

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від «20» січня 2025 року
Зав. кафедрою ХТГРС, д.т.н, проф.
_____Олеся ПРИСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою ««Індустрія здорового харчування»»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: **Удосконалення технології батончиків з чорним харчовим**
альбуміном та безлактозної сировини

23 ХТД 12836458.02.25

Виконав: <u>студент</u>	<u>21 МБХТ групи</u>	_____	Дмитро БІЛОШИЦЬКИЙ _____
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	доктор філософії, доцент _____	_____	Юлія ГОНЧАР _____
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	К.Т.Н., доцент _____	_____	Михайло ЗОРЯ _____
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль:	К.С.Г.Н., доцент _____	_____	Людмила КЮРЧЕВА _____
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Запоріжжя - 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Освітній рівень Магістр

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма Індустрія здорового харчування
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС
д.т.н., професор Олеся ПРИСС
(підпис) (ініціали та прізвище)

«21» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

ДЛЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Білошицькому Дмитру
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології батончиків з чорним харчовим альбуміном та безлактозної сировини

керівник роботи доктор філософії, доцент Юлія Гончар
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від «_16_» жовтня 2024 р. № 479-С

2. Строк подання студентом роботи «_17_» січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи чорний харчовий альбумін, згущене безлактозне молоко, цукровий сироп, патока

4. Перелік питань, які потрібно розробити стан та перспективи виготовлення батончиків з альбуміном, аналіз сучасних технологій безлактозної сировини вітчизняних та зарубіжних авторів, актуальність теми доцільність використання безлактозного згущеного молока та чорного харчового альбуміну у технології батончиків, дослідити хімічний склад чорного харчового альбуміну та безлактозного згущеного молока; об'єкти, методика та умови проведення

досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники технології виготовлення батончиків з чорним харчовим альбуміном та безлактозним згущеним молоком, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	21.10.2024	

6. Дата видачі завдання 21.10.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури за обраною темою	Вересень	
Розділ 2. Об’єкти, методика та умови проведення досліджень	Жовтень	
Розділ 3. Результати досліджень та їх узагальнення	Жовтень	
Розділ 4. Технологічна частина	Листопад	
Розділ 5. Економічні показники інноваційної технології харчових продуктів	Листопад	
Розділ 6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Грудень	
Висновки	Грудень	

Студент

Керівник роботи

Дмитро Білошицький

(підпис)

(ім'я прізвище)

Юлія Гончар

(підпис)

(ім'я прізвище)

АНОТАЦІЯ

Білошицький Дмитро. Удосконалення технології батончиків з чорним харчовим альбуміном та безлактозної сировини. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2025 р.

Текст викладений на 84 сторінках, містить 6 розділів, 27 таблиць, 5 рисунки, 69 літературних джерел.

В курсовій роботі виконано аналітичний огляд літератури за обраною темою, проведено аналітичні дослідження сучасних технологій безлактозної сировини вітчизняних та зарубіжних авторів; досліджено хімічний склад, фізичні та мікробіологічні властивості сировини; обґрунтовано доцільність використання безлактозного згущеного молока та чорного харчового альбуміну у технології батончиків; удосконалено технологію та розроблено рецептуру батончиків з додаванням чорного харчового альбуміну на основі безлактозного згущеного молока. Встановлено, що додавання вищеперелічених компонентів у технології батончиків має позитивний вплив на показники готового продукту. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та розраховано енергетичну цінність батончиків з додаванням чорного харчового альбуміну на основі безлактозного згущеного молока виготовлених за вдосконаленою технологією.

Ключові слова: батончики, безлактозне згущене молоко, чорний харчовий альбумін, енергетична цінність, технологічна схема, амінокислотний скор.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ	10
1.1 Аналіз останніх досліджень та публікацій	10
1.2. Обґрунтування вибору сировини	16
1.3 Вимоги нормативно-технічної документації до якості основної сировини	18
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1 Програма досліджень	23
2.2 Схема дослідів	23
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень	24
2.4 Методика проведення досліджень	24
2.5 Умови проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	26
3.1. Результати досліджень	26
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	41
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення (або зберігання) інноваційних харчових продуктів	41
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	46
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	57
6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі	57
6.2. Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень	60

6.3. Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	66
6.4. Заходи, щодо оптимізації умов праці	67
6.5. Засоби індивідуального захисту працівників	69
6.6. Пожежна безпека	70
6.7. Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях	72
ВИСНОВКИ	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	78

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасні тенденції, що формуються на українському ринку здорового харчування, характеризуються підвищеним попитом на продукти з регульованою поживністю та комплексними очікуваними споживчими властивостями, зокрема на молочні продукти без або зі зниженим вмістом лактози. Потрібні нові технології створення безлактозних або низьколактозних продуктів з використанням місцевої біодоступної сировини, головним чином через високий попит і вузький асортимент продукції вітчизняного виробництва [1-2].

