

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.
 _____ Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»

*за освітньо-професійною програмою «Харчові технології»
 зі спеціальності 181 «Харчові технології»
 (освітній ступінь, ОПП, спеціальність)*

на тему:

Удосконалення технології крафтових цукерок

23ХТД. 12742935.02.25

Виконав: <u>студент</u>	<u>21 МБХТ групи</u>		<u>Діана ПОДЗЕГА</u>
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	<u>д.т.н., професор</u>		<u>Олесь ПРІСС</u>
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	<u>к.т.н., доцент</u>		<u>Михайло ЗОРЯ</u>
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль:	_____	_____	_____
	(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 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС
д.т.н., професор Оlesia ПРІСС
(підпис) (ініціали та прізвище)

«21» вересня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

ДЛЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Діана Подзєга
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології крафтових цукерок

керівник роботи д.т.н., професор Оlesia Прісс
(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 какао-боби, масло какао, безглютенові вівсяні пластівці, м'якоть кокоса в порошку, ягоди годжі, насіння соняшника, гарбуза, кіноа, еритрит, готові крафтові цукерки.

4. Перелік питань, які потрібно розробити аналітичний огляд літератури присвяченої сучасному стану кондитерського виробництва в Україні та Світі, перспективи використання рослинної сировини у технології кондитерських виробів, обґрунтування вибору сировини, а саме, безглютенових вівсяних пластівців, м'якоті кокоса в порошку, ягід годжі, насіння соняшника, гарбуза,

кіноа та еритриту для збагачення шоколадних цукерок біологічно-активними речовинами, технологічна схема та опис виготовлення крафтових шоколадних цукерок, об'єкти, методика та умови проведення досліджень; дослідити показники якості сировини; розробити рецептуру крафтових цукерок, дослідити їх органолептичні та мікробіологічні показники якості, узагальнення результатів досліджень, технологічна частина, економічна доцільність удосконалення технології виготовлення крафтових цукерок, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список використаних 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	21.09.2024	

6. Дата видачі завдання

21.09.2024

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

Діана ПОДЗЕГА

(підпис)

(ім'я прізвище)

Керівник роботи

Олеся ПРИСС

(підпис)

(ім'я прізвище)

634.745:615

АНОТАЦІЯ

Подзєга Діана. Удосконалення технології крафтових цукерок. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ ім. Дмитра Моторного, 2025.

Текст викладений на 80 сторінках, містить 6 розділів, 23 таблиці, 4 рисунки, 70 літературних джерел.

В кваліфікаційній роботі виконано аналітичний огляд літератури за обраною темою.

Проведено аналітичні дослідження сучасних технологій цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин вітчизняних та зарубіжних авторів; досліджено хімічний склад, функціональні й антиоксидантні властивості цукерок; обґрунтовано доцільність використання вівсяних безглютенових пластівців, м'якоті кокоса в порошку, ягід годжі, насіння соняшника, насіння гарбуза, кіноа у технології цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин; удосконалено технологію та розроблено рецептуру цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин.

Встановлено, що додавання вище перелічених компонентів у технології цукерок має позитивний вплив на показники готового продукту. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин виготовлених за вдосконаленою технологією.

Здійснено економічне обґрунтування удосконаленої технології та аналіз охорони праці на підприємстві.

Ключові слова: веганські цукерки, темперування, біологічно-активні речовини, насіння соняшника, насіння гарбуза, м'якоть кокоса, вівсяні пластівці.

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 для збагачення шоколадних цукерок біологічно-активними речовинами.....	16
1.3 Вимоги нормативно-технічної документації до якості основної сировини.....	22
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
2.1 Програма досліджень.....	27
2.2 Схема дослідів	27
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень	28
2.4 Методика проведення досліджень	28
2.5 Умови проведення досліджень	29
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1 Показники якості сировини	30
3.2 Рецептúra розроблених видів цукерок	31
3.3 Результати органолептичного та мікробіологічного аналізів	32
3.4 Розрахунок енергетичної цінності	34
3.5. Вітамінно-мінеральний склад.....	35
3.6 Узагальнення результатів.....	37
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	39
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення (або зберігання) інноваційних харчових продуктів	39
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	44
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ	

