG є його функціонування як опсоніну, тобто у значному ступені визначає антибактеріальний, противірусний, протипухлинний супротив організму.

IgG бере участь у класичному шляху активації комплементу, що сприяє руйнації позаклітинних патогенів, наприклад, бактерій. Для внутрішньоклітинних патогенів, таких як віруси, IgG працює спільно з натуральними кілерами для реалізації антитілозалежної клітинної цитотоксичності (АЗКЦ). Антитілозалежна клітинна цитотоксичність – це особливий механізм, за допомогою якого натуральні кілери руйнують клітини, інфіковані вірусом.

Необхідно відзначити, що IgG – єдине антитіло, яке проникає крізь плаценту; материнські IgG забезпечують захист новонародженої дитини протягом 6 місяців.

Імуноглобулін E (IgE) – антитіло, найбільш пов'язане з алергічною та протипаразитарною активністю. Молекула є мономером з валентністю 2, а вміст імуноглобуліну в сироватці становить приблизно 0,004 %. Сприяє руйнації таких

великих чужорідних агентів, як хробаки та паразити. Може викликати алергічні реакції.

Імуноглобулін D (IgD) має будову мономеру з валентністю 2 і становить менше ніж 1 % серед усіх імуноглобулінів сироватки. Його основна роль полягає у функціональному доповненні IgM, а також IgD виступає як сигнал готовності для виходу з кісткового мозку зрілих В-лімфоцитів.

Сироватковий альбумін

Сироватковий альбумін є найпоширенішим білком у крові, а також основним носієм вільних жирних кислот у крові. Його вміст у людському та бичачому молоці становить приблизно 10%–15% від загальної концентрації сироваткових білків.

Сироватковий альбумін - це водорозчинний аніонний глобулярний білок з молекулярною масою ~65 000. У структурі білка переважають кілька довгих α -спіралей, які роблять білок жорстким. Сироватковий альбумін містить 11 окремих гідрофобних зв'язуючих доменів і тому здатний одночасно переносити кілька жирних кислот.

Враховуючи, що його властивості в молоці подібні до властивостей крові, вважається, що він може не синтезуватися в молочній залозі. Натомість вважається, що сироватковий альбумін переходить з материнського кровообігу. У той час як сироватковий альбумін дійсно служить джерелом амінокислот для немовлят на грудному вигодовуванні, залишається неясним, чи виконує він інші фізіологічні функції в жіночому молоці. У крові сироватковий альбумін зв'язує багато лігандів, включаючи жирні кислоти, мікроелементи, кальцій та інші молекули. Окрім жирних кислот, сироватковий альбумін може неспецифічно зв'язувати стероїди, тиреоїдні гормони, гемін та інші молекули.

Однак малоімовірно, що сироватковий альбумін відіграє важливу роль як зв'язувач поживних речовин, оскільки його зв'язки з лігандами є слабкими. Також відомо, що бичачий сироватковий альбумін (BSA) зв'язується з жирними кислотами, а також іншими малими молекулами.

Низький рівень сироваткового альбуміну сильно корелює з підвищенням захворюваності та смертності та може бути пов'язаний із недостатнім харчуванням. В ідеалі рівень сироваткового альбуміну повинен підтримуватися на рівні вище 4,0 г/дл. Слід зазначити, що госпіталізація була продемонстрована як коротша з вищим рівнем сироваткового альбуміну. Незважаючи на те, що сироватковий альбумін може надати інформацію щодо харчового статусу пацієнта, на нього негативно впливає, серед іншого, наявність хронічних запальних станів, захворювань печінки, підшлункової залози та нефротичного синдрому, і його слід інтерпретувати відповідно.

Як єдиний показник статусу харчування, альбумін не є дуже чутливим маркером. Насправді, при триваючому стресі, навіть за умови адекватного харчування, рівень сироваткового альбуміну не може бути відновлений до нормального рівня. Низький рівень альбуміну спостерігається при всіх станах хронічного запалення, і рівні сильно знижуються, коли системна запальна відповідь є серйозною (тобто значні опіки, важкий сепсис, закрита черепно-мозкова травма та численні травми). Розуміння фізіології альбуміну пояснює ці зміни. Зниження рівня сироваткового альбуміну в умовах травми, стресу та важкої інфекції зумовлене декількома факторами, опосередкованими цитокінами:

1. екстравазаціями молекули альбуміну в екстраваскулярний простір у результаті підвищеної проникності капілярів,
2. індуковане цитокінами зниження синтезу альбуміну в печінці,
3. збільшення розпаду альбуміну,
4. зниження вироблення печінкою внаслідок низького споживання білка.

Крім того, неліковані набряки, спричинені перевантаженням об'ємом, майже завжди проявляються рівнем сироваткового альбуміну нижче норми. Оскільки альбумін є негативним білком гострої фази, концентрація якого знижується більш ніж на 25% під час гострої фази у відповідь на інфекцію, запалення та травму. аномально низький рівень вказує на недавню наявність системної запальної відповіді, яка також спричиняє зменшення споживання з їжею, підвищення швидкості катаболізму м'якої тканини та зниження швидкості синтезу білка.

Таким чином, гіпоальбумінемія виникає як наслідок системної запальної відповіді, яка потім зазвичай призводить до білкової калорійної недостатності. Низький рівень сироваткового альбуміну є фактором захворюваності та смертності.

Лактоферин

Лактоферин (ЛФ) є залізов'язуючим глікопротеїном сімейства трансферинів основне джерело якого це сироватка молока. Він володіє унікальним різноманіттям фізіологічних функцій у різних органах та тканинах.

ЛФ присутній у високій концентрації у різних секретах (сльозах, слині, бронхіальному секреті, соку підшлункової залози, спермі та ін.), у вторинних гранулах еритроцитів та сироватці крові, ЛФ захищає організм від бактерій, вірусів та найпростіших а також володіє високою антиоксидантною активністю і має імуномодулюючу дію, стимулюючи проліферацію та диференціювання лімфоцитів, посилюючи продукцію протизапальних цитокінів та пригнічуючи утворення прозапальних цитокінів. В останні роки активно вивчаються ЛФ із жіночого молока та ЛФ тварин.

ЛФ - виконує широкий спектр антимікробних та імуномодулюючих дій. ЛФ виробляється з грудним молоком і входить в першу лінію захисту організму від інфекцій, білок також захищає організм новонародженого до тих пір, поки його власного імунітету не буде для цього достатньо [12,13].

1.3.2 Вуглеводи

Склад вуглеводів сироватки аналогічний до складу вихідного молока. Близько 90 % усіх вуглеводів сироватки складає дисахарид лактоза. З-під кисломолочного сиру, у сироватці міститься до 1,8% глюкози. Також у сироватці присутні арабіноза, лактулоза та амілоїд. При традиційному способі переробки молока, до 96 % лактози переходить з молока в молочну сироватку. Для сироватки з під виробництва сирів вміст лактози складає 3-5%. Біологічна цінність вуглеводів сироватки полягає саме у надходженні значної кількості лактози в організм, яка розкладаючись на глюкозу та галактозу є чудовим джерелом енергії та забезпечує чимало позитивних ефектів, що буде описано нижче при розгляді фізіологічної цінності сироватки. Фізіологічна цінність вуглеводів сироватки насамперед

пов'язана з впливом лактози на організм. Лактоза (оптимальний вуглевод), який уповільнює гідроліз кишківника, тим самим перешкоджає процесу бродіння, сприяє нормалізації життєдіяльності мікрофлори кишківника, гальмує процеси газоутворення і гнильні процеси. Чудовою особливістю лактози є те, що вона в найменшій мірі бере участь у жирутворенні.

1.3.3 Вітаміни

Молочна сироватка містить багато жиророзчинних та водорозчинних вітамінів. Переважаючими у складі сироватки є вітаміни групи В, що містяться у більшості продуктів із середнього щоденного раціону людини. Однак дослідження свідчать про те, що надходження у великих кількостях вітамінів групи В є корисним навіть для цілком здорових організмів.

Вміст вітамінів в підсирній сироватці значно більше, ніж в сироватці з-під сиру кисломолочного (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 –Вітамінний склад молочної сироватки

	Вміст вітамінів, мг в 100 г								
	Каротин	А	Е	В1	В2	В6	Холін	РР	С
Підсирна	13	22	227	315	1389	524	160000	140	500
З-під сиру кисломолочного	75	110	315	263	1107	478	140000	140	500

1.3.4 Мінеральні речовини

Молочна сироватка відрізняється високим вмістом мінеральних солей, макро- та мікроелементів, їх абсолютним вмістом і співвідношенням між собою у сироватці, що є важливим з огляду на їх специфічну дію на обмінні процеси в людському організмі. У сироватку переходять практично усі мінеральні речовини молока, а також мінеральні речовини, які вводяться у виробництві основного продукту і з'єднання з поверхонь обладнання. Умовно їх можна розділити на 2 групи: макроелементи (К, Са, Mg, Na, Р) та мікроелементи (Fe, Mn, Cu, Se, Zn).

Мінеральні речовини потрапляють в організм тварин і переходять в продукт, головним чином, з кормів і мінеральних добавок. Тому їх кількість в молоці, а потім сироватці, знаходиться в прямій залежності від раціону харчування, навколишнього середовища, пори року, а також породи тварини і її фізіологічних особливостей. [9, 10].

1.4 Використання сухої молочної сироватки

На сьогоднішній день в Україні асортимент продуктів на основі молочної сироватки досить обмежений. Тим часом у багатьох країнах світу великою популярністю користуються напої з використанням молочної сироватки. В поєднанні із фруктовими та овочевими соками, плодово-ягідними пюре, екстрактами трав, молочну сироватку як у натуральному її вигляді, так і освітлену (звільнену від білків), використовують для приготування різноманітних напоїв, які мають не лише приємний та освіжаючий ефект, але й володіють лікувальними та профілактичними властивостями.

За останні роки в Україні набули поширення технології, що дозволяють підвищити ефективність переробки молочної сироватки.

Сфера застосування молочної сироватки зазвичай обмежена через підвищену кислотність, недоліки органолептичних властивостей (солонуватий і кислуватий смак, виражений сироватковий запах). Сучасний рівень розвитку мембранних технологій розширює можливості переробки сироватки у молочній галузі. Основною перевагою мембранних процесів є здатність спрямованого регулювання складу і властивостей молочної сироватки під час її обробки, забезпечення безвідходних технологічних циклів при менших енергетичних затратах. Крім того, досягнуто значного прогресу щодо можливостей одержання нових видів продуктів із молочної сироватки.

Виробництво напоїв на основі сироватки дає можливість отримання продуктів, які володіють дієтичними, профілактичними, лікувальними властивостями, забезпечити безвідхідне виробництво, розширити асортимент за рахунок продуктів, що не містять молока.

У спортивному харчуванні великим попитом користується сироватковий протеїн – харчова добавка для нарощування м'язової маси та покращання загального стану здоров'я. Він унікальний тим, що впливає як на функціональний стан спортсмена так і здійснює загальний оздоровчий ефект. Білки молочної сироватки помітно знижують рівень холестерину в крові людини та розвивають

захисні функції організму. За способом отримання всі сироваткові білки можна розділити на три групи:

концентрати – білкові продукти очищеної сироватки, термін засвоєння яких – до двох годин;

ізоляти – найбільш очищені білки, які засвоюються менше 30 хв;

гідроізоляти – найлегші для засвоєння білки сироватки, розщеплені в лабораторних умовах до рівня амінокислот.

Сироватка як сировина з великим успіхом використовується і в м'ясній промисловості для покращання смаку, текстури, надання аромату, а також для підвищення якості продукту в цілому. Технологічними перевагами сироваткових білкових продуктів є можливість застосування їх як часткову заміну м'ясного білка, жиру та інших інгредієнтів, що традиційно використовуються для поліпшення властивостей емульсії, а також із метою:

- стабілізації м'ясної емульсії за рахунок здатності білків підвищувати в'язкість фаршу та емульгувати жировмісні компоненти;
- зниження ризику утворення бульйонно-жирових підтрьоків при термообробці;
- нейтралізації соєвого присмаку у виробках із заміною значної частки м'ясної сировини;
- пом'якшення гіркого присмаку печінки у ліверних ковбасах та паштетах;
- зменшення втрат маси при обсмажуванні рублених напівфабрикатів.

[13,14].

1.5 Харчові волокна та їх значення у харчуванні людини

Харчові волокна (ХВ) – природні харчові ентеросорбенти – біополімери або їх комплекси, які не здатні до гідролізу під дією ферментних систем шлунково-кишкового тракту людини. Вони суттєво відрізняються від існуючих синтетичних ентеросорбентів: здатністю до вибіркової сорбції патогенної мікрофлори та одночасною пребіотичною дією на корисну мікрофлору. Майже всі некрохмальні

полісахариди стійкі до травних ферментів шлунково-кишкового тракту людини і належать до категорії ХВ [1, 2].

Харчові волокна поділяють на розчинні та нерозчинні. Розчинні харчові волокна містяться переважно у овочах, фруктах, бобових; нерозчинні волокна – у зернових продуктах.

Розчинні харчові волокна – розчинний пектин, арабінани, арабіногалактани.

Нерозчинні харчові волокна – целюлоза, геміцелюлози, лігнін, протопектин.

Позитивний ефект ХВ при ряді захворювань шлунково-кишкового тракту зумовлений їх високою водоутримуючою здатністю. Здатність ХВ утримувати воду пов'язана з їх біополімерним складом, характером поверхні, розміром частинок. Одним із основних фізіологічних ефектів ХВ є активація метаболізму холестерину, вплив на мінеральний обмін, здатність змінювати рН деяких позаклітинних рідин (зокрема шлункового соку), здатність до катіонного обміну (зв'язування іонів металів) [3, 4].

У теперішній час ХВ є невід'ємною частиною харчових раціонів, які мають регулюючий вплив на організм людини. Спектр фізіологічних ефектів ХВ дуже широкий. Вони мають гіпоглікемічну та гіпохолестеринемічну дію, активують моторну функцію органів травлення, є пребіотиком. Важливою дією ХВ є їх детоксикаційна дія: активно зв'язують екзотоксини (фенол, іони плумбуму), володіють здатністю до сорбції ендотоксинів, що утворюються у процесі життєдіяльності людського організму (сечовини).

Харчовими волокнами збагачують такі продукти широкого вжитку, як хлібобулочні вироби, різноманітні харчові концентрати, м'ясні напівфабрикати, салати, соуси та ін.

Сьогодні ХВ визнано потужним регулятором гомеостазу, що забезпечує збереження здоров'я та профілактику багатьох захворювань людини [1, 2].

Висновки до розділу 1

Аналізуючи літературні джерела, дійшли висновку, що проблема повного і раціонального використання наявних ресурсів молочної сироватки існує в усіх країнах з розвинутою молочною промисловістю, незалежно від форм власності і системи економічних взаємовідносин. Так, до 50% молочної сироватки зливається у каналізацію. Проблема переробки молочної сироватки безпосередньо пов'язана з раціональним, економічно вигідним використанням отриманих з неї продуктів. Рішення проблеми повного і раціонального використання молочної сироватки в харчових цілях, як і будь-якого виду молочної сировини, можливе лише на основі її промислової обробки. Принципово новий методологічний підхід до оцінки сировинних ресурсів молочної промисловості дозволив приступити до вирішення наукової проблеми з розробки нового покоління технологій продуктів з молочної сироватки, частина якої до цього часу не використовується, що завдає не лише економічний, а й екологічний збиток [1, 6, 9]. Одним з таких продуктів може стати харчовий модуль, що поєднує усі або окремі компоненти молочної сироватки з харчовими волокнами, і, таким чином, має розширений спектр біологічних активностей і, відповідно, поліфункціональну фізіологічну дію.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Етапи проведення досліджень

На першому етапі роботи було проведено аналітичний огляд літературних, патентних та інтернет-джерел, що дозволило визначити мету досліджень, план проведення наукових експериментальних досліджень і послідовність ключових етапів виконання визначених завдань.

На другому етапі досліджень було встановлено хімічний склад шротів насіння амаранту і зародків пшениці, визначено їх сорбційні властивості.

На третьому етапі було отримано харчові модулі на основі шротів та молочної сироватки, оцінено можливість отримання з їх включенням білково-енергетичних батончиків, надано їм характеристику.

На четвертому етапі була розроблена технологія білково-енергетичних батончиків з включенням модулю шрот зародків пшениці-молочна сироватка, обґрунтовано показники якості та безпечності, проведено аналіз та оцінку небезпечних чинників та розроблено план НАССР, рекомендовано вимоги охорони праці та збереження довкілля.

На завершальному етапі здійснено оцінку інвестиційної привабливості розробки з виведенням на ринок нового виду продукції.

Дослідження проведені в лабораторіях кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій ОНТУ.

У дослідженнях використовували шрот зародків пшениці, шрот насіння амаранту, суха молочна сироватка, яблука сушені, ядра волоських горіхів, мед квітковий натуральний, чорний шоколад.

Для проведення досліджень використовували такі реактиви: кислота хлоридна, сульфатна, оцтова; натрій гідроксид; каталізатор селеновий; гексан; крохмаль-індикатор; хлорид цинку; гексаціаноферат (III) калію; реактив Фоліна-Чокальтеу; калій йодид, фенол, тіосульфат натрію, купрум сульфат, метиленовий синій.

2.2 Методи дослідження

2.2.1 Характеристика шротів

Визначення масової частки вологи шроту амаранту і пшеничних зародків базується на вимірюванні їх маси до і після висушування в сушильній шафі при 100-105 °С до постійної маси [15].

Визначення масової частки мінеральних речовин (золи) ґрунтується на вимірюванні маси шротів до і після мінералізації в муфельній печі при температурі 500 °С до стану білого попелу [15].

Визначення загального вмісту білка здійснюють початковим визначенням Нітрогену у шротах за методом Кьельдаля [15] та подальшим його множенням на коефіцієнт 6,25.

Визначення масової частки ліпідів (сирого жиру) проводять вичерпною екстракцією гексаном в апараті Сокслета шротів з наступним зважуванням вилученого жиру [15].

Визначення масової частки легкогідролізованих полісахаридів (ЛГП) проводять за редукуючою здатністю розчинів (вмістом редукуючих/відновлюючих речовин), отриманих після гідролізу знежирених шротів 2 %-м розчином HCl [16].

Визначення масової частки важкогідролізованих полісахаридів (ВГП) проводять за редукуючою здатністю розчинів (вмістом редукуючих/відновлюючих речовин), отриманих після гідролізу залишку (після видалення ЛГП) 80 %-м розчином H₂SO₄ [16].

Визначення масової частки редукуючих речовин (моносахаридів) в гідролізатах здійснюють за мікрометодом Хагедорна-Іенсена в перерахунку на глюкозу [16].

Водоутримувальну здатність (ВУЗ) шротів визначали методом замочування їх у воді протягом 1 год та подальшого центрифугування [17].

Сорбцію метиленового синього шротами визначали за різницею вмісту метиленового чинного у вихідному розчині та у фільтраті після інкубації зі шротами упродовж 1 год. Масову частку метиленового синього у розчині встановлювали фотоколориметричним методом при довжині хвилі 668 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм за калібрувальним графіком [17].

Сорбцію фенолу шротами визначали за різницею вмісту фенолу у вихідному розчині та у фільтраті після інкубації зі шротами протягом 1 год. Масову частку фенолу у розчині встановлювали титрометрично бромід-броматним методом [17].

2.2.2 Отримання харчових модулів «шрот-сироватка молочна»

Масову частку білка у сухій молочній сироватці встановлювали методом Лорурі з реактивом Форліна-Чокальтеу по калібрувальному графіку, побудованому за бичачим сироватковим альбуміном [18].

До 5 г сухої молочної сироватки невеликими порціями додавали 40 см³ дистильованої води та добре перемішували. Таким чином отримали 12,5 % розчин сироватки, в якій масова частка білка становила 0,7 % (в сухій сироватці 5,0 % білка).

До шротів поступово вносили розчин сироватки, просочуючи її з ГМ: для шроту насіння амаранту – 1,38, для шроту зародків пшениці – 2,13. Отримані суміші ліофільно сушили.

2.2.3 Отримання білково-енергетичних батончиків та їх характеристика

Отримання батончиків. Ядра волоського горіху смажать у духовій шафі за температури 180 °С упродовж 5-8 хв до рум'яного відтінку, після чого охолоджують до температури 20-30 °С. Яблука сухі та ядра волоських горіхів подрібнюють за допомогою блендери до розміру частинок 2-4 мм. Кристалізований мед нагрівають до температури не вище 55 °С з постійним перемішуванням. На початку підбирали співвідношення яблук і горіхів (0,5:1, 1:1, 1:0,5) за органолептичними показниками і здатністю до формування. Для цього в ємності поєднували подрібнені яблука і горіхи, вносили порціями рідкий мед (7-10

г меду на 150 г яблучно-горіхової суміші), ретельно перемішували до отримання однорідної густої маси, з якої формували батончики циліндричної форми масою по 45 г. Отримані батончики глазурували темперованим чорним шоколадом.

З метою збагачення біологічно активними сполуками до складу батончиків включали харчовий модуль шрот-сироватка (в кількості 5, 10, 20, 30, 40 %). Для цього суміш яблука-горіхи замінювали на добавку.

Масу батончиків (в г) реєструють на технічних вагах з точністю $\pm 0,02$ г [20], їх розмір (довжину і діаметр) визначають за допомогою лінійки і штангенциркуля [20].

Сенсорна оцінка (органолептичні показники). Зразки батончиків оцінюють за зовнішнім виглядом, формою, кольором, смаком і запахом, консистенцією та загальною прийнятністю за допомогою 10-бальної шкали [21].

Масову частку вологи батончиків визначають методом висушування при температурі 130 °С протягом 40-45 хв за різницею між масою до і після висушування [19].

Масову частку жиру визначають методом вичерпною екстракцією гексаном в апараті Сокслета [21].

Харчову та енергетичну цінність визначали розрахунковим методом на основі хімічного складу [22].

РОЗДІЛ 3 ОТРИМАННЯ ХАРЧОВИХ МОДУЛІВ НА ОСНОВІ ШРОТІВ І МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ ТА БІЛКОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ БАТОНЧИКІВ З ЇХ ВКЛЮЧЕННЯМ

3.1 Характеристика хімічного складу та сорбційних властивостей шротів

Останні роки як інгредієнти у виробництві продуктів харчування використовують побічні продукти, що утворюються після отримання рослинної олії пресовим способом шляхом механічного пресування (макуха) або екстракційним способом за рахунок застосування розчинника і подальшого його видалення з олії (шрот). У дослідженнях використовували шроти пшеничних зародків і насіння амаранту.

Шрот зародків пшениці представляє собою пластівчастий порошок світлого сіро-жовтого кольору, має приємний присмак і горіховий аромат [23]. Шрот амаранту – це дрібнодисперсний порошок жовтувато-білого кольору, нейтральний смак, властивий амаранту.

Для оцінки шротів насіння амаранту та пшеничних зародків як харчових інгредієнтів оцінювали їх хімічний склад (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Хімічний склад шротів

Показники	Шрот зародків пшениці	Шрот насіння амаранту
Вологість, %	2,5	3,0
В перерахунку на абсолютну суху речовину		
Масова частка жиру, %	4,5	2,5
Масова частка мінеральних речовин, %	11,3	10,4
Масова частка білка, %	36,1	18,6
Масова частка вуглеводів, з них	47,8	68,3
ЛГП	33,3	48,5
ВГП	14,5	19,8

Вологість обох видів шротів не перевищувала 3,0 %. Після цільової екстракції з вихідної сировини залишкова кількість сирого жиру в них коливалась в межах 2,5-4,5 %, в той же час у шроті пшеничних зародків жиру в 1,8 разів менше

ніж в амарантовому шроті. Вміст мінеральних речовин (золи) у досліджуваних шротах близький – від 10,4 до 11,3 %. Шрот пшеничних зародків багатий білками, а в шроті насіння амаранту їх майже в 2 рази менше. Разом з тим, масова частка вуглеводів в амарантовому шроті більша ніж у пшеничному на 30,1 % (в 1,4 рази). Співвідношення легкогідролізованих полісахаридів (ЛГП) до важкогідролізованих полісахаридів (ВГП) в шротах подібне (в шроті зародків пшениці – 2,3:1, шроті насіння амаранту – 2,5:1), тобто частка ЛГП переважає над вмістом ВГП, кількість яких сягає в шротах 15 % (з пшеничних зародків) і 20 % (з насіння амаранту).

Як відомо, в тригліцеридах шроту пшеничних зародків (57 % від загальної кількості ліпідів) присутні до 80 % поліненасичені жирні кислоти ω -6 (переважно лінолева кислота), за якими слідують пальмітинова та олеїнова як основні жирні кислоти, мало ω -3 ліноленової кислоти [24, 25, 26, 27]. Білок шроту, що містить альбуміни і глобуліни, біоактивні пептиди, характеризується добре збалансованим амінокислотним складом і включає 30 % 10 незамінних амінокислот з великою кількістю глютамінової кислоти, аргініну, лейцину, гліцину, аспарагінової кислоти та лізину, за винятком цистеїну; також відмічено високий вміст аланіну та проліну, тоді як вміст ізолейцину, метіоніну, валіну та аргініну відносно низький [24, 26]. Вуглеводи шроту пшеничних зародків представлені засвоюваними моно- та дисахаридами (сахароза, рафіноза), а також нерохмальними полісахаридами (категорія харчових волокон), переважно целюлозою і геміцелюлозами (пентозами), мало пектинових речовин [28, 24]. Вміст харчових волокон сягає 18,6-28,0 % [28, 25, 26]. У складі мінеральних речовин (21 мікро- та мікроелементів) переважають Калій > Фосфор > Магній > Кальцій, менше Цинку, Феруму, Натрію, Мангану [28, 25, 26]. Також у шроті присутні 12 вітамінів (водорозчинні вітаміни В₁, В₂, В₆, жиророзчинні вітаміни Е – α -токоферол і γ -токоферол, токотрієноли), каротиноїди, фітостероли (ситостерин і кампестерол), флавоноїди і дубильні речовини [23, 24, 25, 26]. Вміст вітамінів групи В у пшеничних зародках вищий в 3-4 рази ніж у зерні [25]. Кількість бетаїну та холіну удвічі більша, ніж у пшеничних висівках [26].