Збільшення обсягів виробництва високоякісної низьколактозної або безлактозної продукції, розробка інноваційних технологій безлактозних та низьколактозних продуктів дасть змогу розширити асортимент продуктів власного виробництва, які зміцнюють здоров'я та забезпечують повноцінне харчування людей із частковою або повною непереносимістю лактози [3].

У сучасній гастроентерології та педіатрії питання лактазної недостатності (ЛН) є актуальним, оскільки сучасні дані свідчать про те, що майже половина дітей однорічного віку страждає від недостатньої кількості лактази (функціональної лактазної недостатності та/або гіполактази) та колькок). Статистичні дані показують, що поширеність ЛН різниться в різних країнах світу, наприклад від 20% до 30% у Великобританії, 42% у Франції та $\geq 80\%$ у Сполучених Штатах. Для України поширеність захворювання становить від 16 до 18% [4].

Безлактозна продукція вирішує проблеми великої кількості людей з непереносимістю лактози. Для них це єдиний молочний продукт, який можна вживати без негативного впливу на їхнє здоров'я та самопочуття. Продукти без лактози допомагають насолодитися смаком і отримати необхідні поживні речовини. Особливістю цього виду їжі є те, що вона має більш виражену солодкість, ніж звичайні молочні продукти. Але це не означає, що в інгредієнтах більше цукру. Простіше кажучи, при відсутності в продукті лактози наші смакові

рецептори починають інтенсивніше сприймати глюкозу і галактозу [5]. Тому розширення асортименту безлактозної продукції дозволить людям з непереносимістю лактози повноцінно жити та ефективно працювати.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Курсова робота виконана згідно з планом науково-дослідних програм кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи Науково-дослідного інституту агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є удосконалення технології батончиків з чорним харчовим альбуміном та безлактозної сировини.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі задачі:

- виконати аналітичний огляд літератури за обраною темою
- провести аналітичні дослідження сучасних технологій безлактозної сировини вітчизняних та зарубіжних авторів;
- дослідити хімічний склад, фізичні та мікробіологічні властивості сировини;
- обґрунтувати доцільність використання безлактозного згущеного молока та чорного харчового альбуміну у технології батончиків;
- удосконалити технологію та розробити рецептуру батончиків з додаванням чорного харчового альбуміну на основі безлактозного згущеного молока;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники батончиків з додаванням чорного харчового альбуміну на основі безлактозного згущеного молока виготовлених за вдосконаленою технологією.
- розрахувати енергетичну цінність батончиків, виготовлених за вдосконаленою технологією.

Об'єкт дослідження — технологія виготовлення батончиків з чорним харчовим альбуміном та безлактозної сировини.

Предмет дослідження – батончики з чорним харчовим альбуміном та безлактозною сировиною.

Методи дослідження. Методи дослідження: загальнонаукові – аналізу та синтезу, узагальнень та спостережень за процесами зміни якості предметів досліджень; експериментальні; спеціальні.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні технології батончиків з чорним харчовим альбуміном та безлактозної сировини.

Вперше розроблено рецептуру батончиків з чорним харчовим альбуміном на основі безлактозного згущеного молока з цукром.

Практичне значення одержаних результатів. Батончики, виготовлені за розробленою рецептурою можуть бути використані у дієтичних раціонах для осіб з непереносимістю лактози, як продукт оздоровчого та функціонального призначення. Розроблена технологія безлактозних батончиків з альбуміном може бути рекомендована виробникам для запровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1 Аналіз останніх досліджень та публікацій

У зв'язку з помітним погіршенням соціально-економічної та екологічної ситуації в Україні виникли проблеми у збереженні здоров'я населення. Тому існує потреба в розробці нових видів харчових продуктів, особливо молоковмісних продуктів, що характеризуються регульованим харчовим складом для людей з (частковою або повною) непереносимістю лактози [3].

За даними ВООЗ, непереносимість лактози зустрічається приблизно у 75% дорослих у всьому світі та у 12-17% у Європі. Однак можуть спостерігатися різні форми непереносимості лактози [4, 6-8].

Розпізнавані симптоми цього захворювання з'являються через 30 хвилин після прийому продукту, що містить лактозу. Основними симптомами є загальна слабкість, втомлюваність, здуття живота, колючий біль [9]. Варто відзначити, що повністю виключати з раціону лактозу не варто, оскільки вона має пребіотичні властивості і є важливим фактором у формуванні нормального біоценозу кишечника.

Одним з перспективних напрямків розвитку харчової промисловості є виробництво спеціалізованих батончиків функціонального призначення для певних груп споживачів, наприклад, з непереносимістю лактози.

