

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Інженерно-технологічний факультет**

Кафедра харчових технологій

**П о я с н ю в а л ь н а   з а п и с к а**

до кваліфікаційної роботи  
ступеня вищої освіти «Магістр»  
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва  
грильяхних цукерок на основі насіння олійних  
культур**

**Виконала:** здобувачка вищої освіти 2 курсу,  
групи МГХТ-1-21  
освітньо-професійної програми «Харчові технології»  
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

\_\_\_\_\_ Наталія КОВАЛЕНКО

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Наталія СОБА

**Рецензент:** \_\_\_\_\_ Дмитро ПЕТРАЧЕНКО

Дніпро 2022


**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції  
Ступінь вищої освіти: «Магістр»  
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»  
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри  
технології зберігання і переробки  
сільськогосподарської продукції,  
кандидат технічних наук, доцент

  
(підпис)

Віталій КОШУЛЬКО

«18» жовтня 2022 р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

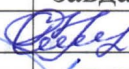
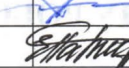

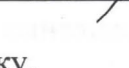

Коваленко Наталії Валеріївни

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва грильязжних цукерок на основі насіння олійних культур».  
Керівник роботи: Сова Наталія Анатоліївна, кандидатка технічних наук, доцентка, затвержені наказом закладу вищої освіти від «18» жовтня 2022 року № 3009.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи: 06 грудня 2022 року
3. Вихідні дані до роботи: 1) Літературні джерела та періодичні видання. 2) Наукова та науково-технічна документація, що стосується виробництва цукерок. 3) Патенти та авторські свідоцтва.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1) Огляд літературних джерел. 2) Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень. 3) Експериментальна частина. 4) Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5) Організаційно-економічна частина. Загальні висновки та пропозиції. Список використаних джерел. Додатки.

### 5. Перелік демонстраційного матеріалу

1) Мета, об'єкт та предмет досліджень. 2) Основні задачі кваліфікаційної роботи. 3) Основа сировина, яку використовують для виробництва грильяхних цукерок в Україні. 4) Характеристика складу насіння олійних культур, обраних для кваліфікаційної роботи. 5) Сировина, використана в дослідженні. 6) Рецептурні співвідношення дослідних зразків грильяхних цукерок. 7) Зовнішній вигляд дослідних зразків грильяхних цукерок. 8) Органолептичні показники якості дослідних зразків грильяхних цукерок. 9) Показники складу та якості дослідних зразків грильяхних цукерок. 10) Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінності дослідних зразків грильяхних цукерок із виробничими. 11) Структурно-механічні властивості дослідних зразків грильяхних цукерок. 12) Структурна схема виробництва грильяхних цукерок на основі насіння олійних культур. 13) Кошторис витрат на проведення досліджень. 14) Загальні висновки та пропозиції.

### 6. Консультанти розділів роботи

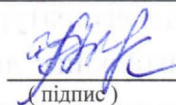
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 4	доцентка СОВА Наталія	 18.10.2022	 06.12.2022
5	доцент ДЕРКАЧ Олексій	 18.10.2022	 06.12.2022
6	доцентка ПАВЛЕНКО Олена	 18.10.2022	 06.12.2022

7. Дата видачі завдання 18 жовтня 2022 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	18.10-20.10.22	виконано
2	Огляд літературних джерел	20.10-27.10.22	виконано
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	27.10-31.10.22	виконано
4	Експериментальна частина	01.11-09.11.22	виконано
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	09.11-16.11.22	виконано
6	Організаційно-економічна частина	16.11-23.11.22	виконано
7	Загальні висновки та пропозиції, список використаних джерел	23.11-28.11.22	виконано
8	Підготовка демонстраційного матеріалу	28.11-05.12.22	виконано

Здобувачка вищої освіти

  
(підпис)

Наталія КОВАЛЕНКО

Керівниця роботи

  
(підпис)

Наталія СОВА

## РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва грильяхних цукерок на основі насіння олійних культур».

**Кваліфікаційна робота магістра:** 96 сторінок друкованого тексту, 19 рисунків та ілюстрацій, 46 таблиць, 3 додатки, 125 літературних джерела.

**Об'єкт дослідження** – технологія виробництва грильяхних цукерок на основі насіння олійних культур.

**Метою роботи** є розроблення рецептури грильяхних цукерок на основі насіння олійних культур, яке характеризується вмістом біологічно цінних елементів, для збільшення асортименту цукристих кондитерських виробів, орієнтованих на споживачів, які піклуються про своє здоров'я.

**Методи дослідження.** Склад та якісні показники контролю і дослідних зразків грильяхних цукерок визначали за стандартними методиками у навчальній лабораторії з харчових технологій ДДАЕУ, лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ. Зміну структурно-механічних властивостей дослідних зразків при зберіганні визначали на пристрої для автоматичного визначення структурно-механічних властивостей харчових продуктів і кормів, розробленому викладачами кафедри інжинірингу технічних систем ДДАЕУ.

*Харчова промисловість має велику кількість галузей, де не останню роль відіграє кондитерське виробництво, а саме виготовлення цукристих виробів. Більшість споживачів солодоців стверджують, що найулюбленішими є кондитерські вироби, які у своєму складі мають різні види горіхів. Істотний недолік кондитерських виробів полягає в їх низькій фізіологічній цінності. Один із шляхів підвищення якості харчових продуктів – використання нових нетрадиційних видів рослинної сировини. Грильяхні цукерки в основному виготовляють із насіння арахісу, який має в своєму складі алергенні компоненти. Тому його заміна на іншу біологічно цінну сировину є важливим завданням сучасних кондитерів та споживачів.*

*У кваліфікаційній роботі наведено асортиментний аналіз грильяхних цукерок вітчизняних операторів ринку. Проведено органолептичний аналіз і дегустаційну оцінку дослідних зразків грильяхних цукерок на основі насіння гарбуза, кунжуту, льону, соняшникового та конопляного ядра. Зроблено порівняльний аналіз за складом, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками якості та структурно-механічними властивостями контрольованого та дослідних зразків грильяхних цукерок. Розраховано та порівняно з виробничим зразком енергетичну та поживну цінність конопляної грильяхної цукерки. Розроблено структурну схему виробництва конопляної грильяхної цукерки.*

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ГРИЛЬЯЖ, НАСІННЯ ЛЬОНУ, НАСІННЯ ГАРБУЗА, НАСІННЯ КУНЖУТУ, СОНЯШНИКОВЕ ЯДРО, КОНОПЛЯНЕ ЯДРО, ПОКАЗНИКИ СКЛАДУ ТА ЯКОСТІ, СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	7
1.1 Коротка характеристика кондитерської галузі .....	7
1.2 Характеристика традиційних технологій виробництва цукерок ...	8
1.3 Використання нетрадиційної сировини у рецептурах цукерок .....	13
1.4 Характеристика насіння олійних культур як перспективної сировини для виробництва кондитерських виробів .....	15
Висновки за розділом.....	23
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	24
2.1 Об'єкт та предмет дослідження .....	24
2.2 Матеріали і прилади, що використано в кваліфікаційній роботі ...	24
2.3 Методика виготовлення дослідних зразків грильяжних цукерок ...	29
2.4 Методика визначення показників якості дослідних зразків грильяжних цукерок .....	31
Висновки за розділом.....	34
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	35
3.1 Постановка задачі дослідження.....	35
3.2 Асортиментний аналіз грильяжних цукерок .....	36
3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур .....	40
3.4 Визначення органолептичних показників якості грильяжних цукерок .....	43
3.5 Визначення фізико-хімічних показників якості грильяжних цукерок .....	48
3.6 Визначення структурно-механічних властивостей дослідних зразків грильяжних цукерок .....	54

3.7 Поживна та енергетична цінність дослідних зразків грильжних цукерок .....	56
3.8 Структурна схема виробництва конопляних грильжних цукерок.	58
Висновки за розділом.....	59
<b>4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	<b>63</b>
4.1 Організація та аналіз стану охорони праці в навчальній лабораторії з харчових технологій .....	63
4.2 Аналіз виробничого травматизму .....	65
4.3 Заходи з поліпшення стану охорони праці .....	65
Висновки за розділом.....	68
<b>5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....</b>	<b>70</b>
5.1 Організація проведення дослідження.....	70
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи .....	73
5.3 Розрахунок вартості дослідження .....	77
Висновки за розділом .....	78
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....</b>	<b>79</b>
<b>БІБЛОГРАФІЯ .....</b>	<b>83</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>	<b>97</b>



## ВСТУП

Кондитерська промисловість має високий потенціал розвитку. Її широкий вибір продукції може здивувати кожного. Основною групою товарів кондитерської промисловості, які ми можемо побачити на полицях супермаркетів це: цукристи кондитерські вироби, шоколад та шоколадні вироби, борошняні кондитерські вироби. Проте основний недолік практично всіх кондитерських виробів – це низька фізіологічна цінність, оскільки дані вироби бідні на біологічно активні речовини [1].