Амарантовий шрот містить вільні амінокислоти, пептиди, у білках присутні всі незамінні амінокислоти: переважають сульфуровмісні амінокислоти, лізин,

треонін, валін, метіонін, триптофан, кількість яких більша ніж у сої та традиційних зернових культурах [29, 30]. Фенілаланін, глутамінова кислота та глутамін визначені як основні зв'язані амінокислоти [31]. Амарантовий білок відрізняється від зернових культур більш повноцінним амінокислотним складом, біологічна цінність якого становить 97 % [30]. Білки насіння амаранту складаються з альбумінів, глобулінів, глютеліну та проламінів [32]. 80 % в тригліцеридах амаранту припадає на ненасичені жирні кислоти, головним чином ліноленову й олеїнову, містять сліди ліноленової кислоти, в олії присутній сквален (попередник тритерпенів і стероїдних сполук) і стерини [30, 31]. Шрот амаранту багатий на токофероли та токотрієноли, містить водорозчинні вітаміни тіамін (В₁), рибофлавін (В₂), ніацин (В₃), піридоксин (В₆), фолієву, понтатенову та аскорбінову кислоту, є джерелом Фосфору, Феруму, Магнію, Кальцію, має поліфенольні сполуки [30, 33, 34, 32]. В насінні амаранту міститься крохмаль, сахароза, рафіноза, в невеликих кількостях стахіоза і мальтоза, серед харчових волокон домінують геміцелюлози, пектин [30, 31].

Отже, шроти зародків пшениці та насіння амаранту у складі харчових продуктів можуть стати додатковим джерелом білка і вуглеводів, зокрема харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та низки цінних мінорних компонентів.

Наступним кроком у дослідженні було визначення функціонально-фізіологічних властивостей шротів. Результати наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Сорбційні властивості шротів

Сорбційні властивості	Шрот зародків пшениці	Шрот насіння амаранту
ВУЗ, г Н ₂ О/г	3,1	2,4
Сорбція метилового синього, мг/г	0,83	0,13
Сорбція <i>E. Coli</i> , млн. бактерій/г	8,8	1,3
Сорбція фенолу, моль/г	4,7	59,2

Шрот зародків пшениці відрізняється від шроту амаранту вищою сорбційною здатністю щодо води (водозв'язувальна здатність ВУЗ більша на 29 %) і метиленового синього (більша в 6,4 разів). Висока ВУЗ шроту зародків пшениці обумовлює значне їх набухання у воді.

Метиленовий синій у дослідженнях слугував модельним зразком для визначення сорбційної ємності шротів щодо бактерій кишкової палички. Виходячи з цього, шрот пшеничних зародків може стати ефективним ентеросорбентом у відношенні бактерій *E. Coli*. Хороша сорбційна здатність щодо фенолу притаманна шроту амаранту, яка майже в 13 разів перевищує таку для шроту пшеничних зародків.

Таким чином, досліджувані шроти є ефективними сорбентами, а відмінності у сорбційній здатності можуть бути обумовлені їх індивідуальним хімічним складом та структурними особливостями. Такі шроти можна застосовувати як детоксиканти по відношенню до фенолу та для зниження обсеменіння кишковою паличкою.

3.2 Отримання харчового модулю на основі шротів і молочної сироватки та включення його як інгредієнту до складу енергетичних батончиків

Шроти пшеничних зародків і насіння амаранту просочували 12,5 % розчином сухої молочної сироватки, в якій масова частка білка становила 0,7 % (в сухій сироватці 5,0 % білка). Мінімальний гідромодуль ГМ для шроту пшеничних зародків склав 2,13, а для амарантового шроту – 1,38, що корелює з їх ВУЗ. Суміші перемішували та ліофільно сушили. Комплекс сироватки зі шротом пшеничних зародків сушився довше через в'язкий стан. У результаті отримали комплекси шротів з молочною сироваткою, яка багата білками (альбуміни, глобуліни, лактоферин), лактозою, кальцієм. В 1 г комплексу на основі шроту пшеничних зародків міститься 26,7 % сироватки (1 г шроту + 0,27 г сироватки), а в комплексі на основі шроту амаранту – 17,3 % (1 г шроту + 0,17 г сироватки).

Органолептичні характеристики харчових модулів у порівнянні з окремими їх складовими дещо змінились. Колір комплексу зі шроту зародків пшениці з сироваткою ставав більш насиченим жовтим з коричневим відтінком, мав

солодкуватий присмак, консистенція не змінювалась. Менший рівень сенсорних змін властивий для комплексу з амарантового шроту з сироваткою: колір набував коричневого відтінку, смак і консистенція не змінились.

Виходячи з цього, досліджувані шроти придатні для створення на їх основі харчових модулів з молочною сироваткою. Більший вміст сироватки буде при поєднанні її зі шротом зародків пшениці. Органолептичні показники нових харчових модулів не мають виражених характеристик і не вноситимуть суттєвих змін в сенсорні властивості продуктів з їх включенням.

У теперішній час актуальними є натуральні продукти, які мають високу харчову і біологічну цінність, збагачені біологічно активними сполуками, під час тривалого зберігання не змінюють органолептичних і фізико-хімічних показників, не піддаються мікробіологічному псуванню. До таких продуктів належать харчові концентрати, які є зручними у споживанні, перш за все для людей, що ведуть здоровий і активним спосіб життя, також це актуально для військовослужбовців. Все більш популярними на ринку серед споживачів стають енергетичні і білкові батончики як складова сніданку чи швидкий перекус [36].

У дослідженнях використовували традиційну для України рослинну сировину (сушені яблука й ядра волоського горіха) і квітковий бджолиний мед. Сушені яблука багаті пектином, низькомолекулярними вуглеводами (глюкоза, фруктоза, сахароза), вітаміном С, іншими водорозчинними вітамінами (В1, В2, РР), каротиноїдами, флавоноїдами, дубильними речовинами, органічними кислотами (яблучна, лимонна, винна, хлорогенова), мінеральними речовинами (Калій, Магній, Кальцій, Фосфор, Ферум), ефірними оліями [35]. Ядра волоського горіха є джерелом олії, в гліцеридах якої майже 90 % припадає на поліненасичені жирні кислоти (більша половина представлена лінолевою кислотою, третина належить олеїновій кислоті, залишок – ліноленовій кислоті), білка і вуглеводів, вітамінів рибофлавіну, тіаміну, α -токоферолу, вітаміну А, каротиноїдів, мінеральних речовин Калію, Фосфору, Магнію, Кальцію, Цинку, Феруму, Йоду [П]. У меді натуральному може міститись до 30 різних сполук, серед яких домінують глюкоза і фруктоза, менше сахарози, мальтози, трегалози, у складі

присутні вільні кислоти, білки, ферменти, органічні кислоти, макро- і мікроелементи, вітаміни В₁₂, К, каротин і холін, хлорофіл, меланоїдини [37].

Спочатку органолептично підбирали співвідношення сушених яблук і горіхів 0,5:1, 1:1, 1:0,5. Мед використовували у рідкому стані як компонент для об'єднання в одну масу яблука та горіхи. Найвдалішим співвідношенням яблук і горіхів для отримання батончиків виявилось 1:1 за здатністю до формування і гармонійністю смаку. Кислий смак мали батончики, де яблук було більше, ніж горіхів. Також вони погано тримали форму. Батончики з більшою часткою горіхів були надмірно солодкими.

Наступним кроком у дослідженні стало збагачення батончиків харчовим модулем зі шротів і сироватки у кількості від 5 до 40 %, замінюючи ними яблучно-горіхову суміш. Органолептичні характеристики збагачених батончиків у порівнянні з контрольним зразком оцінювали за зовнішнім виглядом, формою, кольором, смаком і запахом, консистенцією та зальним враженням на 10-баловою шкалою (рис. 3.1).

При внесенні у батончики харчового модулю зі шроту пшеничних зародків і сироватки в кількості до 20 % виробу добре формувались з наданням циліндричної форми, а зі збільшенням добавки поступово втрачали здатність тримати форму. Консистенція з більшою кількістю харчового модулю ставала грубішою, втрачаючи м'якість текстури.

Колір батончиків до 10 % нового інгредієнту був характерний для сушених яблук і горіхів – приємного карамельного кольору. З поступовим збільшенням добавки він набував світлішого відтінку, притаманного шроту пшеничних зародків і молочної сироватки. Запах всіх батончиків був ледь помітним і властивий домінуючим компонентам. Інтенсивність кисло-солодкого смаку батончиків дещо знижувалась і значно посилювалось враження, притаманне круп'яним пластівцям без кулінарного оброблення.

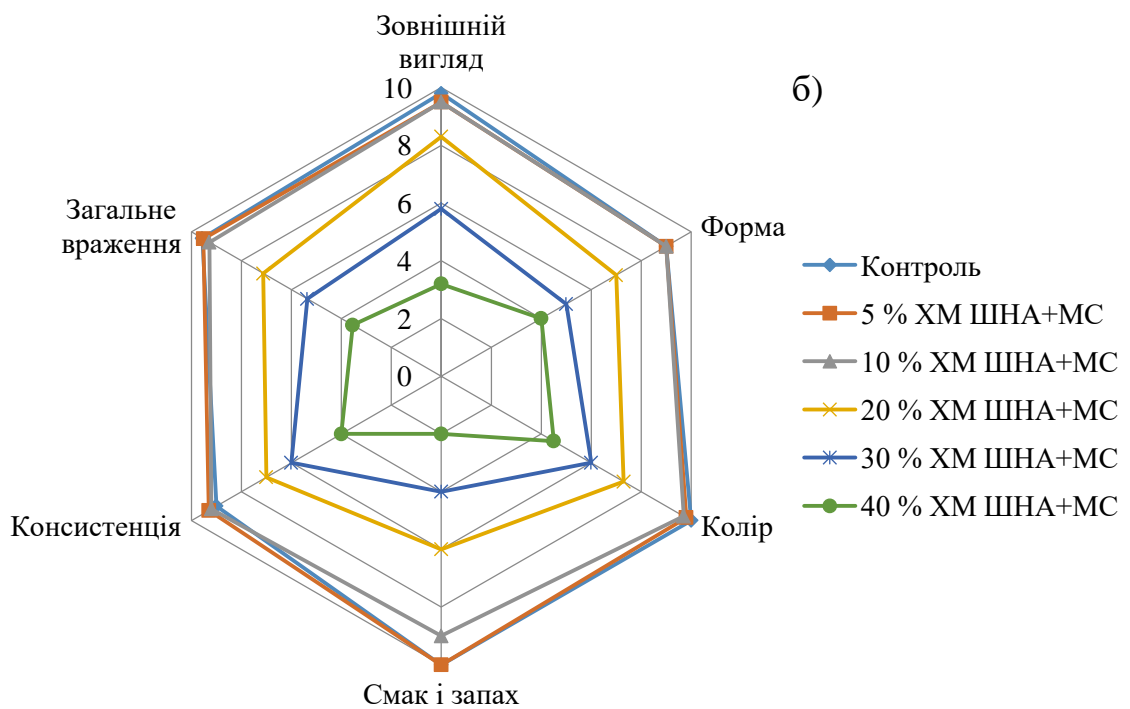
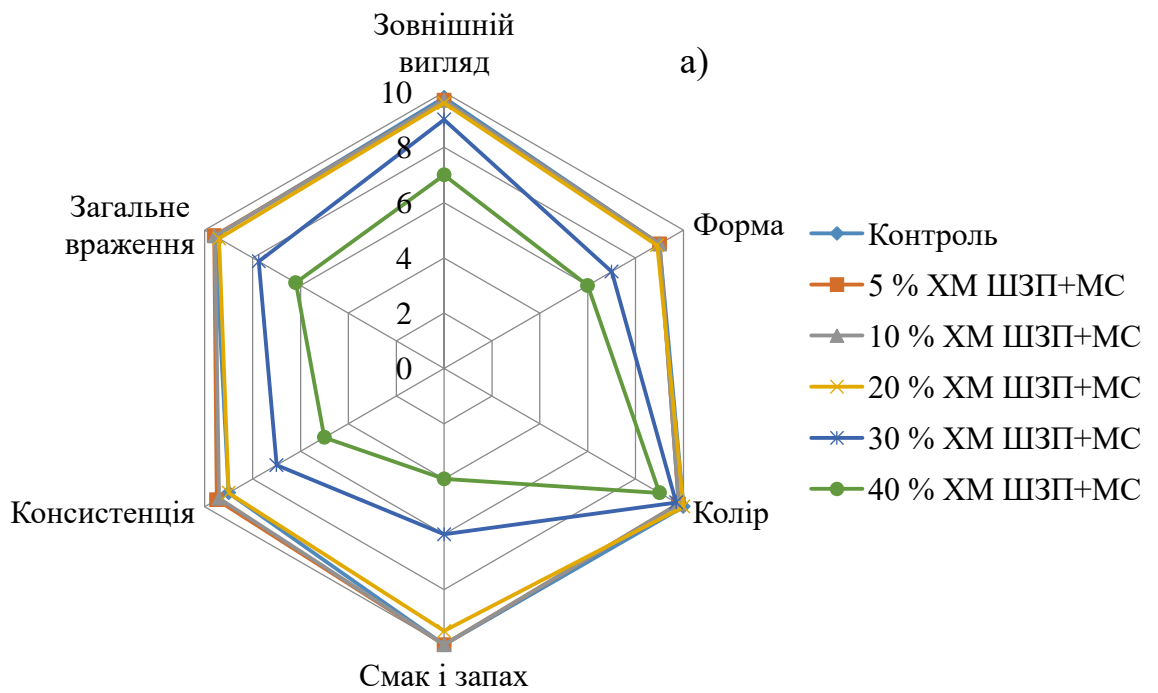


Рис. 3.1. Органолептичні показники білково-енергетичних батончиків:
а – з харчовим модулем шрот зародків пшениці + молочна сироватка (ХМ ШЗП+МС), б – з харчовим модулем шрот насіння амаранту + молочна сироватка (ХМ ШНА+МС)

Батончики, в які додавали харчовий модуль, зроблений зі шроту насіння амаранту і молочної сироватки, формувались у циліндри, коли кількість добавки не перевищувала 10 %. В єдину масу погано збирались інгредієнти з більшим вмістом добавки. За всіма іншими досліджуваними органолептичними показниками спостерігалась схожа тенденція до їх погіршення. Солодкість відчувалась, однак посилювалась хрумкість і неприємне відчуття текстури.

Отже, за результатами органолептичного аналізу та загальним враженням для отримання збагачених батончиків доцільно вносити до їх складу не більше 20 % харчового модулю зі шроту зародків пшениці з сироваткою (загальне враження 9,4 бали), і не більше 10 % комплексу зі шроту насіння амаранту з сироваткою (загальне враження 9,3 бали). Для додаткового вирівнювання поверхні батончиків, надання їм твердої оболонки та подовження прогнозованого строку зберігання доцільним є їх глазурування чорним шоколадом, який не лише привнесе низку біологічно активних сполук, зокрема поліфенольних антиоксидантів, а й додасть також приємну ноту гіркоти.

Масова частка вологи батончиків з харчовим модулем шрот пшеничних зародків + молочна сироватка у кількості 20 % не перевищувала 7,3 %, а зі шротом амаранту і сироваткою у кількості 10 % – не більше 6,7 %. Вміст сирого жиру сягав 22,8 і 25,1 % відповідно.

Розрахунковим методом, опираючись на хімічний склад інгредієнтів батончиків встановлено їх харчову (поживну) цінність, результати якої наведено у табл. 3.3.

У батончиках зі шротом пшеничних зародків і сироваткою вміст білка і калорійність вищі, ніж у такого з включенням комплексу зі шроту насіння амаранту і сироватки. Якщо враховувати, що на добу необхідно в середньому 2000-4300 ккал залежно від фізичної завантаженості та віку людини, то 100 г нових батончиків забезпечать 5-11 частину рекомендованої норми. Оскільки маса одного батончику становить 45 г, то він за один прийом забезпечить енергією в 178-180 ккал. Виходячи з добової норми споживання 70-100 г білка, 100 г батончиків покривають потребу в них на 9-12 %.

Таблиця 3.3 – Харчова цінність білково-енергетичних батончиків на 100 г

Показник	Батончик з 20 % харчового модулю шрот пшеничних зародків + молочна сироватка	Батончик з 10 % харчового модулю шрот насіння амаранту + молочна сироватка
Білки, г	12,0	8,9
Вуглеводи, г	34,6	30,9
Жири, г	24,7	27,1
Енергетична цінність (калорійність), ккал (кДж)	400,2 (1674,5)	394,7 (1651,3)

Отже, за результатами проведених комплексних досліджень, встановлено, що за хімічним складом і сорбційними властивостями, більшим вмістом молочної сироватки у харчовому модулі й у складі цільового продукту доцільно використовувати шрот пшеничних зародків для виробництва білково-енергетичних батончиків, спрямованих на забезпечення організму людини білком і енергією.

Висновок до розділу 3

1. Встановлено хімічний склад шротів зародків пшениці та насіння амаранту. Вони багаті білками, вуглеводами, зокрема харчовими волокнами, і мінеральними речовинами.

2. Висока водоутримувальна здатність, здатність до сорбції метиленового синього і відповідно бактерій *E. Coli* притаманна шроту зародків пшениці, а сорбційна ємність щодо фенолу більша для шроту насіння амаранту.

3. Отримано харчові модулі на основі шротів і молочної сироватки: зі штором зародків пшениці поєднується більше на 37 % сироватки ніж зі шротом амаранту.

4. Доведена можливість отримання харчових батончиків з включенням харчових модулів на основі шротів і молочної сироватки: з 20 % харчового

модулю штор зародків пшениці + молочна сироватка, 10 % харчового модулю штор насіння амаранту + молочна сироватка. Їх вологість не перевищувала 7,3 %, вміст жиру сягав 22,8-25,1 %. Вміст білка батончиків з пшеничним шротом і сироваткою був більшим, ніж такий з амарантово-сироватковим комплексом. Енергетична цінність обох видів батончиків була близькою і складала 400 ккал на 100 г.

5. Отримані батончики можна віднести до категорії білково-енергетичних. Доцільно збагачувати їх харчовим модулем, отриманим з шротів пшеничних зародків і молочної сироватки. Такі продукти забезпечать організм людини необхідними макро- і мікронутрієнтами, а також енергією.

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ ТА ЕКСПЕРТИЗА ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОГО МОДУЛЮ «ШРОТ ПШЕНИЧНИХ ЗАРОДКІВ – МОЛОЧНА СИРОВАТКА» ТА БІЛКОВО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ БАТОНЧИКІВ З ЙОГО ВКЛЮЧЕННЯМ

4.1 Технологія виробництва та рецептура

Технологія виробництва харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»

Технологія виробництва харчового модулю зі шроту пшеничних висівок і сухої молочної сироватки полягає у прийманні сировини партіями за супровідними документами, що гарантують її якість і безпечність, зберіганні сировини у складському приміщенні (шрот – за температури не вище 25 °С і вологості не більше 75 %, сироватка – за температури 18±2 °С і вологості не більше 80 %) [38, 39]. Перед переробленням шрот і сироватку просіюють з метою розбивання грудочок і пропускають через магнітний уловлювач для очищення від металевих домішок, які можуть потрапити до сировини у разі виходу з ладу сит. Воду з міського водоканалу [40] очищають фільтруванням. У реакторі до сухої сироватки додають порціями воду при перемішуванні до досягнення концентрації сироватки у розчині 12,5 % (10 кг + 80 дм³ води). Отриманий розчин насосом подають у наступний реактор, де ним просочують шрот зародків пшениці з ГМ 2,1 при періодичному перемішуванні упродовж 15 хв. Отриману масу перекачують у сублиматор, де її ліофілізують у вакуумі при температурі -(18-20) °С. На етапі сублимації випаровується близько 50-60 % рідини і витрачається близько 60 % часу від всього циклу обробки. Далі продукт одразу приміщується в сушильний відділ для остаточного видалення вологи при температурі 50-55 °С, при цьому видаляється до 30 % рідини від початкової її кількості. Перевагою ліофілізації є збереження корисних властивостей та органолептичних властивостей продукту. Отриманий харчовий модуль відразу після етапу досушування фасують в металізовані алюмінієм упаковки полімерного походження та вакуумують в герметичній камері з вмістом інертних газів, потім запаюють. Перевагою використання полімерної плівки є відмінні експлуатаційні властивості, мала вага, високий показник міцності та невисока ціна. Основним призначенням таких

упаковок є запобігання потрапляння кисню, вологи і сторонніх запахів. Отриманий продукт зберігають в герметично запаєній упаковці за температури $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ і вологості повітря не вище 75 % [41].

Технологія виробництва білково-енергетичних батончиків з включенням харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»

Для виробництва батончиків необхідна наступна сировина: сушені яблука, сушені ядра волоських горіхів, бджолиний мед, харчовий модуль «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка». Яблука, горіхи та мед приймають партіями, які супроводжуються гарантіями постачальників, проводять вхідний контроль за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

Упаковані в тканинні мішки яблука не більше 25 кг зберігають за температури $5-10^{\circ}\text{C}$, ядра волоських горіхів в мішках не більше 50 кг – за температури $-15-20^{\circ}\text{C}$ (без різких коливань) і відносній вологості повітря не більше 70 % протягом року в сухих і чистих складах без стороннього запаху, не заражених шкідниками з дотриманням санітарних правил [42, 43, 44]. Далі яблука та горіхи інспектують, очищають від сторонніх і феромагнітних домішок. Горіхи смажать в електричній печі за температури $180\pm 2^{\circ}\text{C}$ упродовж 5-8 хв до глибокого золотисто-коричневого кольору, після чого охолоджують до температури $20-30^{\circ}\text{C}$. Сухі яблука та горіхи дозують ваговим дозатором та подрібнюють у валковому подрібнювачі до розміру частинок 2-4 мм, звідки подрібнена маса за допомогою шнеку надходить в горизонтальний безперервний змішувач для перемішування сухих і рідких компонентів з рівномірною подачею готової суміші в бункер формуючої машини. Туди ж ваговим дозатором подають харчовий модуль «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка», перемішують і додають рідкий мед [45]. Якщо мед знаходиться в кристалічному стані, то його розпускають в реакторі за температури обігріву в паровій рубашці не вищій за $50-55^{\circ}\text{C}$ з постійним перемішуванням. Маса перемішують до однорідного стану. Для виключення налипання меду стінки змішувача нагрівають. Потім маса надходить в машину для формування пласта із суміші сухих і рідких компонентів з двома барабанами, що охолоджуються, з діаметром 25 мм. Охолоджений пласт надходить в машини для

формування батончиків, які системою дискових ножів формують заготовки батончиків заданого розміру 10 см по 45 ± 1 г. Заготовки батончиків надходять на декорування, де машини та вузли для декорування покривають сформовані батончики темперованим шоколадом. З 1 кг готової суміші виходить 23 готових батончиків з середньою масою по 45 ± 1 г. Шоколад для глазурування використовують з високим вмістом какао-продуктів. Його приймають, зберігають, темперують. Темперування шоколаду відбувається в темперуючих машинах і передбачає її нагрівання до температури $45-50$ °С, потім швидко до $33-34$ °С, а далі повільне охолодження до температури 30 ± 1 °С і витримання за цієї температури при постійному перемішуванні. Глазуровані батончики охолоджують до температури $12-15$ °С, після чого акліматизовують до температури цеху, після чого фасують в поліпропіленові упаковки, фасують, зберігають при температурі $18\pm 3,0$ °С і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Термін придатності 6 міс від дати вироблення [46].

Рецептура для виробництва білково-енергетичних батончиків з врахуванням втрат 7,4 % представлена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Рецептатура для виробництва білково-енергетичних батончиків з врахуванням втрат 7,4 %

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		на 100 кг готової продукції	
		в натуральному виразі	в середньому
Яблука сухі	81	43,460	35,203
Ядра волоських горіхів	90	43,460	39,114
Харчовий модуль «шрот зародків пшениці - молочна сироватка»	91,00	21,788	19,827
Мед натуральний	81,5	7,185	5,856
Всього		115,894	100,000
Вихід	85,9	100	85,900

4.2 Технологічна експертиза з розробленням процедур управління безпеністю

Якість та безпекість продукції нині визначають не лише її споживчу привабливість для вітчизняного споживача, а й конкурентоспроможність на світових ринках [47].

Однією з основних функцій організації виробництва на підприємстві є контроль якості продукції, головне завдання якого – перевірка дотримання технічних умов і вимог, що ставляться до якості продукції на всіх стадіях її виготовлення, від етапу проектування та постановки продукції на виробництво до випуску готової продукції (проміжний поопераційний контроль) й оцінці її якості за зовнішнім органолептичними, фізико-механічними і фізико-хімічними властивостями (приймальний контроль), а також виробничих умов і факторів, які забезпечують необхідну якість і, в першу чергу, проведення контролю якості поставленої сировини, допоміжних матеріалів, ресурсів, що використовує підприємство (вхідний контроль).

Основними завданнями вхідного контролю є одержання з великою достовірністю оцінки якості продукції, поставленої постачальником, який проводиться за параметрами (вимогами), установленими в нормативній документації, договорах або контрактах на поставлену продукцію в цілях запобігання запуску в виробництво невідповідної продукції та здійснення оперативної роботи з постачальниками в питанні забезпечення необхідного рівня якості поставленої продукції та, в разі необхідності, за параметрами для своїх внутрішніх цілей, а приймального — оцінка якості готової продукції та прийняття рішення про її придатність до використання споживачем.

Про ефективність вхідного контролю свідчить відсутність або зменшення випадків передачі у виробництво невідповідної сировини і матеріалів. Недосконалість процесу вхідного контролю може принести збитки для виробника, адже відсутність належного рівня якості сировини, що надходить, може спричинити не тільки брак виробленої продукції, але також і затримки у виконанні

зобов'язань перед замовником (споживачем), подорожчання виробництва за рахунок усунення браку.

На більшості харчових підприємств вхідним контролем якості та приймальним по фізико-механічним та фізико-хімічним показникам займаються виробничі лабораторії, оснащені необхідним контрольно-вимірвальним устаткуванням та кваліфікованим персоналом. Підприємства, які не мають достатньо оснащених своїх лабораторій, можуть укладати договір на виконання відповідних випробувань з іншими організаціями, в склад яких входять лабораторії, уповноважені на їх виконання.

Оперативний контроль технологічного процесу пов'язаний з дослідженням якості напівфабрикатів безпосередньо в ході виробництва на певних стадіях. Важливо не передавати брак на наступні стадії виробництва з метою уникнення незапланованих і надлишкових витрат, пов'язаних з переробкою або утилізацією такої продукції.