Дієта для цієї групи осіб повинна бути строго безлактозна, з використанням спеціалізованих безлактозних молочних продуктів. Для деяких ЛН основним лікуванням є своєчасне та відповідне дієтологічне лікування, включаючи обмеження лактози в раціоні. При цьому дієтичні заходи носять тимчасовий характер до відновлення стану слизової оболонки тонкої кишки. Знижений рівень лактози в раціоні також контролювали індивідуально. Водночас слід підкреслити, що лактозу, один із важливих факторів формування нормальної кишкової біоти, не слід повністю виключати з раціону, враховуючи

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма досліджень. З метою систематизації теоретичних та експериментальних досліджень розроблена програма з напрямками їх проведення (рис. 3.1).

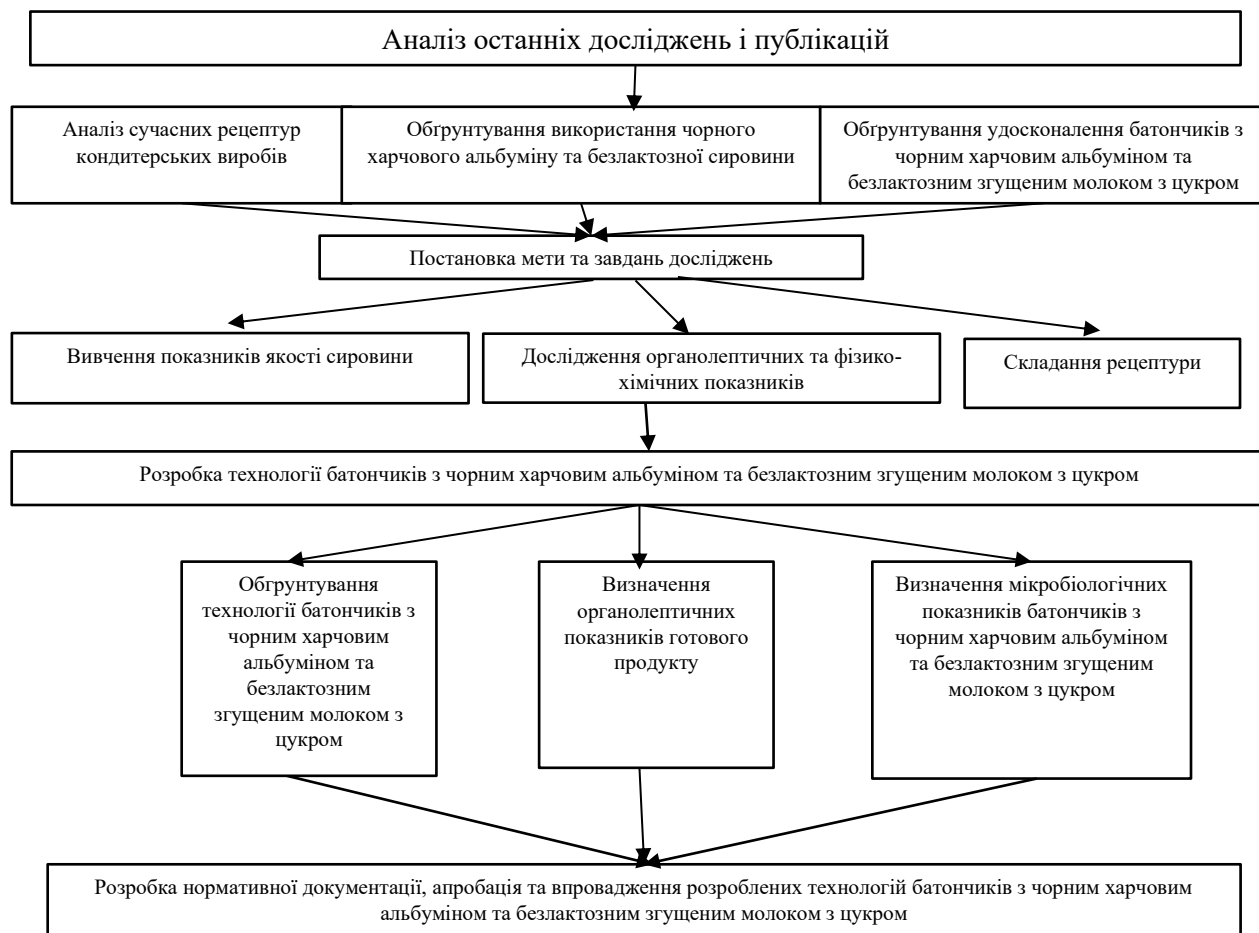


Рис. 2.1. Програма досліджень

2.2. Схема дослідів

Дослід 1. Аналіз фізико-хімічного складу використовуваної сировини:

- 1) Цукровий сироп;
- 2) Патока;
- 3) Безлактозне згущене молоко з цукром;
- 4) Чорний харчовий альбумін;

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Показники якості сировини

Цукровий розчин та патоку аналізували за вмістом води. Безлактозне згущене молоко з цукром аналізували за фізико-хімічними показниками, вмістом води, наявністю сальмонели, дріжджів та плісень та за сенсоричними характеристиками. Чорний харчовий альбумін - за фізико-хімічними показниками, вмістом води, наявністю сальмонели, дріжджів та плісень.