Популярними серед солодоців є цукерки, які посідають друге місце після борошняної кондитерської продукції. Саме виробництво цукерок забезпечує стрімкий розвиток кондитерської промисловості. Цукерки користуються попитом серед всіх верств населення, включаючи дітей та літніх людей. Асортимент даного кондитерського виробу дуже різноманітний: шоколадні, вафельні, желейні, грильязні, карамельні, помадні, молочні, марципанові, льодяникові цукерки знайшли своє місце на ринку. Проте сьогодні постає питання про збагачення цукерок компонентами, котрі можуть надати їм оздоровчих властивостей. Актуальним на сьогодні є використання в технології цукерок насіння олійних культур (соняшнику, льону, кунжуту, тощо).

Насіння олійних культур має широкий спектр дії на організм людини. Наприклад, насіння соняшнику, гарбуза є легкими для перетравлення та гарно засвоюються організмом. Насіння льону у своєму складі має вітамін F, який не може самостійно синтезуватися організмом, а насіння промислових конопель містить всі незамінні амінокислоти. Насіння кунжуту містить біологічно-активні речовини, які при його використанні у кондитерських виробках нададуть йому функціональних властивостей. Насіння олійних культур можна використовувати в технології приготування грильязних та марципанових цукерок.

Виходячи з вищесказаного, тема кваліфікаційної роботи є актуальною, тому що перспективним є виготовлення кондитерської продукції, а саме цукерок, орієнтованої на кінцевого споживача, який дбає про своє здоров'я.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1 Коротка характеристика кондитерської промисловості

У сучасному світі однією з найрозвинутіших галузей є харчова промисловість. Основна її функція виробництво харчових продуктів, основними компонента яких є: м'ясо, молоко, жир, риба, борошно, овочі та фрукти тощо. Проте виникає проблема виробництва та утримання харчових продуктів на продовольчому ринку. Для ліквідації недоліків у харчовій індустрії необхідно розглянути шляхи їх вирішення: дослідити обсяг виробництва харчових продуктів, асортимент виробів різних секторів, високий рівень переробки сировини, якість та цінову політику в результаті [2].

У харчовій промисловості слід звернути увагу саме на кондитерську галузь, яка є багатогранною через велику кількість сировинної бази, яку використовують у ході виготовлення кондитерських виробів. Крім того, кондитерське виробництво включає важливі стадії при створенні солодоців: ретельний відбір сировини, випаровування, кристалізацію, дегідратацію, дезінтеграцію, змішування, фарбування та ароматизацію [3]

Основну класифікацію кондитерських виробів наведено у табл.1.1 [4].

Таблиця 1.1 – Класифікація кондитерських виробів

Категорія кондитерських виробів	Асортимент продукції
Цукристі без вмісту какао	Цукерки на основі фруктово-ягідної сировини, карамель, ірис, драже, східні солодоці
Хлібобулочні і борошняні	Вафлі, печиво, пряники, сухарі, здобні вироби
Шоколадні вироби із вмістом какао	Шоколад

Відомо, що найбільше кондитерські вироби люблять діти, але переважно солодоці не містять достатньої кількості вітамінів, макро- та мікроелементів, що



спричиняє дефіцит важливих компонентів в дитячому організмі. Проте спостерігається тенденція цікавості споживачів у наявності цукерок з оздоровчими властивостями, які містять мінімальну кількість цукру, збагачені харчовими волокнами та біологічно активними речовинами. Саме тому в кондитерському виробництві приділяють увагу створенню нових рецептур, які мають на меті надати виробам функціонального значення та підвищити їх біологічну цінність [5, 6]. Успіх кондитерської галузі спричиняє розвиток таких складових економіки країни як: сільське господарство, логістика, зовнішня та внутрішня торгівля [7].

## 1.2 Характеристика традиційних технологій виробництва цукерок

Значним попитом з усіх кондитерських виробів користуються цукерки.

Боліла Н.О. зазначає, що: «Цукерки – кондитерські вироби, які виготовляють на цукровій основі, що відрізняються за складом, формою, обробкою і смаком та отримані із однієї або декількох цукерних мас» [8].

Відповідно до ДСТУ 4135:2021: «Корпуси цукерок можуть бути з:

- однієї цукеркової маси;
- двох чи декількох цукеркових мас (скомбіновані, багат шарові, всередині з начинкою);
- однієї чи декількох цукеркових мас, скомбінованих з іншими кондитерськими напівфабрикатами (пряниковий шар, біксвітний шар, вафельні шари, печиво тощо);
- цукатів, сухофруктів, заспиртованих фруктів або ягід, горіхів, зернопродуктів, ядер бобів арахісу тощо;
- цукеркових мас між шарами вафель, зокрема фігурних чи рельєфних форм, заповнених начинкою повністю або частково.

Цукерки також можуть бути виготовленими з крихти печива, крекерів, вафельних листів, перешарованих начинкою, чи вафельного шару, та начинки (вафельні), зернопродуктів тощо з добавками чи без.

Поверхня цукерок може бути: повністю чи частково декорована, чи оздоблена оздоблювальними напівфабрикатами (какао-порошком, цукром, цукровою пудрою, горіховою або вафельною крихтою, шоколадною крупкою; оброблена різними цукерковими масами, горіхами, фруктами чи іншими оздоблювальними матеріалами), або покрита жиро-восковою сумішшю.» [9]

Різновиди цукерок зображено на рис. 1.1.

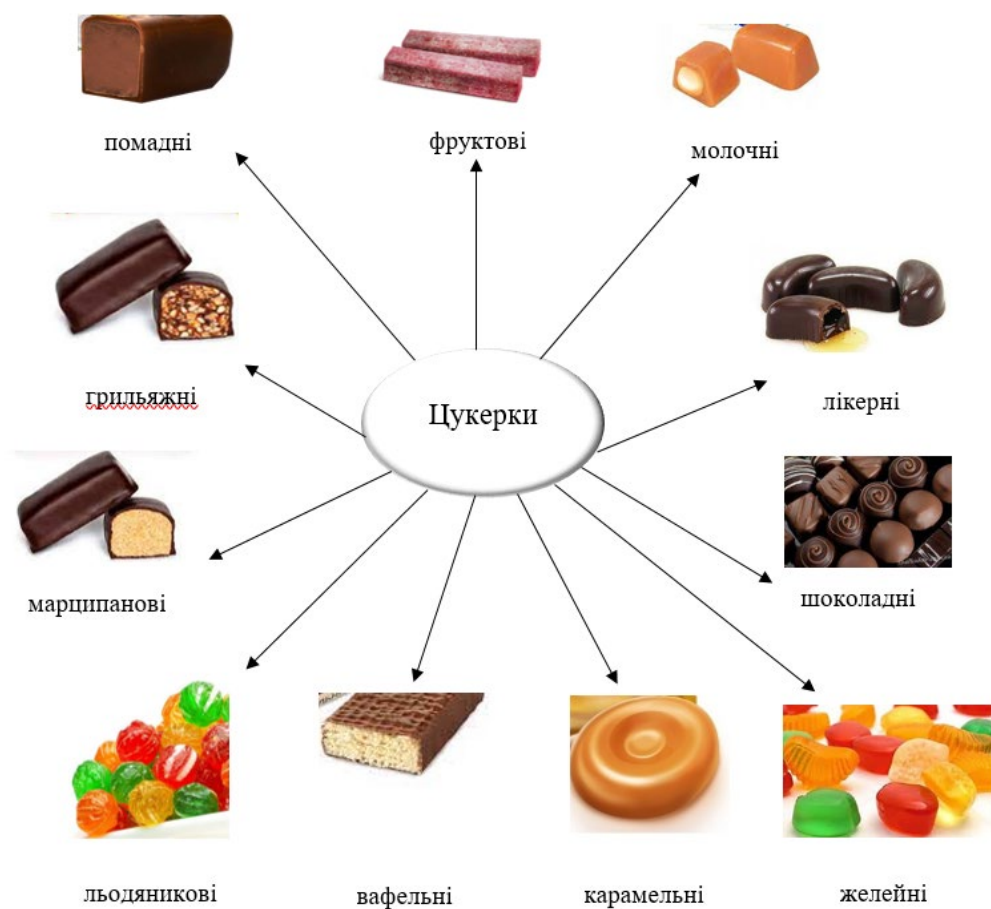


Рисунок 1.1 – Різновиди цукерок

Помадка – це продукт, де цукор знаходиться в кристалічній формі з розміром кристала, який неможливо відчутти язиком. З точки зору фізико-хімічного підходу, помадка – це гетерогенна система, що складається з твердої фази (кристали сахарози різної форми), рідкої фази (насичений розчин сахарози, включаючи глюкозний сироп або інвертний цукор) і газоподібної фази (бульбашки повітря,

включені в продукт під час виробничого процесу). Помадка складається приблизно з 60 % сахарози та 20 % глюкозного сиропу [10].

Фруктові цукерки є дуже простими гелеподібними системами, з фруктів (принаймні 45 г/100 г), цукрів (приблизно 55 г/100 г), пектину (як гелеутворювача) та органічних кислот. Ці товари є частиною ринку кондитерських виробів і їх відносять до великих і неоднорідних груп споживачів: від дітей до людей похилого віку [11].

