

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
№ 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 шоколадних цукерок функціонального**
призначення

23 ХТ Д 12945364.02.25

Виконав: <u>студент</u>	<u>22 МБХТ групи</u>	_____	<u>Володимир МАСТЄРОВ</u>
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	<u>д.б.н., професор</u>	_____	<u>Ніна БІСЬКО</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:	<u>к.с.-г.н., доцент</u>	_____	<u>Людмила КЮРЧЕВА</u>
	(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)

«20» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

ДЛЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Мастєрову Володимир
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології шоколадних цукерок функціонального призначення

керівник роботи доктор біологічних наук, професор Ніна Бісько
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 16 » жовтня 2024 р. № 479-С.
Строк подання студентом роботи « 17 » січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи какао боби, какао-масло, грибний порошок, еритритол, клітковина з какао, какао-порошок, вершки безлактозні

4. Перелік питань, які потрібно розробити стан та перспективи виготовлення шоколадних цукерок, аналіз сучасних технологій шоколаду функціонального призначення, актуальність теми доцільність використання какао, клітковини з какао, грибного порошку та безлактозних вершків у технології шоколадних цукерок функціонального призначення, дослідити хімічний склад головних складників; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники

технології виготовлення шоколадних цукерок з додаванням грибного порошку та заміною цукру еритритолом, 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	20.10.2024	

6. Дата видачі завдання 20.10.2024

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

Володимир Мастеров
(підпис) (ім'я прізвище)

Ніна Бісько
(підпис) (ім'я прізвище)

АНОТАЦІЯ

Мастєров Володимир. Удосконалення технології шоколадних цукерок функціонального призначення. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2025 р.

Текст викладений на 94 сторінках, містить 6 розділів, 29 таблиць, 7 рисунків, 131 літературне джерело.

В кваліфікаційній роботі виконано аналітичний огляд літератури за обраною темою, проведено аналітичні дослідження сучасних технологій шоколадних виробів функціонального призначення; досліджено хімічний склад, фізичні та органолептичні властивості сировини; обґрунтовано доцільність використання цукрозамінників, безлактозних вершків та грибного порошку у технології шоколаду; удосконалено технологію та розроблено рецептуру шоколадних цукерок з додаванням грибного порошку та еритритолу. Встановлено, що додавання вищеперелічених компонентів у технології шоколадних цукерок має позитивний вплив на показники готового продукту. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники та розраховано енергетичну цінність шоколадних цукерок та вітамінно-мінеральний склад шоколадних цукерок з додаванням грибного порошку та еритритолу за вдосконаленою технологією.

Ключові слова: шоколад, цукерки, какао, какао-масло, еритритол, грибний порошок, вершки безлактозні, енергетична цінність, технологічна схема, клітковина з какао.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ	9
1.1 Аналіз останніх досліджень та публікацій	9
1.2 Асортимент шоколаду та виробів з нього	11
1.3 Функціональні шоколадні вироби сучасності	12
1.4 Обґрунтування вибору сировини	19
1.5 Вимоги нормативно-технічної документації до якості основної сировини та готових виробів	24
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
2.1 Програма досліджень	31
2.2 Схема дослідів	32
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень	32
2.4 Методика проведення досліджень	32
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	33
3.1. Показники якості сировини	33
3.2 Рецептúra розроблених цукерок	36
3.3 Результати органолептичного аналізу	38
3.4 Порівняльний органолептичний аналіз шоколадних цукерок функціонального призначення виготовлених за удосконаленою та традиційною технологією	40
3.5 Розрахунок енергетичної цінності продукту	41
3.6 Вітамінно-мінеральний склад	43
3.7 Узагальнення результатів	46
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	47
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення	

(або зберігання) інноваційних харчових продуктів	
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми	47
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	49
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	52
6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі	63
6.2 Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень	63
6.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	64
6.4 Заходи, щодо оптимізації умов праці	68
6.5 Засоби індивідуального захисту працівників	69
6.6 Пожежна безпека	72
6.7 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях	73
ВИСНОВКИ	75
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	76
	79

ВСТУП

Актуальність теми. Споживання шоколаду в світі надзвичайно зросло в 21 столітті. Привабливість цієї їжі здебільшого пояснюється її здатністю викликати приємні відчуття та піднесення настрою. З поживної та фармакологічної точки зору шоколад і какао пов'язані з профілактикою та лікуванням різних захворювань, особливо ожиріння, завдяки їх антиоксидантній, протизапальній, серцево-судинній та метаболічній дії [1, 2].

Із зростаючим визнанням зв'язку між повноцінним харчуванням і оздоровленням харчова промисловість почала виробляти функціональні продукти харчування, відносно нову категорію, яка пропонує переваги для здоров'я [3]. Основною метою харчової промисловості є підвищення вмісту білку, антиоксидантної активності та пребіотичних і пробіотичних ефектів продуктів [4-5]. У зв'язку з цим шоколад викликає величезний інтерес у секторі функціональних продуктів харчування завдяки високому рівню поживних речовин, користі для здоров'я та популярності [6].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна 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 шоколадних цукерок функціонального призначення.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі задачі:

- виконати аналітичний огляд літератури за обраною темою
- провести аналітичні дослідження сучасних технологій шоколадних цукерок;
- дослідити хімічний склад та властивості сировини;
- обґрунтувати доцільність використання грибного порошку, еритритолу та клітковини з какао у технології шоколадних цукерок;

- удосконалити технологію та розробити рецептуру шоколадних цукерок з додаванням грибного порошку та еритритолу додатково посипаних сумішшю какао-порошку та клітковини з какао;
- дослідити органолептичні показники шоколадних цукерок з додаванням грибного порошку та еритритолу виготовлених за вдосконаленою технологією;
- розрахувати енергетичну цінність, вміст вітамінів та мінералів у цукерках, виготовлених за вдосконаленою технологією;
- розрахувати економічну ефективність удосконаленої технології;
- опрацювати питання з охорони праці на підприємстві.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення шоколадних цукерок з додаванням грибного порошку та еритритолом, посипаних сумішшю какао-порошку та клітковини з какао.

Предмет дослідження – шоколадні цукерки з грибним порошком та еритритолом, обсипані сумішшю какао-порошку та клітковини з какао.

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

Наукова новизна одержаних результатів. Удосконалення технології шоколадних цукерок функціонального призначення з додаванням грибного порошку.