Результати мікробіологічних показників представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Мікробіологічні показники якості досліджуваної сировини

Сировина	Наявність <i>Salmonella</i> spp.	Дріжджі та плісень
Одиниці вимірювання	в 25 г	КУО/г
Безлактозне згущене молоко з цукром	Не виявлено	$<1,0 \times 10^1$
Чорний харчовий альбумін	Не виявлено	$<1,0 \times 10^1$

За результатами мікробіологічного аналізу, стверджено, що всі зразки сировини відповідали вимогам на даний вид сировини. В жодному не виявлено палички сальмонели, а кількість дріжджів та плісень не перевищувала $1,0 \times 10^1$ КУО/г сировини.

У дослідженнях використовували безлактозне згущене молоко торгової марки Первомайський МКК з масовою часткою лактози не більше 0,01 %. Його фізико-хімічний склад наведений в таблиці 3.2.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення (або зберігання) інноваційних харчових продуктів

Удосконалена технологія відноситься до медицини та харчової промисловості, зокрема до виготовлення батончиків з крові тварин, що володіє загальнозміцнюючими та лікувальними властивостями.

Відомий Дитячий гематоген, рецептура та технологія якого використана в якості аналогу [50]. У цій статті представлено аналіз складу препарату, що виготовляється, %: цукровий пісок 22,8; вода, згущене молоко 19,8; патока 12,5; харчовий альбумін 2,5. Однак, недоліком цього гематогену є недостатньо високі лікувальні та поживні властивості, енергетична цінність, смакові якості.

Найбільш близьким рішенням є склад гематогену, описаний у "Фармакопейній статті" ФС 42-885-94. Одна плитка містить, г: альбумін чорний харчовий - 2,5; молоко незбиране згущене з цукром - 19,9; крохмальна патока - 12,5; цукор-пісок - 22,8; ванілін - 0,006. Середня маса однієї плитки 50 ± 2 г.

Однак застосування препарату не дає підвищення лікувальних та поживних властивостей гематогену, а також енергетична цінність, смакові якості його нижчі за пропонований гематоген.

Технічний результат удосконаленої технології - покращення смакових якостей, отримання продукту придатного для споживання особами з непереносимістю лактози.

Це досягається за рахунок того, що у відомій рецептурі, що містить альбумін чорний харчовий, крохмальну патоку, ванілін та цукор-пісок, молоко цільне згущене з цукром замінюємо молоком незбираним згущеним безлактозним з цукром.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ

З метою виявлення економічної доцільності впровадження результатів досліджень, а саме рецептури та удосконаленої технології виробництва батончиків на основі чорного харчового альбуміну та безлактозного згущеного молока з цукром, в роботі розрахована собівартість виробництва продукції, її ціна, прибуток підприємства від реалізації продукції та рівень рентабельності (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1

Вихідні дані для розрахунку економічних показників запропонованої технології виробництва

Показники	один. вим.	значен ня
Тривалість робочої зміни	год.	7
Річна кількість робочих змін	змін	1
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	3
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	1
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	тис.грн.	19648
Середня балансова вартість 1 м ² будівлі цеху	грн.	9000
Річна норма амортизації обладнання цеху	%	10-15
Річна норма амортизації будівлі	%	до 5
Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд	%	16,5
Середньомісячна заробітна плата основного працівника	грн.	15 000
Годинна тарифна ставка допоміжного працівника	грн./год	48
Відсоток нарахувань на заробітну плату всіх працівників	%	22

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці - це комплекс правових, соціальних, економічних, технічних, санітарно-гігієнічних і медичних заходів і засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час її трудової діяльності [53].

Роботодавець — це особа, яка володіє підприємством, організацією чи установою, незалежно від її структури, мети, стилю управління, а також від того, чи наймають вони працівників [54].

Працівник — це особа, яка працює в компанії, організації, установі та виконує завдання чи обов'язки, як зазначено в їхній трудовій угоді [55].

Діяльність людини можна розділити на два основних види - фізичну і розумову.

Фізична праця — один з основних видів основного трудового процесу, який відрізняється більшою вираженістю фізичних зусиль порівняно з розумовими. У цьому типі людина в першу чергу покладається на свої фізичні сили та енергію для перетворення предмета праці в готову продукцію [56].