Контроль відібраних проб / зразків продукції передбачає перевірку на відповідність еталонним зразкам, включаючи параметри зовнішнього вигляду, правильність маркування, а також проведення лабораторних випробувань за певними показниками якості. Основною метою є своєчасне виявлення відхилень і, при необхідності, проведення коригування технологічних процесів для забезпечення відповідності якості продукції, що виробляється. Тому управляти треба не тільки якістю самої продукції, але і процесами. Необхідний контроль дотримання вимог технологічних інструкцій і стандартних операційних процедур на всіх стадіях виробничого циклу, включаючи етапи зберігання і транспортування, на яких також можливе псування продукції.

На виробництві важливо проведення мікробіологічного моніторингу виробничого обладнання, приміщень, контроль мікробної контамінації рук та спецодягу персоналу, контроль за дотриманням техніки безпеки і порядку. Порядок на робочих місцях сприяє поліпшенню якості продукції, що виробляється, збільшує продуктивність, зменшення помилок у роботі та відхилень від встановлених вимог.

Закон України 771 «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» визначає поняття «безпечний харчовий продукт» – харчовий продукт, який не має шкідливого впливу на стан та здоров'я людини за умов його виробництва та обігу (реалізації) за дотримання санітарно-гігієнічних вимог [48].

Для цього обов'язковим є впровадження системи НАССР (Hazard Analysis Critical Control Points – аналіз ризиків та критичні точки контролю) як способу гарантованого виробництва безпечних харчових продуктів. НАССР передбачає заходи, що гарантують необхідний рівень показників безпечності продукції у процесі її виробництва, та забезпечує системний підхід до виявлення небезпечних чинників та оцінювання імовірності їх виникнення на усіх етапах виробництва, визначає засоби їх контролю і запобігання випуску небезпечної продукції. Система НАССР ґрунтується на застосуванні технічних і наукових принципів до всього ланцюга виробництва харчових продуктів: від поля (ферми) – до столу. Гарантування безпечності продуктів важливо під час виробництва, а також для гармонізації національного законодавства згідно з міжнародними вимогами та здійснення заходів щодо впровадження на харчових підприємствах інтегрованої системи управління безпечністю харчових продуктів за ISO 22000 [47].

Для розроблення плану НАССР щодо безпечності продуктів повинні бути призначені окремі спеціалізовані робочі групи. По завершенні складання плану НАССР для операторів розробляються форми та процедури моніторингу, а також коригувальні дії. Необхідно провести підготовку виробничого персоналу, який відповідатиме за моніторинг та документування, а також корисним є розроблення графіку заходів, необхідних для початкового запровадження плану НАССР [47].

Codex Alimentarius структурує запровадження НАССР у вигляді 12 кроків, з яких 5 є підготовчими, а 7 – власне принципами системи НАССР [47].

Підготовчі кроки здійснюють перед застосуванням системи НАССР, до них належать: створення робочої групи НАССР; опис готового продукту з визначенням передбачуваного способу споживання продукту; складання та перевірка блок-схеми технологічного процесу виготовлення продукту.

Спосіб контролю НАССР складається з семи принципів:

Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних чинників. Група НАССР має ідентифікувати всі небезпечні чинники, що можуть виникнути на кожному виробничому етапі відповідно до сфери застосування, починаючи від первинного виробництва, переробки, виготовлення та збуту, і закінчуючи споживанням.

Принцип 2. Визначення критичних контрольних точок (КТК). Визначення КТК в системі НАССР можна реалізувати за допомогою «дерева прийняття рішень», що пропонує логічно обґрунтований підхід.

Принцип 3. Встановлення критичних меж. Критичною межею є максимальне або мінімальне значення, в межах якого необхідно утримувати певний біологічний, хімічний чи фізичний параметр чи алергени КТК для запобігання, уникнення або зменшення до прийняттого рівня ризику щодо безпеки харчових продуктів. До них належать: температура, тривалість, активність води, рН, титрована кислотність тощо.

Принцип 4. Встановлення системи моніторингу КТК. Моніторинг виконує три цілі: 1) моніторинг є обов'язковим для управління безпекою продукції, оскільки дає змогу відстежити роботу системи; 2) моніторинг використовується для визначення втрати контролю та відхилення в КТК (тобто перевищення критичної межі), необхідне застосування коригувальної дії; 3) моніторинг забезпечує письмову документацію для використання під час перевірки плану НАССР.

Принцип 5. Розроблення та застосування коригувальних дій для кожної критичної контрольної точки у разі, якщо система моніторингу засвідчить перевищення граничних значень вимірюваного технологічного параметру.

Принцип 6. Розроблення процедур перевірки для упевненості в ефективності функціонування системи.

Принцип 7. Документування процедур і реєстрація даних, необхідних для функціонування системи. Всі процедури НАССР мають бути задокументовані. Рекомендаційні матеріали, розроблені експертами, можна використовувати як

частину документації за умови, що такі матеріали відображають конкретні операції з харчовими продуктами, здійснювані підприємством.

Об'єктами для дослідження та розроблення плану НАССР були харчовий модуль «шрот зародків пшениці – молочна сироватка» і білково-енергетичні батончики з його включенням, технологічні операції їх виробництва та технологічне обладнання, що застосовується. Під час опрацювання і розроблення плану НАССР для виробництва обох продуктів згідно з принципами НАССР використовували положення та рекомендації національних стандартів на сировину і продукцію, національних стандартів, гармонізованих з міжнародними ДСТУ 4161 «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги», ДСТУ ISO 22000 «Система управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга».

Опис харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка» з зазначенням якісних характеристик та показників безпеки представлено в табл. 4.2, білково-енергетичних батончиків з його включенням – у табл. 4.3, а головні характеристики використовуваної сировини для їх виробництва – в табл. 4.4. Усі зазначені характеристики продуктів необхідно враховувати під час визначення ризику і ступеня потенційної небезпечності чинників [47].

**Таблиця 4.2 – Опис харчового модулю
«шрот зародків пшениці – молочна сироватка»**

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Харчовий модуль «шрот зародків пшениці – молочна сироватка»
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ТУ У 10.8-44845904-002:2022
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Шрот зародків пшениці, сироватка молочна суха, вода, металізована полімерна плівка
Органолептичні характеристики	<i>Зовнішній вигляд</i> – порошкоподібний; <i>Колір</i> – світло-жовтий; <i>Смак і запах</i> – властивий даному виду продукту, злегка солодкий, без сторонніх запахів і присмаків.
Фізико-хімічні характеристики	<i>Масова частка вологи</i> – не більше ніж 9,0 %. <i>Масова частка золи загальної</i> – не більше 13,0 %. <i>Масова частка білка</i> – не менше ніж 26,0 %. <i>Масова частка жирів</i> – не більше 5,0 %. <i>Масова частка вуглеводів (харчових волокон)</i> – не менше 51,0 %. <i>Титрована кислотність</i> – не більше 8 °Т. <i>Масова частка металевих домішок</i> (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі) – не більше 3×10^{-4} %. <i>Масова частка мінеральних домішок</i> – не більше 1×10^{-2} %. <i>Зараженість шкідниками хлібних запасів</i> – не дозволено. <i>Сторонні домішки</i> – не дозволено.

Вимоги до безпечності	<p><i>Масова частка токсичних елементів:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - свинець – не більше 1,0 мг/кг; - кадмій – не більше 0,1 мг/кг; - миш'як – не більше 0,2 мг/кг; - ртуть – не більше 0,03 мг/кг. <p><i>Масова частка радіонуклідів, не більше ніж:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ¹³⁷Cs – 200 Бк/кг; - ⁹⁰Sr – 50 Бк/кг. <p><i>Пестициди, мг/кг, не більше:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ГХЦГ (гама-ізомер) – 0,2; - ДДТ і його метаболіти – 0,2; - гептахлор, алдрин – не дозволено. <p><i>Мікробіологічні показники:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів – не більше $5,0 \cdot 10^4$ КУО/г продукту; - бактерії групи кишкових паличок (коліформи) – не допускаються в 0,1 г продукту; - патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> – не допускаються в 25 г продукту; - плісняві гриби – не більше 1×10^2 КУО/г продукту; - дріжджі – не більше ніж 1×10^2 КУО/г продукту.
Споживче пакування, транспортне пакування	Харчовий модуль фасують у металізовану полімерну упаковку по 1, 5 і 10 кг. Упаковки вкладають в гофрокороби.
Вимоги до маркування	<p>Маркування виконують мовою згідно із законодавством України.</p> <p>На пакуванні повинна міститись інформація:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назву продукту; - назва та повна адреса і телефон виробника, адреса потужностей виробництва; - назва та місце розташування і номер телефону підприємства, яке виконує функцію щодо прийняття претензій від споживача, у разі якщо цим підприємством не є виробник; - маса нетто, г; - склад продукту в порядку переваги складників; - поживна (харчова) цінність із позначенням кількості білків, вуглеводів та жирів у встановлених одиницях виміру на 100 г харчового продукту й енергетична цінність (калорійність), виражена в кДж та/або ккал на 100 г харчового продукту; - інформація щодо вмісту лактози. - кінцева дата споживання або дата виготовлення та термін придатності до споживання; - номер партії виготовлення; - умови зберігання; - штриховий код; - позначка стандарту (допустимо без року затвердження). <p>Дозволено наносити іншу інформацію, що не суперечить чинному законодавству України.</p>
Умови зберігання та строк придатності	Зберігати у сухих, чистих, добре вентилятих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури не вище 25 °С і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Термін придатності 6 міс.
Транспортування та реалізація	Для транспортування використовують спеціально призначені чи обладнані для цього транспортні засоби, що мають дозвільні документи згідно з правилами перевезення на цьому виді транспорту. Умови транспортування мають відповідати параметрам зберігання, які зазначив виробник. Заборонено використовувати транспортні засоби, у яких перевозили отруйні речовини вантажі з різким запахом, а також транспортувати шоколад разом із продуктами, що мають специфічний запах.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Харчовий модуль рекомендовано до споживання особами всіх вікових категорій, окрім дітей віком до 3 років та при алергічних реакціях на лактозу.

Потенційно можливе використання не за призначенням	Не годувати тварин.
Спосіб вживання	Харчовий модуль можна використовувати як джерело білка і харчових волокон, додаючи до продуктів харчування під час споживання або як інгредієнт при виробництві харчових продуктів.

Таблиця 4.3 – Опис продукту «Білково-енергетичні батончики»

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Білково-енергетичні батончики глазурані
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 2903:2005 «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови»
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Яблука сухі, ядра волоських горіхів (смажені подрібнені 37,5%), мед натуральний, шрот зародків пшениці, молочна сироватка суха, чорний шоколад
Органолептичні характеристики	<i>Зовнішній вигляд</i> – однакові за величиною, глазурані чорним шоколадом; <i>Форма</i> – циліндрична; <i>Колір</i> – золотисто-коричневий, характерний для використаних інгредієнтів; <i>Смак і запах</i> – властивий даному виду батончиків із вираженим смаком і запахом застосовуваних інгредієнтів, сторонні присмак і запах не дозволені; <i>Структура</i> – м'яка, поверхня тверда.
Фізико-хімічні характеристики	<i>Масова частка вологи</i> – не більше ніж 8,0%. <i>Масова частка титрованих кислот</i> (у перерахунку на лимонну кислоту) – не менше ніж 1,2%, <i>Масова частка сахарози</i> – не більше ніж 9,0%. <i>Масова частка жиру</i> – не менше 8,0%. <i>Розмір батончиків</i> : довжина – 100 мм, діаметр – 25 мм. <i>Масова частка металевих домішок</i> (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі) – не більше 3×10^{-4} %. <i>Масова частка мінеральних домішок</i> – не більше 1×10^{-2} %. <i>Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками</i> – не дозволено. <i>Сторонні домішки</i> – не дозволено.
Вимоги до безпеки	<i>Масова частка токсичних елементів</i> : - свинець – не більше 0,5 мг/кг; - кадмій – не більше 0,1 мг/кг; - миш'як – не більше 0,2 мг/кг; - ртуть – не більше 0,03 мг/кг; - мідь – не більше 10,0 мг/кг; - цинк – не більше 50,0 мг/кг. <i>Масова частка радіонуклідів</i> , не більше ніж: - ^{137}Cs – 150 Бк/кг; - ^{90}Sr – 50 Бк/кг. <i>Мікробіологічні показники</i> : - кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів – не більше $5,0 \cdot 10^4$ КУО/г продукту; - бактерії групи кишкових паличок (коліформи) – не допускаються в 0,1 г продукту; - патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> – не допускаються в 50 г продукту; - плісняві гриби – не більше 5×10^2 КУО/г продукту; - дріжджі – не більше ніж 5×10^2 КУО/г продукту, - <i>Staph. aureus</i> – не дозволено в 1 г; - <i>B. cereus</i> – не більше 1×10^2 КУО/г продукту.
Споживче пакування, транспортне пакування	Батончики виготовляють поштучним, загорнутим (упакованим). Паковальні матеріали, споживча і транспортна тара, яку використовують для пакування харчових концентратів, мають відповідати вимогам чинних нормативних документів згідно з якими їх виготовлено, а імпортовані – відповідати вимогам центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, та забезпечувати забезпечення якості та безпеки шоколаду під час його транспортування, зберігання та реалізування. Маса нетто розфасованих упакованих батончиків має відповідати масі, зазначеній на маркованні (45 г).

Вимоги до маркування	<p>Маркування виконують мовою згідно із законодавством України та вимогами Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів.</p> <p>На <i>споживчому пакованні</i> має бути маркування, що містить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назву продукту; - назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей виробництва; - назву та місце розташування і номер телефону підприємства, яке виконує функцію щодо прийняття претензій від споживача, у разі якщо цим підприємством не є виробник; - маса нетто, г; - склад продукту в порядку переваги складників; - поживну (харчову) цінність із позначенням кількості білків, вуглеводів та жирів у встановлених одиницях виміру на 100 г харчового продукту й енергетичну цінність (калорійність), виражену в кДж та/або ккал на 100 г харчового продукту; - інформацію щодо вмісту горіхів і меду (без урахування начинок, добавлень й інших складників). - кінцеву дату споживання або дату виготовлення та термін придатності до споживання; - номер партії виготовлення; - умови зберігання; - штриховий код; - позначку стандарту (допустимо без року затвердження); - інформацію про генетично модифіковані організми в складі харчового продукту. <p><i>Транспортне маркування</i> згідно з ГОСТ 14192 повинно мати маніпуляційні знаки або написи: «Крихке. Обережно», «Берегти від вологи», «Берегти від нагрівання».</p> <p>На кожну одиницю транспортної тари наносять маркування, що містить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назву продукту; - назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей виробництва; - маса нетто, кг (кількість пакованих одиниць і масу нетто пакованої одиниці); - назву та місце розташування і номер телефону підприємства, яке виконує функцію щодо прийняття претензій від споживача, у разі якщо цим підприємством не є виробник; - кінцеву дату споживання або дату виготовлення та термін придатності до споживання; - умови зберігання; - штриховий код; - позначку стандарту (допустимо без року затвердження). <p>Дозволено наносити іншу інформацію, що не суперечить чинному законодавству України.</p>
Умови зберігання та строк придатності	Зберігати у сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури 18±3,0 °С і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Термін придатності 6 міс. Заборонено зберігати поруч з продуктами, що мають специфічний запах.
Транспортування та реалізація	Для транспортування використовують спеціально призначені чи обладнані для цього транспортні засоби, що мають дозвільні документи згідно з правилами перевезення на цьому виді транспорту. Умови транспортування мають відповідати параметрам зберігання, які зазначив виробник. Заборонено використовувати транспортні засоби, у яких перевозили отруйні речовини вантажі з різким запахом, а також транспортувати шоколад разом із продуктами, що мають специфічний запах.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Призначена для споживання особами всіх вікових категорій, окрім дітей віком до 3 років, при алергічних реакціях на горіхи, лактозу сироватки, мед, індивідуальному несприйнятті какао-продуктів.

Потенційно можливе використання не за призначенням	Не годувати тварин.
Спосіб вживання	Продукт готовий до вживання

Таблиця 4.4 – Опис сировини для виробництва харчового модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка» і білково-енергетичних батончиків

Найменування сировини	Вимоги до якості та безпеки	Нормативна документація
Яблука сушені	<p>Яблука очищені без насінневої камери оброблені</p> <p><i>Органолептичні показники</i></p> <p>Зовнішній вигляд і консистенція: цілі плоди або кільця (бічні зрізи по м'якоті), часточки плодів. Сушені фрукти повинні бути еластичні, не крихкі, не злипли при стисканні.</p> <p><i>Колір:</i> від світло-жовтого до світло-кремового. Допускається рожевий відтінок, властивий деяким помологічним сортам яблук.</p> <p>Смак і запах: властиві фруктам даного виду, без стороннього смаку і запаху. Легкий запах сірчастого ангідриду не є стороннім.</p> <p><i>Фізико-хімічні показники</i></p> <p>Масова частка вологи, не більше – 19 %.</p> <p>Масова частка дефектних плоду, включаючи плоди з механічними пошкодженнями, не більше – 7,0 %.</p> <p>Плоди, пошкоджені сільськогосподарськими шкідниками, шкідниками хлібних запасів, зіпсовані – 2 %.</p> <p>із них плоди зіпсовані – не допускається;</p> <p>плоди, пошкоджені шкідниками хлібних запасів – не більше 0,3 %.</p> <p>Масова частка домішок рослинного походження – не більше 1 %.</p> <p>Масова частка кружків і частинок плодів, %, не більше:</p> <p>з залишками насінневого гнізда – 10;</p> <p>з невідділеною шкіркою – 5.</p> <p>Масова частка дефектних плодів, включивши плоди, пошкоджені сільськогосподарськими шкідниками і хворобами, з механічними пошкодженнями, не більше – 5 %.</p> <p>здуті плоди – не допускається.</p> <p>плоди підгорілі або зіпсовані – не допускаються.</p> <p>Плоди, пошкоджені шкідниками хлібних запасів – не більше 0,3 %.</p> <p>Масова частка домішок рослинного походження, не більше – 0,2%.</p> <p><i>Показники безпеки</i></p> <p>Токсичні елементи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свинець – 0,4; - миш'як – 0,2; - кадмій – 0,03; - ртуть – 0,02; - мідь – 5,0; - цинк – 10,0. <p>Нітрати: не більше 60 мг/кг.</p> <p>Пестициди, не більше мг/кг:</p> <p>Бромистий метил – 0,5, Аксекс – 0,05, Алар - 3,0, Амбуш - 0,01, Антио - 0,2, Атразин - 0,1, Байлетон - 0,05, Карбофос - 1,0, Мідний купорос - 5,0</p> <p>Мікотоксини: патулін – 0,05 не більше мг/кг.</p> <p><i>Мікробіологічні показники</i></p> <p>Маса продукту(г), в якій не допускається:</p> <p>БГКП (коліформи) – 0,1</p> <p>Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели – 25</p> <p>Кількість пліснявих грибів в 1 г – не більше 100-1000 КУО.</p>	<p>ДСТУ 8494:2015 «Фрукти насіннячкові сушені. Технічні умови»</p> <p>ДСТУ ISO 7701:2019 «Яблука сушені. Технічні умови та методи випробування» (ISO 7701:1994, IDT)</p>
Горіхи волоські	<p>Ядра грецьких горіхів</p> <p><i>Органолептичні показники</i></p>	<p>ДСТУ 8900:2019 «Горіхи волоські. Технічні умови»</p>

	<p>Смак і запах ядер: властиві грецькому горіхові, без присмаку і запаху.</p> <p>Колір і якість ядра: ядро зі шкіркою від золотисто-жовтого до світло-коричневого кольору, на зломі білого з жовтого кольору.</p> <p><i>Фізико-хімічні показники</i></p> <p>Вологість ядра, не більше – 10,0 %,</p> <p>Наявність сторонніх частинок и горіхової скорлупи, %(по масі), не більше – не допускається.</p> <p>Наявність горіхів з присохлою шкіркою, % (по масі), не більше - не допускається.</p> <p>Наявність пошкоджений шкідниками, пригорілі, недорозвинуті горіхи, (по масі), не більше – 1,0 %.</p> <p>Наявність живих шкідників (комах або личинок) – не допускається.</p> <p><i>Показники безпеки</i></p> <p>Токсичні елементи (мг/кг):</p> <p>свинець – 0,1, кадмій – 0,05, миш'як – 0,1, ртуть – 0,03, мідь – 0,5, цинк – 5,0.</p> <p>Мікотоксини (мг/кг):</p> <p>Афлатоксин В1 - 0,005.</p> <p>Пестициди (мг/кг): гептахлор, альдрин, метафос – не допускаються.</p> <p>Радіонукліди (Бк/кг):</p> <p>цезій-137 – 100, стронцій – 90.</p> <p><i>Мікробіологічні показники</i></p> <p>- кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів – не більше $5,0 \cdot 10^4$ КУО/г продукту;</p> <p>- бактерії групи кишкових паличок (коліформи) – не допускаються в 0,1 г продукту;</p> <p>- патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> – не допускаються в 25 г продукту;</p> <p>- плісняві гриби – не більше 1×10^3 КУО/г продукту.</p>	
Мед натуральний	<p><i>Органолептичні показники:</i></p> <p>Колір: безколірний (прозорий), білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками.</p> <p>Смак: солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової без сторонніх присмаків.</p> <p>Аромат: специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів.</p> <p>Консистенція: рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна.</p> <p>Кристалізація: від дрібнозернистої до крупнозернистої.</p> <p>Ознаки бродіння – не дозволені.</p> <p>Механічні домішки – не дозволені.</p> <p><i>Фізико-хімічні показники</i></p> <p><i>Результат пилкового аналізу – наявність пилкових зерен;</i></p> <p><i>Видовий склад пилкових зерен – не менше 10,0 %;</i></p> <p><i>Масова частка води – не більше 18,5 %;</i></p> <p><i>Масова частка відновлювальних цукрів (до безводної речовини) – не менше 80,0 %;</i></p> <p><i>Масова частка сахарози (до безводної речовини) – не більше 3,5 %;</i></p> <p><i>Діастазне число (до безводної речовини) – не менше 15,0 од.</i></p> <p><i>Гоме:</i></p> <p><i>Вміст гідроксиметилфурфуролу (ГМФ) – не більше 10,0 мг на 1 кг;</i></p> <p><i>Кислотність, міліеквіваленти гідроокису натрію (0,1 моль/дм³) – не більше 40,0 на 1 кг;</i></p> <p><i>Вміст проліну – не менше 300 мг на 1 кг;</i></p>	ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови»

	<p><i>Електропровідність – 0,2-1,0 мС/см;</i> <i>Якісна реакція на наявність паді – негативна або молочно-біла каламуть.</i> <i>Показники безпечності</i> <i>Токсичні елементи, мг/кг не більше:</i> свинець - 1,0, кадмій - 0,05, миш'як - 0,5. <i>Пестициди(на суху речовину), мг/кг, не більше:</i> <i>ДДТ(сума ізомерів) - 0,005,</i> <i>Гексахлоран(сума ізомерів - 0,005.</i> <i>Антибіотики(на суху речовину), не більше:</i> тетрациклін, од/г стрептоміцин, од/г - не дозволено, левоміцитин(хлорамфенікол) - 0,3 мкг/кг, нітрофуран(АОЗ) - 0,6 мкг/кг, нітрофуран(АМОЗ) - 0,6мкг/кг. Радіонукліди(допустимі рівні), Бк/кг: Цезій ¹³⁷Cs – 200, Стронцій ⁹⁰Sr – 50.</p>	
Шрот зародків пшениці	<p><i>Органолептичні показники</i> Зовнішній вигляд і консистенція – пластівчастий порошок. Смак і запах – має приємний присмак і горіховий аромат. Колір – світлого сіро-жовтого кольору. <i>Фізико-хімічні показники</i> Масова частка вологи – не більше ніж 2,5 %. Масова частка білка – не менше 36,1 %. Масова частка жиру – не більше 4,5 %.</p>	ТУ У 20608169.002-99 добавка дієтична «Шрот зародків пшениці харчовий»
Сироватка суха	<p>Сухий молочний продукт, що його виробляють згущуванням та подальшим сушінням сироватки молочної (плазма молока, яку одержують термомеханічним обробленням молочного згустку під час виробництва сирів, сиру кисло-молочного, казеїну). <i>Органолептичні показники</i> Зовнішній вигляд і консистенція – тонкодисперсний порошок. Дозволено наявність щільних грудочок, легко розсіпчастих під впливом механічної дії. Смак і запах – солодкувато-солонуватий, кислуватий, без сторонніх присмаків та запахів. Колір – Від білого до світло-жовтого. <i>Фізико-хімічні показники</i> Масова частка вологи – не більше ніж 5,0 %. Масова частка лактози – не менше 60,0 %. Масова частка жиру – не більше 2,0, %. Кислотність титрована сироватки, відновленої до масової частки сухих речовин 6,5 % – не більше 20°Т. Індекс розчинності – не більше 0,8 (1,6) см³ сирого осаду. Масова частка білка повинна – менше ніж: для сироватки молочної сухої - 10 %; для сироватки молочної кислої сухої - 7 %. <i>Показники безпечності</i> Токсичні елементи, мг/кг, не більше - свинець – 0,1; - миш'як – 0,05; - кадмій – 0,03; - ртуть – 0,005. Вміст мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів, пестицидів та радіонуклідів у сироватці не повинен перевищувати норми, передбачені МБВ № 506. <i>Мікробіологічні показники</i> Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів – не більше 1105 КУО в 1 г продукту. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) – не дозволено у масі продукту 0,1 г.</p>	ДСТУ 7515:2014 «Сироватка молочна. Технічні умови»

	<p>Кількість пліснявих грибів – не більше 100 КУО в 1 г продукту. Кількість дріжджів – не більше 50 КУО в 1 г продукту. Патогенні мікроорганізми, в т. ч. Salmonella, в 25 г продукту – не дозволено. <i>Staphylococcus aureus</i>, в 1 г продукту – не дозволено. <i>L.monocytogenus</i>, в 25 г продукту – не дозволено.</p>	
Шоколад чорний	<p><i>Органолептичні показники</i> Смак і запах: характерні для чорного шоколаду, без стороннього присмаку і запаху. Зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми. Форма: відповідно до рецептури, правильна, без деформацій. Консистенція: тверда чи пом'якшена завдяки аморфізації структури чи введення добавлень, які пом'якшують структуру. Структура: однорідна. Незначні дефекти, які не псують зовнішнього вигляду шоколаду: крихти, пухирі, плями, подряпини, сколи.</p> <p><i>Фізико-хімічні показники</i> Гранулометричні характеристики шоколадної маси: ступінь подрібнення – не менше ніж 92 % або середній максимальний розмір частинок – не більше ніж 30 мкм. Масова частка золи нерозчинної в 10 % розчині хлоридної кислоти – не більше ніж 0,1 %; Масова частка вологи в шоколадній масі – 1,2±0,8 %; Масова частка цукру в шоколадній масі – 22,8±3,0 %; Масова частка жиру в шоколадній масі – 43,7±3,0 %; Масові частки цукру, жиру, вологи в шоколадній масі мають відповідати розрахунковому вмісту за рецептурою з урахуванням граничних відхилів.</p> <p><i>Показники безпеки</i> Масова частка токсичних елементів: - свинець – не більше 1,0 мг/кг; - кадмій – не більше 0,8 мг/кг; - миш'як – не більше 1,0 мг/кг; - ртуть – не більше 0,1 мг/кг; - мідь – не більше 50,0 мг/кг; - цинк – не більше 70,0 мг/кг. Масова частка мікотоксину афлатоксину В₁ – не більше 0,005 мг/кг. Масова частка пестицидів: - алдрин, гептахлор, 2,4-Д і препарати на їх основі, метилмеркаптофос, метафос, ртутьвмісні, тифос, фосфотоксин – не допускаються; - бромистий метил – не більше 0,5 мг/кг; - амбуш – не більше 0,05 мг/кг. Масова частка радіонуклідів, не більше ніж: - ¹³⁷Cs – 50 Бк/кг; - ⁹⁰Sr – 30 Бк/кг.</p> <p><i>Мікробіологічні показники:</i> - кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів – не більше 5,0·10⁴ КУО/г продукту; - бактерії групи кишкових паличок (коліформи) – не допускаються в 0,1 г продукту; - патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду Salmonella – не допускаються в 25 г продукту; - плісняві гриби – не більше 50,0 КУО/г продукту.</p>	<p>ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови»</p>
Пакувальні матеріали (плівка поліпропіленова з друкованою інформацією)	<p><i>Органолептичні показники</i> Зовнішній вигляд: плівка повинна бути без отворів, розривів, тріщин і складок, з рівно обрізаними краями. Колір: білий або з жовтуватим відтінком.</p> <p><i>Фізико-хімічні показники</i> Міцність при розтягуванні, МПа (кгс/см), не менше – 39,2 (400); Стійкість плівки до удару вантажем, що вільно падає, кількість зразків, що зруйнувалися, шт., не більше – не визначають; Усадка при прогріві, не більше – 5 %; Водопоглинання, %, не більше – не визначають. Температура крихкості, °С, не вище – не визначають.</p> <p><i>Показники безпеки</i> Формальдегід – 0,1 ДКМ, мг/л</p>	<p>ТУ У 00203588.24-94 «Плівка поліпропіленова пакувальна. Технічні умови»</p>

	Ізопропіловий спирт – 0,1 ДКМ, мг/л Бутиловий спирт – 0,5 ДКМ, мг/л Метиловий спирт – 0,2 ДКМ, мг/л Гептан – 0,1 ДКМ, мг/л Гексан – 0,1 ДКМ, мг/л Етилацетат – 0,1 ДКМ, мг/л Свинець – 0,03 ДКМ, мг/л Кадмій – 0,001 ДКМ, мг/л Мідь – 1,0 ДКМ, мг/л <i>Мікробіологічні показники</i> БГКП (коліформи), в 0,1 г – не допускаються; Плісняві гриби, КОУ /г – не допускаються. Патогенні мікроорганізми в т.ч. сальмонели, в 25г – не допускається.	
--	--	--

Наступним підготовчим кроком у розробленні плану НАССР є складання блок-схеми (рис. 4.1 і 4.2), яка має охоплювати всі етапи технологічного процесу, що знаходяться безпосередньо під контролем підприємства.