Бізнес-продукт переробки молока – молочні цукерки або молочна карамель. Вони мають менш привабливий колір готового продукту через нагрівання до високої температури, в результаті чого відбувається процес меланоїдиноутворення. Карамелі складають широку класифікацію кондитерських виробів на основі молока, які можуть відрізнитися за текстурою від кремової гладкої рідкої карамелі до твердої карамелі типу цукерок, залежно передусім від вмісту води. Вміст води в карамелі може бути від 4–5 % до 18 % текстури, які змінюються відповідно [12, 13, 14]. Молочні маси представляють собою маси, які включають такі компоненти як: цукор, молоко, патока, незначна кількість вершкового масла, подрібнені горіхи, фруктові-ягідні соки, порошки, пюре. Всі ці інгредієнти піддаються кристалізації. Головний технологічний процес – варіння сиропу на основі молока, цукру та патоки з введенням у масу вершкового масла. Нормована масова частка сухих речовин складає 89–90 % [15].

Шоколадна цукерка – це суміш обробленого какао, какао-масла та цукру, часто містить інші інгредієнти, включаючи молоко, фрукти, горіхи та карамель. Існує безліч видів шоколадних цукерок, для яких використовують молочний шоколад, напівсолодкий або гірко-солодкий шоколад. Види шоколадних цукерок включають різну кількість шоколадного лікеру, масла какао, цукру, молока. У приготуванні також можна використовувати какао шоколадних цукерок, наприклад, у шоколадних трюфелях [16]. Шоколадні цукерки характеризуються достатньою кількістю поживних речовин. Компонент, який надає велику кількість макро- та мікроелементів, – це какао-масло, яке добувають з ядра какао-бобів [17].

Лікерні маси бувають здебільшого рідкими або частково закристалізованими сиропоподібними масами. Основними компонентами для їх виробництва є цукор, молоко, фруктові-ягідне пюре, сік та інші ароматичні доповнювачі. Частіше у якості начинки використовують алкогольні напої (коньяк, ром, вино, ін.) [15].

Желейна – це цукерка з м'якою текстурою, яка обробляється шляхом додавання гідролоїдних компонентів, таких як агар, камедь, пектин, крохмаль, карагенан, желатин та інші, які використовують для модифікації текстури для отримання жувального продукту. Під час виробництва желейних цукерок, як правило, додають фруктовий сік або есенцію для надання характерного кольору чи смаку, а також додають поживну цінність желейних цукерок. Крім соку можна використовувати й інші інгредієнти, наприклад молоко [18].

Марципанові маси прийнято поділяти на сирі (використовують поєднання підготовлених горіхів з цукровою пудрою) та заварні (масу «заварюють» цукровим чи молочно-цукровим сиропами) [15].

Льодяники – це великі цукрові кондитерські вироби з різними смаками, можуть бути прикріплені до пластикової палички, які можна споживати протягом тривалого періоду часу шляхом злизування. Дані цукерки бувають різноманітних форм, розмірів та характеристик. Льодяники часто продають у вигляді крапельок, пастилки, бочки, стрижня та палички. На свята, тверді цукерки випускають у формі стрічок і дисків з різаного каменю, з різнокольоровими і унікальними формами. Сьогодні тверді цукерки виготовляють переважно з глюкозного сиропу та сахарози. Вміст глюкозного сиропу може варіюватися від низького 10–15 % до високого понад 60 % (на суху речовину). Цукерки можуть мати тривалий термін зберігання [19, 20].

Умовно грильязні маси розділяють на три основні види: твердий, м'який та фруктовий. Кожен із видів має свої особливості. Основним компонентом твердої грильязної маси є горіхи (попередньо обсмажені), кількість яких не повинна бути меншою аніж 30 %, які з'єднані з розплавленим цукром. Дана маса містить 97,7–99,3 % сухих речовин. У масі м'якого грильязу використовують цукрово-медовий або цукрово-патоковий сироп з подальшим додаванням горіхів. Кількість сухих

речовин повинна складати 95,5–96,5 %. У складі фруктового грильязу присутня уварена фруктово-цукрова маса та подрібнені горіхи у кількості 18–40 %, вміст сухих речовин 88–92 % [15].

Цукерки виготовляють відповідно до вимог ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови», додатково орієнтуючись на чинне законодавство України про безпечність харчових продуктів та показників їх якості.

За фізико-хімічними показниками корпуси, шари та начинки мають відповідати таким нормам, як: масова частка вологи, загального цукру (у перерахунку на сахарозу), жиру, редукувальних речовин

Так, згідно ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови» масова частка вологи регламентується для всіх видів корпусів, шарів та начинок. Норми масової частки цукру (у перерахунку на сахарозу) визначають лише для марципанових або марципаноподібних, праліне або пралінеподібних і персипанових корпусів та начинок (75 %, 65 %, 75 % відповідно). Масову частку жиру регламентують у корпусах на начинках праліне (21 %) , помадно-кремових (13 %), шоколадно-кремових (37 %), двошарових кремових (22 %), шоколадно-кремових з какао-маслом (33 %). Норми масової частки редукувальних речовин встановлюють для помадних корпусів та шарів корпусів перед глазуруванням та без глазурування, фруктових, желейних корпусів, помадно-кремових, виготовлених безкрохмальним відливанням (14 % ,65 %, 16 % відповідно).

Слід зазначити, що для цукерок, корпуси яких виготовлені на основі підсолоджувачів (помадні, молочні, марципанові, марципаноподібні, пралінові, кремові) масову частку загального цукру (у перерахунку на сахарозу) та масову частку жиру визначають відповідно до розрахункового вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом  $\pm 3$  [9].

Виробництво цукерок еволюціонувало від ручних операцій до повністю автоматизованих виробничих ліній. Обладнання на багатьох сучасних підприємствах з виробництва цукерок часто високоавтоматизоване, керується комп'ютером і має зручний інтерфейс із сенсорним екраном. Однак виробництво цукерок – це динамічний, змінний у часі, складний фізико-хімічний процес [21].

Узагальнюючи технологічний процес виготовлення цукерок можна виділити основні операції: виготовлення цукеркових мас, формування цукеркових корпусів, обробка поверхні, пакування [22]. Але технології деяких цукерок мають відмінності. Процес виробництва помадки включає варіння, охолодження, кристалізацію [10]. Щоб зробити льодяник, цукор варять до стану сиропу при температурі (145–152 °С; 295–305 °С), щоб зменшити кількість води до 1–3 % відсотків. При охолодженні до кімнатної температури, високов'язка цукеркова маса перетворюється в цукрове скло з дуже низькою молекулярною рухливістю. Саме ця низька мобільність забезпечує тривалу стабільність і термін зберігання цукерок за умови дотримання належних умов зберігання (прохолода та сухість) [23].

Аналізуючи даний підрозділ огляду літературних джерел доцільно звернути увагу на використання нетрадиційної сировини у рецептурах цукерок, що має важливе значення для розширення асортименту сучасних кондитерських виробів.

### 1.3 Використання нетрадиційної сировини у рецептурах цукерок

Через низький вміст біологічно активних компонентів у цукерках виготовлених за традиційною рецептурою постає питання збагачення даних кондитерських виробів з метою надання їм оздоровчих властивостей, використовуючи у якості додаткової сировини овочеві та фруктові пюре, сухофрукти, цукрозамінники та інші компоненти, які багаті на вміст харчових волокон. У таблиці 1.2 наведені способи поліпшення складу різних видів цукерок за рахунок збагачення їх біологічно цінними добавками.

Таблиця 1.2 – Характеристика цукерок оздоровчого призначення

Джерело	Назва продукту	Біологічно цінна сировина	Оздоровчий ефект
1	2	3	4

[24]	Збивні цукерки з пектиновмісним гарбузовим пюре	Гарбузове пюре	Покрашені смакові властивості, висока біологічна цінність, низька калорійність.
[25]	Цукерка типу м'якого грильязу	Гарбузове пюре та шрот, насіння чіа	Підвищена біологічна цінність, високий вміст харчовий волокон та вітамінів.
[26]	Грильяз гречаний	«Легкі» гречані зерна	Покрашені споживчі якості.
[27]	Збивні цукерки	Морквяно-яблучне пюре	Підвищення біологічної цінності.
[28]	«Насточка»	Гарбузове пюре	Підвищена біологічна цінність, зменшення калорійності.
[29]	«Енергія спорту»	Курага, виноград сушений (кишмиш), ядро горіха волоського сушене, функціональна композиція «Енергія спорту»	Сприяння тонуусу організму, підвищенню активності, забезпеченню нормального функціонування нервової системи та енергетичного обміну.
[30]	Шоколадні цукерки профілактичної дії	Сироп лактулози, сухофрукти та горіхи	Сприяння підвищенню імунної системи організму та зменшенню вірогідності розвитку захворювань шлунку.
[31]	«Виноградна фантазія»	Підварка з виноградних вичавок	Підвищення поживної цінності, покращення антиоксидантних властивостей.



Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4
[32]	Помадні цукерки на тагатозі	Тагатоза, фруктоза	Можливість споживання хворим на цукровий діабет.
[33]	«Аронія»	Пюре з ягід чорноплідної горобини	Підвищення поживної цінності.
[34]	Цукерки типу нуги з використанням ягід бузини	Підвар з ягід бузини	Зниження калорійності, підвищення вмісту біологічно цінних речовин.
[35]	Цукерка з фінікової пасти, порошку ріжкового дерева та оливкової пасти	Фінікова паста, порошок ріжкового дерева, оливкова паста	Можливість вживання як дієтичної добавки, а також людям з труднощами з ковтанням.
[36]	Цукерка з ізоляту соєвого білка	Ізолят соєвого білка	Підвищення поживної цінності.
[37]	Цукерка з шкірки апельсина	Апельсинова шкірка	Збагачення поживними речовинами.
[38]	Цукерка з шкірки кавуна	Шкірка кавуна	Підвищення поживної цінності.
[39]	Медові цукерки	Мед	Підвищення функціональних властивостей.

Аналізуючи дані табл. 1.2 слід зазначити, що в основному цукерки збагачують фруктовою та овочевою сировиною. Дуже мало уваги сучасні вчені приділяють використанню насіння олійних культур у технологіях кондитерських виробів.

#### 1.4 Характеристика насіння олійних культур як перспективної сировини для виробництва кондитерських виробів

На склад насіння олійних культур, як і будь-якої іншої сільськогосподарської сировини впливають умови вирощування, агротехніка та інші фактори. Регіон, де вирощують сировину, теж має неабиякий вплив на якість продукції. Тому цікаво

було порівняти хімічний склад сировини, яку використовували для приготування грильяхних цукерок, за регіоном вирощування наведено (табл. 1.3 – 1.20).

Таблиця 1.3 – Характеристика складу ядер бобів арахісу

Вміст, %	Регіон виробництва бобів арахісу				
	Україна [40]	Пакистан [41]	Китай [42]	Іспанія [43]	Туреччина [44]
Білків	15,1–28,5	*	*	30,9	25,9–32,4
Жирів	48,3–58,6	49,83-53,06	49,5–53,0	48,6	32,7–45,4

Таблиця 1.4 – Макроелементи ядер бобів арахісу

Вміст	Регіон виробництва бобів арахісу		
	Індія [45]	Туреччина [44]	Іспанія [46]
Кальцію, мг/100 г	64,45	64,46	54
Магнію, мг/100 г	*	137,72	175
Натрію, мг/100 г	*	100,48	5,56
Фосфору, мг/100 г	0,38	343,39	358

Таблиця 1.5 – Мікроелементи ядер арахісу

Вміст	Регіон виробництва бобів арахісу	
	Індія [45]	Іспанія [46]
Марганцю, мг/100 г	*	2,06
Заліза, мг/100 г	1,8	2,26
Цинку, мг/100 г	2,659	3,31
Міді, мг/100 г	*	0,671

Примітка до табл. 1.3–1.5: \* – дані не зазначені у відповідному джерелі.

Аналізуючи дані табл. 1.3–1.5 відмітимо, що найбільше білків (25,9 – 32,4 %) містять ядра бобів арахісу, вирощені в Туреччині, а найменше (15,1–28,5 %) – в Україні. Щодо вмісту жирів, то, навпаки, найбільше їх міститься у ядрах бобів арахісу з України (48,3–58,6 %), а найменше (32,7–45,4 %) з Туреччини. Якщо порівняти вміст макроелементів, то найбільше кальцію містять ядра бобів, вирощені в Індії та Туреччині (64,45 та 64,46 мг/100 г відповідно), менший вміст мають ті, які вирощені в Іспанії – 54 мг/100 г. Щодо вмісту магнію і фосфору, то переважають за кількістю ядра бобів арахісу, вирощені в Іспанії – 5,56 мг/100 г, 358

мг/100 г відповідно. Вміст натрію майже у 2 рази більший (100,48 мг/100 г) у ядер бобів арахісу, вирощених в Туреччині, ніж у тих, які вирощені в Іспанії (5,56 мг/100 г)

Узагальнюючи дані проаналізованих таблиць склад ядер бобів арахісу наступний: білків – 15,1÷32,4 %; жирів – 32,7÷58,6 %, кальцію – 54÷64,46 мг/100 г, магнію – 137,72÷175 мг/100 г, натрію – 5,56÷100,48 мг/100 г, фосфору – 0,38÷358 мг/100 г, марганцю – 2,06 мг/100 г, заліза – 1,8÷2,26 мг/100 г, цинку – 2,659÷3,31 мг/100 г, міді – 0,671 мг/100 г.

Таблиця 1.6 – Характеристика складу насіння соняшнику

Вміст, %	Регіон виробництва насіння соняшнику			
	Україна [47]	Індія [45]	Пакистан [48]	Румунія [49]
Білків	16,2	19,78–26,69	20,78	33,85
Жирів	50,8	40,3–54,06	51,46	65,42
Вуглеводів	*	14,72–27,36	20	*

Таблиця 1.7 – Макроелементи насіння соняшнику

Вміст	Регіон виробництва насіння соняшнику		
	Індія [45]	Пакистан [48]	Румунія [49]
Кальцію, мг/100 г	46,48	78	*
Магнію, мг/100 г	*	325	0,389
Натрію, мг/100 г	*	9	*
Фосфору, мг/100 г	960,79	660	*

Таблиця 1.8 – Мікроелементи насіння соняшнику

Вміст	Регіон виробництва насіння соняшнику		
	Індія [45]	Пакистан [48]	Румунія [49]
Марганцю, мг/100 г	*	1,95	*
Заліза, мг/100 г	4,96	5,25	0,67
Цинку, мг/100 г	3,654	5	0,58
Міді, мг/100 г	*	1,80	0,33

Примітка до табл. 1.8–1.5: \* – дані не зазначені у відповідному джерелі.

Аналізуючи дані таблиці 1.6–1.8 зазначимо, що найбільше білків (33,85 %) і жирів (65,42 %) містить насіння соняшнику, вирощене у Румунії, а найменше – в

Україні – 16,2 % та 50,8 % відповідно. Найбільший вміст вуглеводів у насінні соняшнику, вирощеному в Індії – від 14,72 до 27,36 %, а найменший (20 %) – в Пакистані. Порівнюючи вміст мінеральних речовин, а саме макроелементів, слід зазначити, що вміст кальцію переважає в насінні соняшнику, який вирощено в Пакистані – 78 мг/100 г, проте воно містить менше фосфору (660 мг/100 г). Значний вміст даного макроелементу спостерігається у насінні з Індії – 960,79 мг/100 г. Вміст магнію більший у насінні соняшнику з Пакистану (325 мг/100 г), коли у насінні з Індії він складає – 0,389 мг/100 г. Найбільше заліза і цинку містить насіння соняшнику, вирощене в Пакистані – 5,25 та 5 мг/100 г відповідно. За вмістом міді насіння соняшнику, вирощене в Пакистані переважає за насіння соняшнику, яке вирощене в Румунії – 1,80 та 0,33 мг/100 г відповідно.

Узагальнюючи дані проаналізованих таблиць, склад насіння соняшнику наступний: білків – 16,2÷33,85 %; жирів – 40,3÷65,42 %, вуглеводів – 14,72÷20 %, кальцію – 46,48÷78 мг/100 г, магнію – 0,389÷325 мг/100 г, натрію – 9 мг/100 г, фосфору – 660÷960,79 мг/100 г, марганцю – 1,95 мг/100 г, заліза – 0,67÷5,25 мг/100 г, цинку – 0,58÷3,654 мг/100 г, міді – 0,33 ÷1,80 мг/100 г.

Таблиця 1.9 – Характеристика складу насіння кунжуту

Вміст, %	Регіон виробництва насіння кунжуту		
	Саудівська Аравія [50]	Судан [51]	Нігерія [52]
Білків	23,13–25,18	32,50	19–25
Жирів	47,02–49,07	50,70	45–55
Вуглеводів	*	1,03	*

Таблиця 1.10 – Макроелементи насіння кунжуту

Вміст	Регіон виробництва насіння кунжуту		
	Судан [51]	Нігерія [52]	Саудівська Аравія [53]
Кальцію, мг/100 г	0,006	281,1	1200
Магнію, мг/100 г	*	*	185
Натрію, мг/100 г	*	36,1	78
Фосфору, мг/100 г	*	157,0	580

Таблиця 1.11 – Мікроелементи насіння кунжуту

Вміст	Регіон виробництва насіння кунжуту
-------	------------------------------------

	Судан [51]	Нігерія [52]	Саудівська Аравія [53]
Марганцю, мг/100 г	*	1,03	*
Заліза, мг/100 г	3,48	3,83	10,6
Цинку, мг/100 г	*	4,46	3,8

Примітка до табл. 1.9–1.11: \* – дані не зазначені у відповідному джерелі.