СИТУАЦІЯХ.....	56
6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі	56
6.2. Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень	58
6.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	60
6.4. Заходи, щодо оптимізації умов праці	61
6.5 Засоби індивідуального захисту	63
6.6 Пожежна безпека.....	64
6.7 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях	66
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	73

ВСТУП

Актуальність теми. Кондитерські вироби мають численні переваги, серед яких: унікальні смакові якості, естетичний вигляд та приємний аромат, що сприяє їх популярності в раціоні харчування різних споживчих груп у багатьох країнах. З огляду на позитивний вплив на центральну нервову систему, а також на працездатність організму, цукрові кондитерські вироби є доцільними для споживання [1]. Хімічний склад цих виробів характеризується специфічним поєднанням моно- та дисахаридів з іншими компонентами, зокрема, незбалансованим вмістом речовин, а також дефіцитом харчових волокон, вітамінів, мікро- і макроелементів.

Шоколад та інші шоколадні вироби користуються великою популярністю серед споживачів, які прагнуть підвищити свій настрій. Крім того, шоколадні продукти мають високий попит на ринку і зазвичай є дорожчими. Водночас, виявлено, що існує дуже обмежена пропозиція товарів для діабетиків та так званих «корисних солодоців». До цієї категорії входять пастила, інші натуральні солодоці, а також різноманітні цукерки на основі цукрових замінників і стевії. Відомо, що помірне вживання шоколадних виробів підвищує настрій і приносить радість. Вони також містять багато антиоксидантів, що робить їх корисними для організму. Крім того, шоколад сприяє покращенню когнітивних функцій і позитивно впливає на серцево-судинну систему. Цукерки, в свою чергу, мають великий потенціал споживання, високу рентабельність і широкий спектр застосування, зокрема як подарунки на різні свята. Сучасні споживачі прагнуть нових смакових вражень, текстур і кольорів, що стимулює виробників до творчості. На світовому ринку з'являються нові комбінації смаків, включаючи поєднання шоколаду з різними фруктами та навіть овочами. Водночас у виробництві все частіше використовуються натуральні барвники.

Рослинна сировина містить набір біологічно активних сполук, які є важливими для виробництва кондитерських виробів з функціональним призначенням. Застосування рослинної сировини для збагачення шоколадних

виробів є актуальним напрямом наукових досліджень.

Проте одним із ключових напрямків, які наразі визначила міжнародна організація ФАО ВООЗ, є зменшення вмісту білого цукру-піску в харчових продуктах [2].

Детальний аналіз світового ринку кондитерських виробів показує зростання популярності продукції зі статусом “без цукру” або виготовлені без використання білого цукру (сахарози).

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 напоїв з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі задачі:

- провести аналітичні дослідження сучасних технологій шоколадних виробів з додаванням різноманітних рослинних добавок;
- дослідити хімічний склад, функціональні й антиоксидантні властивості рослинної сировини;
- обґрунтувати доцільність використання рослинної сировини у технології шоколадних виробів з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин;
- удосконалити технологію та розробити рецептуру шоколадних цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин виготовлених за удосконаленою технологією.
- економічно підтвердити доцільність удосконаленої технології;
- розробити питання з охорони праці.

Об’єкт дослідження – технологія виробництва шоколадних цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин.

Предмет дослідження – органолептичні показники шоколадних цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин.

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

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні технології шоколадних цукерок шляхом введення компонентів з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин.

Вперше розроблено рецептуру шоколадних цукерок з заміною цукру еритритом з додаванням вівсяних пластівців, м'язги кокоса, ягід годжі, насіння соняшника, насіння гарбуза з метою підвищення вмісту біологічно-активних речовин.

Практичне значення одержаних результатів. Шоколадні цукерки, виготовлені за розробленою рецептурою можуть бути використані у дієтичних раціонах, як продукт оздоровчого та функціонального призначення. Розроблена технологія цукерок з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин може бути рекомендована виробникам для запровадження у виробництво.

Публікації. Результати досліджень апробовано на XI Всеукраїнській науково-технічній конференції здобувачів вищої освіти ТДАТУ та опубліковано в матеріалах за підсумками конференції [3].