Вперше розроблено рецептуру безлактозних шоколадних цукерок з молочним смаком з додаванням грибного порошку, заміною цукру еритритолом і посипаних сумішшю какао-порошку з клітковиною з какаою.

Практичне значення одержаних результатів. Функціональні шоколадні цукерки, виготовлені за розробленою рецептурою можуть бути використані у дієтичних раціонах для осіб з непереносимістю лактози та/або зворих на цукровий діабет як продукт оздоровчого та функціонального призначення. Розроблена технологія безлактозних шоколадних цукерок з грибним порошком може бути рекомендована виробникам для запровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

Історія шоколаду почалася з вирощування Теоброми, відомої як какао-дерево, народом майя в Південній Америці [7, 8]. Для майя напій, що складається з какао, змішаного з гарячою водою та підсолодженого додаванням спецій, описується як шоколад [9]. У ацтеків какао вживалося як напій для церемоніальних цілей. Крім того, вони використовували шоколад як терапевтичний препарат, оскільки вважали, що він має лікувальні властивості [8]. Какао, привезене в Європу з розумінням його комерційної цінності в 16 столітті, було описано як «коричневе золото», і, отже, споживання шоколаду, виготовленого з какао, швидко набуло широкого поширення для різних цілей, наприклад для лікування деяких захворювань [9].

1.1 Аналіз останніх досліджень та публікацій

Склад какао-бобів може відрізнятися внаслідок генетичних факторів і змін навколишнього середовища [10]. Відповідно до різних сортів какао відомо, що воно містить 0,9%–8,1% вологи, 0,9%–7,3% золи та 3,1%–19,4% клітковини [9–11]. Какао-боби містять від 8% до 54% вуглеводів, включаючи моносахариди, дисахариди, олігосахариди, цукрові спирти, крохмаль і харчові волокна [12]. Завдяки високому вмісту вуглеводів добре відомо, що він має біоактивні характеристики [13]. Склад вуглеводів має важливе значення для розвитку смаку при виготовленні шоколаду [14]. Білки становлять 7,9%–22,5% сухої ваги какао-бобів [15]. Вони містять головним чином білки альбуміну та глобуліну [14, 16], які містять високий рівень амінокислот лізину, глютамінової кислоти, аспарагінової кислоти, аргініну та лейцину [14]. Крім того, какао-боби містять 33–62% какао-масла, майже все з якого складається з триацилгліцеролів [12]. Триацилгліцероли містять різну кількість пальмітинової, стеаринової та

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).

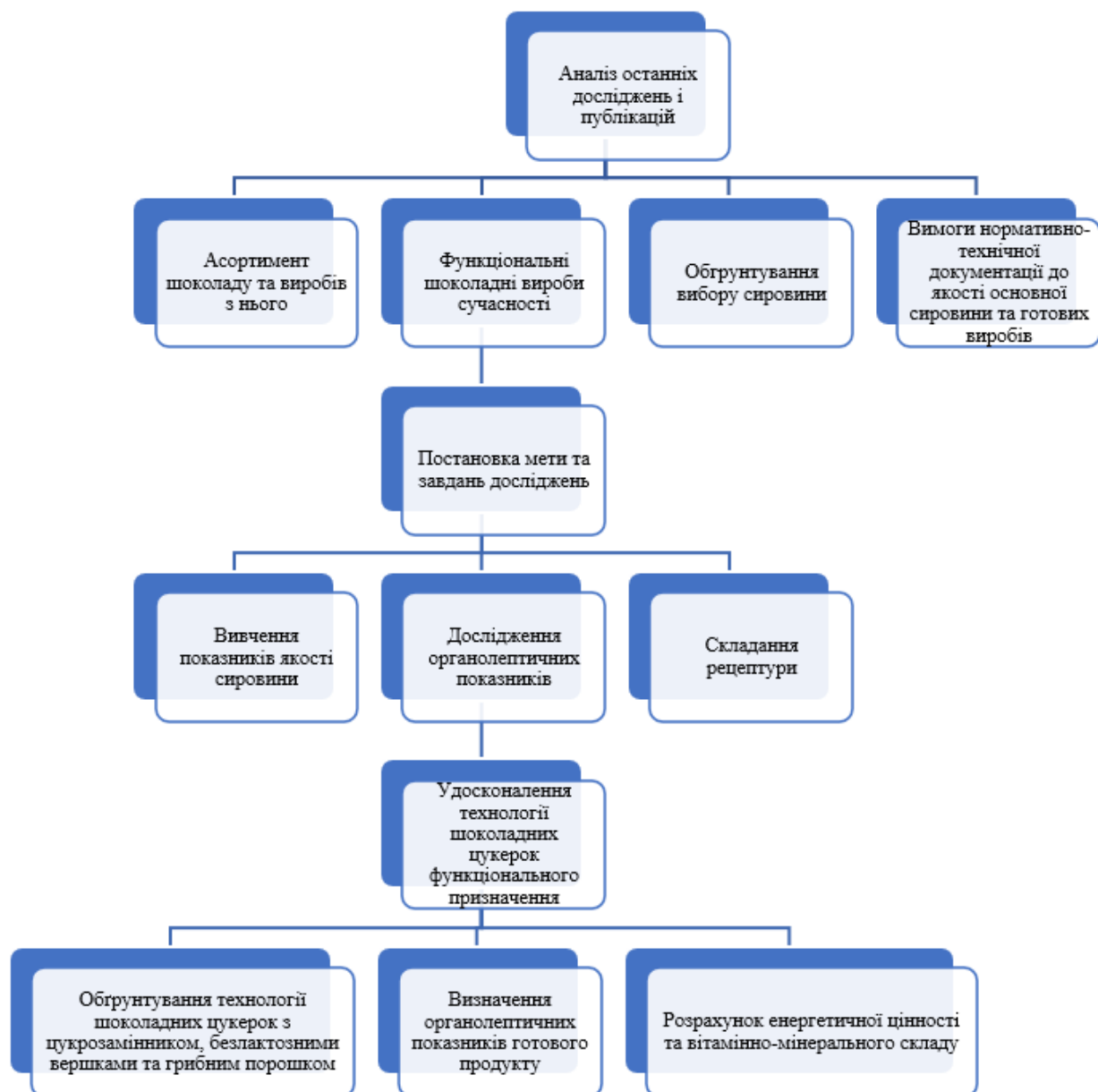


Рис. 2.1. Програма досліджень

2.2. Схема дослідів

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Показники якості сировини

Какао-боби, еритритол, грибний порошок, какао-порошок та клітковину з какао аналізували за вмістом води. Стерилізовані безлактозні вершки, какао боби, какао-масло і какао-порошок - аналізували вмістом води, фізико-хімічними показниками та за сенсоричними характеристиками. Результати фізико-хімічних показників представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Фізико-хімічні показники якості досліджуваної сировини