Рис. 4.1 – Блок-схема виробництва харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»

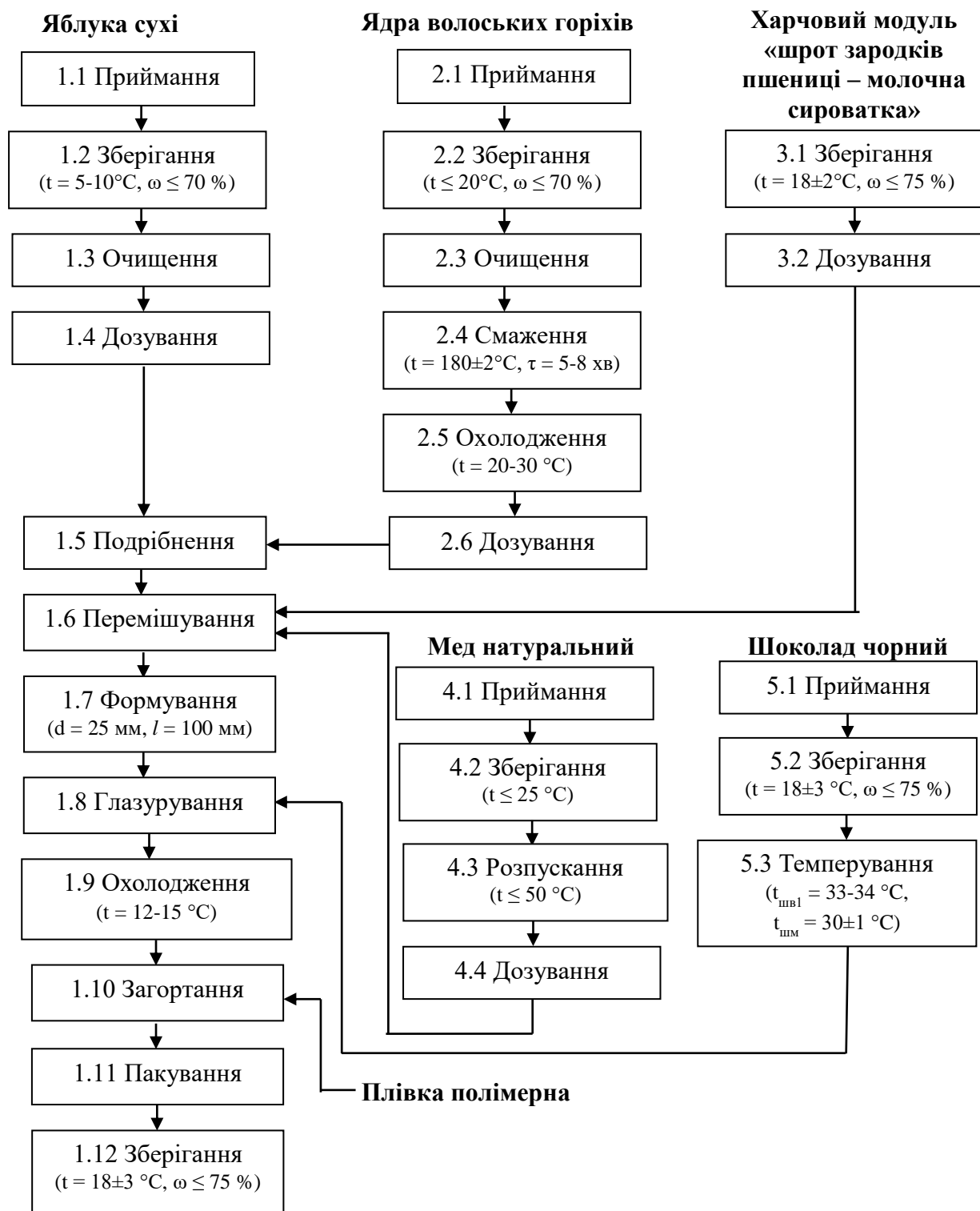


Рис. 4.2 – Блок-схема виробництва білково-енергетичних батончиків з харчовим модулем «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»

Хімічні речовини до продуктів можуть потрапляти через сировину на етапі її отримання та первинного оброблення. Джерелом хімічної небезпеки можуть бути

засоби миття та дезінфекції, залишки лікарських речовин, антибіотики, гормональні речовини, пестициди, важкі метали, нітрати, нітрити, нітрозаміни, мікотоксини, діоксини, поліциклічні ароматичні вуглеводні тощо.

Фізичними небезпечними чинниками є фрагменти скла, уламки металу, ґрунт, каміння, сторонні речовини.

Алергенами часто є білки рослинної і тваринної сировини, лактоза, сірчистий ангідрид тощо.

Після ідентифікації та групування небезпечних чинників розглядають та визначають критичні точки контролю. Критична контрольна точка визначається як етап, на якому можна застосувати захід з контролю, та який є обов'язковим для запобігання загрозам безпеки харчового продукту, усунення такої загрози чи зниження її до прийняттого рівня. Під час аналізу ризиків, проведеному згідно з Принципом № 1 (додаток А), визначено місця, в яких необхідно запровадити заходи з контролю. Для контролю багатьох виявлених ризиків можуть використовуватися програми-передумови. Програми-передумови – належна гігієнічна практика відповідно до Загальних принципів гігієни харчових продуктів Codex Alimentarius та відповідні вимоги до безпечності харчових продуктів (GHP I GMP). Програми-передумови запобігають виникненню серйозних ризиків.

Будь-які ризики, контроль яких не здійснюється за допомогою програм-передумов, мають бути визначені як суттєві. Визначення критичних контрольних точок і операційних програм-передумов ОПП відбувається за допомогою встановлених питань (табл. 4.5). План НАССР і ОПП наведено в табл. 4.6 і 4.7 відповідно.

Висновок до розділу 4

1. Розроблено технологію виробництва харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка». Його виробництво передбачає просіювання шроту пшеничних зародків і сухої молочної сироватки, розчинення сироватки (на 1 кг сироватки витрачається 8 дм³ води), змішування шроту і розчину сироватки з ГМ 2,1, ліофілізацію суміші, фасування харчового модулю з вакуумуванням та зберігання.

Таблиця 4.5 – 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	2	3	4	5	6	7	8	9
1.6 Сушіння харчового модулю	Б – бактерії групи кишкових паличок (коліформи), патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , плісняві гриби	Температура процесу сушіння, масова частка вологи у кінцевому продукті	Так	Ні	Так	Так	–	КТК
1.3, 2.3 Просіювання шроту, сироватки, сухих яблук і горіхів	Ф – сторонні предмети, металеві домішки	Сита з відповідним розміром отворів, цілісність сит, металомагнітний уловлювач	Так	Ні	Ні	–	ОПП	–
1.10 Загортання батончиків	Ф – сторонні предмети, скло, металеві частинки	Детектори сторонніх предметів, металомагнітний уловлювач	Так	Ні	Ні	–	ОПП	–
2.1 Приймання ядер волоських горіхів	Х – мікотоксини	Гарантії постачальників, перевірка у виробничій і в акредитованих лабораторіях	Так	Ні	Так	Так	–	КТК
4.3 Розпускання меду	Х – гідроксиметилфурфурол	Температура плавлення	Так	Ні	Так	Так	–	КТК

Таблиця 4.6 – План НАССР

КТК № /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) 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		
Харчовий модуль «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»									
КТК 1 1.6 Сушіння харчового модулю	Б – бактерії групи кишкових паличок (коліформи), патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , плісняві гриби	Температура процесу сушіння, масова частка вологи у кінцевому продукті	$t_1 = -(18-20) ^\circ\text{C}$, $t_1 = 50-55 ^\circ\text{C}$ до $\omega \leq 9 \%$	Автоматична реєстрація температури візуально на дисплеї. Визначення вологості готового продукту.	Термодатчик и - автоматична реєстрація показників. Вологість продукту - бюкси, сушильна шафа.	Постійний контроль температури. Вологість – у кожній партії.	Оператор технологічної лінії, змінний технолог, хімік-аналітик	Журнал контролю процесу сушіння, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти. Журнал контролю якості готової продукції.	У випадку відхилення температурних параметрів сушіння спрацьовує автоматичний контролер і відбувається автоматичне зупинення процесу. Харчовий модуль сушать до заданої вологості.
Білково-енергетичні батончики з харчовим модулем «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»									
КТК 1 2.1 Приймання ядер волоських горіхів	Х – мікотоксини	Гарантії 65окумента до65по, перевірка у виробничій і в акредитованих лабораторіях	Масова частка афлатоксину В ₁ – не більше ніж 0,05 мкг/кг.	Перевірка супровідних документів, експрес-дослідження, мікробіологічне випробування	Експрес-тести та аналізатори. Посуд і обладнання для мікробіологічного аналізу	Кожна партія – за 65окумента до і експрес-тесами. 1 раз у пів нору – в акредитованих лабораторіях.	Менеджер з контролю безпеки, мікробіолог	Журнал вхідного контролю сировини	Бракування партії і недопущення до перероблення
КТК 2 4.3 Розпускання меду	Х – гідроксиметилфурфурол (ГМФ)	Температура плавлення. Вміст ГМФ.	$t \leq 50 ^\circ\text{C}$, $\tau = 6$ год. ГМФ – не більше 10,0 мг на 1 кг меду	Автоматична реєстрація температури візуально на дисплеї. Кількісне визначення ГМФ	Термодатчик и. Фотоелектрокалориметр КФК-2	Постійний контроль температури. Мед, який піддається розпусканню, кожна термокамера, 1 раз/зміну	Оператор технологічної лінії, змінний технолог, хімік-аналітик	Термограми, реєстрація на диску. Технологічні карти. Журнал контролю процесу розпускання(плавлення) меду	Автоматичне зупинення процесу плавлення, налаштування обладнання та посилений контроль. При перегріванні мед не допускається у виробництво батончиків.

Таблиця 4.7 – Операційні програми-передумови

ОПП № /стадія процесу	Небезпечний (-i) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результат		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Харчовий модуль «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»								
ОПП 1 1.3, 2.3 Просіювання шроту і сухої молочної сироватки	Ф – металомагнітні домішки	Металомагн ітний уловлювач	Кількість металомагнітних домішок, магнітна індукція і вантажопідйомність магніту	Сила магніту визначається теслометром. Всі домішки зважуються вагами.	Кожна партія готової продукції	Змінний технолог, лаборант	Журнал контролю металомагн ітних домішок і сторонніх предметів	Налаштування роботи металоуловлювача. Повторне очищення сировини.
Білково-енергетичні батончики з харчовим модулем «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»								
ОПП 1 1.3, 2.3 Очищення сухих яблук і горіхів	Ф – сторонні предмети, металеві домішки	Сита з відповідним розміром отворів, цілісність сит, металомагні тний уловлювач	Візуальний огляд: Розмір комірок сит, цілісність сит, Кількість металомагнітних та інших сторонніх предметів, магнітна індукція і вантажопідйомність магніту	Сила магніту визначається теслометром. Всі домішки зважуються вагами.	Кожна партія готової продукції	Змінний технолог, лаборант	Журнал контролю металомагн ітних домішок і сторонніх предметів	Налаштування роботи металоуловлювача. Очищення і заміна сит. Повторне очищення сировини.
ОПП 2 1.10 Загортання батончиків	Ф – сторонні предмети, скло, металеві частинки	Металомагн ітний уловлювач, рентгенівськ ий апарат	Кількість металомагнітних та інших сторонніх предметів, магнітна індукція і вантажопідйомність магніту	Сила магніту визначається теслометром. Всі домішки зважуються вагами.	1 раз у зміну	Змінний технолог, лаборант	Журнал контролю металомагн ітних домішок і сторонніх предметів	Налаштування роботи металоуловлювача і рентгенівського детектора. Повторна перевірка

2. Розроблено технологію виробництва білково-енергетичних батончиків, збагаченого харчовим модулем «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка», що включає такі операції: очищення сухих яблук і ядер волоських горіхів, смаження горіхів, дозування обох компонентів, їх подрібнення і змішування, внесення харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка» і меду у рідкому стані, ретельне перемішування суміші, формування батончиків і глазурування. Надано рецептуру білково-енергетичних батончиків.

3. Обґрунтовано вимоги до якості і безпечності харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка» та білково-енергетичних батончиків з їх включенням. Відповідно до вимог системи НАССР зроблено опис продуктів, сировини і матеріалів, що контактують з продуктами. Розроблено блок-схеми технологічних процесів.

4. Проведено ідентифікацію та оцінку небезпечних чинників при виробництві харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка» та білково-енергетичних батончиків, в результаті чого виявлено з них суттєві, які за допомогою принципу «дерева прийняття рішень» поділено за категоріями заходів керування.

5. До плану НАССР при виробництві харчового модулю «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка» внесено одну КТК на етапі сушіння харчового модулю, де можливим ризиком може стати залишкова мікрофлора в результаті не дотримання температурних режимів процесу, а також перевищення вологи і підвищений показник активності води у недосушеному продукті. ОПП повинна бути встановлена при просюванні очищенні шроту і сироватки через сита і пропускання через металомагнітний уловлювач, щоб попередити потрапляння можливих металомагнітних домішок в результаті виходу з ладу обладнання.

6. При виробництві білково-енергетичних батончиків з харчовим модулем «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка» встановлено дві КТК при прийманні ядер волоських горіхів, які можуть бути контаміновані мікотоксинами, і на технологічній операції розпускання меду, оскільки в результаті перевищення

температурних режимів з простих вуглеводів може утворюватись гідроксиметилфурфурол з негативними наслідками для здоров'я у результаті споживання продукту. На операціях очищення сухої сировини небезпеку можуть становити сторонні та металомагнітні домішки. У цих випадках варто слідкувати за проходом і цілісністю сит, перевіряти силу магніту, очищати своєчасно сита і магніти.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях поширюються на хімічні лабораторії ОНТУ, діяльність яких пов'язана з проведенням наукових досліджень та розробок в харчовій галузі. Ці Правила встановлюють вимоги охорони праці під час виконання робіт в хімічних лабораторіях [49, 50].

5.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів

Під час дослідження хімічного складу і властивостей шротів (насіння амаранту і пшеничних зародків) і молочної сироватки, отримання харчового модулю на основі шротів і сироватки, білково-енергетичних батончиків з включенням харчового модулю на працівників хімічної лабораторії кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій ОНТУ впливають потенційно небезпечні та шкідливі фактори (ПНШФ), які згідно з ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ [51] поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.

З фізичних ПНШФ були виявлені наступні фактори:

- рухомі механізми (ротори центрифуг);
- підвищений рівень шуму на робочому місці (центрифуга, подрібнювач, витяжна шафа);
- підвищений рівень вібрації на робочому місці (подрібнювач, центрифуга);
- підвищена запиленість повітря робочої зони (пил від хімічних речовин);
- підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини (всі електроприлади);
- підвищена температура поверхонь приладів (сушильна шафа, колбонагрівач, муфельна піч);
- підвищений рух повітря (витяжна шафа);
- недостатність природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів і устаткування (лабораторний посуд і лабораторні прилади);

З хімічних ПНШФ суттєвими є наступні фактори (їх перелік наведено у відповідності до характеру дії на організм людини):

– токсичні речовини, що діють на центральну нервову систему, кров і кровотворні органи (пари сульфатної кислоти ГДК = 1 мг/м³ та хлоридної кислоти ГДК = 5 мг/м³, толуол ГДК = 50 мг/м³, діетиловий етер ГДК = 300 мг/м³, амоніак ГДК = 20 мг/м³) [52].

– подразнюючі речовини, які викликають подразнення слизових оболонок очей, носа і гортані та діють на шкірні покриви (розчини і пари кислот та лугів: сульфатна кислота, хлоридна кислота, натрій гідроксид ГДК = 0,5 мг/м³, оцтова кислота ГДК = 5 мг/м³, спирт етиловий ГДК = 1000 мг/м³) [53].

– мутагенні та канцерогенні речовини, які призводять до розвитку злоякісних ракових пухлин, порушення генетичного апарату людини (сполуки свинцю ГДК = 0,005-0,01 мг/м³) [54].

Хімічні ПНШФ в організм людини переважно проникають через: органи дихання; шкірні покриви і слизові оболонки. Отруйні речовини можуть надходити в організм через органи дихання (близько 95 % всіх отруєнь), шлунково-кишковий тракт (найчастіше через забруднені руки при споживанні їжі) або трансдермальним всмоктуванням (тетраетилсвинець, метанол, тетрачлорометан, фенол, хлорбензен тощо).

Серед біологічних ПНШФ потрібно прийняти до уваги такі патогенні мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності [55]:

- мікроорганізми (клостридії, *E. coli*, стафілококки, *Coxiella burnetii* тощо);
- грибки та їх спори (*Fungi mosaici*, *Fungi parasitici*, *Penicillium*, *Aspergillus*);
- простіші (акант, амеба);
- гельмінти (аскариди, гостриці).

До психофізіологічних ПНШФ належать:

- фізичні перевантаження (статичні – тривала робота у незмінній позі);

– нервово-психічні перевантаження (розумові перенапруження при аналізі та обробленні результатів дослідження; перенапруження зорового аналізатору при проведенні дослідження; монотонність праці).

5.2 Заходи з безпечної експлуатації

До роботи допускаються тільки ті працівники, які пройшли вступний та первинний інструктаж з охорони праці у хімічній лабораторії. Працівник повинен мати усі засоби індивідуального захисту (халат, гумові рукавички та респіратор). Робоче місце повинно знаходитися у належному стані. Все обладнання повинне бути у робочому стані [50].

Нагрівальні прилади (електроплитки, муфельні печі тощо), які використовуються в лабораторії, встановлюють на термоізолюючому матеріалі (текстолітові плити або азбестові килими) і не допускають потрапляння на них лугів, кислот, розчинів солей тощо [54]. Стаціонарні електроприлади заземлюють і раз на місяць перевіряють їх справність. Не можна заземлювати прилади, використовуючи системи водопостачання та опалення. Заземлення роблять на спеціальний контур. Якщо при роботі приладу з'являється запах або дим, змінюється характер шуму, то його відключають від мережі і не використовують до перевірки і проведення необхідного ремонту. Забороняється включати кілька приладів в одну розетку через трійники. Це може призвести до спалаху електропровод. Не можна користуватися несправними розетками або штепсельними виделками [55].

Для попередження травматизму при роботі з хімічним посудом необхідно спостерігати за цілісним станом посуду, не використовувати пошкоджений посуд. При зборі скляних приладів, розламуванні надрізаних скляних трубок, закриванні тонкостінних судин пробками руки обов'язково захищають рушником. Кінці скляних паличок і обламаних трубок оплавляють, а перед надяганням на них гумових пробок скляну поверхню слід змочувати. При закриванні колб або пробірок пробкою посудину треба тримати за верхню частину шийки, ближче до місця, куди вставляється пробка. Коли в просвердлену пробку вставляють трубку

або термометр, пробку слід тримати за бічну поверхню, а трубку або термометр – ближче до кінця, що вставляється в пробку [50].

Якщо при змішуванні речовин відбувається виділення теплоти, посудини необхідно тримати спеціальними тримачами і направляти вінця в бік від себе та присутніх. Нагріті судини щільно закривають пробками лише після повного охолодження [50].

При роботі зі скляним лабораторним посудом слід пам'ятати про розходження в термостійкості різних видів колб і стаканів. Підігрівати і навіть кип'ятити рідини можна в плоскодонних, круглodonних, конічних колбах і в хімічних стаканах. Змішування рідин або розчинення кристалічних реактивів, яке супроводжується виділенням теплоти, потрібно проводити в товстостінних колбах або в порцелянових кружках і склянках [50].

У приміщенні лабораторії повинна бути справна вентиляційна система. Вентиляцію включають до початку роботи. У витяжній шафі проводять роботи, пов'язані з виділенням отруйних, шкідливих, вогнебезпечних парів, газів, пилу, а також розбризкуванням рідини. При цьому необхідно користуватися захисним одягом, а в необхідних випадках і респіратором типу «пелюсток». Створки витяжних шаф під час роботи слід відкривати якомога менше. При несправній вентиляції роботу у витяжних шафах негайно припиняють [56].

Роботу з концентрованими кислотами і лугами проводять у витяжній шафі з використанням захисного одягу. Кислоти, луги та інші рідкі отруйні речовини у малих кількостях у піпетку необхідно набирати за допомогою сифону, гумової груші або спеціальної автоматичної піпетки; забороняється всмоктувати рідину у піпетку ротом, тому що при цьому можливі опіки ротової порожнини або отруєння [50].

Щоб приготувати розчини кислот, в посудину спочатку вносять необхідну кількість води, а потім обережно по скляній паличці додають кислоту.

При приготуванні розчинів лугів для подрібнення великих шматків лугу їх накривають щільною тканиною і розбивають у спеціально відведеному місці.

Наважку лугу поміщають у посудину великої місткості з широким горлом, додають необхідну кількість води і ретельно перемішують. Зберігають концентровані кислоти і луги в спеціальній упаковці в окремому приміщенні. Бутлі з їдкими речовинами переносять удвох у спеціальних кошиках, попередньо перевіривши справність тари [50].

Розведені кислоти зберігають на робочих місцях у товстостінній скляній тарі. Відпрацьовані кислоти і луги потрібно збирати окремо в спеціальний посуд та після нейтралізації зливати у каналізацію [50, 57, 58].

З легкозаймистими та вибухонебезпечними рідинами (бензин, бензен, діетиловий етер, хлороформ, ацетон, спирти та ін.) треба працювати в витяжній шафі без застосування вогню. У приміщенні при цьому слід вимкнути електроприлади та не запалювати сірників [55].

Зберігають легкозаймисті та вибухонебезпечні рідини в товстостінних склянках і залізних ящиках, викладених всередині азбестом, подалі від нагрівальних приладів і від проходів. Однак підхід до них повинен бути зручним [50].

Запас вогненебезпечних рідин в робочому приміщенні повинен бути не більше 2-3 дм³, а на робочих місцях дозволяється мати лише ту кількість, яка необхідна для виконання в даний момент роботи [50].

Горючі рідини після використання збирають в герметичну тару і передають для регенерації або знищення. У каналізацію зливати не можна [50, 57, 58].

Посуд, в якій була кислота, луг або інші їдкі і шкідливі речовини, відразу після використання вмісту ретельно миють.

У випадку бою посуду з хімічними речовинами їх необхідно відразу нейтралізувати, тільки після цього проводити прибирання. Якщо проліті горючі або легкозаймисті речовини, то негайно вимикають пальник і електронагрівальні прилади, проводять прибирання [50, 55].

При перевищенні рівня шуму вище допустимого для захисту органів слуху слід користуватись протишумовими або шумозахисними навушниками відповідно

до вимог [59]. Для зниження вібрації прилад повинен бути встановлений на рівній, гладкій поверхні; обладнання встановлюють на твердому пружному матеріалі, що забезпечить віброізоляцію [60, 61].