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

1.1 Аналіз останніх досліджень та публікацій

Останніми роками ринок цукерок стабільно розвивається, виробництво з кожним роком зростає, а сорти розширюються. Цьому сприяють сучасні технології у виробництві як традиційних, так і нових кондитерських виробів, а також впровадження нових високопродуктивних виробничих ліній та обладнання. Це, в свою чергу, стимулює зростання споживчого попиту на кондитерські вироби як в Україні, так і за її межами. Для розширення асортименту кондитерських виробів доцільно розробити нові види цукерок, які використовують глюкозу та фруктозу замість традиційної сахарози, оскільки з кожним роком зростає група споживачів хворих на цукровий діабет, зростає тенденція здорового харчування серед молоді. Тому місцевим компаніям необхідно розвивати солодкі та здорові продукти [4].

Дані досліджень свідчать, що в останні десятиліття значна частина населення європейських країн, у тому числі й України, споживає у своєму раціоні переважно промислові продукти.

Серед цих товарів важливе місце займають кондитерські вироби. Український ринок кондитерських виробів за своєю різноманітністю та багатством асортименту нагадує європейський. В Україні налічується близько 2 тисяч видів цукерок, тоді як в Європі їх кількість коливається від 2,3 до 3 тисяч. Вітчизняна продукція займає понад 90% ринку кондитерських товарів. В Україні працює більше 800 компаній, що займаються виробництвом кондитерських виробів. Серед основних виробників на українському ринку можна виділити ПрАТ ККФ «Рошен», Корпорацію «Бісквіт-Шоколад», ПрАТ «ВО Конті», ПрАТ «КФ «АВК», ЗАТ «Житомирські ласощі» та інші.

За статистикою, житель Західної чи Центральної Європи з'їдає 6 кг шоколаду на рік. Аналіз українського ринку кондитерських виробів показує, що

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. 2.1).



Рис. 2.1. Програма досліджень

2.2 Схема дослідів

Дослід 1. Аналіз фізико-хімічного складу використовуваної сировини;

Дослід 2. Розробка рецептури безцукрових цукерок з додаванням ягід годжі, насіння соняшника, гарбуза та кіноа;

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Показники якості сировини

Какао-боби аналізували за вмістом води та перевіряли на наявність палички сальмонели. Насіння соняшника, гарбуза, кіноа, ягоди годжі аналізували за вмістом води, наявністю сальмонели, дріжджів та плісені та за сенсорними характеристиками.

Результати фізико-хімічних та мікробіологічних показників представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості досліджуваної сировини

Сировина	Наявність <i>Salmonella</i> spp.	Дріжджі та плісені	Вміст води
Одиниці вимірювання	в 25 г	КУО/г	%
Какао-боби	Не виявлено	$<1,0 \times 10^1$	$6,00 \pm 0,10$
Насіння соняшника	Не виявлено	$<1,0 \times 10^1$	$6,83 \pm 0,15$
Насіння гарбуза	Не виявлено	$<1,0 \times 10^1$	$7,13 \pm 0,12$
Кіноа	Не виявлено	$<1,0 \times 10^1$	$12,88 \pm 0,24$
Ягоди годжі	Не виявлено	$<1,0 \times 10^1$	$9,81 \pm 0,16$

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.

За вмістом води не стверджено відхилень від нормативно-технічної документації. Найнижчим вмістом води характеризувався основний складник – какао-боби (6%), а найвищим - кіноа (12,88%).

Результати сенсорного аналізу представлені в таблиці 3.2.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

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

Технологічна схема виробництва шоколаду поділяється на наступні етапи: Переробка какао-бобів, що складається із таких операцій:

- Приймання сировини за якістю,
- Відділення сторонніх домішок - дестонер. Нами запропоновано удосконалити типовий дестонер до шоколадних виробництв за допомогою оснащення його спеціальним подаючим пристроєм, який дозує боби рівномірно весь час, що забезпечує 100 % відділення каміння від основної сировини.
- Обсмажування какао-бобів - одна з основних операцій, що впливає на якість шоколадних виробів, є термічне оброблення какао-бобів, у процесі якого в них проходить ряд фізико-хімічних змін, в результаті яких істотно змінюються склад і властивості какао-бобів. Тривалість процесу 45 хвилин, температура бобів під час обсмажування 131-132 °С. За традиційною технологією температура бобів під час обсмажування варіює від 122 до 128 °С, однак при підвищенні температури до 131-132 °С вдається досягти більш високих характерних для високотемпературної технологічної обробки органолептичних показників та знизити тривалість процесу. Важливо, щоб температура не перевищила 133 °С, бо за цієї температури відбуваються незворотні зміни такі як набування гіркуватого запаху присмаку.