Розумова праця — другий вид трудового процесу, який передбачає більше розумових зусиль, ніж фізичних. У процесі розумової праці людина насамперед використовує свої інтелектуальні здібності [57].

6.1. Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Законодавство України про охорону праці — це система взаємопов'язаних законів та інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини у сфері реалізації державної політики соціального захисту громадян у сфері праці.

Закони України:

- Кодекс законів України про працю, який набрав чинності від 10 грудня 1971 року;

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналітичні дослідження сучасних технологій безлактозної сировини вітчизняних та зарубіжних авторів.
2. Досліджено хімічний склад, фізичні та мікробіологічні властивості сировини - патоки, цукрового сиропу, без лактозного згущеного молока з цукром, чорного харчового альбуміну. За результатами мікробіологічного аналізу, стверджено, що всі зразки сировини відповідали вимогам на даний вид сировини. В жодному не виявлено палички сальмонели, а кількість дріжджів та плісені не перевищувала $1,0 \times 10^1$ КУО/г сировини.
3. Обґрунтовано доцільність використання безлактозного згущеного молока та чорного харчового альбуміну у технології батончиків.
4. Удосконалено технологію шляхом зниження температури охолодження суміші перед внесенням альбуміну до 50 °С, що дозволить уникнути денатурації гемового заліза. Як наслідок, ступінь засвоєння заліза з гематогенного батончика буде високим. Розроблено рецептуру батончиків з додаванням чорного харчового альбуміну на основі безлактозного згущеного молока, %: безлактозне згущене молоко з цукром - 42,0; цукор - 42,0; патока - 25; чорний харчовий альбумін - 6,0; ванілін - 0,0015.
5. Встановлено, що додавання безлактозного згущеного молока з цукром у технології батончиків має позитивний вплив на показники готового продукту. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники батончиків з додаванням чорного харчового альбуміну на основі безлактозного згущеного молока виготовлених за вдосконаленою технологією. Згідно з результатами органолептичного аналізу стверджено, що розроблені батончики з чорним харчовим альбуміном та безлактозним згущеним молоком з цукром за органолептичними показниками відповідають вимогам чинної нормативно-технічної документації.
6. Результати мікробіологічних аналізів підтверджують безпечність

виробленої продукції: сальмонела - не виявлена, кількість дріжджів та плісені - не перевищує $1,0 \times 10^1$ КУО/г.

7. Отримані батончики з чорним харчовим альбуміном та безлактозним згущеним молоком з цукром містять на 100 г: 8,1 г білку, що на 1 г вище, ніж в контролі, 3,6 г жиру, 81,1 г вуглеводів. Енергетична цінність продукту - 389 кКал / 100 г. Отже, за показниками енергетичної цінності батончики виготовлені за удосконаленою технологією перевершують контроль за вмістом білку та ліпідів.

8. Встановлено, що за кількістю всіх без виключення амінокислот варіант виготовлений за удосконаленою технологією та модифікованою рецептурою перевершував контрольний на 8% (ізолейцин)...16% (тирозин). Розраховано, що білок батончиків з чорним харчовим альбуміном та безлактозним згущеним молоком з цукром лімітований за двома амінокислотами: ізолейцин (АС = 40,31%) і метіонін+цистин (АС = 50,16%). За вмістом треоніну білок батончика близький до ідеального (АС = 106%), решта амінокислот: лізин, триптофан, лейцин, фенілаланін+тирозин, валін - в надлишку.

9. Розрахунковим шляхом встановлено, що дослідний зразок характеризується відносно контрольного на 4,8% (вітаміни В1 та В6)...6,0% (вітаміни D, D3, E, В2, В3, В12) вищим вмістом вітамінів та 0,1 (залізо)...11,5%(натрій) вмістом мінералів, що підтверджує доцільність удосконалення технології. З'ясовано, що 100 г батончиків чорним харчовим альбуміном та безлактозним згущеним молоком з цукром на 13% задовольняє добову потребу у вітаміні В2, кальцію, на 7 % - у холіні та кобаламіні, на 80 % у залізі, 15 % у фосфорі, на 8% - у натрію та на 20% - у селені.

10. Обраховано, що 1 шт масою 50 г ціна реалізації одиниці для дослідного зразку складе - 11 грн/шт, що є цілком конкурентоспроможною на ринку. Собівартість виготовлення 1 кг дослідних батончиків є на 21,38 грн вищою, як порівняти з контролем. Однак завдяки більш високій вартості ціни реалізації, виручка і відповідно прибуток при реалізації дослідних зразків будуть істотно вищими. Результати економічних розрахунків вказують на те, що

батончики виготовлені за удосконаленою технологією та модифікованою рецептурою характеризуються на 8% вищим, як порівняти з контролем рівнем рентабельності (33,44% дослід / 25,45% контроль) при загально вищих витратах на виробництво.