5.3 Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці

Санітарно-гігієнічні умови праці характеризуються показниками мікроклімату, рівнями освітлення, шуму, вібрації на робочих місцях, дотримання певних вимог особистої гігієни працюючих [62,63,64].

В лабораторію працівники допускаються до роботи тільки після попереднього медичного огляду відповідно до вимог [50, 63], в подальшому вони повинні проходити медичний огляд 1 раз на рік, а також складати іспити за програмою санмінімуму 1 раз на 2 роки. Інструктаж з техніки безпеки повинен проводитися 1 раз на квартал відповідальним за техніку безпеки. Це фіксується в журналі з техніки безпеки.

Персонал лабораторії забезпечується бавовняними халатами, змінним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту залежно від характеру робіт, що виконуються [50, 63].

Спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту повинні відповідати характеру та умовам роботи, забезпечувати безпеку праці, підбиратися індивідуально для кожного працівника, закріплюватися за ним і зберігатися окремо від особистого одягу. Спеціальний одяг підбирається таким чином, щоб краї подолу та рукавів повністю закривали власний одяг. Взуття повинно бути з матеріалів, які легко миються та обробляються. Забороняється носити взуття із тканини та з відкритим носком. Зміна робочого одягу повинна проводитись по мірі забруднення, але не рідше ніж 1 раз на тиждень [50, 63].

Працівники лабораторії перед початком роботи повинні надіти чисту захисну одягу, підібрати волосся, старанно вимити руки теплою водою з милом, продезінфікувати їх розчином хлорного вапна або хлораміну. Після закінчення роботи повторити теж саме [50, 63].

Під час роботи працівникам не дозволяється зашпилювати спецодяг, зберігати в кишенях речі особистого туалету, носити намисто, сережки, обручки, годинники, приймати їжу та палити в лабораторії [50, 63].

Під час виходу із лабораторії та відвідання невиробничих приміщень (туалету, їдальні, медпункту та ін.) захисну одягу слід знімати. Не дозволяється надівати на захисну одягу будь-яку верхню одягу [50, 63].

Приймати їжу дозволяється тільки в їдальнях, буфетах, кімнатах для приймання їжі або інших пунктах харчування, розміщених на території академії [50].

Хімічна лабораторія повинна бути оснащена певним комплектом спеціалізованих меблів, що відповідає вимогам [50], має сертифікат відповідності технічної документації та гігієнічний сертифікат. Внутрішнє оздоблення приміщення повинно відповідати його функціональному призначенню. Поверхня стін, стелі, перегородок має бути гладкою, легкодоступною для вологого прибирання і дезінфекції. Всі матеріали, що застосовуються для внутрішнього оздоблення приміщень, повітропроводів, вентиляційних систем повинні мати дозвіл МОЗ України на застосування. Поверхня стін у лабораторії повинна бути водостійкою, легко митися; на висоту 1,5 м стіни облицьовують глазурованою плиткою або фарбують олійною фарбою світлих тонів. Підлога в лабораторії має бути гладкою, легко митися, стійка до дії деззасобів, при цьому покриття не повинно бути слизьким. Лінолеум і покриття не повинні мати дефектів (щілини, тріщини, дірки, тощо). Шви листків лінолеуму, що прилягають один до одного, повинні бути ретельно пропаяні. Стики опорядження стін, підлоги, стелі повинні мати закруглення (галтелі) для зручності санітарної обробки та прибирання. Санітарна обробка приміщення лабораторії повинна проводитись по мірі забруднення, але не рідше 1 раз на тиждень. Підлогу необхідно мити не рідше 1 раз на добу. Санітарна обробка робочих місць повинна проводитись кожного разу після проведення випробувань, але не рідше 1 раз на добу. При дезінфекції обладнання використовують різні хімічно речовини з бактерицидною активністю

(хлорне вапно, хлорамін Б, антисептол). При виконанні робіт з санітарної обробки і дезінфекції необхідно дотримуватись заходів, пов'язаних з потенційними небезпеками травмування робітників термічними і хімічними опіками, ураженням електричним струмом, а також дією шкідливих парів і газів миючих і дезінфікуючих засобів. Робітники, які виконують санітарну обробку і дезінфекцію, повинні забезпечуватися спеціальним одягом і засобами індивідуального захисту: рукавичками, захисними окулярами, при необхідності респіраторами типу «пелюсток», повинна працювати витяжна шафа.

Магістральні короби припливно-витяжної вентиляції, електричних, водопровідних, каналізаційних мереж розміщуються у спеціальних нішах коридорів, щоб забезпечити вільний доступ до них під час профілактичного огляду та ремонту. Лабораторія повинна бути обладнана водопроводом з гарячою і холодною водою та каналізацією [58]. Лабораторна кімната повинна бути обладнана водопровідними раковинами зі змішувачами холодної та гарячої води для миття рук персоналу, які розміщують біля виходу. Бажано, щоб крани відкривалися за допомогою ліктів. Безпосередньо біля раковини встановлюють пристрої, в яких повинні постійно знаходитися миючі засоби та засоби для дезінфекції рук. Висушування рук проводиться електрорушниками або рушниками разового користування. Санітарно-технічні прилади, обладнання, крани, раковини тощо повинні знаходитись у справному стані, систематично чиститись від іржі та інших нашарувань, не мати тріщин та інших дефектів. Несправні прилади підлягають терміновій заміні. Місця біля раковин, інших санітарно-технічних приладів, а також обладнання, експлуатація якого пов'язана зі зволоженням стін, облицьовують глазурованою плиткою або іншими вологостійкими матеріалами.

Умови мікроклімату лабораторії повинні відповідати ДСН 3.36.042-99 [62]. Температура повітря в лабораторній кімнаті повинна підтримуватись у холодний період року і категорії робіт середньої важкості Па: температура –18-20 °С, відносна вологість 40-60 %, швидкість руху повітря не більше 0,2 м/с; у теплий період року: температура – 21-23 °С, відносна вологість 40-60 %, швидкість руху

повітря не більше 0,3 м/с. При підвищеній температурі в лабораторії встановлюються кондиціонери. Приміщення лабораторії повинне мати центральне опалення. Опалювальні прилади повинні бути з гладкою поверхнею, яка легко чиститься.

Приміщення лабораторії повинні мати природне та штучне освітлення, яке відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2019 [65], тобто при розряді зорової роботи IV КПО=6 %, газорозрядні лампи повинні забезпечувати освітленість 300 лк. Для штучного освітлення слід використовувати люмінесцентні світильники типів: ЛС002х4С, ЛП028х40, ЛП002-2х40, ЛП034-4х36, ЦСП-5-2х40. Світильники повинні бути встановлені рядами уздовж лабораторії паралельно вікон. Необхідно передбачати роздільне включення світильників. Очищення світильників та вікон від пилу та бруду повинно проводитися не рідше 4 разів на рік. Забороняється перекривати світлові отвори якимось обладнанням.

Рівень звуку не повинен перевищувати 50 дБ·А [65,66,67]. Категорія вібрації хімічної лабораторії відноситься до третього типу «В» та гранично допустимі значення виробничої локальної вібрації не повинні перевищувати для віброприскорення 147 дБ·А; віброшвидкості – 109 дБ·А [65,66,67]. Для зниження кількості шуму на робочому місці на працюючий прилад бажано одягати кожух [59]. З метою забезпечення нормованих показників мікроклімату в робочій зоні треба герметизувати обладнання, проводити своєчасний профілактичний ремонт обладнання.

Для зберігання реактивів призначені секції з глухими дверцями комбінованих шаф, які встановлюють в лабораторії. Неорганічні й органічні реактиви зберігають у різних секціях за класами сполук. Вогнебезпечні (горючі, самозаймисті, що викликають заpalення) і токсичні речовини зберігають у сейфі та секціях, обшитих металевим листом (бляхою). Всі ємності повинні бути підписані з вказівкою концентрації та ступеня токсичності реактиву. Етикетки повинні бути покритими плівкою [50].

Працюючі з кислотами, лугами повинні бути забезпечені захисними окулярами (зі шкіряною або гумовою оправою), тип яких підбирається відповідно до вимог ГОСТ 12.4.003-85Е [63], та спеціальним одягом, спеціальним взуттям і засобами захисту рук. Для виконання робіт, пов'язаних з небезпекою виділення в повітря лабораторії шкідливих парів, газів і пилу, працюючі повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту:

– органів дихання від шкідливих парів і газів, присутніх в повітрі робочої зони. Для цього слід застосовувати промислові фільтруючі протигази [63];

– під час проведення робіт, пов'язаних з виділенням органічного та мікробіологічного пилу слід використовувати респіратори відповідно [63].

Для зменшення втоми працівники лабораторії повинні кожну годину робити перерву на 15 хв та робити фізичні вправи кожні 3 години роботи [64].

Для забезпечення здоров'я працівників необхідно проводити санітарно-профілактичне обслуговування персоналу, проведення інгаляцій лікувальними речовинами і ультрафіолетове опромінення в соляріях або за допомогою еритемних ламп.

У аптечці, окрім загального набору медикаментів, повинні бути розчини питної соди, борної та лимонної кислот необхідної концентрації, камфора, рицинова олія, палена магнезія. Наявність медикаментів та їх строк придатності повинна перевірятися відповідальним за техніку безпеки 1 раз на квартал.

Для уникнення появи щурів необхідно двері лабораторії покрити металевими пластинами на висоту 1,5 м, плінтуси та стіни покрити металевою сіткою на висоту 1,5 м або облицювати плиткою, застосовувати мишоловки. В разі появи щурів необхідно викликати службу по знищенню гризунів та проводити дератизацію приміщення. На віконних отворах повинна бути сітка та папір для захисту від комарів.

5.4 Заходи з пожежної та вибухонебезпеки

Результати аналізу вибухопожежонебезпечності приміщення лабораторії Д-122 наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 - Аналіз вибухопожежонебезпечності приміщення лабораторії

Д-122 [50, 65,66,67,68]

Назва приміщення	Площа, м ²	Категорія за вибухо-пожежонебезпечністю	Клас можливих пожеж	Тип, кількість, об'єм вогнегасника
Науково-дослідна лабораторія	30	Б	А, В, Е	Переносний вогнегасник з газовитискувачем у балоні або закаченим із зарядом вогнегасної речовини 3 шт., 5 кг

1. Приміщення за вибухо- та пожежної небезпеки поділяються на 5 категорій [50, 65,66,67,68], з яких 2 - вибухопожежонебезпечні (А і Б) та 3-пожежонебезпечні (В, Г, Д). Приміщення лабораторії Д-122 відноситься до категорії Б – з вибухо- та пожежної безпеки та класу пожеж А, В, Е. А – звичайні тверді горючі матеріали (дерево, вугілля, папір, гума, текстильні матеріали), горіння яких супроводжує (підклас А₁) чи не супроводжує (підклас А₂) тлінням. Б – пожежі горючих рідин або твердих речовин, що плавляться. Е – електроустаткування під напругою.

2. За небезпечністю ураження електричним струмом [66,67,68] приміщення відноситься до класу – без підвищеної небезпеки.

3. У хімічній лабораторії повинна бути узгоджена інструкція з безпечної експлуатації електронагрівальних приладів зі службами головного енергетика, техніки безпеки і пожежної охорони. Вказану інструкцію добре повинен знати обслуговуючий персонал.

Особи, які використовують у процесі роботи електронагрівальні прилади, повинні знати їх паспортні дані, правила використання їх, а також інструкції з експлуатації.

Служби головного енергетика і пожежної охорони повинні вести облік всіх електронагрівальних приладів, що використовуються для виробничих цілей. Представники зазначених вище служб перевіряють місце передбачуваної установки приладу, визначають справність і відповідальність допустимого навантаження електропроводки, намічають конкретні заходи, при виконанні яких дають санкцію

на його експлуатацію. Отримавши дозвіл, співробітник, відповідальний за експлуатацію приладу, проходить протипожежний інструктаж.

У пожежо- і вибухонебезпечних зонах хімічних лабораторій дозволяється експлуатувати електрообладнання, яке за своїм типом і виконанню відповідає класу пожежо- та вибухонебезпечності зони.

Контакти електроапаратури повинні бути надійними і виключати утворення великих перехідних опорів та іскріння.

Окрім того, електронагрівальні прилади повинні мати теплоізольовані ніжки і їх потрібно встановлювати на жаростійкі підставки.

Для попередження ураження електричним струмом необхідно забезпечити недоступність струмоведучих частин обладнання, захисне відключення, занулення, подвійну ізоляцію струмоведучих частин обладнання, блокування безпеки, компенсацію ємнісних струмів замиканням на землю [55].

При проведенні робіт з пожежонебезпечними органічними рідинами найбільш часто застосовують електричні водяні та пісчані бані. Задану температуру нагрівання цих бань можна підтримувати за допомогою реостата. При відсутності автоматичного підживлення бані необхідно стежити за підтриманням заданого рівня води.

З метою забезпечення пожежної безпеки забороняється:

- встановлювати прилади на горючій підставці;
- влаштовувати тимчасові електромережі до нагрівальних приладів;
- підключати декілька споживачів електроенергії до однієї штепсельної розетки;
- залишати без нагляду включені в електромережу прилади;
- встановлювати електронагрівальні прилади на відстані від предметів і конструкцій будівлі, що згоряють, не менше 0,5 м;
- користуватися несправними приладами, а також приладами відкритого виконання. При виявленні порушення ізоляції проводів, несправності електронагрівальних приборів, розеток, вилок тощо необхідно негайно повідомити

про це прикріпленому до лабораторії або черговому електрику. Усі несправності, в тому числі і електронагрівальних приладів, повинні усувати кваліфіковані фахівці. Для огляду і планово-попереджувального ремонту електронагрівальні прилади необхідно відключати від мережі;

- сушити горючі предмети на приладах і під ними;

- підігрівати легкозаймисті і горючі рідини;

- допускати перевантаження електричних мереж. Електропроводка повинна бути справною і відповідати нормам. Потужність застосовуваних струмоспоживачів повинна відповідати допустимому навантаженні електропроводок. У межах лабораторії живлення електромережу повинна бути виконане з проводів з хімічно стійкою ізоляцією.;

- залишати незнеструмлену електропроводку і прилади після закінчення робочого дня [50, 55].

4. В якості первинних засобів пожежогасіння в лабораторії передбачено три переносних порошкових вогнегасники з газовитискувачем у балоні або закаченим, із зарядом вогнегасної речовини по 5 кг, а також на поверху знаходиться пожежний кран № 25 [68,69,70]. Окрім того, повинен бути ящик з піском та кошма.

5. План евакуації людей та матеріальних цінностей (рис. 1) розташований в коридорі, тому що на поверсі одночасно знаходиться більше 10 людей. На випадок виникнення пожежі або аварії у приміщенні передбачено 2 виходи, які здатні забезпечити безпеку і швидку евакуацію людей і матеріальних цінностей. Встановлені світильники евакуаційного освітлення підключені у відповідності до ПУЕ та постійно утримуються у справному стані; ширина шляхів евакуації дорівнює не менше 1,0 м, дверей – не менше 0,8 м, висотою – не менше 2,0 м, з відкриванням назовні. Встановлені на шляхах евакуації до виходу назовні вказівні знаки [68,69,70] – на зеленому фоні білий чоловічок показує напрям виходу.

У хімічній лабораторії повинна бути передбачена можливість відключення подачі газу, води та електроенергії. Крани й рубильники закритого типу мають бути встановлені поза робочих приміщень в легко доступних місцях.

Відповідальність за пожежну безпеку хімічних лабораторій покладається на керівників лабораторій або осіб які їх заміщують. Вони зобов'язані знати пожежну безпеку; стежити за справністю приладів опалення, вентиляції, електроустановок, устаткування і вживати негайних заходів до усунення виявлених несправностей, які можуть призвести до пожежі; стежити за тим, щоб після закінчення роботи були прибрані робочі місця та приміщення, щоб була відключена електромережа, окрім чергового освітлення та електроустановок; забезпечувати справне утримання та постійну готовність до дії наявних засобів пожежогасіння, зв'язку та сигналізації.

Необхідно пам'ятати, що кожен працюючий в лабораторії, незалежно від займаної посади, повинен знати і виконувати встановлені правила пожежної безпеки, не допускати дій, що можуть призвести до пожежі або вибуху [68, 69, 70].

РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

6.1 Обґрунтування проєкту та визначення прибутку від його реалізації

Останнім часом на кондитерському ринку все більшої популярності набувають енергетичні батончики і батончики з високим вмістом рослинного білку. Отже, перспективним з точки зору економічного ефекту та можливої комерціалізації наукових досліджень є впровадження на діючому підприємстві технології виробництва білково-енергетичних батончиків.

Обґрунтування перспективності проєкту з точки зору його комерційного успіху передбачає використання відповідних інструментів стратегічного аналізу, серед яких SWOT-аналіз є одним з найбільш ефективних та використовуваних.

SWOT-аналіз для проєкту виробництва білково-енергетичних батончиків може бути представленим наступним чином:

Strengths (Сильні сторони)

Натуральний склад: Всі інгредієнти батончиків (сушені яблука, ядра волоських горіхів, шрот пшеничних зародків, сироватка молочна, мед натуральний квітковий) є натуральними, що приваблює споживачів, які шукають здорові та природні продукти без штучних добавок.

Висока харчова цінність: Поєднання білків (з молочної сироватки) та енергії (з меду і волоських горіхів) робить батончики збалансованим джерелом поживних речовин. Це підходить для людей, які займаються спортом або ведуть активний спосіб життя.

Багатофункціональність продукту: Батончики можна використовувати як перекус, десерт або джерело енергії під час фізичних навантажень. Це робить продукт привабливим для широкого кола споживачів.

Тривалий термін зберігання: Завдяки правильному поєднанню сушених інгредієнтів та натуральних консервантів (меду), батончики мають тривалий термін зберігання без втрати якості, що зменшує витрати на логістику і зберігання.

Відсутність глютену: Відсутність глютену в складі робить продукт підходящим для людей з целіакією або глютенною непереносимістю, що розширює потенційну аудиторію.

Антиоксидантні властивості: Волоські горіхи і сушені яблука багаті на антиоксиданти, що сприяє зміцненню імунної системи і захисту організму від окислювального стресу. Це додає продукту додаткову цінність у очах споживачів, які дбають про своє здоров'я.

Ці сильні сторони підкреслюють переваги продукту і його потенційну привабливість для різних категорій споживачів, орієнтованих на здорове харчування і активний спосіб життя.

Weaknesses (Слабкі сторони)

Висока вартість інгредієнтів: Використання натуральних та високоякісних інгредієнтів, таких як волоські горіхи та натуральний мед, може збільшити собівартість виробництва, що може вплинути на кінцеву ціну продукту, роблячи його менш конкурентоспроможним на ринку.

Обмежений термін зберігання без консервантів: Хоча продукт має тривалий термін зберігання, відсутність штучних консервантів може обмежити цей термін у порівнянні з іншими продуктами на ринку. Це може вимагати ретельного управління запасами та дистрибуцією.

Алергічні реакції: Присутність волоських горіхів і меду може викликати алергічні реакції у деяких споживачів. Це обмежує цільову аудиторію і вимагає чіткої маркування продукту для попередження споживачів про потенційні алергени.

Висока калорійність: Волоські горіхи та мед є висококалорійними інгредієнтами, що може бути недоліком для споживачів, які контролюють калорійність свого раціону. Це може зменшити привабливість продукту серед тих, хто стежить за вагою.

Складність виробництва: Виробництво натуральних батончиків може вимагати більш складних технологічних процесів для забезпечення стабільності та

однорідності продукту. Це може збільшити виробничі витрати і потребувати додаткових інвестицій у обладнання та навчання персоналу.

Обмежена сезонність деяких інгредієнтів: Деякі інгредієнти, такі як натуральний квітковий мед, можуть мати сезонні коливання у доступності та вартості. Це може ускладнити забезпечення стабільного постачання сировини протягом року.

Opportunities (Можливості)

Розширення асортименту продукції: Використання різних смакових добавок або інгредієнтів дозволяє створювати нові варіації білково-енергетичних батончиків, задовольняючи різні смакові вподобання споживачів. Наприклад, додавання різних видів сушених фруктів або горіхів.

Залучення нових ринків: Здорове харчування стає все більш популярним у багатьох країнах. Вихід на нові географічні ринки, особливо в регіони з високим попитом на натуральні та органічні продукти, може значно збільшити продажі.

Впровадження інноваційних технологій: Використання сучасних технологій у виробництві та пакуванні може покращити якість продукту та його привабливість для споживачів. Наприклад, вдосконалені методи сушіння або пакування, що зберігають свіжість та поживні властивості інгредієнтів.

Співпраця з фітнес-центрами та спортивними закладами: Створення партнерських відносин з фітнес-центрами, спортивними клубами та іншими організаціями, що орієнтуються на здоровий спосіб життя, може допомогти у просуванні продукції серед їхніх клієнтів.

Розширення онлайн-присутності та продажів: Використання онлайн-платформ для продажу продукції дозволяє охопити ширшу аудиторію. Інтернет-магазини, соціальні мережі та партнерські програми можуть сприяти зростанню обсягу продажів і впізнаваності бренду.

Маркетинг та освітні програми: Інформування споживачів про користь натуральних інгредієнтів та поживну цінність білково-енергетичних батончиків

може збільшити їх популярність. Проведення освітніх кампаній, дегустацій та участь у виставках здорового харчування може сприяти залученню нових клієнтів.

Threats (Загрози)

Висока конкуренція на ринку: Ринок білково-енергетичних батончиків є висококонкурентним, з великою кількістю виробників, які пропонують різноманітні продукти. Це може ускладнити вихід на ринок і вимагати значних витрат на маркетинг та просування.

Коливання цін на сировину: Ціни на натуральні інгредієнти, такі як мед, волоські горіхи та молочна сироватка, можуть значно коливатися залежно від сезону та умов вирощування. Це може вплинути на стабільність цін на готову продукцію та маржинальність бізнесу.

Зміни у законодавстві та регулюванні: Посилення регуляторних вимог до харчових продуктів, особливо щодо маркування, безпеки та екологічності, може вимагати додаткових витрат на відповідність новим стандартам. Це може ускладнити виробничі процеси та збільшити операційні витрати.

Зміна споживчих вподобань: Споживчі вподобання можуть змінюватися з часом, і якщо здоровий спосіб життя та натуральні продукти втрачають популярність, попит на білково-енергетичні батончики може зменшитися. Це вимагає постійного моніторингу ринку та адаптації до нових тенденцій.

Економічна нестабільність: Військові дії, економічна криза та коливання негативно впливає на купівельну спроможність споживачів, знижуючи попит на преміальні та спеціалізовані продукти харчування, до яких належать білково-енергетичні батончики.

Ризик псування продукції: Натуральні інгредієнти, що використовуються у виробництві, можуть бути більш чутливими до умов зберігання та транспортування. Порушення цих умов може призвести до псування продукції та втрат, що вимагає ретельного контролю якості на всіх етапах виробництва і дистрибуції.

Перспективи виробництва

Виробництво білково-енергетичних батончиків на ТОВ «Агросільпром» має хороші перспективи завдяки ряду сильних сторін, таких як натуральний склад, висока харчова цінність, багатофункціональність і тривалий термін зберігання. Ці переваги роблять продукт привабливим для широкого кола споживачів, особливо тих, хто орієнтований на здорове харчування і активний спосіб життя.

Існують значні можливості для зростання через розширення асортименту, вихід на нові ринки, впровадження інноваційних технологій та розвиток партнерських відносин. Однак, підприємству необхідно звертати увагу на слабкі сторони та загрози, такі як висока вартість інгредієнтів, потенційні алергічні реакції, висока конкуренція та економічна нестабільність.

Аналіз наведеної вище інформації дозволяє зробити висновок про потенційно високі шанси комерційного успіху проекту виробництва білково-енергетичних батончиків на ТОВ «Агросільпром», адже перелічені слабкі сторони та загрози не є визначальними в рамках даного проекту з урахуванням значного досвіду, наявності технічних та технологічних рішень на підприємстві.

Розрахунок обсягу виробної продукції та доходів від її реалізації

Показниками, які визначають рівень економічної та фінансової ефективності проекту є планові ціни, обсяги реалізації продукції в натуральному виразі (в тоннах), а також розрахункова собівартість продукції. Кожен із зазначених показників має бути обґрунтованим з урахуванням актуальної зовнішньої ситуації. В умовах триваючої війни та, відповідно, високого ступеня невизначеності попиту на нову продукції, враховуючи пілотний характер проекту, а також загальну ємність цільового сегменту ринку, заплануємо обсяги виробництва продукції в розмірі 20 тонн на рік.

Засади ціноутворення мають ключове значення з точки зору забезпечення відповідної конкурентоспроможності продукції та проекту в цілому. З урахуванням інноваційного характеру продукції, проте, наявності на ринку близьких аналогів, визначення планової ціни має базуватись на суміщенні двох базових підходів у

ціноутворенні: ринкового (ціна визначається на основі аналізу ринкових конкурентних цін) та витратного (ціна визначається на основі калькуляції собівартості продукції з урахуванням планового рівня рентабельності продукції). При цьому основним методом ціноутворення при цьому є ринковий або порівняльний.

Середня оптова ринкова ціна (без ПДВ та торгівельної націнки) продукції-аналога складає 300 грн/кг (13,5 грн за батончик масою 45 грамів). За оцінками спеціалістів-маркетологів, ціна продукції з виключними споживчими властивостями має перспективи щодо підвищеного попиту у випадку, якщо ціна перевищує на 20-30% ціну найближчого-аналога (без зазначених споживчих переваг). Таким чином, мінімальна обґрунтована планова ціна розробленої продукції складатиме $300 \cdot 20\% / 100\% + 300 = 360$ грн (16,2 грн за батончик масою 45 грамів).

При плановій конкурентній ціні 1 тонни нової продукції в розмірі 360 грн (без ПДВ та торгівельної націнки) проектний обсяг виробленої продукції у вартісному виразі (дохід) складе:

$$РП = 20 \cdot 360 = 7200 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок додаткових поточних витрат в результаті реалізації проекту

Додаткові витрати, які виникають в процесі комерціалізації інновації, тобто впровадження у виробництво нової продукції, пов'язані з необхідністю установки нового устаткування, витратами матеріальних ресурсів, які складають матеріальну основу продукції та енерговитрати, залученням персоналу та відповідними витратами на оплату праці та відрахуваннями на соціальні заходи, а також рядом інших, переважно, накладних витрат.