Лущення та подрібнення какао-бобів. Після термічного оброблення і охолодження какао-боби подають на подрібнення.

Какао-масло зберігають при температурі 85...90°C у збірниках для масла, оснащених обігрівачами, мішалками і термометрами.

- Дозування компонентів для приготування шоколаду згідно з рецептурою
- еритрит, обсмажені подрібнені какао-боби, какао-масло, вівсяні пластівці, кокосове борошно та соняшниковий лецитин змішують згідно з рецептурою та

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

З метою визначення економічної доцільності впровадження результатів дослідження, а саме розробленої рецептури та удосконаленої технології виробництва шоколадних цукерок з заміною цукру еритритом з додаванням вівсяних пластівців, м'язги кокоса, ягід годжі, насіння соняшника, насіння гарбуза, в роботі розраховано 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 удосконаленої 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.	5
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	2
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	тис. грн.	1600
Середня балансова вартість 1 м ² будівлі цеху	грн.	9250
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.	18 000
Годинна тарифна ставка допоміжного працівника	грн./год	56
Відсоток нарахувань на заробітну плату всіх працівників	%	22
Вартість 1 кВт	грн	5,92
річний обсяг спожитої електроенергії на виробничі цілі	кВт	1541,1
Відсоток накладних витрат	%	30-35

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Поняття охорони праці визначено ст. 1 Закону України від 14 жовтня 1992 р. «Про охорону праці». Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на охорону здоров'я і працездатності працівників у процесі праці. Поняття охорони праці включає всі заходи, спрямовані на створення особливих і полегшених умов праці жінок і неповнолітніх, а також працівників зі зниженою працездатністю [55].

6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Законодавство України у сфері охорони праці являє собою сукупність взаємопов'язаних законів та нормативно-правових актів, котрі регулюють відносини, пов'язані з реалізацією державної політики щодо соціального захисту громадян у процесі їх трудової діяльності.

Ця система включає ключові закони, зокрема Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування у зв'язку з виробничими нещасними випадками та професійними захворюваннями, що спричинили тимчасову чи стійку втрату працездатності», а також нормативно-правові акти, створені на їх основі.

До переліку основних нормативних документів належать:

- Закон України «Про охорону праці» (14.10.1992 № 2694-XII)
- Кодекс законів про працю України (10.12.1971 № 322-VIII)
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» (23.09.1999 № 1105-XIV, у редакції 2014 року)
- Кодекс цивільного захисту України (2.10.2012 № 5403-VI)

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналітичні дослідження сучасних технологій кондитерських виробів з підвищеним вмістом біологічно-активних речовин вітчизняних та зарубіжних авторів;

2. Розглянуто можливість і обґрунтовано доцільність використання рослинної сировини, зокрема вівсяних безглютенових пластівців, кокосового борошна, насіння соняшника, гарбуза, кіноа та ягід годжі для збагачення біологічно активними речовинами крафтових шоколадних цукерок функціонального призначення.

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.

За вмістом води не стверджено відхилень від нормативно-технічної документації. Найнижчим вмістом води характеризувався основний складник – какао-боби (6%) , а найвищим - кіноа (12,88%).

3. Удосконалено технологію шляхом:

- а) додаткового оснащення дестонера дозатором рівномірної подачі какао-бобів
- б) підвищенням температури обсмажування какао-бобів до 131-132 °C
- в) одночасного коншування традиційних складників какао-маси (какао-боби, какао-масло, еритрит, лецитин) разом з інноваційними додатками (вівсяні безглютенові пластівці, м'язга кокоса).

Розроблено рецептуру безцукрових безглютенових цукерок з додаванням ягід годжі, насіння соняшника, гарбуза та кіноа.

4. Досліжено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники безцукрових безглютенових цукерок з додаванням ягід годжі, насіння соняшника, гарбуза та кіноа виготовлених за удосконаленою технологією.

Згідно з результатами органолептичного аналізу стверджено, що розроблені безглютенові безцукрові цукерки з додаванням ягід годжі, насіння соняшника, гарбуза та кіноа за органолептичними показниками відповідають вимогам чинної нормативно-технічної документації.