З таблиць 1.9–1.11 слід зазначити, що найбільший вміст білків та жирів у насінні кунжуту знаходиться у вирощеному в Судані – 32,50 % та 50,70 % відповідно, а найменший – 19–25 % та 45–55 % відповідно у Нігерії. За вмістом всіх проаналізованих макроелементів переважає насіння кунжуту, вирощене в Саудівській Аравії: кальцію – 1200 мг/100 г, натрію – 78 мг/100, фосфору 580 г/100 г. Найменше кальцію містить насіння кунжуту, вирощене у Судані – 0,006 мг/100 г; натрію та фосфору – насіння кунжуту з Нігерії (36,1 мг/100 г та 157,0 мг/100 г відповідно). Щодо мікроелементів, то заліза міститься більше у насінні кунжуту, вирощеному в Саудівській Аравії (10,6, мг/100 г), а найменше – в Судані (3,48 мг/100 г). За вмістом цинку насіння кунжуту, вирощене в Нігерії, переважає за кількістю (4,46 мг/100 г) вміст у насінні кунжуту з Саудівської Аравії (3,8 мг/100 г).

Узагальнюючи дані проаналізованих таблиць, склад насіння кунжуту наступний: білків – 19÷32,50 %; жирів – 45÷55 %, вуглеводів – 1,03 %, кальцію – 0,006÷1200 мг/100 г, магнію – 185 мг/100 г, натрію – 36,1÷78 мг/100 г, фосфору – 157,0÷580 мг/100 г, марганцю – 1,03 мг/100 г, заліза – 3,48÷10,6 мг/100 г, цинку – 3,8÷4,46 мг/100 г.

Таблиця 1.12– Характеристика складу насіння льону

Вміст, %	Регіон вирощування насіння льону			
	Польща [54]	Індія [55]	США [56]	Індія [57]
Білків	20	10,5–31	18–30	21,9
Жирів	41	*	30–41	*
Вуглеводів	*	*	*	1

Таблиця 1.13 – Макроелементи насіння льону

Вміст	Регіон вирощування насіння льону
-------	----------------------------------

	Польща [54]	США [58]	Індія [59, 57]
Кальцію, мг/100 г	170–610	0,0002	236–250
Магнію, мг/100 г	330–560	0,0005	350–431
Натрію, мг/100 г	30–760	*	27
Фосфору, мг/100 г	*	0,00008	622–650

Таблиця 1.14– Мікроелементи насіння льону

Вміст	Регіон вирощування насіння льону		
	Польща [54]	США [58]	Індія [59]
Марганцю, мг/100 г	1,52–2,48	2,38	3
Заліза, мг/100 г	7,44–12,94	8,74	5
Цинку, мг/100 г	4,8–7,8	9,35	4
Міді, мг/100 г	0,58–2,56	1,04	1

Примітка до табл. 1.12–1.14: \* – дані не зазначені у відповідному джерелі.

Аналізуючи дані табл. 1.12–1.14 відмітимо, що найбільше білків (10,5 – 31 %) містить насіння льону, вирощене в Індії, а найменше (20 %) – в Польщі. Щодо вмісту жирів, то, у насінні льону, вирощеному у Польщі та США різниці майже не має – 40 %. Якщо порівняти вміст макроелементів, то найбільше кальцію містить насіння льону, вирощене в Польщі (170–610 мг/100 г), менший вміст має те насіння, яке вирощене в США – 0,0002 мг/100 г. Щодо вмісту магнію, то його кількість у насінні льону, вирощеному в Польщі – 560 мг/100 г, в Індії менше – 431 мг/100 г. Щодо вмісту марганцю, то найбільше його у насінні льону, вирощеному в Індії – 3 мг/100 г, вміст заліза і міді переважають у кількості в насінні з Польщі (12,94 і 2,56 мг/100 г відповідно). Вміст цинку у насінні льону, вирощеному у Польщі в 2 рази менший (4,8 мг/100 г), ніж у насінні з США (9,35 мг/100 г).

Узагальнюючи дані проаналізованих таблиць склад насіння льону наступний: білків – 10,5÷31 %; жирів – 30÷41 %, вуглеводів – 1 %, кальцію – 0,0002÷610 мг/100 г, магнію – 0,0005÷560 мг/100 г, натрію – 27÷760 мг/100 г, фосфору – 0,00008÷650 мг/100 г, марганцю – 1,52÷3 мг/100 г, заліза – 5÷12,94 мг/100 г, цинку – 4÷9,35 мг/100 г, міді – 1÷2,56 мг/100 г.

Таблиця 1.15 – Характеристика складу насіння гарбуза

Вміст, %	Регіон вирощування насіння гарбуза				
	Кенія [60]	Іран [61]	Індія [62]	Туніс [63]	Бангладеш [64]

Білків	28–40	25,4	28,90	40,00	34,56
Жирів	44–53	41,59	31,75	35,53	36,70
Вуглеводів	7–18	25,19	27,86	*	*

Таблиця 1.16 – Макроелементи насіння гарбуза

Вміст	Регіон вирощування насіння гарбуза	
	Кенія [60]	Індія [62]
Кальцію, мг/100 г	7,1–34,82	25,7
Магнію, мг/100 г	33,65–86,11	335,6
Натрію, мг/100 г	0,07–0,135	2,2
Фосфору, мг/100 г	*	848,6

Таблиця 1.17– Мікроелементи насіння гарбуза

Вміст	Регіон вирощування насіння гарбуза	
	Кенія [60]	Індія [62]
Марганцю, мг/100 г	3,39–8,91	487
Заліза, мг/100 г	13,71–35,65	16,1
Цинку, мг/100 г	0,42–0,96	907
Міді, мг/100 г	0,24–2,39	124

Примітка до табл. 1.15–1.17: \* – дані не зазначені у відповідному джерелі.

Аналізуючи дані таблиці 1.15–1.17 зазначимо, що найбільше білків (40,00 %) містить насіння гарбуза, вирощене у Тунісі, найменше (25,4 %) – у Ірані. Більше жирів (44–53 %) містить насіння гарбуза, вирощене у Кенії, а найменше – в Індії – 31,75 %. Щодо вуглеводів, то навпаки, найбільше їх у насінні гарбуза, вирощеному в Індії – 27,86 %, а найменший (7–18 %) – в Кенії.

Узагальнюючи дані проаналізованих таблиць, склад насіння гарбуза наступний: білків – 25,4÷40,00 %; жирів – 31,75÷53 %, вуглеводів – 7÷27,86 %, кальцію – 7,1÷34,82 мг/100 г, магнію – 33,65÷335,6 мг/100 г, натрію – 0,07÷2,2 мг/100 г, фосфору – 848,6 мг/100 г, марганцю – 3,39÷487 мг/100 г, заліза – 13,71÷35,65 мг/100 г, цинку – 0,42÷907 мг/100 г, міді – 0,24÷124 мг/100 г.

Таблиця 1.18 – Характеристика складу насіння промислових конопель

Вміст, %	Регіон виробництва насіння конопель			
	Україна [65]	Пакистан [65]	США [65]	Канада [65]



Білків	22,5±0,15	23,0–26,5	32,7–35,9	23,8–28,0
Жирів	33,3±0,5	26,9–31,5	24,3–28,1	26,9–30,6

Таблиця 1.19 – Макроелементи насіння промислових конопель

Вміст,	Регіон виробництва насіння конопель	
	Україна [65]	США [65]
Кальцію, г/кг	0,9	*
Магнію, г/кг	2,4	3,4
Фосфору, г/кг	8,9	4,1

Таблиця 1.20 – Мікроелементи насіння промислових конопель

Вміст,	Регіон виробництва насіння конопель		
	Україна [65]	США [65]	Румунія [65]
Заліза, мг/кг	74,7	46,7	130–164
Цинку, мг/кг	56,1	28,2	42–57
Міді, мг/кг	*	29,0	10–12

Примітка до табл. 1.18–1.20: \* – дані не зазначені у відповідному джерелі.

З таблиць 1.18–1.20 видно, що найбільший вміст білків у насінні промислових конопель знаходиться у вирощеному в США – 35,9 %, а найменший – 26,5 % у Пакистані. Жирів більше у насінні, вирощеному в Україні – 33,3 %. Щодо мікроелементів, то заліза і цинку міститься більше у насінні конопель, вирощеному в Румунії (164 та 57 мг/кг відповідно), а найменше – в США (46,7 та 28,2 мг/кг відповідно). Вмісту міді у насінні конопель з США більше (29,0 мг/кг), ніж у насінні з Румунії (10 мг/кг).

Узагальнюючи дані проаналізованих таблиць, склад насіння промислових конопель наступний: білків – 22,5÷35,9 %; жирів – 24,3÷33,3 %, кальцію – 0,9 г/кг, магнію – 2,4÷3,4 г/кг, фосфору – 4,1÷8,9 г/кг, заліза – 46,7÷164 мг/кг, цинку – 28,2÷57 мг/кг, міді – 10÷29,0 мг/кг.

Підводячи підсумок, можна із впевненістю сказати, що насіння запропонованих олійних культур багате на поживні та мінеральні речовини. Таку сировину можна із впевненістю застосовувати у якості біологічно-цінної добавки до традиційних харчових продуктів.