Сировина	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Вміст води, %	Енергетична цінність, Ккал
Какао-боби	12,8	53,2	9,4	6,0	530
Какао-масло	0	99,9	0	0,1	899
Еритритол	0	0	0	0	0
Грибний порошок	10,0	4,0	64,7	4,8	328
Какао-порошок	24,3	15	10,2	5	289
Клітковина з какао	17	6,0	0,7	4,0	269
Стерилізовані безлактозні вершки	2,3	30	3,2	63,5	292

За вмістом води не стверджено відхилень від нормативно-технічної документації (табл. 3.1).

У дослідженнях використовували безлактозні вершки торгової марки

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

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

Виробництво шоколаду складається з основних етапів, таких як збір і обробка какао-бобів з подальшим перетворенням отриманого продукту в різні види шоколаду. Какао-боби, сировина для виробництва шоколаду, відомі як найважливіше джерело фенольних сполук. Враховуючи важливість харчових та оздоровчих цінностей продуктів, отриманих після виробництва, велике значення мають умови та параметри методів і технологічних процесів, що використовуються у виробництві шоколаду [116].

Процес бродіння, який є наступним етапом після збирання какао-бобів для виробництва шоколаду, відомий як один із основних факторів, які мають значення для формування смаку та видалення гіркоти, а також на хімічний і біоактивний склад какао-бобів. У дослідженні було показано, що загальний вміст фенолів і рівень антиоксидантів какао-бобів збільшуються в останні дні процесу бродіння [117]. Після процесу бродіння в процесі сушіння використовуються різні методи, такі як сушіння на сонці, сушіння на повітрі, механічне сушіння, мікрохвильове сушіння та сублімаційне сушіння, щоб запобігти утворенню цвілі, стабілізувати ароматичні сполуки та зменшити вміст вологи в зернах (рис. 4.1). Зі зменшенням вмісту вологи водна активність також зменшується. Температура і час сушіння є ключовими параметрами, які мають безпосередній вплив на якість какао-бобів. Крім того, важливо віддавати перевагу будь-якому методу сушіння, який мінімізує вплив ультрафіолетового світла на продукти, окислення та нагрівання для збереження біоактивних компонентів, необхідних для високої якості продукту [118].

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ

З метою виявлення економічної доцільності впровадження результатів досліджень, а саме рецептури та удосконаленої технології виробництва шоколадних цукерок функціонального призначення, 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. ВІМ.	ЗНАЧЕН НЯ
Тривалість робочої зміни	год.	7
Річна кількість робочих змін	змін	1
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	4
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	2
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	тис.грн.	4400
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
Вартість 1 кВт	грн	4,32
річний обсяг спожитої електроенергії на виробничі цілі	кВт	
Відсоток накладних витрат	%	30-35

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Законодавство України про охорону праці є системою взаємопов'язаних законів і нормативно-правових актів, які регулюють відносини в рамках реалізації державної політики щодо соціального захисту громадян під час їхньої трудової діяльності. Це законодавство включає такі складові (згідно зі ст. 3 Закону України «Про охорону праці»): Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», а також нормативно-правові акти, прийняті на їх основі.

Закони України:

- “Про охорону праці”, 14.10.1992 № 2694-XII;
- Кодекс законів про працю України, 10.12.1971 № 322-VIII;
- “Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування”, від 23.09.1999 № 1105-XIV (в редакції від 2014 р.);
- Кодекс цивільного захисту України, 2.10.2012 № 5403-VI;
- Основи законодавства України про охорону здоров'я, 19.11.1992 № 2801-XII;
- “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”, 8.02.1995 № 39/95-ВР;
- «Про дозвільну систему у сфері господарської діяльності» (2005 р.)
- “Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності”, 5.04.2007 № 877-V;
- “Про забезпечення санітарного й епідемічного благополуччя населення”, 24.02.1994 № 4004-XII;

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналітичні дослідження сучасних технологій шоколадних виробів функціонального призначення.
2. Досліджено фізико-хімічні та органолептичні фізичні властивості сировини – какао-бобів, какао-масло, еритритолу, какао-порошку, клітковини з какао, грибного порошку. За результатами аналізів, дійшли до висновку що всі зразки сировини відповідали вимогам на даний вид сировини.
3. Обґрунтовано доцільність використання какао-бобів, еритритолу, грибного порошку та клітковини з какао у технології цукерок.
4. Удосконалено традиційну технологію шляхом використання відходів виробництва - лущиння з какао-бобів для виробництва клітковини і, в подальшому, для обсипання готових виробів мокрим способом, що дозволить отримати рівномірне покриття всієї поверхні кожного виробу. Розроблено рецептуру шоколадних цукерок без цукру з безлактозними вершками та грибним порошком, %: обсмажені та подрібнені какао-боби – 64,06; какао-масло – 1,91; еритритол - 30; грибний порошок - 5,0; лецитин соняшниковий – 0,03.
5. Згідно з результатами органолептичного аналізу стверджено, що розроблені варіанти шоколаду з грибним порошком та підсолоджувачем за органолептичними показниками відповідають вимогам чинної нормативно-технічної документації. За результатами органолептичного аналізу не виявлено різниці між варіантами з вмістом грибного порошку 2,5 і 5 % від вмісту какао-продуктів в какао-масі, однак вирішено вибрати зразок з поліпшеними показниками мінерального складу - №2, шоколад з 5 % грибного порошку від вмісту какао-продуктів. Встановлено, що контрольний зразок характеризувався яскраво-вираженим солодким смаком. Дослідний зразок більше посмакував дегустаційній комісії, бо мав смак в міру солодкий, окрім того, ймовірно через іншу технологію обсипання сумішшю какао-порошку та клітковини з какао (мокрый спосіб нанесення), характеризувався приємним шоколадно-коричневим

кольором.