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

Згідно з результатами наших досліджень, вміст сухої маси какао в шоколадній частині цукерок становив 53,9 г/100 г, що задовольняє вимогам стандартів.

Відповідно до наших досліджень, вміст кадмію в розроблених шоколадних цукерках становив 0,112 мг/кг.

5. Розраховано, що розроблені шоколадні цукерки з заміною цукру еритритом з додаванням вівсяних пластівців, м'язги кокоса, ягід годжі, насіння соняшника, насіння гарбуза на 100 г готового продукту містять: 6,5 г білку, 31 г жирів, 48 г вуглеводів, 3,4 г клітковини. Енергетична цінність - 434 ккал / 100 г, що на 13,6% нижче, ніж в контролі.

Встановлено, що 100 г цукерок задовольняє добову потребу організму у вітаміні В₁ - на 87%, А - на 51%, вітаміні Е - на 15%, РР та В₆ - на 5%, В₄ та В₉ - на 4%, К - на 4%, С - на 3%, В₂ та В₃ - дещо нижче, ніж 2%.

Аналіз розрахунку вмісту мінеральних речовин у розроблених цукерках показав, що при споживанні їх у кількості 100 г добова потреба буде задоволена на більш, ніж 60% у таких мінералах, як кобальт, марганець та мідь; на 23% у фосфорі; на 12-15% у залізі, молібдені, цинку та магнію; на 10% - у селені та калію; на 6-8% - у хлору та натрію.

6. Згідно з результатами економічних розрахунків встановлено, що крафтові цукерки виготовлені за удосконаленою технологією, характеризуються на 12,64 % вищим рівнем рентабельності, як порівняти з контролем.

Встановлено, що вартість реалізації 1 упакування масою 40 г для дослідного зразку буде становити – 48 грн/шт., що є на 8 грн вищою порівняно з

контролем.

Розраховано, що собівартість виготовлення 1 кг шоколадних цукерок з заміною цукру еритритом з додаванням вівсяних пластівців, м'язги кокоса, ягід годжі, насіння соняшника, насіння гарбуза перевищує собівартість виготовлення контрольних зразків на 70,64 грн. Незважаючи на це, завдяки вищій ціні реалізації, виручка та прибуток від продажу дослідних зразків крафтових цукерок є значно більш високими.

7. Розроблено розділ з питань охорони праці на проектованому підприємстві. Опрацьовано питання щодо нормативно-правової бази з охорони праці; наведено вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень; проаналізовано шкідливі та небезпечні виробничі чинники; запропоновано заходи щодо оптимізації умов праці; наведено перелік засобів індивідуального захисту, які використовують працівники в цеху з виробництва шоколадних виробів; опрацьовано питання з пожежної безпеки та запропоновано заходи з цивільного захисту населення у випадку виникнення надзвичайних ситуацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Hartel R. W., von Elbe J. H., Hofberger R. Confectionery Science and Technology. *Springer*. 2018. P. 536. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-61742-8>
2. WHO calls on countries to reduce sugars intake among adults and children. *World Health Organization*. URL: <https://www.who.int/news/item/04-03-2015-who-calls-on-countries-to-reduce-sugars-intake-among-adults-and-children> (date of access: 09.03.2024).
3. Подзєга Д., Прісс О. П. Перспективи використання ягід годжі для збагачення кондитерських виробів. XI Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Факультет агротехнологій та екології : *матеріали XI Всеукраїнської науково-технічної конференції (Запоріжжя, 19-23 лютого 2024 р.)*. Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. С. 83-84.
4. Воевода Н. В., Похіл К. Є. Оптимізація технології виробництва грильяжних цукерок підвищеної харчової цінності. *ВІСНИК ХНТУ*. № 1(72), Ч. 1, 2020. с. 81-88.
5. Тоболін О. Аналіз ринку кондитерських виробів України: тенденції. *Koloro*. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/brending-i-marketing/analiz-rynka-konditerskikh-izdeliy-ukrainy-tendentsii.html> (дата звернення: 27.02.2024).
6. Смаглюк А.А., Надточій А.О. Аналіз ринку кондитерських виробів України та перспективи його розвитку. *Інтернаука*. 2020. № 2. URL: <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/15823961346397.pdf> (дата звернення: 21.02.2024).
7. Mykolenko S., Zhygunov D., Rudenko T. Baking properties of different amaranth flour as wheat bread ingredient. *Journal of Food Science and Technology-Ukraine*. 2020. Vol. 14, № 4. P. 62–71.
8. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safeguarding against economic slowdowns and downturns. *Global Food and Nutrition Security*. 2019. №1. P. 1-5. URL:

<http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf>. (date of access: 01.03.2024).