11. Проведено аналіз охорони праці на виробництві, де планується випуск батончиків з чорним харчовим альбуміном з додаванням безлактозної сировини. Представлено нормативно-правову базу, наведено вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень, аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів , заходи, щодо оптимізації умов праці, засоби індивідуального захисту працівників, розроблено пожежну безпеку та заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Risks of dairy farming in Ukraine and ways of their minimization and neutralization O. M. Varchenko et al. *Agricultural Science and Practice*. 2019. Vol. 6. Is. 1. P. 41–59. 10.
2. Величко А. Є., Кухарук Р. М., Маслова І. В., Рухлякова М. В. Стан та перспективи розвитку ринку молока та молочних продуктів України. *Агросвіт*. 2021. №16. С. 62–68.
3. Юдіна Т., Серенко А. Формування вітчизняного ринку безлактозних і низько лактозних молочних продуктів. *Товари і ринки*. 2021. №2. С. 23–33.
4. Хиць А. Р. Лактазна недостатність: клінічні прояви, діагностика та ефективність ферментотерапії. *Український медичний часопис*. 2021. №7. URL:<https://www.umj.com.ua/wp/wpcontent/uploads/2021/07/Shadrin.pdf?upload=> (дата звернення: 11.07.2024 р.).
5. Макогон Х. Безлактозні продукти: Дієтолог розповіла, у чому їх користь і як лікувати непереносимість лактози. 2021. URL: <https://www.depo.ua/ukr/life/mozhna-tim-komu-ne-mozhna-dietolog-rozpovila-uchomu-korist-bezlaktoznych-produktiv-i-yak-likuvati-neperenosimist-laktozi202108251359267> (дата звернення: 11.07.2024 р.).
6. Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers / M. Corgneau et al. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2017. Vol. 57. №.15. P. 3344–3356.
7. Diagnosis of genetic high resolution melting analysis / H. Delacour et al. *Ann Biol Clin (Paris)*. 2017. № 75 (1). P. 67–74.
8. Супрун спростувала міфи про молоко та несприйняття лактози. ТСН Україна. URL: <https://tsn.ua/ukrayina/suprun-cprostuvala-mifi-pro-molokota-nespriynyattya-laktozi-1245996.html>. (дата звернення: 12.07.2024 р.).
9. Lactose Intolerance, Dairy Avoidance, and Treatment Options. National Library of Medicine: website. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6316316/>. (дата звернення:

12.07.2024 p.).

10. Corgneau M. et al. Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Vol. 57(15). 2015. P. 3344–3356. doi: 10.1080/10408398.2015.1123671
11. Montalto M. et al. Management and treatment of lactose malabsorption. *World Journal of Gastroenterology*. Vol. 12(2). 2006. P. 187. doi: 10.3748/wjg.v12.i2.187 3.
12. Suchy F. J. et al. NIH consensus development conference statement: Lactose intolerance and health. *NIH consensus and state-of-the-science statements*. Vol. 27(2). 2010. P. 1-27.
13. Koletzko B., Aggett P. J., Bindels J. G. et al. Growth, development and differentiation: a functional food science approach. *British Journal of Nutrition*. 1998. Vol. 80. P. 5-45.
14. Roberfroid M.B. Concepts and strategy of functional food science: the European perspective. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 71. 2007. P. 1660-1664.
15. Siegrist M., Stampfli N., Kastenholz H. Consumers' willingness to buy functional foods. The influence of Carrier, benefit and trust. *Appetite*. Vol. 51. 2008. P. 526-529.
16. Jnawali P., Kumar V., Tanwar B. Celiac disease: overview and considerations for development of gluten-free foods. *Food Science and Human Wellness*. Vol. 5. 2016. P. 169-176.
17. Jiang S., Cai W., Xu B. Food quality improvement of soy milk made from short-time germinated soybeans. *Foods*. Vol. 2. 2013. P. 198-212.
18. Nabulsi M., Yazbeck N., Charafeddine F. Lactose-free milk for infants with acute gastroenteritis in a developing country: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. Vol. 16. 2015. P. 46.
19. Perotti M.C., Veronica W. I., Ines V. C., Viviana B. C. Dairy products modified in their lactose content. *Current Nutrition & Food Science*. Vol. 8. 2012. P. 8-18.