6. Отримані шоколадні цукерки без цукру з безлактозними вершками та грибним порошком містять на 100 г: 7,34 г білку, 34,5 г жиру, що на 1,5 г менше, ніж в контролі, 7,4 г вуглеводів, що в 4 нижче, ніж в контролі. Енергетична цінність продукту - 352 кКал / 100 г.

7. Розрахунковим шляхом встановлено, що дослідний зразок характеризується відносно контрольного на 1,68%...93,8% вищим вмістом вітамінів (в порядку зростання К, Е, В₆, Холін, В₂, В₁₂, С, В₇, В₉, В₁, РР), на 20% вмістом кальцію, на 83% вмістом селену, на 92% вмістом натрію, що підтверджує доцільність удосконалення технології.

8. Встановлено, що 100 г шоколадних цукерок без цукру функціонального призначення на 7% задовольняє добову потребу у вітамінах А і В, на 10 % у вітаміні В₇, на 20% у калію, на 12 % - у магнію, на 42 % на фосфорі, на 95 % у кобальті, на 72 % у мангані, на 114 % у міді, на 40% у молібдені, на 50% у фторі, на 23% у цинку.

9. Розраховано, що ціна реалізації одиниці для дослідного зразку 1 шт масою 30 г складе - 22,5 грн/шт, що є цілком конкурентоспроможною на ринку. Собівартість виготовлення 1 кг дослідних цукерок є на 92,23 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 цукерки виготовлені за удосконаленою технологією та модифікованою рецептурою характеризуються на 16% вищим, як порівняти з контролем рівнем рентабельності при загально вищих витратах на виробництво.

10. Проведено аналіз охорони праці на виробництві, де планується випуск шоколадних цукерок без цукру з безлактозними вершками та грибним порошком. Представлено законодавчу базу, вимоги до території підприємства та облаштування будівель і приміщень, аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, заходи щодо оптимізації умов праці, засоби індивідуального захисту працівників, пожежну безпеку та заходи цивільного

захисту. представлено захист у надзвичайних ситуаціях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Loffredo L., del Ben M., Perri L. et al. Effects of dark chocolate on NOX-2-generated oxidative stress in patients with non-alcoholic steatohepatitis. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*. 2016. Vol. 44. P. 279–286.
2. Godocikova L., Ivanisova E., Kacaniova M. The influence of fortification of dark chocolate with sea buckthorn and mulberry on the content of biologically active substances. *Advanced Research in Life Sciences*. 2017. Vol. 1. P. 26–31.
3. Buker M., Angın, P., Nurman N. et al. Effects of apple pomace as a sucrose substitute on the quality characteristics of compound chocolate and spread. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2021. Vol. 45. P. 1–10.
4. Hossain M. N., Ranadheera C. S., Fang Z., Ajlouni S. Impact of encapsulating probiotics with cocoa powder on the viability of probiotics during chocolate processing, storage, and in vitro gastrointestinal digestion. *Journal of Food Science*. 2021. Vol. 86. P. 1629–1641.
5. Jovanovic P., Pajin B., Loncaric A. et al. Whey as a carrier material for blueberry bioactive components: incorporation in white chocolate. *Sustainability*. 2022. Vol. 14. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/14172> (date of access: 29.09.2024).
6. Tolve R et. al. Fortification of dark chocolate with microencapsulated phytosterols: chemical and sensory evaluation. *Food & Function*. 2018. Vol. 9. P. 1265–1273.
7. Muhammad D. R. A. et al. Improvement of antioxidant activity and physical stability of chocolate beverages using colloidal cinnamon nanoparticles. *Food and Bioprocess Technology*. 2019. Vol. 12. P. 976–989.
8. Monteiro S., Dias J., Lourenco V. et al. Development of a functional dark chocolate with baobab pulp. *Foods*. 2023. Vol. 12. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/8/1711> (Date of access: 29.09.2024).

9. Lippi D. Sin and pleasure: the history of chocolate in medicine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2015. Vol. 63. P. 9936– 9941.
10. Ziezułewicz D., Oracz J., Bilicka M., Kulbat-Warycha K., Klewicka E. Influence of freeze-dried phenolic-rich plant powders on the bioactive compounds profile, antioxidant activity and aroma of different types of chocolates. *Molecules*. 2021. Vol. 26. URL: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/22/7058> (Date of access: 29.09.2024).
11. Grassia M., Messina M. C., Marconi E. et al. Microencapsulation of phenolic extracts from cocoa shells to enrich chocolate bars. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2021. Vol. 76. P. 449–457.
12. de Melo C.W.B. et al. . Chemical composition and fatty acids profile of chocolates produced with different cocoa (*Theobroma cacao* L.) cultivars. *Food Science and Technology*. 2020. Vol. 40. P. 326–333.
13. Barisic V., Kopjar M., Jozinovic A. et al. The chemistry behind chocolate production. *Molecules*. 2019. Vol. 24. P. 3163.
14. Jean-Marie E., Jiang W., Bereau D., Robinson J. C. *Theobroma cacao* and *Theobroma grandiflorum*: botany, composition and pharmacological activities of pods and seeds. *Foods*. 2022. Vol. 11. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/24/3966> (Date of access: 29.09.2024).
15. Agus B.A.P., Mohamad N.N., Hussain N. Correction to: composition of unfermented, unroasted, roasted cocoa beans and cocoa shells from Peninsular Malaysia. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2018. Vol. 12. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/24/3966> (Date of access: 29.09.2024).
16. Rawel H., Huschek G., Sagu S. T., Homann T. Cocoa bean proteins—characterization, changes and modifications due to ripening and post-harvest processing. *Nutrients*. 2019. Vol. 11, 428. URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/2/428> (Date of access: 29.09.2024).
17. Febrianto N.A., Wang S., Zhu F. Chemical and biological properties of cocoa beans affected by processing: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2022. Vol. 62. P. 8403–8434.