9. Тищенко М. Г. Проблеми забезпечення продовольчої безпеки України. *Ефективна економіка*. 2013. № 7. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2208> (дата звернення 12.02.2024).

10. Сімахіна Г., Науменко Н. Здобутки і перспективи впровадження інновацій у харчовій промисловості України. *Грааль Науки*. 2021. № (5). С. 109-115. DOI 10.36074/grail-of-science.04.06.2021.021

11. Корзун В.Н. та ін. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи їх вирішення. *Проблеми харчування*. 2007. №1. С. 5–11.

12. Савенко Г.Є. Розвиток ринку продукції ягідних культур України в умовах євроінтеграції. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2017. С.132–135.

13. Інноваційні технології харчової продукції: колективна монографія / за заг. ред. Г. В. Дейниченка. Харків: Факт, 2019. 248 с.

14. Офіційний сайт ТМ «PASTIVALLE» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://pastivalle.com/#about> – Назва з екрану.

15. Склад для карамелізації горіхів та приготування грильованих мас: пат. № 109753 Україна: A23G 3/36 (2006.01); заявл. № a201411468 від 21.10.2014; опубл. 25.09.2015. 3 с.

16. Грильовані маси: пат. № 58718 Україна: A23G 3/36 (2011.01); заявл. № u201011552 від 28.09.2010; опубл. 26.04.2011. 4 с.

17. Спосіб автоматичного керування процесом темперування шоколадної маси у темперуючій машині : пат. № 50518 Україна, A23G 1/00 (2009); заявл. № u200913518 від 25.12.2009; опубл. 10.06.2010. 3 с.

18. Кучерук З. І., Шматченко Н. В. Технологія кондитерських виробів: навчальний посібник для самостійного вивчення курсу [Електронний ресурс]. Електрон. дані. Х.: ХДУХТ, 2020. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. Назва з тит. екрана.

19. Воевудська Ю. З., Янчикова Л. І., Садченко І. Р. Удосконалення технології виробництва нуги з рослинними протеїновими добавками. *Проблеми*

формування здорового способу життя у молоді : зб. матеріалів XII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, Одеса, 03–05 жовт. 2019 р. Одес. нац. акад. харч. технологій; гол. ред. О. М. Кананихіна. Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2019. С. 93–95.

20. Ряполова І. О., Микулінська Д. А. Використання функціональних інгредієнтів у борошняних кондитерських виробках. 2021. С. 243. URL: <http://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/7714/2021.pdf?sequence=1> (дата звернення 12.02.2024).

21. Коркач Г. В. Науково-практичне обґрунтування та розроблення технологій кондитерських виробів з синбіотиками : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.01. Одеса : ОНАХТ, 2021. 40 с.

22. Антоненко А. В. та ін. Технологія кондитерських виробів з використанням порошків тропічних рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 3. С. 100-109.

23. Павлова А. В. та ін. Використання порошку з вичавок журавлини в технології борошняних кондитерських виробів. *Збірник наукових статей магістрів. Полтава : ПУЕТ*, 2019. С. 277-284.

24. Спосіб виробництва хліба "Новинка" : пат. № 129112 Україна, A21D 8/00 (2018); заявл. № 2018 03082 від 26.03.2018; опубл. 25.10.2018, Бюл. № 20, 5 с.

25. Lalic-Petronijevic J., Popov-Raljac J., Obradovic D. et al. Viability of probiotic strains *Lactobacillus acidophilus* NCFM and *Bifidobacterium lactis* HN019 and their impact on sensory and rheological properties of milk and dark chocolates during storage for 180 days. *Journal of Functional Foods*. 2015. Vol. 15. P. 541–550.

26. Zaric D. B., Bulatovic M. L., Rakin M. B., Krunic T.Z., Loncarevic I. S., Pajin B. S. Functional, rheological and sensory properties of probiotic milk chocolate produced in a ball mill. *RSC Advances*. 2016. Vol. 6. P. 13934–13941.