Визначимо зміну поточних витрат підприємства (собівартість нової продукції) в розрізі елементів витрат, а саме:

- матеріальні витрати (витрати сировини, основних та допоміжних матеріалів, тари та пакування, енергоресурсів на технологічні цілі);
- витрати на оплату праці,
- відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок),

- амортизація
- інші витрати.

В умовах значного ступеня завантаження виробничих потужностей на діючому підприємстві проектом передбачається установка додаткової технологічної лінії виробництва батончиків.

Визначимо спочатку прямі матеріальні витрати (витрати на сировину та матеріали) виходячи з рецептури впроваджуваної продукції (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 - Розрахунок витрат сировини та матеріалів на виробництво білково-енергетичних батончиків

Сировина	Кількість на 1 тонну (без врахування втрат)	Ціна, грн/кг	Вартість на 1 тонну, грн
Сушені яблука	375	90	33750
Ядра волоських горіхів	375	350	131250
Шрот пшеничних зародків	148	85	12580
Сироватка молочна	40	60	2400
Мед натуральний квітковий	62	170	10540
Шоколад	15	250	3750
Всього:			194270
Технологічні втрати (2%)			3885,4
РАЗОМ:			198155,4

Загальна вартість сировини на плановий обсяг виробництва складе $198155,4 * 20 / 1000 = 3963,1$ тис. грн.

До складу прямих матеріальних витрат включаються також витрати на транспортування сировини, тару та пакування, частина технологічних та організаційних втрат, витрати на допоміжні матеріали. Дана частина витрат через ряд об'єктивних причин не може бути визначена прямим шляхом (через нормування), а тому доцільним в даному випадку є непряме визначення зазначених витрат.

Заплануємо зазначені витрати в розмірі 20% від прямих витрат на сировину (визначені прямим шляхом):

$$МВ_{ін} = 3963,1 * 0,1 = 396,3 \text{ тис. грн.}$$

Таким чином, загальний розмір прямих матеріальних витрат складе:

$$МВ = 3963,1 + 396,3 = 4359,4 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на оплату праці та відповідні відрахування на соціальні заходи з урахуванням незначного планового зростання обсягів виробленої продукції, не зміняться, за виключенням додаткових витрат на оплату праці та відрахування на соціальні заходи, викликані установкою нового устаткування, що буде визначено нижче.

Зміна амортизаційних витрат також викликана установкою нового устаткування та буде визначена нижче.

Виходячи із складу можливих витрат, які включаються до «інших» та сутності впроваджуваного проєкту, даний елемент витрат включатиме роялті – плату (щорічну) за використання об'єкту інтелектуальної власності, тобто плату за впровадження винаходу у виробництво. З огляду на практику залучення подібних об'єктів інтелектуальної власності (винаходи, корисні моделі) заплануємо даний вид витрат в розмірі 5% від обсягів виробленої продукції, що складе $7200 * 0,05 = 360$ тис. грн.

Далі визначимо зміну поточних витрат, викликану установкою нового устаткування, а саме:

- амортизація устаткування;
- витрати на поточний ремонт устаткування;
- витрати на утримання та експлуатацію устаткування;
- витрати на енергоресурси, що споживаються устаткуванням (відповідно до норм споживання, терміну використання та тарифів);
- витрати на оплату праці (відповідно до норм обслуговування устаткування та тарифних ставок);
- відрахування на соціальні заходи (22% від витрат на оплату праці).

Техніко-економічна характеристика впроваджуваного устаткування наведена в таблиці 6.2.

Нормативно-довідкова інформація, використовувана при розрахунках представлена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.2 - Техніко-економічна характеристика впроваджуваного устаткування

Показник	Комплексна технологічна лінія виробництва батончиків (Para tech)
Кількість	1
Потужність струмоприймачів (споживання електроенергії), кВт/год	12
Чисельність обслуговуючого персоналу (норма обслуговування), осіб	2
Ціна придбання устаткування, грн	950000

Таблиця 6.3 - Нормативно-довідкова інформація використувана для розрахунків

Показники	Значення
1. Норматив відрахувань у соціальні фонди (єдиний соціальний внесок), % від основної й додаткової зарплати.	22
2. Норма амортизації устаткування, %	20
3. Норма витрат на ремонтні роботи устаткування, %	3,0
4. Норма витрат по утриманню й експлуатації устаткування, %	1,5
5. Річний фонд робочого часу, годин	2000
6. Собівартість 1 кВт/год електроенергії, грн	3,45
7. Коефіцієнт використання інженерного ресурсу	0,8
8. Годинна тарифна ставка, грн	56

Для розрахунку витрат по експлуатації устаткування зробимо розрахунок капітальних вкладень (інвестицій) по устаткуванню.

Капіталовкладення по устаткуванню (I_y) будуть сумою наступних видів витрат:

- вартість устаткування (C);
- транспортні витрати (T_p) – 3% від вартості устаткування;
- монтажні роботи (M_n) – 4% від вартості устаткування;
- інші витрати (I_n) – 3% від вартості устаткування;

$I_y = 950000 + 950000 \cdot 0.03 + 950000 \cdot 0.04 + 950000 \cdot 0.03 = 1045000$ грн = 1045,0 тис. грн.

Амортизація впроваджуваного устаткування:

$A_y = 1045000 \cdot 0,20 = 209000,0$ грн.

Витрати на ремонтні роботи із впроваджуваного устаткування:

$$P_y = 1045000 * 0,03 = 31350,0 \text{ грн.}$$

Витрати по утримуванню й експлуатації впроваджуваного устаткування:

$$C_{ue} = 1045000 * 0,015 = 15675,0 \text{ грн.}$$

Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням (табл. 6.4)

Таблиця 6.4 - Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням

Найменування енергоресурсу	Од. вим.	Річне споживання	Вартість одиниці	Річні витрати, грн
Електроенергія	кВт/год	$2000 * 12 * 0,8 = 19200$	3,45	66240,0

Основна і додаткова заробітна плата робітників, що обслуговують устаткування (Зод):

$$Зод = ТС_{год} * (1 + К_{пд}) * Фр * (1 + Кд),$$

де $ТС_{год}$ – годинна тарифна ставка, грн.

$Фр$ – річний фонд робочого часу одного працівника, годин

$К_{пд}$ – коефіцієнт для визначення премій і доплат, 0,2

$Кд$ – коефіцієнт для визначення додаткової заробітної платні, 0,15.

$$Зод = 56 * (1 + 0,15) * (1 + 0,2) * 2000 * (0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,25 + 0,5 + 0,5) = 309120,0 \text{ грн.}$$

Відрахування до соціальних фондів на основі заробітної платні робітників, що обслуговують устаткування (єдиний соціальний внесок) ($Всф$):

$$Всф = 309120,0 * 0,22 = 68006,4 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.5 визначимо сумарні поточні витрати по устаткуванню.

До складу виробничої собівартості продукції окрім визначених вище витрат, включаються «загальновиробничі витрат» – комплексні (багатоелементні) витрати, розмір яких визначимо непрямым шляхом в розмірі 20% від суми поточних витрат, розрахованих вище, за виключенням прямих матеріальних витрат та роялті (не є структурним елементом виробничої собівартості):

$$Вз = 699,3914 * 0,2 = 139,9 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 6.5 - Сумарні витрати за рік по впроваджуваному устаткуванню

Найменування	Сума, грн
Амортизація устаткування	209000,0
Витрати на ремонтні роботи по устаткуванню	31350,0
Витрати по утриманню й експлуатації устаткування	15675,0
Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням	66240,0
Основна й додаткова зарплата робітників, що обслуговують устаткування	309120,0
Відрахування в соціальні фонди на основі зарплати робітників, що обслуговують устаткування (єдиний соціальний внесок)	68006,4
Разом	699391,4

Виробнича собівартість

Виробничу собівартість визначимо як суму усіх попередніх витрат (витрат по усіх попередніх статтях, окрім роялті).

$$\text{Свир} = 4359,4 + 699391,4/1000 + 139,9 = 5198,7 \text{ тис. грн.}$$

Адміністративні витрати, витрати на збут, інші витрати основної діяльності

Адміністративні витрати (Вадм), витрати на збут (Взб), інші операційні витрати (Він) визначимо непрямым шляхом в розмірах 2%; 4% та 2% відповідно від виробничої собівартості.

$$\text{Вадм} = 5198,7 * 0,02 = 104,0 \text{ тис. грн;}$$

$$\text{Взб} = 5198,7 * 0,04 = 207,9 \text{ тис. грн;}$$

$$\text{Він} = 5198,7 * 0,02 = 104,0 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок повної собівартості продукції представимо в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6 - Розрахунок повної собівартості продукції

Стаття витрат	Сума, тис. грн
Сировина та інші прямі матеріальні витрати	4359,4
Енергоресурси на технологічні цілі	66,2
Основна і додаткова заробітна плата	309,1
Відрахування на соціальні заходи	68,0
Амортизація обладнання	209,0
Загальновиробничі витрати	139,9
Інші витрати	47,0

Виробнича собівартість	5198,7
Адміністративні витрати	104,0
Витрати на збут	207,9
Інші витрати основної діяльності (в т.ч. роялті)	464,0
Повна собівартість	5974,6

Визначення прибутку

Плановий прибуток визначимо як різницю між обсягами реалізації продукції (РП) та повною собівартістю (Спов) за формулою:

$$\mathbf{П = РП - Спов}$$

$$П = 7200,0 - 5974,6 = 1225,4 \text{ тис. грн.}$$

Планова рентабельність продукції складе:

$$Р_{пр} = П/С_{повн} * 100\% = 1225,4/5974,6 * 100\% = 20,5\%$$

Плановий чистий прибуток в результаті реалізації проекту складе:

$$\mathbf{ЧП = П - П * 0,18,}$$

де 0,18 – відсоткова ставка податку на прибуток, %

$$\mathbf{ЧП = 1225,4 - 1225,4 * 0,18 = 1004,8 \text{ тис. грн.}}$$

6.2 Оцінка економічної ефективності проекту

На першому етапі оцінки економічної ефективності проекту визначимо загальну суму інвестиційних витрат (Ізаг) за наступною формулою:

$$\mathbf{Ізаг = Іін + Івир}$$

де Іін – інноваційний бюджет;

Івир – інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Інноваційний бюджет (Іін) визначимо наступним чином:

$$\mathbf{Іін = Вкон + Цндр + Векс + Всерт + Впат,}$$

де Вкон – витрати на формування концепції (30% від Цндр);

Цндр – ціна НДР;

Векс – витрати на експериментальне дослідження (50% від Цндр);

Всерт – витрати на сертифікацію (10% від Цндр);

Впат – Витрати на патентування (20% від Цндр).

Основою інноваційного бюджету є ціна НДР (Цндр).

Ціну НДР визначимо за формулою:

$$Ц_{ндр} = В_{ндр} + П + ПДВ,$$

де $В_{ндр}$ – затрати на проведення НДР;

$П$ – прибуток від НДР (планова рентабельність 20%);

$ПДВ$ – податок на додану вартість (20%).

$В_{ндр}$ визначаємо на основі фактичних витрат при проведенні науково-дослідної роботи, які складаються із наступних статей:

- сировина та матеріали;
- паливо та енергія,
- заробітна плата (основна и додаткова) учасників проекту;
- відрахування на соціальні заходи;
- амортизаційні відрахування,
- накладні витрати;
- інші витрати.

Витрати на сировину та матеріали

Витрати на сировину визначимо виходячи із фактичних витрат (у фізичних одиницях) та цін на необхідні для проведення дослідів матеріали. Результати наведені в табл. 6.7.

Таблиця 6.7 - Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Витрати, кг	Ціна за одиницю, грн	Загальна вартість, грн
Сушені яблука	2	90	90,0
Ядра волоських горіхів	1	350	350,0
Шрот пшеничних зародків	2	85	85,0
Сироватка молочна	0,5	60	60,0
Мед натуральний квітковий	2	170	170,0
Разом			755,0

Затрати на допоміжні матеріали:

Хімічний посуд:

1. Металеві бюкси – 205 грн;
2. Керамічні тиглі – 155 грн;
3. Колби круглодонні – 170 грн;
4. Колби плоскодонні – 170 грн;

5. Колби мірні – 170 грн;
6. Цетрифужні пробірки – 50 грн;
7. Апарат Сакслета – 220 грн;
8. Піпетки скляні градуйовані та Мора – 60 грн;
9. Фільтри Шотта – 50 грн.

Разом хімічний посуд: 1250 грн.

Хімічні реактиви:

1. Кислота хлоридна – 80 грн;
2. Кислота оцтова – 80 грн;
3. Кислота сульфатна – 80 грн;
4. Натрій гідроксид – 50 грн;
5. Каталізатор селеновий – 60 грн;
6. Гексан – 100 грн;
7. Крохмаль-індикатор – 100 грн;
8. Хлорид цинку – 90 грн;
9. Гексаціаноферат (iii) калію – 60 грн;
10. Реактив Фоліна-Чокальтеу – 80 грн;
11. Калій йодид – 80 грн;
12. Фенол – 90 грн;
13. Тіосульфат натрію – 120 грн;
14. Купрум сульфат – 60 грн;
15. Метиленовий червоний – 75 грн.

Разом реактиви: 1205 грн.

Загальні затрати на сировину і додаткові матеріали для проведення дослідів складуть:

$$\text{Вмат заг} = 755,0 + 1250,0 + 1205,0 = 3210,0 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію

Витрати на електроенергію визначимо за формулою:

$$\text{Вел} = \Sigma (\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год

η – паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт

T – тариф на електроенергію (3,45) грн / кВт*год

Таблиця 6.8 - Витрати на електроенергію

Найменування устаткування	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год	Витрата електроенергії, кВт*год
Сушильна шафа	5	6	30
Центрифуга	4	4	16
Муфельна піч	9	3	27
Апарат Кьельдаля	0,1	1,5	0,15
Фотоелектроколориметр	0,1	1,5	0,15
Духова піч	9	3	27
Разом			100,3

$$\text{Вел} = 100,3 * 3,45 = 346,0 \text{ грн.}$$

Витрати на заробітну плату

Витрати по заробітній платі визначаються як сума заробітної плати усіх учасників НДР. Склад учасників, ступінь їх участі у НДР та заробітна плата наведені у табл. 6.9.

Таблиця 6.9 - Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Заробітна плата, грн/міс	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	8000	3	100	24000
Науковий керівник	16000	3	20	9600
Науковий керівник з економічної кафедри	12000	3	5	1800
Лаборант	9000	3	50	13500
Всього				48900,0
Єдиний соціальний внесок 22%				10758,0

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в лабораторії університету протягом 3 місяців. Норма амортизації складає 20% на рік від вартості технологічних машин та механізмів і 5% від вартості приміщення.

$$A = A_0 + A_{\text{п}}$$

де A_0 – амортизаційні відрахування при використанні обладнання;

$A_{\text{п}}$ – амортизаційні відрахування при використанні приміщення.

$$A_0 = C_0 * 0,2$$

де C_0 – ціна обладнання

$$C_o = C_{\text{подр}} + C_{\text{цент}} + C_{\text{холод}}$$

В таблиці 6.9 наведена вартість лабораторного обладнання.

Таблиця 6.9 - Вартість лабораторного обладнання

№	Назва обладнання	Вартість лабораторного обладнання, грн
1	Сушильна шафа	15000
2	Центрифуга	12000
3	Муфельна піч	18000
4	Апарат Кьельдаля	3000
5	Фотоелектроколориметр	11000
6	Духова піч	12000
Разом		71000

Амортизація обладнання становитиме:

$$A_o = 71000 * 0,2 = 14200,0 \text{ грн/рік.}$$

Амортизація приміщення (річна)

$$A_{\text{п}} = C_{\text{п}} * S * 0,05,$$

де $C_{\text{п}}$ – ціна за 1 м² приміщення (15000 грн);

S – площа лабораторії (40 м²);

$$A_{\text{п}} = 15000 * 40 * 0,05 = 30000 \text{ грн.}$$

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

$$A_o = 14200 * 3/12 = 3550 \text{ грн;}$$

$$A_{\text{п}} = 30000 * 3/12 = 7500 \text{ грн;}$$

$$A = 3550 + 7500 = 11050 \text{ грн.}$$

Накладні витрати

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

$$В_{\text{ін}} = 0,1 * (3210,0 + 346,0 + 48900,0 + 10758,0 + 11050,0) = 7426,4 \text{ грн.}$$

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

$$В_{\text{накл}} = 0,2 * (3210,0 + 346,0 + 48900,0 + 10758,0 + 11050,0 + 7426,4) = 16338,1 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.10 визначимо загальні інноваційні витрати по проєкту.

Таблиця 6.10 - Витрати на проведення НДР

№	Найменування	Сума, грн
1	Сировина і матеріали	3210,0
2	Електроенергія	346,0
3	Заробітна плата	48900,0
4	Відрахування на соціальні заходи	10758,0
5	Амортизація	11050,0
6	Накладні витрати	7426,4
7	Інші витрати	16338,1
	Разом	98028,5

Таким чином, витрати НДР складуть 98028,5 грн.

Розрахуємо ціну НДР.

Ціна НДР складає:

$$Ц_{ндр} = В_{ндр} + П_{ндр} + ПДВ_{ндр}$$

$$П_{ндр} = В_{ндр} * 0,2 = 98028,5 * 0,2 = 19605,7 \text{ грн.}$$

$$ПДВ_{ндр} = (В_{ндр} + П_{ндр}) * 0,2 = (98028,5 + 19605,7) * 0,2 = 23526,8 \text{ грн.}$$

$$Ц_{ндр} = 98028,5 + 19605,7 + 23526,8 = 141161,1 \text{ грн.}$$

Визначимо нижче інші складові інноваційного бюджету.

$$В_{кон} = 141161,1 * 0,3 = 42348,3 \text{ грн.};$$

$$В_{екс} = 141161,1 * 0,5 = 70580,5 \text{ грн.};$$

$$В_{серт} = 141161,1 * 0,1 = 14116,1 \text{ грн.};$$

$$В_{пат} = 141161,1 * 0,2 = 28232,2 \text{ грн.}$$

Інноваційний бюджет складе:

$$I_{ін} = 141161,1 + 42348,3 + 70580,5 + 14116,1 + 28232,2 = 296438,3 \text{ грн} = 296,4$$

тис. грн.

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

$$I_{вир} = I_{овф} + I_{ок} + I_{рек}$$

де $I_{оз}$ – інвестиції в основні засоби;

$I_{ок}$ – інвестиції у оборотні кошти;

$$I_{оз} = I_{буд} + I_{уст}$$

де $I_{буд}$ – інвестиції в будівництво ($I_{буд} = 0$);

$I_{уст}$ – інвестиції в устаткування (1045,0 тис. грн).

Інвестиції у оборотні кошти заплануємо у розмірі місячної потреби з урахуванням планового річного доходу від реалізації продукції:

$$I_{ок} = 7200/12 = 600,0 \text{ тис. грн.}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{вир} = 1045,0 + 600,0 = 1645,0 \text{ тис. грн.}$$

Загальна сума інвестиційних витрат:

$$I = I_{ін} + I_{вир} = 296,4 + 1645,0 = 1941,4 \text{ тис. грн.}$$

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість впровадження проєкту оцінимо за показником строку окупності інвестицій (Т):

$$T = I/ЧП \leq 3$$

де I – інвестиції на реалізацію проєкту;

ЧП – чистий прибуток від реалізації проєкту.

Якщо дане співвідношення виконується то можна вважати інвестиції ефективними.

В даному випадку $T = 1941,4/1004,8 = 1,93$ року.

Таким чином, можна стверджувати, що проєкт є ефективним.

В таблиці 6.11 наведемо основні показники реалізації проєкту.

Таблиця 6.11 -Основні техніко-економічні показники проєкту

Показник	Значення
1.Обсяг реалізації продукції, тис. Грн	7200,0
2. Інвестиції в розробку інновації, тис. Грн	296,4
3. Інвестиції для впровадження інновацій у виробництво, тис. грн, в т.ч.	1645,0
інвестиції в основні засоби, тис. Грн	1045,0
інвестиції в оборотні кошти , тис. Грн	600,0
4. Собівартість продукції, тис. Грн	5974,6
5. Прибуток від реалізації проєкту, тис. Грн	1225,4
6. Чистий прибуток від реалізації проєкту, тис. Грн	1004,8
7. Рентабельність продукції, %	20,5
8. Термін окупності інвестицій, років	1,93
9. Рентабельність інвестицій, %	51,8

Проведені в роботі розрахунки свідчать про високу економічну ефективність та інвестиційну привабливість запропонованого проєкту, а саме:

– обсяг реалізованої продукції становитиме 7200 тис. грн при її собівартості 5974,6 тис. грн, що дозволить отримати прибуток в розмірі 1225,4 тис. грн;

– необхідні для впровадження проекту інвестиційні витрати в розмірі 1941,4 тис. грн окупляться протягом 1,93 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проекту.

Таким чином, можна зробити висновок про господарську доцільність практичної реалізації запропонованого проекту.

ВИСНОВКИ

1. Молочна сироватка є джерелом цінних біологічно активних речовин. Важливим напрямом її промислового виробництва і використання є застосування у складі харчових продуктів нового покоління, як компоненту функціонально-фізіологічних харчових інгредієнтів, зокрема у складі харчових модулів у поєднанні з харчовими волокнами, що допоможе розширити спектр біологічних активностей і, відповідно, поліфункціональної фізіологічної дії.

2. Шроти пшеничних зародків і насіння амаранту є джерелами білка, полісахаридів і мінеральних речовин. Вони характеризуються високою водоутримувальною здатністю, є хорошими сорбентами фенолу і метиленового синього, і, відповідно, бактерій кишкової палички.

3. Обґрунтовано умови отримання харчових модулів зі шротів пшеничних зародків і насіння амаранту у поєднанні з молочною сироваткою. У складі харчового модулю зі шротом зародків пшениці міститься на 37 % більше сироватки, ніж у модулі зі шротом амаранту.

4. З харчовими модулями створено батончики, надано оцінку органолептичних показників і харчової цінності. Доцільно виготовляти батончики з 20 % модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка», з 10 % модулю «шрот амарант - молочна сироватка». Енергетична цінність обох видів батончиків сягає близько 400 ккал / 100 г. У батончиках з харчовим модулем «шрот зародків пшениці – молочна сироватка» більша частка білка. Отже батончики можна вважати білково-енергетичними.

5. Розроблено технологію виробництва харчового модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка» і білково-енергетичних батончиків з його включенням, обґрунтовано показники якості та безпечності отриманих продуктів.

6. Проведено аналіз технології виробництва харчового модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка» і збагачених ним білково-енергетичних батончиків на наявність чи появу можливих небезпечних чинників, визначено з них суттєві та поділено за категоріями заходів керування. До плану НАССР

включено КТК на етапах сушіння харчового модулю до заданої вологості при певному температурному режимі, прийманні волоських горіхів з вхідним контролем мікотоксинів, температурному розпусканні (розкristалізації) меду з контролем утворення гідроксиметилфурфуролу. До ОПП віднесено очищення сухих компонентів від сторонніх і металомагнітних домішок.

7. Запропонований проект має високу економічну ефективність та господарську доцільність практичної реалізації. Обсяг реалізованої продукції становитиме 7200 тис. грн при її собівартості 5974,6 тис. грн, що дозволить отримати прибуток в розмірі 1225,4 тис. грн. Необхідні для впровадження проекту інвестиційні витрати в розмірі 1941,4 тис. грн окупляться протягом 1,93 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. D. Zhygunov, N. Khorengy, O. Voloshenko, H. Zhyhunova (2019). Investigation of the bakery properties of wholemeal flour obtained from black wheat. Food Science and Technology 13(3), 25-35. DOI: 10.15673/fst.v13i3.1474.
2. Chernob N. K., Denisiuk N. O., Ozolina S. O., Sevastianova O. V., Hural L. S. Kharchova Khimii. Polisakharydy. Navchalnyi Posibnyk. Odesa Vydavnytstvo «Osvita» 2014, 220 S.
3. Молочна сироватка: різновиди та використання продукту [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://goodhouse.com.ua/sirovatka/5009-molochna-sirovatka-riznovidy-ta-vikoristannya-produktu.html>.
4. Про користь молочної сироватки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ogorodnik.com/articles/pro-korist-molochnoyi-sirovatki>.
5. Горбатова Р.Р. Биохимия молока и молочных продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 344с.
6. СУЧАСНІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://core.ac.uk/download/pdf/211065739.pdf>.
7. Молочна сироватка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D1%81%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B0.
8. Молочна сироватка: різновиди та використання продукту [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://goodhouse.com.ua/sirovatka/5009-molochna-sirovatka-riznovidy-ta-vikoristannya-produktu.html>.
9. Хімічний склад і фізичні характеристики молочних продуктів: довідник: навч. посіб. / О. М. Скарбовійчук, О. В. Кочубей-Литвиненко, О. А. Чернюшок, В. Г. Федоров. К.: НУХТ, 2012. 311 с.
10. Перцевий Ф. В., Гурський П. В. Технологія переробки молока: навч. посіб. Харків: ХДУХТ, 2006. 378 с.

11. БІОХІМІЯ МОЛОКА [Електронний ресурс] // DAIRY PROCESSING HANDBOOK –

Режим доступу до ресурсу: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/ru/chapter/biohimiya-moloka>

12. Vitamins, Minerals in Milk [Електронний ресурс] // Milk Facts – Режим доступу до ресурсу: <http://www.milkfacts.info/Milk%20Composition/VitaminsMinerals.htm?3e3ea140#:~:text=Milk%20contains%20the%20water%20soluble%20vitamins%20thiamin%20%28vitamin,good%20source%20of%20thiamin%2C%20riboflavin%20and%20vitamin%20B12>

13. Стан молочної галузі України [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/tags/moloko/>

14. Sychevskiy, M., Romanchuk, I., Minorova, A. (2019). Переробка молочної сироватки: перспективи в Україні. Food Science and Technology, 2019, 3(4). P. 58-68.

15. Metody biokhimičeskogo issledovaniya rastenij / A. I. Ermakov, V. V. Arasimovich, N. P. Yarosh i dr. – L.: Agropromizdat, 1987. – 430 s.

16. Metody khimii uglevodov / Pod red. N.K. Kochetkova. – M.: Mir, 1967. – 512 s.

17. Черно Н. К., Денісюк Н. О., Озоліна С. О., Севастьянова О. В., Гураль Л. С. «Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт» Технології полісахаридів та їх застосування а харчавій промисловості»

18. Молекулярная биология. Практическое руководство. [Електронний ресурс] // Великов В.А.. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://lifelib.info/microbiology/practical/33.html>.