18. Bolek S., Tosya F., Akcura S. Effects of Santolina cha maecyparissus essential oil on rheological, thermal and antioxdative properties of dark chocolate. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2022. Vol. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1878450X22000166> (Date of access: 29.09.2024).
19. Souza S. J., Petrilli A. A., Teixeira A. M. et al. Effect of chocolate and mate tea on the lipid profile of individuals with HIV/AIDS on antiretroviral therapy: a clinical trial. *Nutrition*. 2017. Vol. 43–44. P. 61–68.
20. Shahbazi S., Didar Z., Vazifedoost M., Naji-Tabasi S. Enrichment of dark chocolate with free and microencapsulated white tea and jujube extracts: impacts on antioxidant, physico chemical, and textural properties. *Quality Assurance & Safety of Crops and Food*. 2022. Vol. 14. P. 188–201.
21. Sik B., Lakatos E. H., Kapcsandi V., Szekelyhidi R., Ajtony Z. Exploring the rosmarinic acid profile of dark chocolate fortified with freeze-dried lemon balm extract using conventional and non-conventional extraction techniques. *LWT*. 2021. Vol. 147. URL: https://www.researchgate.net/publication/350952061_Exploring_the_rosmarinic_acid_profile_of_dark_chocolate_fortified_with_freeze-dried_lemon_balm_extract_using_conventional_and_non-conventional_extraction_techniques (date of access: 01.10.2024).
22. Darwish A. G., el-Sharkawy I., Tang C., Rao Q., Tan J. Investigation of antioxidant and cytotoxicity activities of chocolate fortified with muscadine grape pomace. *Foods*. 2023. Vol. 12. P. 31-53.
23. Nouri Behzad, Seyed Saeid Mohtasebi, Ahmad Jahanbakhshi. Application of an olfactory system to detect and distinguish bitter chocolates with different percentages of cocoa. *Journal of Food Process Engineering*. 2019. Vol. 42 (7). URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jfpe.13248> (Date of access: 29.09.2024).
24. VERCET Antonio. Browning of white chocolate during storage. *Food Chemistry*. 2003. 81 (3). P. 371-377.

25. MUHAMMAD Dimas Rahadian Aji et al. Phytochemical composition and antioxidant activity of *Cinnamomum burmannii* Blume extracts and their potential application in white chocolate. *Food Chemistry*. 2021. Vol. 340. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814620318458>. (Date of access: 29.09.2024).
26. de Clercq N., Depypere F., Delbaere C. et. al. Influence of cocoa butter diacylglycerols on migration induced fat bloom in filled chocolates. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 2014. Vol. 116. P. 1388–1399.
27. Gultekin-Ozguven M., Karadag A., Duman S., Ozkal B., Ozcelik B. Fortification of dark chocolate with spray dried black mulberry (*Morus nigra*) waste extract encapsulated in chitosan-coated liposomes and bioaccessability studies. *Food Chemistry*. 2016. Vol. 201. P. 205–212.
28. Zaric D., Rakin M., Bulatovic M. et al. Influence of added extracts of herbs (*Salvia lavandulifolia*, *Salvia officinalis*) and fruits (*Malpighia glabra*) on rheological, textural, and functional (AChE-inhibitory and antioxidant activity) characteristics of dark chocolate. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2023. Vol. 18. P. 772–782.
29. Faccinetto-Beltran P., Aguirre-Lopez L.O., Ba nuelos-Pineda J. et al. Fish oil and probiotics supplementation through milk chocolate improves spatial learning and memory in male Wistar rats. *Frontiers in Nutrition*. 2022. Vol. 9. P. 1–18.
30. Faccinetto-Beltran P., Aguirre-Lopez L.O., Ba nuelos-Pineda J. et al. Fish oil and probiotics supplementation through milk chocolate improves spatial learning and memory in male Wistar rats. *Frontiers in Nutrition*. 2022. Vol. 9. P. 1–18.
31. Bouaziz M. A., Abbes F., Mokni A., Blecker C., Attia H., Besbes S. The additional effect of Tunisian date seed fibers on the quality of chocolate spreads. *Journal of Texture Studies*. 2017. Vol. 48. P. 143–1501.
32. Silva M. P., Tulini F. L., Marinho J. F. U. et al. Semisweet chocolate as a vehicle for the probiotics *Lactobacillus acidophilus* LA3 and *Bifidobacterium*

animalis subsp. lactis BLC1: evaluation of chocolate stability and probiotic survival under in vitro simulated gastrointestinal conditions. *LWT*. 2017. Vol. 75. P. 640–647.

33. da Silveira EO., Neto J. H. L., da Silva L.A., Raposo et. al. The effects of inulin combined with oligofructose and goat cheese whey on the physicochemical properties and sensory acceptance of a probiotic chocolate goat dairy beverage. *LWT – Food Science and Technology*. 2015. Vol. 62. P. 445–451.

34. Scheid M. M. A., Moreno Y. M. F., Marostica Junior M.R., Pastore G. M. Effect of prebiotics on the health of the elderly. *Food Research International*. 2013. Vol. 53. P. 426–432.

35. Morris C., Morris G.A. The effect of inulin and fructooligosaccharide supplementation on the textural, rheological and sensory properties of bread and their role in weight management: a review. *Food Chemistry*. 2012, Vol. 133. P. 237–248.

36. Konar N., Palabiyik I., Toker O.S. et al. Conventional and sugar-free probiotic white chocolate: effect of inulin DP on various quality properties and viability of probiotics. *Journal of Functional Foods*. 2018. Vol. 43. P. 206–213.

37. Konar N. Influence of conching temperature and some bulk sweeteners on physical and rheological properties of prebiotic milk chocolate containing inulin. *European Food Research and Technology*. 2013. Vol. 236. P. 135–143.

38. Ilievska N., Pavlova V., Kirovska V., Ilievska J., Pavlovska M. Nutritional and health benefits of inulin as functional food and prebiotic. *Journal of Hygienic Engineering and Design*. 2019. Vol. 27. P. 45–48.

39. Kalyani Nair K., Kharb S., Thompson D.K. Inulin dietary fiber with functional and health attributes—A review. *Food Reviews International*. 2010. Vol. 26. P. 189–203.

40. Fan C. H., Cao J. H., Zhang F. C. The prebiotic inulin as a functional food – a review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2016. Vol. 20. P. 3262–3265.