27. Barisic V., Kopjar M., Jozinovic A. et al. The chemistry behind chocolate production. *Molecules*. 2019. Vol. 24. P. 3163.

28. Małecki J., Tomasevic I., Djekic I., Sołowiej B. G. The effect of protein source on the physicochemical, nutritional properties and microstructure of high-protein bars intended for physically active people. *Foods*. 2020. Vol. 9. P. 1467.
29. Kulczyński B., Gramza-Michałowska A. Kompleks polisacharydowy jagód Goji (*Lycium barbarum*) jako element fitoterapii – przegląd literatury. *Borgis - Postępy Fitoterapii*. 2014. №4. s. 247-251.
30. Ziemichód A., Rozylo R. Wpływ dodatku jagód goji na właściwości fizyczne chleba bezglutenowego. *Acta Agrophysica*. 2018. T. 25. №. 1. s. 117-127.
31. Дробот В. І., Михонік Л. А., Тесля О. Д., Семенова А. Б. Використання зернових пластівців у технології оздоровчих продуктів. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2013. №1(98). С. 3–4.
32. Павлюченко О. С. , Фурманова Ю. П., Шаповаленко О. І., Радькевич С. М.. Удосконалення технології печива на основі вівсяних пластівців для закладів ресторанного господарства. *Наукові праці НУХТ*. 2019. Т. 25, №2. С. 234–243.
33. Dr Lalitha Ramaswamy. Coconut flour - a low carbohydrate, gluten free flour. *International Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*. 2014. Vol. 4:1. P. 1426– 1436. URL: <http://www.interscience.org.uk/index.php/archive/26-volume-4-issue-1-januaryfebruary-2014> (дата звернення: 20.02.2024).
34. Yalegama L., Chavan J.K. Studies on Utilization of Coconut Flour as a Source of Cell Wall Polysaccharides. *Tropical Agricultural Research*. 2006. Vol. 18 URL: https://www.pgia.ac.lk/files/Annual_congress/journal/v18/12.pdf
35. Поліщук Г., Мартич В., Мацько Л. Порівняльний аналіз реологічних показників сумішей для виробництва морозива на молочній основі. *Продовольчі ресурси. Серія : Технічні науки*. 2014. № 3. С. 73-78
36. Clarke C. The Science of Ice Cream. The Royal Society of Chemistry: Cambridge, UK. 2004. P. 13-59.
37. Косенко А. А., Чоні І. В. Роль гарбузового насіння в харчуванні. Наука і молодь у ХХІ сторіччі : збірник тез доповідей VI Міжнародної молодіжної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 15 грудня

2020 р.). Полтава : ПУЕТ, 2020. С. 501-503.

38. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1129/2011 z 11 listopada 2011 r. zmieniające załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego Rady (WE) nr 1333/2008 poprzez ustanowienie unijnego wykazu dodatków do żywności (Dz. Urz. UE L 295 z 12.11.2011 r.). Wersja od: 21 listopada 2013 r. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1129> (дата звернення: 11.04.2024).

39. Radeloff M. A., Beck R. Polyols – more than sweeteners. *Sugar Industry*. 2013. № 138(4). P. 226-234.

40. de Cock P. Sugar alcohols. W: R. E., Kirk-Othmer (red.). *Encyclopedia of chemical technology*. John Wiley & Sons Inc. 2020. 39 p.

41. Ciekanska A., Lesiow T. Rola substancji słodzących, w tym poliooli, w diecie człowieka. Badania ankietowe. *Nauki Inżynierskie i Technologie*. 2021. №. 1 (37). S. 34-56.

42. What is ERYTHRITOL? MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION: веб-сайт. URL:<https://www.mfc.co.jp/en/erythritol/about.html> (дата звернення: 11.04.2024).

43. Srujana M. N. S. et al. Processing technologies and health benefits of quinoa. *The Pharma Innovation Journal*. 2019. Т. 8. №. 5. P. 155-160.

44. ДСТУ ISO 2451:2018 Какао-боби. Технічні умови та вимоги до якості. Чинний від 2018-07-20. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2018. 19 с.

45. ДСТУ 5004:2008. Какао-масло. Загальні технічні умови. Чинний від 2008-06-12. Вид. оф., Київ, 2008. 16 с.