20. Kaur G., Kumar V., Goyal A., Tanwar B., Kaur J. Optimization of nutritional beverage developed from radish, sugarcane and herbal extract using response surface methodology. *Nutrition & Food Science*. 2018. Vol. 48(5). P. 733-743.
21. Adhikari K., Dooley L.M., Chambers E., Bhumiratana N. Sensory characteristics of commercial lactose-free milks manufactured in the United States. *LWT - Food Sci. Technol. (Lebensmittel-Wissenschaft-Technol.)*. 2010. Vol. 43. P. 113-118.
22. McCarthy K.S., Parker M., Ameerally A., Drake S. L., Drake M.A. Drivers of choice for fluid milk versus plant-based alternatives: what are consumer perceptions of fluid milk? *J. Dairy Sci*. 2017. Vol. 100. P.. 6125-6138.
23. Гніцевич В. А., Юдіна Т. І., Гончар Ю. М. Технологія напівфабрикату на основі низьколактозної молочної сироватки та пюре гарбуза. *Товари і ринки*. 2018. № 4. С. 105-117. DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2018\(28\)10](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2018(28)10).
24. Дідух Н. А., Романченко С. В. Наукові основи виробництва напою кисломолочного для дитячого харчування з подовженим терміном зберігання. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2012. Вип. 42 (2). С. 251-259.
25. Романчук І. О., Мінорова А. В., Рудакова Т. В., Моїсєєва Л. О. Закономірності ферментативного гідролізу лактози в молочній сировині. *Продовольчі ресурси: зб. наук. праць*. 2020. № 14. С. 165-174.
26. Трубнікова А. А. Розроблення технології безлактозного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів: дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів". Одеса: Одес. нац. акад. харч. технологій, 2019. 253 с.
27. Чагаровский А. П., Погосян А. С. Ферментативный гидролиз лактозы препаратами β -галактозидазы – новое направление повышения эффективности производства мороженого и замороженных десертов. *Світ морозива та холоду*. 2006. № 5 (17). С. 36-39.

28. Шарахматова Т. Є., Трубнікова А. А., Мамінтова К. О., Цупра О. С. Біотехнологічні аспекти отримання йогуртної основи для виробництва низьколактозного морозива. *Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологіях*. Харків: НТУ "ХПІ", 2018. № 9 (1285). С. 243-255.
29. Оздоровче харчування : навч. посіб. / Карпенко П. О., та ін. ; за ред. П. О. Карпенка. Київ: Київ. нац. торг.- екон. ун-т, 2019. 628 с.
30. Мотренко І. Ю., Шидловська О. А. Огляд небезпеки використання безлактозних продуктів. In: The 3 rd International scientific and practical conference "Modern research in science and education"(November 9-11, 2023) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2023. 1096 p.
31. Mollakhalili-Meybodi N., Arab M., Zare L. Harmful compounds of soy milk: characterization and reduction strategies. *Journal of Food Science and Technology*. 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05249-4> (дата звернення: 11.07.2024).
32. Sukalingam, K., Ganesan, K., Das, S., & Thent, Z. C. An insight into the harmful effects of soy protein: A review. . *La Clinica terapeutica*. 2015. Vol. 166, no. 3. P. 131–139. URL: <https://doi.org/10.7417/CT.2015.1843>.
33. De Medeiros Alessandra Cazelatto; Filho Elson Rogério Tavares; Bolini Helena Maria André. Impact of natural and artificial sweeteners compounds in the sensory profile and preference drivers applied to traditional, lactose-free, and vegan frozen desserts of chocolate flavor. *Journal of food science*. 2019. Vol. 84.10. P. 2973-2982.
34. Жадановська А. О., Тендітник В. С. Виробництво безлактозного йогурту в умовах навчально-наукової лабораторії кафедри. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв: матеріали Всеукр.наук.-практ. конф. (м. Полтава, 21 грудня 2021 р.). Полтава: ПДАУ, 2021. С. 19-21.
35. Martins Vanessa, Alves M. Rui, Pinheiro Rita. Analysis of microstructure and texture of gluten-and lactose-free cereal bars, produced with different hydrocolloids and drying temperatures and no-added sugar. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2021. Vol. 45.4. URL:

<https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfpp.15238> (Date of access: 19.06.2024).

36. Usmanzhanovna Khalilova Saidakhon. Development of anti-anemic products based on local raw materials of animal origin for therapeutic and preventive nutrition of women and children. *Texas Journal of Medical Science*, 2022, 6: 11-14.

37. Senogonowa N., Kowal I. Research of functional efficiency of sweets for sportsmen. *Commodities and markets*. 2009. № 7(1). P. 36–43. Retrieved from <https://journals.knute.edu.ua/commodities-and-markets/article/view/1637> (date of access: 11.07.2024).

38. Willett Walter C., David S. Ludwig. Milk and health. *New England Journal of Medicine*. 2020. Vol. 382.7. P. 644-654.

39. Пат. 37835 Україна, МПК (2006) A23 L 1/302. Композиція "Енергія спорту" для функціональних продуктів спортивного харчування. № и 200808856 ; заявл. 07.07.2008; опубл. 10.12.2008, Бюл. № 23.

40. Харчування людини / Т. М. Димань та ін.; за ред. Т. М. Димань. Біла Церква, 2005. 302 с.