41. Kumar C. G., Sripada S., Poornachandra Y. . Status and future prospects of fructooligosaccharides as nutraceuticals. *In: Role of Materials Science in Food Bioengineering*. 2018. Pp. 451–503. Amsterdam, Netherlands: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811448-3.00014-0>
42. Kherade M., Solanke S., Tawar M., Wankhede S. Fructooligosaccharides: a comprehensive review. *Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine*. 2021. Vol. 7. P. 193–200.
43. Hossain M. N., Senaka Ranadheera C., Fang Z., Masum A. K .M., Ajlouni S. Viability of *Lactobacillus delbrueckii* in chocolates during storage and in-vitro bioaccessibility of polyphenols and SCFAs. *Current Research in Food Science*. 2022. Vol. 5. P. 1266–1275.
44. Lamsal B. P. Production, health aspects and potential food uses of dairy prebiotic galactooligosaccharides. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2012. Vol. 92. P. 2020–2028.
45. Sangwan V., Tomar S. K., Singh R. R., Singh A. K., Ali B. Galactooligosaccharides: novel components of designer foods. *Journal of Food Science*. 2011. Vol. 76. P. 103–111.
46. Laparra J. M., Sanz Y. Interactions of gut microbiota with functional food components and nutraceuticals. *Pharmacological Research*. 2010. Vol. 61. P. 219–225.
47. do Carmo M., Walker J. C., Novello D. et al. Polydextrose: physiological function, and effects on health. *Nutrients*. 2016. Vol. 8. P. 553.
48. Carvalho J. C. S., Romoff P., da Lannes S. C. S. Improvement of nutritional and physicochemical properties of milk chocolates enriched with kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) and grape (*Vitis vinifera*). *Food Science and Technology*. 2018. Vol., 38. P. 551–560.
49. Costabile A., Fava F., Ratio H. et al. Impact of polydextrose on the faecal microbiota: a double-blind, crossover, placebo controlled feeding study in healthy human subjects. *British Journal of Nutrition*. 2018. Vol. 108. P. 471–481.

50. Morais Ferreira J. M., Azevedo B. M., Luccas V., Bolini H. M. A. Sensory profile and consumer acceptability of prebiotic white chocolate with sucrose substitutes and the addition of goji berry (*Lycium barbarum*). *Journal of Food Science*. 2017. Vol. 82. P. 818–824.
51. Nebesny E., Zyzelewicz D., Motyl I., Libudzisz Z. Dark chocolates supplemented with *Lactobacillus* strains. *European Food Research and Technology*. 2007. Vol. 225. P. 33–42.
52. Islam M. Z., Masum A. K. M., Harun-ur-Rashid M. Milk chocolate matrix as a carrier of novel *Lactobacillus acidophilus* LDMB-01: physicochemical analysis, probiotic storage stability and in vitro gastrointestinal digestion. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2022. Vol. 7. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666154321001654> (date of access: 14.10.2024).
53. Foong Y .J., Lee S.T., Ramli N., Tan Y .N., Ayob M. K. Incorporation of potential probiotic *Lactobacillus plantarum* isolated from fermented cocoa beans into dark chocolate: bacterial viability and physicochemical properties analysis. *Journal of Food Quality*. 2013. Vol. 36. P. 164–171.
54. Lalcic-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.
55. Zaric D. B., Bulatovic M. L., Rakin M. B., Krunić 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.
56. Mandal S., Hati S., Puniya A. K., Singh R., Singh K. Development of synbiotic milk chocolate using encapsulated *Lactobacillus casei* NCDC 298. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2013. Vol. 37. P. 1031–1037.
57. Rouhi M., Mohammadi R., Mortazavian A. M., Sarlak Z. Combined effects of replacement of sucrose with d-tagatose and addition of different probiotic

strains on quality characteristics of chocolate milk. *Dairy Science & Technology*. 2015. Vol. 95. P. 115–133.

58. Toker O. S., Genc Polat D., Gulfidan O. G. et al. Stability of lactic acid bacteria in synbiotic sugared and sugar-free milk chocolates. *International Journal of Food Properties*. 2017. Vol. 20. P. 1354–1365.

59. Konar N., Palabiyik I., Toker O. S. et al. Effect of inulin DP on various properties of sugar-free dark chocolates containing *Lactobacillus paracasei* and *Lactobacillus acidophilus*. *International Journal of Food Engineering*. 2017. Vol. 13. URL:

https://www.researchgate.net/publication/316597349_Effect_of_Inulin_DP_on_Various_Properties_of_Sugar-Free_Dark_Chocolates_Containing_Lactobacillus_paracasei_and_Lactobacillus_acidophilus (date of access: 14.10.2024).

60. Godocikova L. The impact of addition of different tea powders on the biological value of white chocolates. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2019. Vol. 9. P. 396–399.

61. Wang Y. F., Jr W.S.Y., Yu D., Champagne C., Appel L. J., Lin P. H. The relationship between dietary protein intake and blood pressure: results from the PREMIER study. *Journal of Human Hypertension*. 2008. Vol. 22. P. 745–754.

62. 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.

63. Kobus-Cisowska J., Szymanowska D., Maciejewska P. et al. Enriching novel dark chocolate with *Bacillus coagulans* as a way to provide beneficial nutrients. *Food & Function*. 2019. Vol. 10. P. 997–1006.

64. Karav S. Application of a novel endo- β -N acetylglucosaminidase to isolate an entirely new class of bioactive compounds: N-glycans. In: *Enzymes in Food Biotechnology* (edited by M. Kuddus). 2019. Pp. 389–404. Amsterdam, Netherlands: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813280-7.00022-0>

65. Kaplan M., Arslan A., Duman H. et al. Production of bovine colostrum for human consumption to improve health. *Frontiers in Pharmacology*. 2022. Vol. 12. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8762312/> (date of access: 14.10.2024).
66. Arslan A., Kaplan M., Duman H. et al. Bovine colostrum and its potential for human health and nutrition. *Frontiers in Nutrition*. 2021. Vol. 8. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8255475/> (date of access: 14.10.2024).
67. Duman H., Karav S. Bovine colostrum and its potential contributions for treatment and prevention of COVID-19. *Frontiers in Immunology*. 2023. Vol. 14. P. 1–17 .
68. Karav S., German J., Rouquie C., le Parc A., Barile D. Studying lactoferrin N-glycosylation. *International Journal of Molecular Sciences*. 2017. Vol. 18. P. 870.
69. Bolat E., Eker F., Kaplan M. et al. Lactoferrin for COVID-19 prevention, treatment, and recovery. *Frontiers in Nutrition*. 2022. Vol. 9. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9676636/> (date of access: 14.10.2024).
70. Jianqin S., Leiming X., Lu X., Yelland G.W., Ni J., Clarke A. J. Effects of milk containing only A2 beta casein versus milk containing both A1 and A2 beta casein proteins on gastroin testinal physiology, symptoms of discomfort, and cognitive behavior of people with self-reported intolerance to traditional cows' milk. *Nutrition Journal*. 2015. Vol.15. P. 35.
71. Ramakrishnan M., Eaton T. K., Sermet O. M., Savaiano D. A. Milk containing A2 b-casein only, as a single meal, causes fewer symptoms of lactose intolerance than milk containing A₁ and A₂ b-caseins in subjects with lactose maldigestion and intolerance: a randomized, double-blind, crossover trial. *Nutrients*. 2020. Vol. 12. P. 3855.
72. Kaplan M., Baydemir B., Gunar B. B., Arslan A., Duman H., Karav S. Benefits of A2 Milk for sports nutrition, health and performance. *Frontiers in*

Nutrition. 2022. Vol. 9. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35911103/> (date of access: 14.10.2024).