46. ГОСТ 21149-93 Пластівці вівсяні. Технічні умови. Чинний від 1997-01-01. Вид. оф. М.: Стандарінформ, 2010. 7 с.

47. ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) NR 828/2014 z dnia 30 lipca 2014 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat nieobecności lub zmniejszonej zawartości glutenu w żywności. (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 228/5). URL: https://www.celiakia.pl/wp-content/uploads/2009/09/dyrektywa-828_2014_EU.pdf Wersja z dnia 30 lipca 2014.

(date of acces: 01.02.2025).

48. 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.

49. PN-ISO 21527-2:2009 Mikrobiologia żywności i pasz - Horyzontalna metoda oznaczania liczby drożdży i pleśni - Część 2: Metoda liczenia kolonii w produktach o aktywności wody niższej lub równej 0,95. Warszawa, 2009. 14 p.

50. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. Чинний від 2009-01-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 2009. 14 с.

51. PN-EN 15763:2010. Artykuły żywnościowe - Oznaczanie pierwiastków śladowych - Oznaczanie zawartości arsenu, kadmu, rtęci i ołowiu metodą spektrometrii mas z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) po mineralizacji ciśnieniowej. Warszawa, 2020. 18 p.

52. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROLNICTWA I ROZWOJU WSI z dnia 4 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej wyrobów kakaowych i czekoladowych. Wersja od: 31 maja 2008 r. URL: : <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzu-dziennik-ustaw/szczegolowe-wymagania-w-zakresie-jakosci-handlowej-wyrobow-kakaowych-i-16994758> (date of access: 11.04.2024).

53. Lead and Cadmium Could Be in Your Dark Chocolate. Consumer Reports - Веб-сайт. URL: <https://www.consumerreports.org/health/food-safety/lead-and-cadmium-in-dark-chocolate-a8480295550/> (date of access: 08.02.2025).

54. Healthy foods are often more expensive. Here's why – Веб-сайт. URL: <https://www.cnbc.com/2023/12/27/healthy-foods-are-often-more-expensive-heres-why.html> (date of access: 08.02.2025).

55. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2695-XII. Відомості Верховної Ради України. 1992. № 49. ст.668. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 02.02.2025).

56. Про безпеку праці та здоров'я працівників : Закон України від 15.07.2019 р. № 229-IV. Відомості Верховної Ради України. 2019. №2. ст.10.
57. ДСТУ 3273-95 Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. Чинний від 1995-12-19]. Київ, 1995. 22 с.
58. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами. Чинний від 2019-03-07. Київ, 1996. 18 с.
59. ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки. Чинний від 2020-07-01. Київ, 2019. 22 с.
60. СНіП 2.09.02-85* Виробничі приміщення. Зі змінами. Чинний від 1987-01-01. Постанова від 30.12.1985 № 287. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=48098 (дата звернення: 02.02.2025).
61. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Чинний від 1999-12-01. Постанова від 01.12.1999 № 37. URL: https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=48147 (дата звернення: 02.02.2025).
62. 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.
63. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. Чинний від 2011-03-14. Київ, “Держспоживстандарт”, 2011. 10 с.
64. ДСТУ Б В. 1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. Чинний від 2017-01-01. Київ, Мінрегіон України, 2016. 34 с.
65. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Чинний від 2017-06-01. Наказ від 31.10.2016 № 287. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68456 (дата звернення: 02.02.2025).
66. ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж. Чинний від 2016-01-01. Наказ

від 30.12.2014 № 1494. ДП «УкрНДНЦ», 2015. 11 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=63091 (дата звернення: 08.02.2025).

67. Рогач Ю. П. Пожежна безпека : навч. посіб. Сімферополь : Таврія плюс, 2001. 124 с.

68. Основи пожежної безпеки: підручник / О. В. Третьяков, Є. В. Доронін, Б. Д. Халмурадов, С. В. Зозуля. Київ: Вид. «ЦУЛ», 2024. 356 с.

69. Березуцький В. В., Сукач С. В. Ризики та безпека населення в умовах потенційної загрози: навч. посібник. Нац. техн. ун-т “Харків. політехн. ін-т”. Харків : НТУ “ХПІ”, 2024. 225 с.

70. Civil Protection and Disaster Management Law – Веб-сайт. URL: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/lat174358.pdf> (дата звернення: 08.02.2025).