19. ДСТУ 8004:2015 Концентрати харчові. Методи визначання вологи.

20. ДСТУ 8404:2015 Концентрати харчові. Методи визначання якості пакування, маси нетто, об'ємної маси, масової частки окремих компонентів, розміру окремих видів продукту та крупності помелу

21. ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови

22. ДСТУ 7662:2014 Концентрати харчові. Методи визначання органолептичних показників, готовності концентратів до вживання та оцінювання дисперсності суспензії

23. ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ В ТЕХНОЛОГІЇ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу:https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/15768/1/АКТУАЛ_НИ_%20РОВАЛЕМУ_НОСТУННОСТІ_22-423-424.pdf.

24. ТЕХНОЛОГІЯ ДЕСЕРТНИХ СТРАВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШРОТІВ ІЗ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ТА КВІТКОВОГО ПИЛКУ [Електронний ресурс] // Науковий вісник ТДАТУ. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/1b51c7d7-57ff-46e3-a588-79eb926cdf22/content>.

25. ТЕХНОЛОГІЯ СМУЗИ З ВИКОРИСТАННЯМ ХАРЧОВОЇ КОМПОЗИЦІЇ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ [Електронний ресурс] // Том 19 № 1: Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/pratsi/article/view/110>.

26. A compendium of wheat germ: Separation, stabilization and food applications [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: [https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/wheat-germ#:~:text=Germ%20contains%20high%20protein%20\(26,23%20mg%2Fkg\)%2C%20and](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/wheat-germ#:~:text=Germ%20contains%20high%20protein%20(26,23%20mg%2Fkg)%2C%20and).

27. Wheat Germ: An Overview on Nutritional Value, Antioxidant Potential and Antibacterial Characteristics [Електронний ресурс] // Food and Nutrition Sciences 06(02):265-277. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/276370589_Wheat_Germ_An_Overview_on_Nutritional_Value_Antioxidant_Potential_and_Antibacterial_Characteristics.

28. Використання шроту зародків пшениці у виробництві борошняних кондитерських виробів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:

<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/6aee6c27-2f7f-4e46-b067-e96cc48dfc30/content>.

29. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АМАРАНТУ [Електронний ресурс] // Автореферат Мартинюк І.О.. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ АМАРАНТУ.

30. Амарантове борошно — перспективна харчова добавка у виробництві морозива [Електронний ресурс] // Наука і виробництво. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4c638547-2747-45db-9dac-26f9f4202d93/content>.

31. Comparative chemical composition of seeds of amaranth varieties introduced in Uzbekistan [Електронний ресурс] // Nova Biotechnologica et Chimica 19(1):61-69. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/342569773_Comparative_chemical_composition_of_seeds_of_amaranth_varieties_introduced_in_Uzbekistan.

32. Study of the chemical composition of the amaranth plant by the method of chromatography [Електронний ресурс] // AGRITECH-VIII. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2023/27/e3sconf_agritechviii2023_04039.pdf.

33. АМАРАНТАПРОДУКТІЙОГОПЕРЕРОБКИВХЛІБОПЕЧЕННІ [Електронний ресурс] // ПРОДОВОЛЬЧІРЕСУРСИ Т. 10 (2022), № 18. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://iprjournal.kyiv.ua/index.php/pr/article/view/591/445>.

34. https://www.researchgate.net/publication/278729877_Chemical_and_Mineral_Composition_of_Amaranth_Amaranthus_L_Species_Collected_From_Central_Malawi [Електронний ресурс] // Journal of Food Research 4(4). – 2015. – Режим доступу до ресурсу:

https://www.researchgate.net/publication/278729877_Chemical_and_Mineral_Composition_of_Amaranth_Amaranthus_L_Species_Collected_From_Central_Malawi.

35. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СУШЕНИХ ПЛОДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ [Електронний ресурс]. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: http://ir.polissiauniver.edu.ua/bitstream/123456789/13871/1/Hladuch_N_KR_201_2022.pdf.

36. АСОРТИМЕНТ БАТОНЧИКІВ ЗЕРНОВИХ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РИНКУ [Електронний ресурс] // РИНКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: [http://tr.knute.edu.ua/files/2019/01\(29\)2019/6.pdf](http://tr.knute.edu.ua/files/2019/01(29)2019/6.pdf).

37. ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ БДЖОЛИНОГО МЕДУ ТА МЕТОДИ ЛАБОРАТОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО ЯКОСТІ [Електронний ресурс]. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/4037/1/%D0%9B%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%96%D0%BA%20%D0%9A.%D0%92..pdf>.

38. Шрот зародків пшениці [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bioproducts.com.ua/product/shrot-zarodkiv-pshenytsi-300-g/>

39. ДСТУ 7515:2014 Сироватка молочна. Технічні умови

40. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості

41. Технологія сублімаційної сушки продуктів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ten24.com.ua/ua/blog/tekhnologiya-sublimateionnoy-sushki-produktov/>.

42. ДСТУ 8494:2015 «Фрукти насіннячкові сушені. Технічні умови»

43. ДСТУ ISO 7701:2019 «Яблука сушені. Технічні умови та методи випробування» (ISO 7701:1994, IDT)

44. ДСТУ 8900:2019 «Горіхи волоські. Технічні умови»

45. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови

46. ДСТУ 3924:2014 Шоколад. Загальні технічні умови

47. Встановлення критичних контрольних точок за системою НАССР за виробництва вершкового масла методом збивання [Електронний ресурс] //

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: https://www.researchgate.net/publication/349030722_Setting_the_critical_control_points_according_to_the_HACCP_system_for_the_production_of_butter_by_whipping_cream/fulltext/6033acca4585158939bf1678/Setting-the-critical-control-points-according-to-the-HACCP-system-for-the-production-of-butter-by-whipping-cream.pdf.

48. Закон України 771 «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів».

49. НПАОП 73.1-1.11-12. Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях

50. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджені наказом МОЗ України від 08.04.2014 № 248

51. ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ «Небезпечні і шкідливі виробничі фактори. Класифікація»

52. ГОСТ 12.0.005-88 ССБТ «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони»

53. Санітарні правила та норми, розроблені на підставі Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24.02.1994

54. Технічний регламент з електромагнітної сумісності обладнання від 16.12.2015 №1077

55. ГОСТ 12.0.001-81 ССБТ «Електробезпека. Захисне заземлення, занулення»

56. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування

57. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Основні положення проектування

58. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Основні положення проектування

59. ДСН 3.3.6.037-99. Шум. Ульт्रा- и инфразвук. Общие положения

60. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
61. ДСТУ ЕМ 12547:2014 Центрифуги. Загальні вимоги щодо безпеки
62. ДСН 3.36.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
63. Технічний регламент засобів індивідуального захисту від 27.08.2008 № 761
64. Технічний регламент знаків безпеки і захисту здоров'я працівників від 25.11.2009 №1262
65. ДБН В.2.5-28-2019 Природне і штучне освітлення
66. Запорожець О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 264 с.
67. Основи охорони праці: Навч. посіб. / В.В. Березуцький, Т.С. Бондаренко, Г.Г. Валенко та ін.– Х.: Факт, 2007. – 480 с.
68. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні
69. ДБН В.2.5-56:2010 Системи протипожежного захисту
70. ДБН В.1.1-7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
71. НАПБ Б.01.008-2018 Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників

Додаток А

Протокол ідентифікації та оцінювання НЧ виробництва харчового модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка»

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	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, 2.1 Приймання шроту зародків пшениці, молочна суха сироватка	Ф – сторонні домішки	Потрапляння під час виробництва, зберігання і транспортування	Пил, дрібне сміття, феродомішки – не допускаються	Сертифікат відповідності	Гарантії постачальника, протоколи дослідження	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Х – пестициди, мікотоксини, токсичні елементи, радіонукліди	Використання екологічно забрудненої сировини, недотримання технології виробництва	Токсичні метали, мг/кг, не більше (свинець – 2,0; кадмій –1,0; миш'як – 0,2; мідь –20; цинк – 130). Пестициди (А-НСН, G-НСН, В-НСН, гептахлор, альдрин, дільдрин, ДДТ) – не допускаються. Афлатоксин М1 – не більше 0,0005 мг/кг. Радіонукліди: 137Cs – 300, 90Sr – 80.	Сертифікат відповідності	Гарантії постачальника, протоколи дослідження, періодичний контроль	3	0,1	0,3	Не суттєвий
	Б – сторонні та	Порушення	МАФАНМ в 1 г/см ³	Сертифікат		3	0,1	0,3	Не суттєвий

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.1.1

	патогенні мікроорганізми	технології виробництва, умов зберігання і транспортування	КУО – не більше 3,0·10 ³ ; Кишкова паличка в 0,001 г продукту – не допускається; Сальмонели в 25 г – не допускаються; пліснява та дріжджі, КУО в 1,0 г продукту – не допускаються; St. aureus в 1,0 г продукту – не допускається.	відповідності						
	А – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2, 2.1	Ф – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Зберігання шроту, молочної сироватки	Х – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Б – сторонні та патогенні мікроорганізми	Порушення умов зберігання	МАФАНМ – 3,0×10 ³ (ХВЧП) БГКП (коліформи) в 0,001 г (см3) – не допускаються; Salmonella, в 25 г – не допускається; Плісеневі гриби і дріжджі – не більше 1000 КУО/г (ЛФ)	Сертифікат відповідності	Умови зберігання шрот: t ≤ 25 °С, ω≤75 %, 1 рік	3	0,1	0,3	Не суттєвий	
	А – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3, 2.3	Ф – металеві домішки, металоманітні домішки	Можуть потрапляти під час виходу з ладу сит і магнітних уловлювачів	Не дозволяються	ТУ У «Дієтичні добавки»	Використовувати сита відповідних розмірів, їх вчасно очищувати. Металоманітні уловлювач	3	0,2	0,6	Суттєвий	

					і очищувати, перевіряти магнітну індукцію і підйомну силу .				
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
1.4, 2.4 Дозування шроту, молочної сироватки	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – мийні та дезінфікувальні засоби	3 обладнання	Не допускається, або дозволенні до використання згідно з програмами-передумовами.	–	Програми-передумови щодо санітарного стану поверхонь, використання дозволених МОЗ України мийних та дезінфікувальних засобів, їхнього дозування при приготування розчинів.	2	0,1	0,2	Не суттєвий
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
1.5 Перемішування шроту і сироватки	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–

1.6 Сушіння харчового модулю	Ф – металомагнітні домішки	Можуть залишитись від попереднього очищення	Не дозволяються	-	Металомагнітні уловлювачі очищують, перевіряють магнітну індукцію і підйомну силу.	2	0,2	0,4	Несуттєвий
	Х – мийні та дезинфікувальні засоби	З обладнання	Не допускається, або дозволенні до використання згідно з програмами-передумовами.	-	Програми-передумови щодо санітарного стану поверхонь, використання дозволених МОЗ України мийних та дезинфікувальних засобів, їхнього дозування при приготування розчинів.	2	0,1	0,2	Несуттєвий
	Б – залишкова мікрофлора	При недотриманні режимів сушіння та остаточного вмісту вологи у продукті	МАФАНМ – 10 · 10 ³ КУО/г; БГКП – не допускається в 0,1 г; Salmonella – не допускається в 10	-	t= 55-60 °С, τ= 20-40 хв, комплексу ≤ 10 %.	3	0,2	0,6	Суттєвий

			Г; Дріжджі та плісеневі гриби – 1000 КУО/г.						
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
1.7. Фасування з вакуумування м харчового модулю	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
2.5 Розчинення сироватки	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – мийні та дезінфікувальні засоби	З обладнання	Не допускається, або дозволенні до використання згідно з програмами- передумовами.	–	Програми- передумов и щодо санітарног о стану поверхонь , використа ння дозволен их МОЗ України мийних та дезінфіку вальних засобів, їхнього дозування при приготува ння розчинів.	2	0,1	0,2	Несуттєвий
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
2.6 Дозування розчину сироватки	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – мийні та дезінфікувальні засоби	З обладнання	Не допускається, або дозволенні до використання	–	Програми- передумов и щодо	2	0,1	0,2	Несуттєвий

			згідно з програмами-передумовами.		санітарного стану поверхонь, використання дозволених МОЗ України мийних та дезинфікувальних засобів, їхнього дозування при приготування розчинів.				
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
3.1 Очищення води	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
3.2 Дозування води	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–

Протокол ідентифікації та оцінювання НЧ при виробництві білково-енергетичних батончиків

Номер та назва с тадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятного рівня	Заходи керування	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.1,2.1,3.1, 5.1 Прийманн я сировини	Ф – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Х – мікотоксини (горіхи)	Гарантії 120окумента до120по, перевірка у виробничій і в акредитованих лабораторіях	Масова частка афлатоксину В ₁ – не більше ніж 0,05 мкг/кг.	Сертифікат відповіднос ті	Гарантії постачальника, протоколи дослідження	3	0,2	0,6	Суттєвий
	Б – сторонні та патогенні мікроорганізми	Порушення технології виробництва, умов зберігання і транспортування	МАФАНМ в 1 г/см ³ КУО – не більше 3,0·10 ³ ; Кишкова паличка в 0,001 г продукту – не допускається; Сальмонели в 25 г – не допускаються; пліснява та дріжджі, КУО в 1,0 г продукту – не допускаються; St. aureus в 1,0 г продукту – не допускається.	Сертифікат відповіднос ті		3	0,1	0,3	Несуттєвий

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.1.1

	А – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2,2.1, 5,2 Зберігання сировини	Ф – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Х – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Б – сторонні та патогенні мікроорганізми	Порушення умов зберігання	МАФАНМ –3,0×103 (ХВЧП) БГКП (коліформи) в 0,001 г (см3) – не допускаються; Salmonella, в 25 г – не допускається; Плісеневі гриби і дріжджі – не більше 1000 КУО/г (ЛФ)	Сертифікат відповідності	Умови зберігання шрот: t ≤ 25 °С, ω≤75 %, 1 рік	3	0,1	0,3	Несуттєвий
	А – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3, 2.3 Очищення яблук і горіхів	Ф – домішки феромагнітні, механічні	Застосування сит з необхідним розміром осередків, вчасне очищення сит. Магнітні уловлювачі, перевірка магнітної індукції і вантажопідйомності магніту	Не дозволяються	-	Використовувати сита відповідних розмірів, їх вчасно очищувати. Металомагнітні уловлювачі очищувати, перевіряти магнітну індукцію і підйомну силу .	3	0,2	0,6	Суттєвий
	А-відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ф – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Х – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.4,2.6, 3.2,4.4 Дозування сировини	Б – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Х – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ф – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
	А – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5	Б – відсутні	-	-	-	-	-	-	-	

Подрібнен ня яблук і горіхів	X – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	A – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.6 Переміщув ання інгредієнті в	B – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	X – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	A – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.7 Формуван ня батончиків	B – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	X – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	A – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.8 Глазування батончиків	B – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	X – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	A – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1.9, 2.5 Охолоджен ня батончиків та горіхів	B – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	X – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	A – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4.1Прийма ння меду	X – токсичні елементи	Гарантії постачальника, лабораторний контроль	Токсичні елементи, мг/кг не більше: Pb – 1,0; Cd – 0,05; As – 0,5	Сертифікат відповіднос ті	-	-	-	-	-	Несуттєвий
	X – радіонукліди	Гарантії постачальника, лабораторний контроль	Допустимі рівні), Бк/кг: ¹³⁷ Cs – 200, ⁹⁰ Sr – 50.	Сертифікат відповіднос ті	-	-	-	-	-	Несуттєвий
	X – антибіотики	Гарантії постачальника, лабораторний контроль	На суху речовину, не більше: тетрацилін, стрептоміцин – не дозволені; левоміцитин – 0,3 мкг/кг; нітрофуран (АОЗ) – 0,6 мкг/кг; нітрофуран (АМОЗ) – 0,6 мкг/кг	Сертифікат відповіднос ті	-	-	-	-	-	Несуттєвий
1.10 Загортання батончиків	Ф – сторонні предмети, скло, металеві частинки	Металомагнітний уловлювач, рентгенівський апарат	Кількість металомагнітних та інших сторонніх предметів, магнітна індукція і	Сила магніту визначається теслометром. Всі домішки зважуються	3	3	0,2	0,6	Суттєвий	

			вантажопідйомність магніту	вагами.					
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
1.11 Пакування батончиків	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
1.12 Зберігання батончиків	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Б – вторинна контамінація	Порушення герметичності упаковки, розвиток мікрофлори у разі порушення температурно-вологісних умов зберігання	КМАФАнМ, КУО/г – 10 · 103. БГКП (коліформи) в 0,1 г – не допускаються. Патогенні мікроорганізми, у тому числі Salmonella в 10 г – не допускаються. Дріжджі і плісеневі гриби, КУО/г – 1000.	Сертифікат відповідності	t= 2-20 °С, ω≤75 %	3	0,1	0,3	Несуттєвий
5.3 Темперування шоколаду	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
2.4 Смаження горіхів	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Х – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
4.3 Розпускання меду	Х – гідроксиметил фурфурол (ГМФ)	Температура плавлення. Вміст ГМФ.	t ≤ 50 °С, τ = 6 год. ГМФ – не більше 10,0 мг на 1 кг меду		3	3	0,2	0,6	Суттєвий
	Б – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ф – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–
	А – відсутні	–	–	–	–	–	–	–	–



Склад, фізико-хімічні властивості та безпе́чність харчового модулю на основі сироваткових білків молока

ВИКОНАЛА ЗДОБУВАЧКА СВО
«МАГІСТР»
НАЙДЬОНОВА ЛЮДМИЛА
НАУКОВІ КЕРІВНИКИ:
ПРОФЕСОР. ЧЕРНО Н.К
ДОЦЕНТ. ГУРАЛЬ Л.С

МЕТА РОБОТИ

розроблення харчового модулю на основі молочної сироватки та шроту зернових культур, харчового продукту з його включенням та експертна оцінка технологій їх виробництва.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Проблема переробки молочної сироватки пов'язана з раціональним використанням отриманих з неї продуктів. Принципово новий методологічний підхід до оцінки сировинних ресурсів молочної промисловості дозволив приступити до вирішення наукової проблеми з розробки нового покоління технологій продуктів з молочної сироватки, частина якої до цього часу не використовується. Одним з таких продуктів може стати харчовий модуль, що поєднує окремі компоненти молочної сироватки з харчовими волокнами, і, таким чином, має розширений спектр біологічних активностей і, відповідно, поліфункціональну фізіологічну дію. Наведене вище визначає актуальність теми кваліфікаційної роботи, присвяченої отриманню та визначенню безпечності харчового модулю на основі сироватки та енергетичних батончиків з його включенням.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- ❖ узагальнити дані літературних джерел щодо відомостей про сироватку суху молочну, види молочної сироватки, технології її отримання та хімічного складу;
- ❖ надати характеристику хімічного складу та сорбційної здатності амарантового і пшенично-зародкового шроту;
- ❖ обґрунтувати умови отримання харчових модулів на основі молочної сироватки і шротів, оцінити можливість їх включення як інгредієнту до складу білково-енергетичних батончиків;
- ❖ розробити технологію виробництва білково-енергетичних батончиків з харчовим модулем «молочна сироватки-шрот», обґрунтувати показники їх якості та безпеки, провести експертну оцінку виробництва, зробити аналіз небезпечних чинників і розробити план НАССР;
- ❖ визначити шляхи організації охорони праці та навколишнього середовища при виробництві білково-енергетичних батончиків;
- ❖ оцінити інвестиційну привабливість виробництва і виведення на ринок білково-енергетичних батончиків, збагачених харчовим модулем з молочної сироватки і шроту.

Об'єкт дослідження: технології фізіологічно-функціональних харчових інгредієнтів та оздоровчих продуктів харчування.

Предмет дослідження: молочна сироватка, шроти амаранту та зародку зерна пшениці, білково-енергетичні батончики, технологічна експертиза.

Наукова новизна одержаних результатів визначається тим, що отримано новий фізіологічно-функціональний інгредієнт поліфункціональної дії, доведено доцільність включення його як фізіологічно-функціонального інгредієнту до складу білково-енергетичних батончиків

Практична цінність визначається розробленням технологічних основ виготовлення харчового модулю молочна сироватка-шрот та батончиків з його включенням з розробленням плану НАССР.

Як компоненти модулю розглянуто молочну сироватку суху та шроти зародків пшениці і амаранту

Нижче представлено експериментальні дані щодо вмісту переважаючих харчових речовин молочної сироватки

Вміст основних харчових речовин в молочній сироватці

Показник, %	Вміст
Вміст сухих речовин	4,2-7,4
В тому числі	
Лактози	3,2-5,1
Білка	0,5-1,4
Мінеральних речовин	0,5-0,8
Молочного жиру	0,05-0,4




Наведені дані у сукупності з даними літературних джерел, свідчать що біологічна цінність молочної сироватки зумовлена вмістом в ній лактози, яка є пребіотиком, білка та інших нітрогеновмісних сполук, ліпідів, мінеральних солей, вітамінів, органічних кислот, ферментів, імунних тіл та мікроелементів .



Вміст основних харчових речовин шротів зародків пшениці та амаранту

Показники	Шрот зародків пшениці	Шрот насіння амаранту
Вологість, %	2,5	3,0
В перерахунку на суху речовину		
Масова частка жиру, %	4,5	2,5
Масова частка мінеральних речовин, %	11,3	10,4
Масова частка білка, %	36,1	18,6
Масова частка вуглеводів, з них	47,8	68,3
ЛГП	33,3	48,5
ВГП	14,5	19,8





Висновок з даних щодо компонентного складу шротів: досліджувані шроти можуть стати ефективними збагачувачами харчових продуктів та розглядатися як перспективні компоненти харчових фізіологічно активних модулів.

Наступним етапом була характеристика функціональних властивостей шротів як харчових волокон – а саме сорбційної здатності

Сорбційна здатність шротів

Сорбат	Шрот зародків пшениці	Шрот насіння амаранту
Вода, г Н ₂ О/г шрота	3,1	2,4
Метиленовий синій, мг/г шрота	0,83	0,13
Е. Coli, млн. бактерій/г шрота	8,8	1,3
Фенол, моль/г шрота	4,7	59,2

Згідно даних таблиці шроти мають характеризуються високою активністю щодо спроможності зв'язувати бактерії кишкової палички та фенол, що **дозволяє розглядати їх як засоби, що зумовляють виведення токсикантів з організму людини**

СКЛАД МОДУЛІВ

харчовий модуль на основі шроту пшеничних зародків містить 26,7 % сироватки ;

харчовий модулі на основі шроту амаранту містить 17,3 % сироватки.

Розроблені модулі можуть використовуватись як складові широкої низки харчових продуктів, зокрема харчових концентратів, серед яких сьогодні набули популярності енергетичні та білкові батончики.

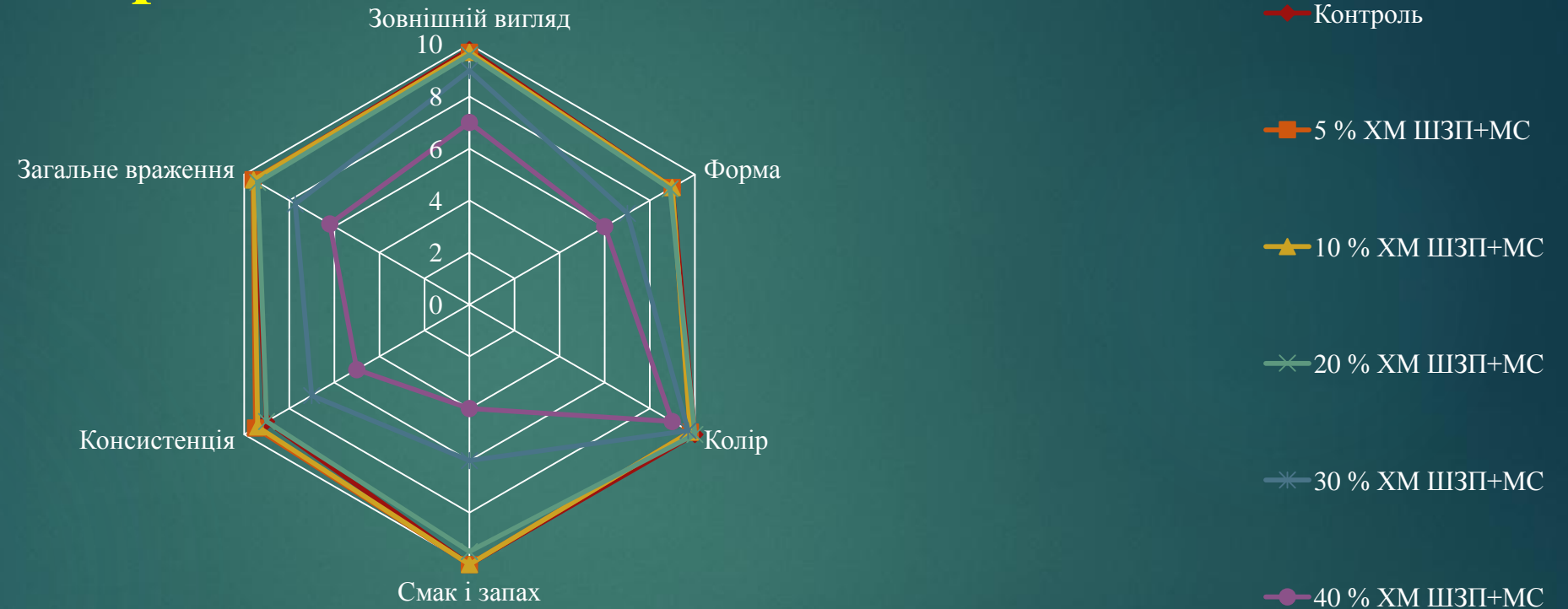


На етапі розроблення батончиків у дослідженнях використовували традиційну для України рослинну сировину (сушені яблука й ядра волоського горіха) і квітковий бджолиний мед. Органолептично підбирали співвідношення сушених яблук і горіхів 0,5:1, 1:1, 1:0,5. Мед використовували у рідкому стані як компонент для об'єднання в одну масу *яблука та горіхи*. Найвдалішим співвідношенням яблук і горіхів для отримання батончиків виявилось 1:1 за здатністю до формування і гармонійністю смаку.