73. Milan A. M., Shrestha A., Karlstrom H. J. et al. Comparison of the impact of bovine milk b-casein variants on digestive comfort in females self-reporting dairy intolerance: A randomized controlled trial. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2020. Vol. 111. P. 149–160.

74. Kaplan M., Sahutoglu A. S., Saritas S. et al. Role of milk glycome in prevention, treatment, and recovery of COVID-19. *Frontiers in Nutrition*. 2022. Vol. 9. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9680090/> (date of access: 14.10.2022).

75. Zohreh D. Properties of dark chocolate enriched with free and encapsulated chlorogenic acids extracted from green coffee. *Brazilian Journal of Food Technology*. 2020. Vol. 23. - URL: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/w8BxfkYr4Gm547tC5QGj3jh/?lang=en> (date of access: 29.09.2024).

76. Wang J. F., Schramm D. D., Holt R. R. et al. A dose response effect from chocolate consumption on plasma epicatechin and oxidative damage. *The Journal of Nutrition*. 2000. Vol. 130. P. 2115–2119.

77. Leyva-Soto A., Chavez-Santoscoy R.A., Lara-Jacobo L .R., Chavez-Santoscoy A.V., Gonzalez-Cobian L.N. Daily consumption of chocolate rich in flavonoids decreases cellular genotoxicity and improves biochemical parameters of lipid and glucose metabolism. *Molecules*. 2018. Vol. 23. P. 2220.

78. Gadhiya D., Shah N. P., Patel A.R., Prajapati J.B. Preparation and shelf life study of probiotic chocolate manufactured using lactobacillus helveticus MTCC 5463. *Acta Alimentaria*. 2018. Vol. 47. P. 350–358.

79. Loffredo L., Baratta F., Ludovica P. et al. Effects of dark chocolate on endothelial function in patients with non-alcoholic steatohepatitis. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases*. 2018. Vol. 28. P. 143–149.

80. Pereira T. et al. Randomized study of the effects of cocoa rich chocolate on the ventricle–arterial coupling and vascular function of young, healthy adults. *Nutrition*. 2019. Vol. 63–64. P. 175–183.
81. Magrone T., Russo M. A., Jirillo E. Cocoa and dark chocolate polyphenols: from biology to clinical applications. *Frontiers in Immunology*. 2017. Vol. 8. P. 677.
82. Yang J., Zhou J., Yang J. et al. Dark chocolate intake and cardiovascular diseases: a mendelian randomization study. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14. P. 968.
83. Ribeiro M., Fanton S., Paiva B. R. et al. Dark chocolate (70% cocoa) attenuates the inflammatory marker TNF- α in patients on hemodialysis. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2023. Vol. 53. P. 189–195.
84. Allgrove J., Farrell E., Gleeson M., Williamson G., Cooper K. Regular dark chocolate consumption's reduction of oxidative stress and increase of free-fatty-acid mobilization in response to prolonged cycling. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2011. Vol. 21. P. 113–123.
85. Cavarretta E., Peruzzi M., del Vescovo R. et al. Dark chocolate intake positively modulates redox status and markers of muscular damage in elite football athletes: A randomized controlled study. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2018. Vol. 2018, P. 1–10.
86. Hajati A., Brondani M., Angerstig L. et al. Chocolate intake and muscle pain sensation: A randomized experimental study. *PLoS One*. 2023. Vol. 18. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0284769> (date of access: 29.09.2024).
87. Spadafranca A., Martinez Conesa C., Sirini S., Testolin G. Effect of dark chocolate on plasma epicatechin levels, DNA resistance to oxidative stress and total antioxidant activity in healthy subjects. *British Journal of Nutrition*. 2010. Vol. 103. P. 1008–1014.

88. Maskarinec G., Jacobs S., Shvetsov Y. et al. Intake of cocoa products and risk of type-2 diabetes: the multiethnic cohort. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2019. Vol. 73. P. 671–678.
89. Oliveira B., Falkenhain K., Little J. P. Sugar-free dark chocolate consumption results in lower blood glucose in adults with diabetes. *Nutrition and Metabolic Insights*. 2022. Vol. 15. URL: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/11786388221076962> (date of access: 29.09.2024).
90. Saadatdoust Z. et al. Dietary cocoa inhibits colitis associated cancer: a crucial involvement of the IL-6/STAT3 pathway. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 2015. Vol. 26. P. 1547–1558.
91. Nocella C., Cavarretta E., Fossati C. et al. Dark chocolate intake positively modulates gut permeability in elite football athletes: a randomized controlled study. *Nutrients*. 2023. Vol. 15. P. 4203.
92. Martin F.-P.J., Rezzi S., Per e-Trepat E. et al. Metabolic effects of dark chocolate consumption on energy, gut microbiota, and stress-related metabolism in free-living subjects. *Journal of Proteome Research*. 2009. Vol. 8. P. 5568–5579.
93. Kongor J. E., de Pascual-Teresa S., Owusu M., Kyei-Baffour V. O., Oduro-Yeboah, C. Investigating the effect of red beet root powder concentration and processing time on the bioactive compounds composition and antioxidant capacity of beetroot dark chocolate. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2024. Vol. 104. P. 184–195.
94. Yeo Y. Y., Thed S. T. Product development of passion fruit and citrus peel dark chocolate. *Food Research*. 2022. Vol. 6(S1). P.41–44.
95. Sumiyoshi E., Matsuzaki K., Sugimoto N. et al. Sub chronic consumption of dark chocolate enhances cognitive function and releases nerve growth factors: a parallel-group randomized trial. *Nutrients*. 2019. Vol. 11. P. 2800.
96. Sasaki A., Mizuno K., Morito Y. et al. The effects of dark chocolate on cognitive performance during cognitively demanding tasks: a randomized, single-blinded, crossover, dose-comparison study. *Heliyon*. 2024. Vol. 10. URL:

[https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(24\)00461-4](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(24)00461-4) (date of access: 29.09.2024).