41. Загоруй Л. П., Гудим Ю. Л. Безлактозне питне молоко: реалії та перспективи. Actual priorities of modern science, education and practice. Proceedings of the XXI International Scientific and Practical Conference (Paris, France, May 31-03 June, 2022). Paris, France. 2022. P. 823–826.

42. ДСТУ 4274:2019 Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови. [Чинний від 2020-11-01]. Київ, 2019. 22 с.

43. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Київ, 2005. 30 с.

44. PN-EN ISO 6579-1:2017-04/a1:2020-09. Mikrobiologia łańcucha żywnościowego – Horyzontalna metoda wykrywania, oznaczania liczby i serotypowania Salmonella – Część 1: Wykrywanie *Salmonella* spp. Warszawa, 2017. 50 p.

45. ДСТУ 8447:2015 Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів. [Чинний від 2015-07-01]. ДП "УкрНДНЦ", 2016. 12 с.

46. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. [Чинний від 2009-01-01]. Київ, 2009. 14 с.
47. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин. [Чинний від 2007-10-01]. Київ, 2007. 8 с.
48. Leser S. The 2013 FAO report on dietary protein quality evaluation in human nutrition: Recommendations and implications. *Nutrition Bulletin*. 2013. Vol. 38, no. 4. P. 421–428. DOI: <https://doi.org/10.1111/nbu.12063> (date of access: 22.06.2024).
49. Махинько В. М., Шаран А. В., Махинько Л. В. Харчовий білок: фізіологічна потреба і біологічна цінність : монографія. Karlsruhe : ScientificWorld-NetAkhatAV, 2024. 120 с.
50. Пожариська Л.С., Ліберман С.Г., Горбатов Н. В. Кров забійних тварин та її переробка. М.: Харч. пром., 1971, с. 360-363.
51. Bhomia R, Trivedi V, Coleman NJ, Mitchell JC. The thermal and storage stability of bovine haemoglobin by ultraviolet-visible and circular dichroism spectroscopies. *J Pharm Anal.* 2016 Aug;6(4):242-248. doi: 10.1016/j.jpha.2016.02.004. Epub 2016 Mar 8. PMID: 29403989; PMCID: PMC5762605.
52. Всі ціни. URL: <https://vse.ua/ct/9302/> (дата звернення: 26.06.2024).
53. Закон України «Про охорону праці» № 229-ІУ від 21.11.2002 р. (ВВР №2 ст.10. 2003).
54. Русаловський А.В. Правові та організаційні питання охорони праці: навч. посібник. К.: Університет «Україна», 2011. 295 с.
55. Економіка праці та соціально-трудові відносини : навч. посіб. / О. В. Безпалько та ін. К. : Кафедра, 2020. 51 с.
56. Ільїч Л. М., Акіліна О. В. Економіка праці та соціально-трудові відносини: підручник. Київ , 2020. 952 с.
57. Закон України «Про безпеку праці та здоров'я працівників» № 229-ІУ від 15.07.2019 р. (ВВР №2 ст.10, 2019.)

58. ДСТУ 3273-95 Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. [Чинний від 1995-12-19]. Київ, 1995. 22 с. (Держстандарт України).
59. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами. [Чинний від 2019-03-07]. Київ, 1996. 18 с.
60. ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки. [Чинний від 2020-07-01]. Київ, 2019. 22 с.
61. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Чинний від 1999-12-01]. Київ, 1999, 18 с.
62. СНіП 2.09.02-85* Виробничі приміщення. Зі змінами.
63. ДНАОП 0.03-3.14-85 Санітарні норми допустимих рівнів шуму на робочих місцях. [Чинний від 1985-03-12]. М.: 1985. 6 с.
64. ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 1 грудня 1999 р. № 39.
65. Про затвердження Гігієнічної класифікації праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу від 27.12.2001. №528. URL: https://web.archive.org/web/20120316021004/http://jobsafety.com.ua/ids_op/date_full/1039_2531_1.html (дата звернення: 10.07.2024).
66. Оплата праці та трудові відносини. URL: <https://ukc.gov.ua/knowledge/umovy-pratsi/> (дата звернення: 10.07.2024).
67. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. [Чинний від 2011-03-14]. Київ, “Держспоживстандарт”, 2011. 10 с.
68. Наказ від 14.02.2024 № 97 Про затвердження Переліку національних стандартів для застосування Технічного регламенту засобів цивільного захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26.05.2023 № 535. [Чинний від 2024-05-31]. Київ, 2024. 22 с.
69. ДСТУ 9261:2023 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Оцінювання

спроможностей цивільного захисту та їхніх носіїв. Терміни та визначення.
[Чинний від 2024-05-01]. Київ, 2023. 20 с.