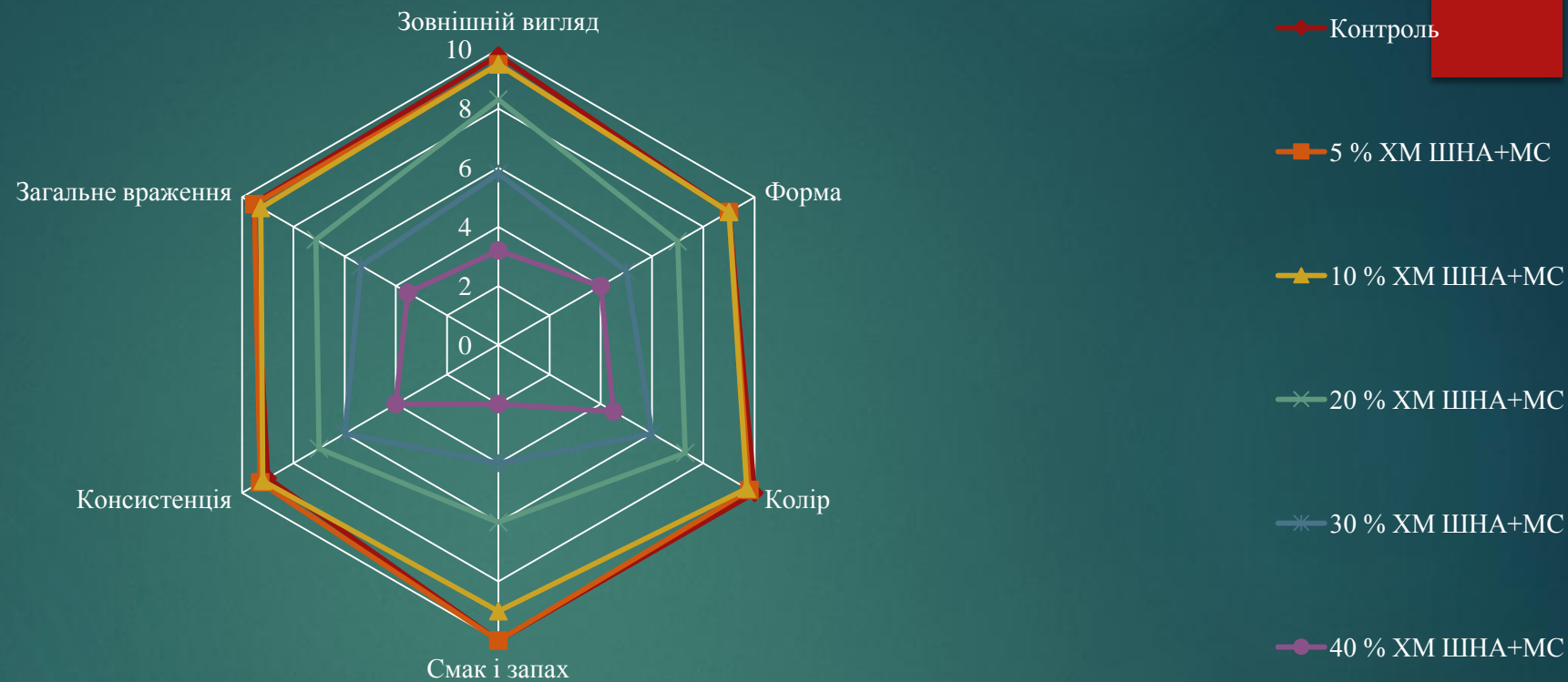


Збагачення батончиків харчовим модулем зі шротів і сироватки здійснювали у кількості від 5 до 40 %, замінюючи ними яблучно-горіхову суміш. Органолептичні характеристики збагачених батончиків у порівнянні з контрольним зразком оцінювали за зовнішнім виглядом, формою, кольором, смаком і запахом, консистенцією та зальним враженням на 10-баловою шкалою

Органолептичні показники білково-енергетичних батончиків



**а – з харчовим модулем шрот зародків пшениці +
молочна сироватка (ХМШЗП+МС)**



**б) з харчовим модулем шрот насіння амаранту +
молочна сироватка (ХМ ШНА+МС)**

Харчова цінність білково-енергетичних батончиків на 100 г

Показник	Батончик з 20 % харчового модулю шрот пшеничних зародків + молочна сироватка	Батончик з 10 % харчового модулю шрот насіння амаранту + молочна сироватка
Білки, г	12,0	8,9
Вуглеводи, г	34,6	30,9
Жири, г	24,7	27,1
Енергетична цінність (калорійність), ккал (кДж)	400,2 (1674,5)	394,7 (1651,3)

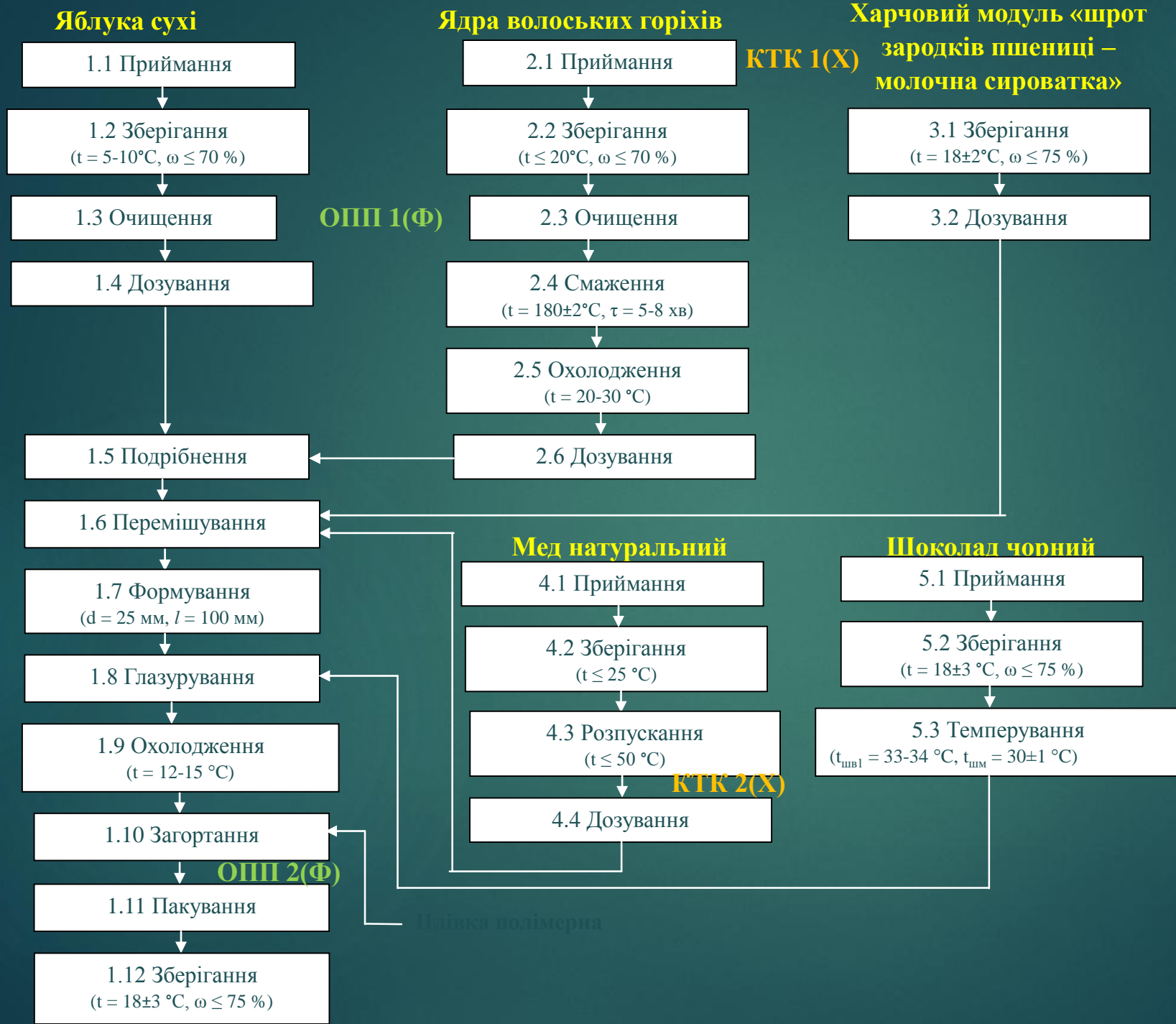


ОПШ 1(Ф)

КТК 1 (Б)

**Металізована
полімерна упаковка**

**Блок-схема виробництва
харчового модулю
«шрот пшеничних зародків –
молочна сироватка»**



**Блок-схема виробництва
білково-енергетичних
батончиків
з харчовим модулем «шрот
пшеничних зародків –
молочна сироватка»**

**Для виробництва
харчового модулю «шрот
зародків пшениці -
молочна сироватка»**

**3,7 кг шроту
зародків пшениці**

**1 кг сироватки +
8 дм³ води**

**Рецептура для виробництва білково-
енергетичних батончиків**

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 100 кг готової продукції	
		в натуральному виразі	в середньому
Яблука сухі	81	43,460	35,203
Ядра волоських горіхів	90	43,460	39,114
Харчовий модуль «шрот зародків пшениці - молочна сироватка»	91,00	21,788	19,827
Мед натуральний	81,5	7,185	5,856
Всього		115,894	100,000
Вихід	85,9	100	85,900

Опис харчового модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка»

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Харчовий модуль «шрот зародків пшениці – молочна сироватка»
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ТУ У 10.8-44845904-002:2022
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Шрот зародків пшениці, сироватка молочна суха, вода, металізована полімерна плівка
Органолептичні характеристики	Зовнішній вигляд – порошкоподібний; Колір – світло-жовтий; Смак і запах – властивий даному виду продукту, злегка солодкий, без сторонніх запахів і присмаків.
Фізико-хімічні характеристики	Масова частка вологи – не більше ніж 9,0 %. Масова частка золи загальної – не більше 13,0 %. Масова частка білка – не менше ніж 26,0 %. Масова частка жирів – не більше 5,0 %. Масова частка вуглеводів (харчових волокон) – не менше 51,0 %. Титрована кислотність – не більше 8 °Т. Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі) – не більше 3×10^{-4} %. Масова частка мінеральних домішок – не більше 1×10^{-2} %. Зараженість шкідниками хлібних запасів – не дозволено. Сторонні домішки – не дозволено.
Вимоги до безпечності	Масова частка токсичних елементів: - свинець – не більше 1,0 мг/кг; - кадмій – не більше 0,1 мг/кг; - миш'як – не більше 0,2 мг/кг; - ртуть – не більше 0,03 мг/кг. Масова частка радіонуклідів, не більше ніж: - ^{137}Cs – 200 Бк/кг; - ^{90}Sr – 50 Бк/кг. Пестициди, мг/кг, не більше: - ГХЦГ (гама-ізомер) – 0,2; - ДДТ і його метаболіти – 0,2; - гептахлор, алдрин – не дозволено. Мікробіологічні показники: - кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів – не більше $5,0 \cdot 10^4$ КУО/г продукту; - бактерії групи кишкових паличок (коліформи) – не допускаються в 0,1 г продукту; - патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> – не допускаються в 25 г продукту; - плісняві гриби – не більше 1×10^2 КУО/г продукту; - дріжджі – не більше ніж 1×10^2 КУО/г продукту.

Опис харчового модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка»

Споживче пакування, транспортне пакування	Харчовий модуль фасують у металізовану полімерну упаковку по 1, 5 і 10 кг. Упаковки вкладають в гофрокороби.
Вимоги до маркування	<p>Маркування виконують мовою згідно із законодавством України.</p> <p>На пакуванні повинна міститись інформація:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назву продукту; - назва та повна адреса і телефон виробника, адреса потужностей виробництва; - назва та місце розташування і номер телефону підприємства, яке виконує функцію щодо прийняття претензій від споживача, у разі якщо цим підприємством не є виробник; - маса нетто, г; - склад продукту в порядку переваги складників; - поживна (харчова) цінність із позначенням кількості білків, вуглеводів та жирів у встановлених одиницях виміру на 100 г харчового продукту й енергетична цінність (калорійність), виражена в кДж та/або ккал на 100 г харчового продукту; - інформація щодо вмісту лактози. - кінцева дата споживання або дата виготовлення та термін придатності до споживання; - номер партії виготовлення; - умови зберігання; - штриховий код; - позначка стандарту (допустимо без року затвердження). <p>Дозволено наносити іншу інформацію, що не суперечить чинному законодавству України.</p>
Умови зберігання та строк придатності	Зберігати у сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури не вище 25 °С і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Термін придатності 6 міс.
Транспортування та реалізація	<p>Для транспортування використовують спеціально призначені чи обладнані для цього транспортні засоби, що мають дозвільні документи згідно з правилами перевезення на цьому виді транспорту. Умови транспортування мають відповідати параметрам зберігання, які зазначив виробник.</p> <p>Заборонено використовувати транспортні засоби, у яких перевозили отруйні речовини вантажі з різким запахом, а також транспортувати шоколад разом із продуктами, що мають специфічний запах.</p>
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Харчовий модуль рекомендовано до споживання особами всіх вікових категорій, окрім дітей віком до 3 років та при алергічних реакціях на лактозу.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Не годувати тварин.
Спосіб вживання	Харчовий модуль можна використовувати як джерело білка і харчових волокон, додаючи до продуктів харчування під час споживання або як інгредієнт при виробництві харчових продуктів.

Опис продукту «Білково-енергетичні батончики»

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Білково-енергетичні батончики глазуровані
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 2903:2005 «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови»
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Яблука сухі, ядра волоських горіхів (смажені подрібнені 37,5 %), мед натуральний, шрот зародків пшениці, молочна сироватка суха, чорний шоколад
Органолептичні характеристики	Зовнішній вигляд – однакові за величиною, глазуровані чорним шоколадом; Форма – циліндрична; Колір – золотисто-коричневий, характерний для використаних інгредієнтів; Смак і запах – властивий даному виду батончиків із вираженим смаком і запахом застосовуваних інгредієнтів, сторонні присмак і запах не дозволені; Структура – м'яка, поверхня тверда.
Фізико-хімічні характеристики	Масова частка вологи – не більше ніж 8,0 %. Масова частка титрованих кислот (у перерахунку на лимонну кислоту) – не менше ніж 1,2 %, Масова частка сахарози – не більше ніж 9,0 %. Масова частка жиру – не менше 8,0 %. Розмір батончиків: довжина – 100 мм, діаметр – 25 мм. Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі) – не більше 3×10^{-4} %. Масова частка мінеральних домішок – не більше 1×10^{-2} %. Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками – не дозволено. Сторонні домішки – не дозволено.
Вимоги до безпеки	Масова частка токсичних елементів: – свинець – не більше 0,5 мг/кг; – кадмій – не більше 0,1 мг/кг; – миш'як – не більше 0,2 мг/кг; – ртуть – не більше 0,03 мг/; – мідь – не більше 10,0 мг/кг; – цинк – не більше 50,0 мг/кг. Масова частка радіонуклідів, не більше ніж: – ^{137}Cs – 150 Бк/кг; – ^{90}Sr – 50 Бк/кг. Мікробіологічні показники: – кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів – не більше $5,0 \cdot 10^4$ КУО/г продукту; – бактерії групи кишкових паличок (коліформи) – не допускаються в 0,1 г продукту; – патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> – не допускаються в 50 г продукту; – плісняві гриби – не більше 5×10^2 КУО/г продукту; – дріжджі – не більше ніж 5×10^2 КУО/г продукту, – <i>Staph. aureus</i> – не дозволено в 1 г; – <i>V. cereus</i> – не більше 1×10^2 КУО/г продукту.

Опис продукту «Білково-енергетичні батончики»

Споживче пакування, транспортне пакування	<p>Батончики виготовляють поштучним, загорнутим (упакованим). Паковальні матеріали, споживча і транспортна тара, яку використовують для пакування харчових концентратів, мають відповідати вимогам чинних нормативних документів згідно з якими їх виготовлено, а імпортовані – відповідати вимогам центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я, та забезпечувати забезпечення якості та безпечності шоколаду під час його транспортування, зберігання та реалізування.</p> <p>Маса нетто розфасованих упакованих батончиків має відповідати масі, зазначеній на маркуванні (45 г).</p>
Вимоги до маркування	<p>Маркування виконують мовою згідно із законодавством України та вимогами Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів.</p> <p>На споживчому пакуванні має бути маркування, що містить:</p> <ul style="list-style-type: none">- назву продукту;- назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей виробництва;- назву та місце розташування і номер телефону підприємства, яке виконує функцію щодо прийняття претензій від споживача, у разі якщо цим підприємством не є виробник;- маса нетто, г;- склад продукту в порядку переваги складників;- поживну (харчову) цінність із позначенням кількості білків, вуглеводів та жирів у встановлених одиницях виміру на 100 г харчового продукту й енергетичну цінність (калорійність), виражену в кДж та/або ккал на 100 г харчового продукту;- інформацію щодо вмісту горіхів і меду (без урахування начинок, добавлень й інших складників).- кінцеву дату споживання або дату виготовлення та термін придатності до споживання;- номер партії виготовлення;- умови зберігання;- штриховий код;- позначку стандарту (допустимо без року затвердження);- інформацію про генетично модифіковані організми в складі харчового продукту. <p>Транспортне маркування згідно з ГОСТ 14192 повинно мати маніпуляційні знаки або написи: «Крихке. Обережно», «Берегти від вологи», «Берегти від нагрівання».</p> <p>На кожну одиницю транспортної тари наносять маркування, що містить:</p> <ul style="list-style-type: none">- назву продукту;- назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей виробництва;- маса нетто, кг (кількість пакованих одиниць і масу нетто пакованої одиниці);- назву та місце розташування і номер телефону підприємства, яке виконує функцію щодо прийняття претензій від споживача, у разі якщо цим підприємством не є виробник;- кінцеву дату споживання або дату виготовлення та термін придатності до споживання;- умови зберігання;- штриховий код;- позначку стандарту (допустимо без року затвердження). <p>Дозволено наносити іншу інформацію, що не суперечить чинному законодавству України.</p>

Опис продукту «Білково-енергетичні батончики»

Умови зберігання та строк придатності	Зберігати у сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $18\pm 3,0$ °C і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Термін придатності 6 міс. Заборонено зберігати поруч з продуктами, що мають специфічний запах.
Транспортування та реалізація	Для транспортування використовують спеціально призначені чи обладнані для цього транспортні засоби, що мають дозвільні документи згідно з правилами перевезення на цьому виді транспорту. Умови транспортування мають відповідати параметрам зберігання, які зазначив виробник. Заборонено використовувати транспортні засоби, у яких перевозили отруйні речовини вантажі з різким запахом, а також транспортувати шоколад разом із продуктами, що мають специфічний запах.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Призначена для споживання особами всіх вікових категорій, окрім дітей віком до 3 років, при алергічних реакціях на горіхи, лактозу сироватки, мед, індивідуальному несприйнятті какао-продуктів.
Потенційно можливе використання не за призначенням	Не годувати тварин.
Спосіб вживання	Продукт готовий до вживання

План НАССР

КТК № /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) 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		
Харчовий модуль «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»									
КТК 1 1.6 Сушіння харчового модулю	Б – бактерії групи кишкових паличок (коліформи), патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду Salmonella, плісняві гриби	Температура процесу сушіння, масова частка вологи у кінцевому продукті	$t_1 = -(18-20) \text{ } ^\circ\text{C}$, $t_1 = 50-55 \text{ } ^\circ\text{C}$ до $\omega \leq 9 \%$	Автоматична реєстрація температури візуально на дисплеї. Визначення вологості готового продукту.	Термодатчик и - автоматична реєстрація показників. Вологість продукту - бюкси, сушильна шафа.	Постійний контроль температури. Вологість – у кожній партії.	Оператор технологічної лінії, змінний технолог, хімік-аналітик	Журнал контролю процесу сушіння, термограми з реєстрацією на диску, технологічні карти. Журнал контролю якості готової продукції.	У випадку відхилення температурних параметрів сушіння спрацьовує автоматичний контролер і відбувається автоматичне зупинення процесу. Харчовий модуль сушать до заданої вологості.
Білково-енергетичні батончики з харчовим модулем «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»									
КТК 1 2.1 Приймання ядер волоських горіхів	Х – мікотоксини	Гарантії окумента допо, перевірка у виробничій і в акредитованих лабораторіях	Масова частка афлатоксину B_1 – не більше ніж 0,05 мкг/кг.	Перевірка супровідних документів, експрес-дослідження, мікробіологічне випробування	Експрес-тести та аналізатори. Посуд і обладнання для мікробіологічного аналізу	Кожна партія – за окумента до і експрес-тесами. 1 раз у пів нору – в акредитованих лабораторіях.	Менеджер з контролю безпеки, мікробіолог	Журнал вхідного контролю сировини	Бракування партії і недопущення до перероблення
КТК 2 4.3 Розпускання меду	Х – гідроксиметилфурфурол (ГМФ)	Температура плавлення. Вміст ГМФ.	$t \leq 50 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 6 \text{ год.}$ ГМФ – не більше 10,0 мг на 1 кг меду	Автоматична реєстрація температури візуально на дисплеї. Кількісне визначення ГМФ	Термодатчик и. Фотоелектро-калориметр КФК-2	Постійний контроль температурте . Мед, який піддається розпусканню , кожна термокамер, 1 раз/зміну	Оператор технологічної лінії, змінний технолог, хімік-аналітик	Термограми, реєстрація на диску. Технологічні карти. Журнал контролю процесу розпускання (плавлення) меду	Автоматичне зупинення процесу плавлення, налаштування обладнання та посилений контроль. При перегріванні мед не допускається у виробництво батончиків.

Операційні програми-передумови

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результат		
Харчовий модуль «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»								
ОПП 1 1.3, 2.3 Просіювання шроту і сухої молочної сироватки	Ф – металомагнітні домішки	Металомагнітний уловлювач	Кількість металомагнітних домішок, магнітна індукція і вантажопідйомність магніту	Сила магніту визначається теслометром. Всі домішки зважуються вагами.	Кожна партія готової продукції	Змінний технолог, лаборант	Журнал контролю металомагнітних домішок і сторонніх предметів	Налаштування роботи металоуловлювача. Повторне очищення сировини.
Білково-енергетичні батончики з харчовим модулем «шрот пшеничних зародків – молочна сироватка»								
ОПП 1 1.3, 2.3 Очищення сухих яблук і горіхів	Ф – сторонні предмети, металеві домішки	Сита з відповідним розміром отворів, цілісність сит, металомагнітний уловлювач	Візуальний огляд: Розмір комірок сит, цілісність сит, Кількість металомагнітних та інших сторонніх предметів, магнітна індукція і вантажопідйомність магніту	Сила магніту визначається теслометром. Всі домішки зважуються вагами.	Кожна партія готової продукції	Змінний технолог, лаборант	Журнал контролю металомагнітних домішок і сторонніх предметів	Налаштування роботи металоуловлювача. Очищення і заміна сит. Повторне очищення сировини.
ОПП 2 1.10 Загортання батончиків	Ф – сторонні предмети, скло, металеві частинки	Металомагнітний уловлювач, рентгенівський апарат	Кількість металомагнітних та інших сторонніх предметів, магнітна індукція і вантажопідйомність магніту	Сила магніту визначається теслометром. Всі домішки зважуються вагами.	1 раз у зміну	Змінний технолог, лаборант	Журнал контролю металомагнітних домішок і сторонніх предметів	Налаштування роботи металоуловлювача і рентгенівського детектора. Повторна перевірка

Основні техніко-економічні показники проєкту

Показник	Значення
1.Обсяг реалізації продукції, тис. Грн	7200,0
2. Інвестиції в розробку інновації, тис. Грн	296,4
3. Інвестиції для впровадження інновацій у виробництво, тис. грн, в т.ч.	1645,0
інвестиції в основні засоби, тис. Грн	1045,0
інвестиції в оборотні кошти , тис. Грн	600,0
4. Собівартість продукції, тис. Грн	5974,6
5. Прибуток від реалізації проєкту, тис. Грн	1225,4
6. Чистий прибуток від реалізації проєкту, тис. Грн	1004,8
7. Рентабельність продукції, %	20,5
8. Термін окупності інвестицій, років	1,93
9. Рентабельність інвестицій, %	51,8

ВИСНОВКИ

1. Молочна сироватка є джерелом цінних біологічно активних речовин. Важливим напрямом її промислового виробництва і використання є застосування у складі харчових продуктів нового покоління, як компоненту функціонально-фізіологічних харчових інгредієнтів, зокрема у складі харчових модулів у поєднанні з харчовими волокнами, що допоможе розширити спектр біологічних активностей і, відповідно, поліфункціональної фізіологічної дії.
2. Шроти пшеничних зародків і насіння амаранту є джерелами білка, полісахаридів і мінеральних речовин. Вони характеризуються високою водоутримувальною здатністю, є хорошими сорбентами фенолу і метиленового синього, і, відповідно, бактерій кишкової палички.
3. Обґрунтовано умови отримання харчових модулів зі шротів пшеничних зародків і насіння амаранту у поєднанні з молочною сироваткою. У складі харчового модулю зі шротом зародків пшениці міститься на 37 % більше сироватки, ніж у модулі зі шротом амаранту.
4. З харчовими модулями створено батончики, надано оцінку органолептичних показників і харчової цінності. Доцільно виготовляти батончики з 20 % модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка», з 10 % модулю «шрот амарант - молочна сироватка». Енергетична цінність обох видів батончиків сягає близько 400 ккал / 100 г. У батончиках з харчовим модулем «шрот зародків пшениці – молочна сироватка» більша частка білка. Отже батончики можна вважати білково-енергетичними.
5. Розроблено технологію виробництва харчового модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка» і білково-енергетичних батончиків з його включенням, обґрунтовано показники якості та безпечності отриманих продуктів.
6. Проведено аналіз технології виробництва харчового модулю «шрот зародків пшениці – молочна сироватка» і збагачених ним білково-енергетичних батончиків на наявність чи появу можливих небезпечних чинників, визначено з них суттєві та поділено за категоріями заходів керування. До плану НАССР включено КТК на етапах сушіння харчового модулю до заданої вологості при певному температурному режимі, прийманні волоських горіхів з вхідним контролем мікотоксинів, температурному розпусканні (розкристалізації) меду з контролем утворення гідроксиметилфурфуролу. До ОПП віднесено очищення сухих компонентів від сторонніх і металоманітних домішок.
7. Запропонований проект має високу економічну ефективність та господарську доцільність практичної реалізації. Обсяг реалізованої продукції становитиме 7200 тис. грн при її собівартості 5974,6 тис. грн, що дозволить отримати прибуток в розмірі 1225,4 тис. грн. Необхідні для впровадження проекту інвестиційні витрати в розмірі 1941,4 тис. грн окупляться протягом 1,93 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проекту.