97. Nemoto K. et. al. Dark chocolate intake may reduce fatigue and mediate cognitive function and gray matter volume in healthy middle-aged adults. *Behavioural Neurology*. 2022. P. 1–8.

98. Kalantarzadeh E., Radahmadi M., Reisi, P. Effects of different dark chocolate diets on memory functions and brain corticosterone levels in rats under chronic stress. *Physiology and Pharmacology*. 2020. Vol. 24. P. 185–196.

99. Cerit I., Senkaya S., Tulukoglu B., Kurtulus M., Secilmisoglu U. R., Demirkol O. Enrichment of functional properties of white chocolates with cornelian cherry, spinach and pollen powders. *GIDA/The Journal of Food*. 2019. Vol. 41. P. 311–316.

100. Succi M., Tremonte P., Pannella G. et al. Survival of commercial probiotic strains in dark chocolate with high cocoa and phenols content during the storage and in a static in vitro digestion model. *Journal of Functional Foods*. 2017. Vol. 35. P. 60–67.

101. Rysbaeva G. S., Kedelbaev B. Sh., Rahmanberdiev, G. R., Prihodko N. A. Beer grains — valuable pentose-containing raw materials for the production of xylitol. *Chemistry and chemical technology*. 2010. no. 1, pp. 48–50

102. Gravina A. G. et al. *Herichium erinaceus*, a medicinal fungus with a centuries-old history: Evidence in gastrointestinal diseases. *World J Gastroenterol*. 2023. Vol. 28;29(20). P. 3048-3065. doi: 10.3748/wjg.v29.i20.3048. PMID: 37346156; PMCID: PMC10280799.

103. Юдіна Т., Серенко А. Формування вітчизняного ринку безлактозних і низько лактозних молочних продуктів. *Товари і ринки*. 2021. №2. С. 23–33.

104. 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. *Nutr. Food Sci*. 2018. Vol. 48(5). P. 733-743.

105. Оздоровче харчування : навч. посіб. / Карпенко П. О., та ін. ; за

ред. П. О. Карпенка. Київ: Київ. нац. торг.- екон. ун-т, 2019. 628 с.

106. 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.

107. What is ERYTHRITOL? MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION: веб-сайт. URL: <https://www.mfc.co.jp/en/erythritol/about.html> (дата звернення: 11.09.2024).

108. ДСТУ 5004:2008. КАКАО-МАСЛО. Загальні технічні умови. [Чинний від 2008-06-12]. Вид. оф., Київ, 2008. 16 с.

109. ДСТУ 4541:2006 Продукти молочні для дитячого харчування. Вершки стерилізовані для дітей. Технічні умови. [Чинний від 2007-07-01]. Вид. оф., Київ, 2006. 11 с.

110. Rozporządzenie 1333/2008 w sprawie dodatków do żywności. Wersja od: 23 kwietnia 2024 r. URL: <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/rozporzadzenie-1333-2008-w-sprawie-dodatkow-do-zywnosci-67839506>

111. E-968 Еритрит – харчова добавка, підсолоджувач, вологоутримуючий агент, антифламінг, стабілізатор. URL: <https://prodobavki.com/dobavki/E968.html> (дата звернення: 07.10.2024).

112. ДСТУ 4135:2021 Цукерки. Загальні технічні умови. [Чинний від 2021-10-01]. Київ. Вид. оф., 2021. 24 с.

113. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. [Чинний від 2009-01-01]. Київ, 2009. 14 с.

114. 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.

115. ДСТУ 3924:2014. Шоколад. Загальні технічні умови. [Чинний від 2015-07-01]. Київ, 2015. 18 с.

116. Kowalski R., Rosochacki M., Wyrostek J., Islam M. T. Evaluating the quality of raw chocolate as an alternative to commercial products. *Applied Sciences*.

2023. Vol. 13. URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/3/1274> (date of access: 01.10.2024).

117. Tee Y., Bariah K., Hisyam Zainudin B., Samuel Yap K.C., Ong N. G. Impacts of cocoa pod maturity at harvest and bean fermentation period on the production of chocolate with potential health benefits. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2022. Vol. 102. P. 1576–1585.

118. Dzelagha B. F., Ngwa N. M., Nde Bup D. A review of cocoa drying technologies and the effect on bean quality parameters. *International Journal of Food Science*. 2020. Vol. 2020. P. 1–11.

119. Bolenz S., Langer M. Feasibility of a coarse conching process for dark chocolate. *European Food Research and Technology*. 2020. Vol. 246. P. 125–138.

120. Toker O. S., Palabiyik I., Konar N. Chocolate quality and conching. *Trends in Food Science & Technology*. 2019. Vol. 91. P. 446–453.

121. Quiñones-Muñoz T., et al. Mixing and tempering effect on the rheological and particle size properties of dark chocolate coatings Efecto del mezclado y temperado sobre las propiedades reológicas y de tamaño de partícula de coberturas de chocolate oscuro. *CYTA-Journal of Food*. 2011. Vol. 9(2). p. 109-113.

122. Закон України «Про безпеку праці та здоров'я працівників» № 229-ІУ від 15.07.2019 р. (ВВР №2 ст.10, 2019.)

123. ДСТУ 3273-95 Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. [Чинний від 1995-12-19]. Київ, 1995, 22 с. (Держстандарт України).

124. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами. [Чинний від 2019-03-07]. Київ, 1996. 18 с.

125. ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки. [Чинний від 2020-07-01]. Київ, 2019. 22 с.

126. СНіП 2.09.02-85* Виробничі приміщення. Зі змінами.

127. 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.

128. Оплата праці та трудові відносини. URL: <https://ukc.gov.ua/knowledge/umovy-pratsi/> (дата звернення: 10.09.2024).

129. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. [Чинний від 2011-03-14]. Київ, “Держспоживстандарт”, 2011. 10 с.

130. 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.

131. 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.