## Висновки за розділом

Наведено основні відомості про традиційні технології виробництва цукерок та їх класифікацію, охарактеризовано цукерки із застосуванням нетрадиційної сировини, їх оздоровчий ефект. Перспективним є внесення до традиційних рецептур цукерок різних добавок: овочеві та фруктові пюре, сухофрукти, цукрозамінники та інші компоненти, які багаті на вміст харчових волокон. Запропоновані функціональні компоненти дають змогу отримати кондитерський виріб з покращеними смаковими властивостями, підвищеною поживною й біологічною цінністю, багатим мінеральним та вітамінним складом, покращеними антиоксидантними властивостями, оздоровчим впливом на організм людини. Замінивши повністю у рецептурах грильяхних цукерок традиційне використання горіхів на насіння олійних культур, можна отримати вироби для людей з алергією на специфічний склад білка горіхів, а замість цукру вносити мед чи патоку для створення виробів споживачам, які мають захворювання – цукровий діабет. Удосконалення рецептурного складу, використання сировини з оздоровчими властивостями при виробництві грильяхних цукерок розширить асортимент продукції, надасть виробам покращені смакові властивості, високу поживну та біологічну цінність.

Тому метою кваліфікаційної роботи є розроблення рецептури грильяхних цукерок на основі насіння олійних культур (соняшник, льон, кунжут, гарбуз, конопляне ядро), яке характеризується вмістом біологічно цінних елементів, для збільшення асортименту цукеркових кондитерських виробів, орієнтованих на споживачів, яким цікава тема здорового харчування.

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт та предмет дослідження

Перед нами постає задача вирішення проблеми виготовлення кондитерських виробів, а саме грильжних цукерок, з функціональними властивостями. Об'єктом дослідження є технологія виробництва грильжних цукерок на основі насіння олійних культур. Предмет дослідження – показники складу та якості грильжних цукерок. Виготовлення дослідних зразків грильжних цукерок проводили в домашніх умовах з метою економії витрат електроенергії в університеті. Дослідження показників якості одержаних зразків проводили в навчальних лабораторіях кафедри харчових технологій, кафедри інжинірингу технічних систем та в лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.

### 2.2 Матеріали і прилади, що використано в кваліфікаційній роботі

Основну масу грильжних цукерок складають ядра горіхів, а саме: арахіс, фундук, волоський, мигдаль та інші. Білковий склад насіння арахісу представлений глобулінами (арахіном, конарахіном та глютеніном). Біологічна цінність його білків пов'язана з вмістом есенціальних амінокислот. Слід зазначити, що олія арахісу містить 80 % ненасичених жирних кислот, серед яких найбільшу частку займають олеїнова і лінолева, проте згідно даних Американської Академії Алергії, Астми і Імунології, арахіс входить у список алергенів та посідає друге місце, що спонукає нас знайти шляхи заміни арахісу іншою олійною неалергенною сировиною [66, 67].

Аналізуючи дані літературних джерел, нами визначено перспективну сировину для проведення досліджень кваліфікаційної роботи, а саме насіння соняшнику, льону, конопель, гарбуза та кунжуту (рис. 2.1). Підставою для такого

вибору була інформація щодо цінного складу насіння перерахованих культур (табл. 2.1).



Рисунок 2.1 – Основна сировина проведеного дослідження: 1 – ядра арахісу; 2 – гарбузове насіння; 3 – ядро соняшнику; 4 – насіння льону; 5 – насіння кунжуту; 6 – конопляне ядро.

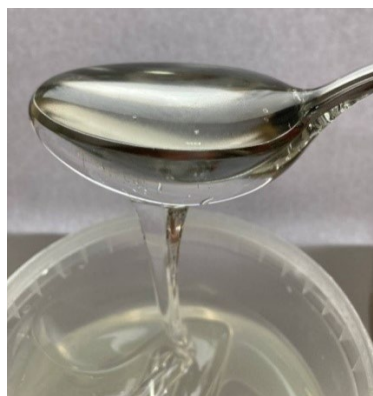
Таблиця 2.1 – Характеристика складу насіння олійних культур, обраних для кваліфікаційної роботи [68–100]

№ з/п	Компонент	Вміст у насінні					
		арахісу	соняшнику	конопель	льону	кунжуту	гарбуза
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Білки, %	15–34	14–20	20–28	18–33	19–27	30–43

## Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Жири, %	44–56	43–58	25–35	30–50	48–65	17–55
3	Вуглеводи, %	6–37	17–24	20–30	12–28	16–20	10–20
	Мікроелементи, мг/100 г:						
4	фосфор	1220–1411	711–1478	-	400–642	700	1–48
5	залізо	12–16	6–39	1133–2400	4–6	9–69	4–8
6	цинк	2–3	28–78	42–94	4–64	4–10	7–14
7	мідь	-	2,3	-	0,5–1	19–150	0,03–1
	Макроелементи, мг/100 г:						
8	кальцій	38–48	90–650	144–955	180–255	975–1200	1–10
9	магній	67–82	10–165	237–694	1–9	344–521	67–540
10	натрій	199–342	156–254	-	20–30	32–75	15–170
11	марганець	-	3	63–110	2–5	2,5–17	0,06–1,5
	Вітаміни, мг:						
12	РР	10–19	-	4	4	-	-
13	Е	6–10	30–60	56–58	9	1–50	21
14	С	2–5	-	7	0,5	0,5	10–40
15	В <sub>9</sub>	145–240	151	36	-	94	-
16	В <sub>6</sub>	0,2–0,3	0,5	-	0,6	0,8	-
17	В <sub>3</sub>	2–13,5	4,5	-	1–3	-	-
18	В <sub>2</sub>	0,09–0,1	-	0,07	0,07–0,2	0,2–6,3	0,15
19	В <sub>1</sub>	0,4–0,7	-	1,2	0,2–2,2	0,2–1,3	0,3

Як додаткову сировину використано патоку, цукати, мед, курагу, сушену журавлину, родзинки, гліцерин, сіль, ванілін, кондитерську глазур (рис. 2.2).



1



2



3



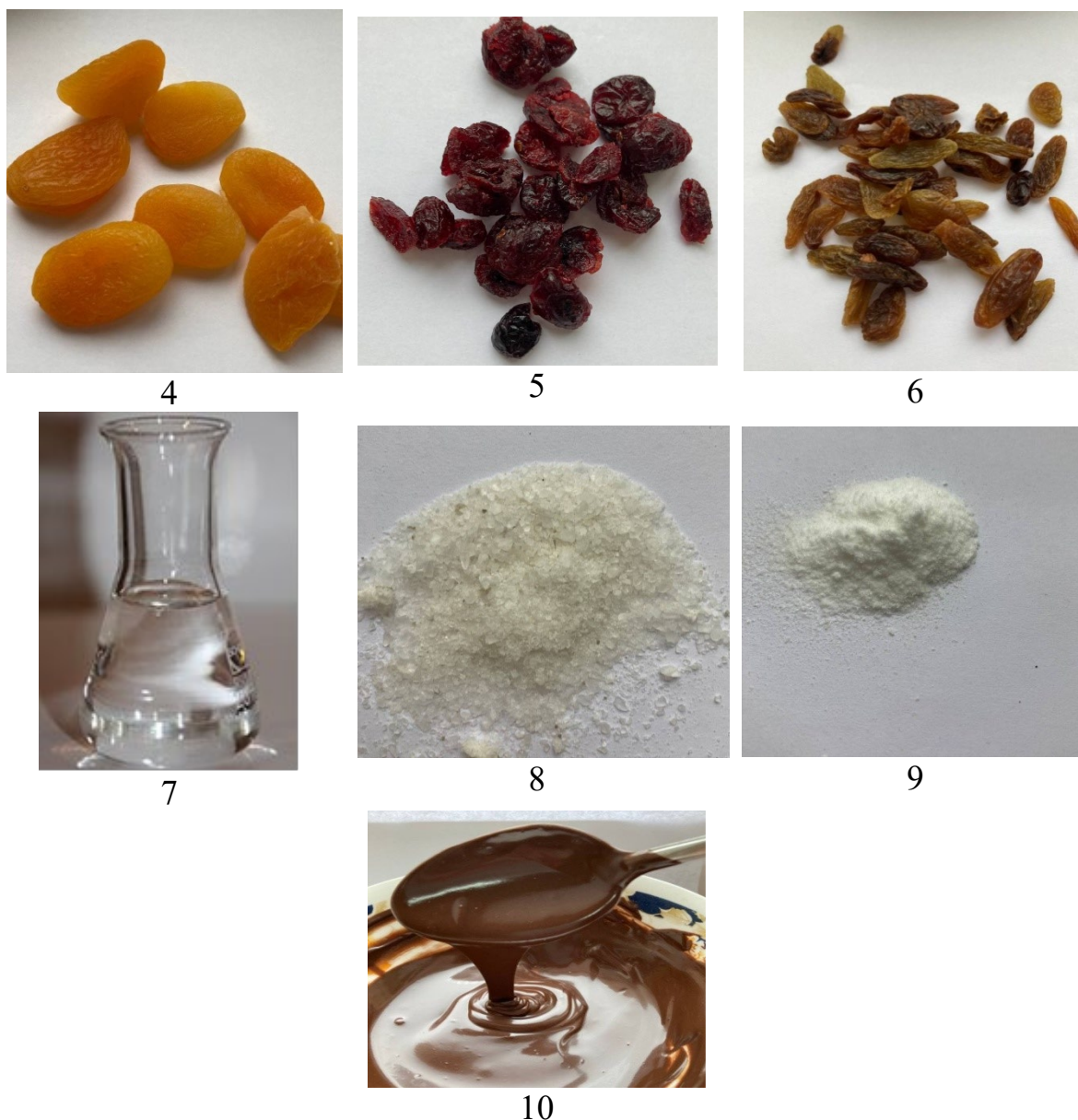


Рисунок 2.2 – Додаткова сировина: 1 – патока; 2 – цукати;  
3 – мед; 4 – курага; 5 – сушена журавлина; 6 – родзинки; 7 – гліцерин; 8 –  
сіль; 9 – ванілін; 10 – кондитерська глазур.

Якість сировини, яка використана в дослідженні, відповідає вимогам діючої нормативної документації (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Відповідність якості сировини вимогам нормативної документації

№ з/п	Компонент	Нормативна документація, якій повинна відповідати якість сировини
1	2	3
1.	Ядро арахісу	ДСТУ 4504:2005 «Ядра бобів арахісу»

## Продовження таблиці 2.2

1	2	3
2.	Насіння гарбуза	ТУ У 15.3-35709882-001:2010 «Насіння сушене, смажене та їх суміші фасовані. Технічні умови»
3.	Ядро соняшнику	ДСТУ 4843:2007 «Ядро соняшникового насіння. Технічні умови»
4.	Насіння льону	ДСТУ 4967:2008 «Насіння льону олійного для переробляння. Технічні умови»
5.	Насіння кунжуту	ДСТУ 7012:2009 «Кунжут. Технічні умови»;
6.	Конопляне ядро	ТУ У 10.3-44.139552-001:2021 «Ядро конопляне. Технічні умови».
7.	Патока	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови»
8.	Журавлина, курага, родзинки	ДСТУ 8743:2017 «Сухофрукти субтропічних культур. Технічні умови»
9.	Вода	ДСТУ 878-93 «Води мінеральні питні. Технічні умови»
10.	Мед	ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови»
11.	Гліцерин	ГОСТ 6824-96 «Гліцерин дистильований. Технічні умови. Зі зміною № 1»
12.	Сіль харчова	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою»
13.	Ванілін	ГОСТ 16599-71 «Ванілін. Технічні умови»
14.	Глазур кондитерська	ДСТУ 4660:2017 «Напівфабрикати. Глазури та маси для формування»

Для виготовлення дослідних зразків грильяжних цукерок використовували обладнання, зображене на рис. 2.3.



Рисунок 2.3 – Обладнання, використане у дослідженні



### 2.3 Методика виготовлення дослідних зразків грильяхних цукерок

При проведенні дослідження кваліфікаційної роботи за прототип було обрано рецептуру грильяхної цукерки на основі арахісу [101], у рецептурі якої повністю замінювали ядра арахісу насінням олійних культур, а саме гарбуза, соняшнику, кунжуту, льону, конопель. Із насіння кожної культури виробляли по два дослідні зразки: один – із сирого насіння, один – зі смаженого. У результаті одержано 11 дослідних зразків:

- 1) зразок 1\* – контрольний зразок – цукерки грильяхні з ядер арахісу;
- 2) зразок 2 – цукерки грильяхні з обсмаженого насіння гарбуза;
- 3) зразок 3 – цукерки грильяхні з обсмаженого насіння льону;
- 4) зразок 4 – цукерки грильяхні з обсмаженого ядра насіння соняшнику;
- 5) зразок 5 – цукерки грильяхні з обсмаженого насіння кунжуту;
- 6) зразок 6 – цукерки грильяхні з обсмаженого конопляного ядра;
- 7) зразок 2а – цукерки грильяхні з насіння гарбуза;
- 8) зразок 3а – цукерки грильяхні з насіння льону;
- 9) зразок 4а – цукерки грильяхні з ядра насіння соняшнику;
- 10) зразок 5а – цукерки грильяхні з насіння кунжуту;
- 11) зразок 6а – цукерки грильяхні з конопляного ядра.

Виробництво дослідних зразків грильяхних цукерок включає такі стадії: підготовку сировини, приготування клейового сиропу та цукерної маси, перемішування до однорідного стану, формування заготовок, глазурування.

Підготовка сировини передбачала зважування усіх компонентів та обсмажування насіння олійних культур. Приготування клейового сиропу складалося з декількох стадій. Спочатку патоку підігрівали до температури 50 °С, після чого додавали мед, жировий компонент, гліцерин, сіль харчову і лецитин та уварювали суміш до 118 °С. У блендері готували цукерну масу (ядра арахісові/насіння, сухофрукти, ванілін). Після того як суміш була готова, змішували з цукерною масою до однорідного стану, формували заготовки (рис. 2.4) та відправляли на охолодження.

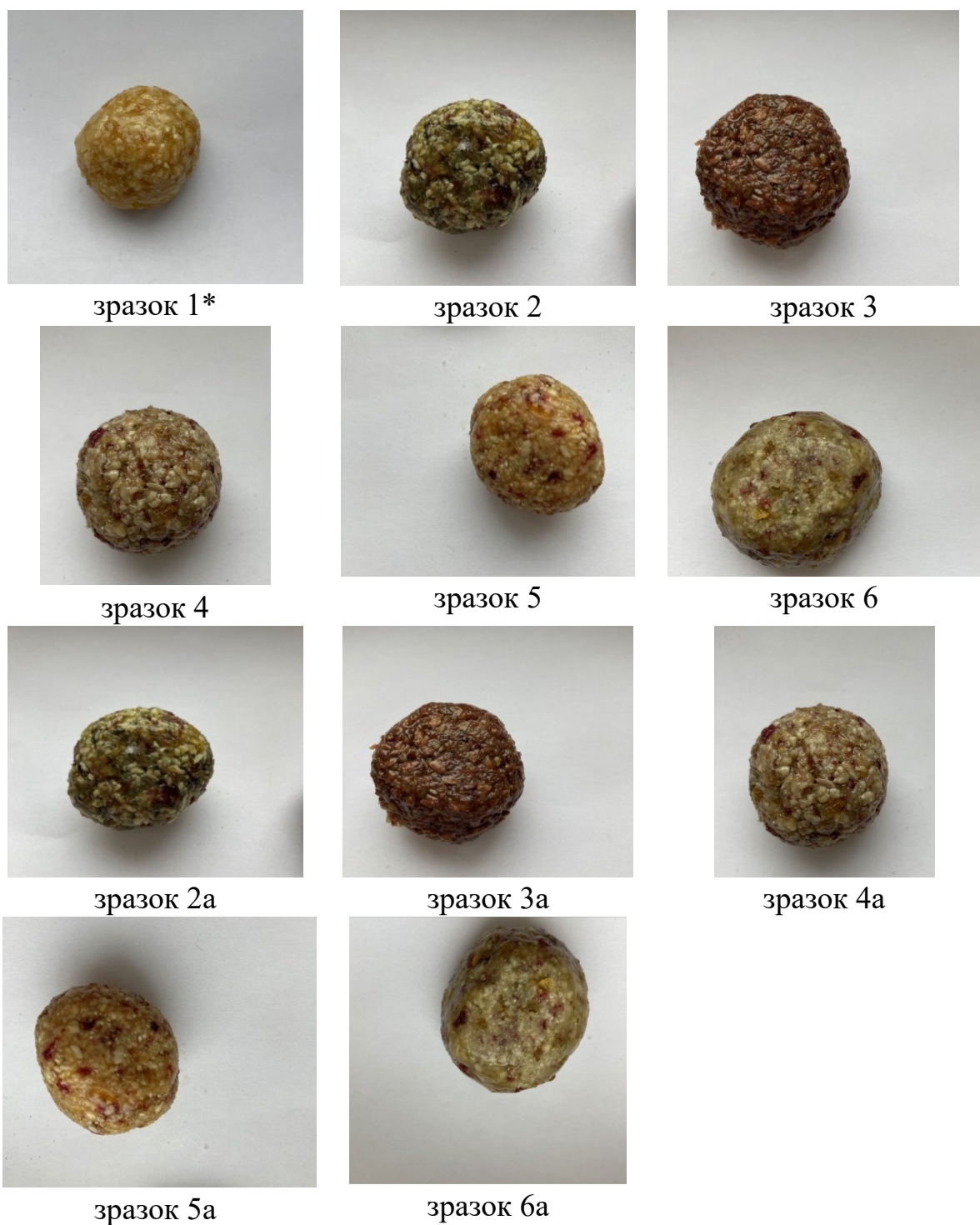


Рисунок 2.4 – Зразки заготовок без глазурування

Наступна стадія після охолодження сформованих заготовок – глазурування. Попередньо гранули кондитерської глазури розтоплювали у мікрохвильовій печі. Для надання блиску поверхні цукерки до глазури додавали олію (не більше 5 % від загальної маси глазури).

Технологічна схема виробництва дослідних зразків грильяжних цукерок зображена на рис. 2.5.



Рисунок 2.5 – Структурна схема виробництва дослідних зразків грильяжних цукерок

#### 2.4 Методика визначення показників якості дослідних зразків грильяжних цукерок

Проби для проведення аналізу показників складу та якості дослідних зразків грильяжних цукерок відбирали відповідно до ДСТУ 4619:2006 «Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб».

Згідно з ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови» за органолептичними показниками грильяжні цукерки повинні відповідати вимогам, зазначеним в табл. 2.3 та 2.4.

Таблиця 2.3 – Характеристика цукеркових мас грильязних цукерок [9]

Назва цукеркової маси	Характеристика
Грильязна та м'який грильяз	Маса, отримана змішуванням розплавленого цукру, увареного сиропу або меду з подрібненими ядрами горіхів, бобів арахісу, ядрами олійного насіння або зернопродуктів та іншої сировини

Таблиця 2.4 – Органолептичні показники цукерок грильязних глазуrowаних [9]

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Характерний конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур, без стороннього присмаку та запаху
Зовнішній вигляд	Властивий конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур. У цукерках, виготовлених випресовуванням на основі сумішей шоколадної чи кондитерської глазури, ядер горіхів чи подрібнених горіхів, заспиртованих ягід чи фруктів, сухофруктів, зірваних круп, зернопродуктів та іншої аналогічної сировини, дозволена нерівна поверхня, незначна деформація та просвічування складників. Глазуrowані цукерки мають рівномірно покритий корпус чи трохи покритий хвилястим шаром глазури з незначними напливами знизу або мати малюнок на поверхні. Глазуrowані цукерки не повинні мати на лицьовій поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва.
Форма	Різноманітна, відповідно до затверджених рецептур

Сенсорний аналіз проводили відповідно до ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин».

При дегустації для оцінки якості кондитерського виробу використовували бальну систему оцінювання за формою, зовнішнім виглядом, смаком, запахом.

Показники якості та складу грильязних цукерок визначали згідно відповідних нормативних документів (табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Методики визначення фізико-хімічних показників якості та показників складу грильязних цукерок

Показник	Методи дослідження
Масова частка вологи, %	ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин»
Вміст сирого протеїну, %	ДСТУ 7169:2010 «Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання вмісту азоту і сирого протеїну»
Вміст сирого жиру, %	ДСТУ 5060:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру»
Вміст сирогої клітковини, %	ДСТУ ISO 6865:2004 «Корми для тварин. Визначення вмісту сирогої клітковини методом проміжного фільтрування»
Вміст макронутрієнтів, г/кг	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2- 16-В
Вміст мікронутрієнтів, мг/кг	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2- 16-В
Наявність бактерій групи кишкових паличок (коліформи), пліснявих грибів, дріжджів, патогенних мікроорганізмів, в тому числі роду <i>Salmonella</i>	ГОСТ 27543–87 «Вироби кондитерські. Апаратура, матеріали і живильні середовища для мікробіологічних аналізів»; ГОСТ 30518–97 «Продукти харчові. Методи виявлення та визначання кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій)»; ГОСТ 10444.12–88 «Продукти харчові. Метод визначання дріжджів та пліснявих грибів»; ДСТУ EN 12824:2004 «Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення <i>Salmonella</i> »

Зміну структурно-механічних властивостей під час зберігання дослідних зразків грильязних цукерок визначали за допомогою пристрою для автоматичного визначення структурно-механічних властивостей харчових продуктів і кормів, розробленого викладачами кафедри інжинірингу технічних систем, за методикою [102]. Визначення проводили в день виготовлення цукерок, а потім через 48 год та 96 год при кімнатній температурі за такими показниками, як динаміка зміни зусилля стискання і напруженості, значення напруженості при відносній деформації  $\varepsilon = 25 \%$ , модуль пружності, показник статичного пружного гістерезису (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 – Процедура визначення структурно-механічних властивостей дослідних зразків грильяжних цукерок

### Висновки за розділом

Визначено об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є технологія виробництва грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур. Предмет дослідження – показники складу та якості грильяжних цукерок. Наведено прилади й матеріали, використані в кваліфікаційній роботі. Охарактеризовано основну сировину для проведення досліджень – насіння олійних культур (арахісу, соняшнику, гарбуза, конопель, кунжуту, льону). Описано методику виготовлення дослідних зразків грильяжних цукерок, наведено нормативні документи, у яких зазначені методики визначення показників їх складу та якості.

### 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Постановка задачі дослідження

Харчова промисловість має велику кількість галузей, де не останню роль відіграє кондитерське виробництво, а саме виготовлення цукристих виробів. За показником рівня споживання солодоців у світі наша країна займає 8 місце, що становить 7,4 кг на душу населення [103]. Більшість споживачів солодоців стверджують, що найулюбленішими є кондитерські вироби, які у своєму складі мають різні види горіхів.

Павлова М.П. та Сухориба Т.Ю. зазначають: «Рівень споживання кондитерських виробів в Україні значно нижчий, ніж у країнах ЄС. Вважається, що в середньому європеець з'їдає за рік близько 6 кг шоколаду. В Україні цей показник істотно нижчий всього 1,2-1,3 кг. Головна причина невисокого попиту низький рівень доходу у порівнянні з європейськими країнами» [104].

На вибір вітчизняних споживачів сьогодні впливає походження продукту: частіше обирають українську продукцію, аргументуючи це тим, що ціна нижча, ніж на продукцію із закордону також на сьогодні українські виробники випускають кондитерську продукцію доволі високої якості, що може з легкістю конкурувати з імпортною. Слід відмітити популярний тренд «Made in Ukraine», який бере свій початок з 2013 року, бо українці прагнуть підтримати місцевих кондитерів [105].

Істотний недолік кондитерських виробів полягає в їх низькій фізіологічній цінності – вони практично позбавлені таких важливих біологічно активних речовин, як вітаміни, харчові волокна, мінеральні речовини. Один із шляхів підвищення біологічної цінності продуктів – використання нових нетрадиційних видів рослинної сировини, що містить збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів і володіє високими поживними, смаковими та лікувально-профілактичними властивостями [1].

Виходячи з вищесказаного, метою наших досліджень визначено розроблення рецептури грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур, яке



характеризується вмістом біологічно цінних елементів, для збільшення асортименту цукристих кондитерських виробів, орієнтованих на споживачів, які піклуються про своє здоров'я.

Для досягнення зазначеної мети нами поставлено задачі:

- проаналізувати вітчизняний асортимент грильяжних цукерок;
- виготовити дослідні зразки грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур;
- провести аналіз органолептичних показників дослідних зразків (аналіз кожного показника окремо відповідно до ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови», дегустаційна оцінка);
- визначити показники складу (вміст протеїну, жирів, клітковини, мікро-, макроелементів) та якості (фізико-хімічні, мікробіологічні) обраного після дегустації дослідного зразка, порівняти його з контрольним зразком;
- визначити структурно-механічні властивості дослідних зразків грильяжних цукерок;
- визначити енергетичну й поживну цінність дослідних зразків грильяжних цукерок та порівняти її з виробничими зразками;
- розробити структурну схему виробництва грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур та провести розрахунки витрат на його виробництво.

### 3.2 Асортиментний аналіз грильяжних цукерок

На сьогодні все більша кількість сучасних споживачів переходить на здоровий спосіб харчування. Завдяки новій тенденції щодо здорового способу життя, перспектива ринку вітчизняних натуральних солодоців з 2016 року стрімко розвивається [106]. Це свідчить, про те, що у виробництво впроваджують інноваційні види обладнання, застосовують новітні технології виробництва як уже відомих так і удосконалених кондитерських виробів. На вітчизняні кондитерські вироби є великий попит серед населення як в Україні, так і за кордоном [107].

Серед операторів ринку кондитерської галузі найбільш відомими брендами в Україні є ЗАТ «Крафт Фудз Україна», Львівська фірма «Світоч», кондитерська корпорація «Roshen», компанія «АВК», ПрАТ «Домінік», ЗАО «Одеса», ЗАТ «Кондитерська фабрика «Харківчанка», «Житомирська кондитерська фабрика», фабрика «Буковинка» та інші [108].

Сучасне виробництво кондитерських виробів – одна з найрозвинутіших галузей вітчизняної харчової промисловості. Загальний обсяг її виробництва ~3 % ВВП країни [109, 110].

Аналіз вітчизняного ринку грильжних цукерок наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Вітчизняний асортимент грильжних цукерок

№ з/п	Назва продукту	Виробники / Торгова марка	Регіон виробництва	Основна сировина	Додаткова сировина
1	2	3	4	5	6
1.	«Метеорит - Skava»	ТМ «Skava»	м. Харків	Мікс горіхів грузинського фундука та індійського арахісу	Цукор, мед, масло вершкове, паста з фундука
2.	«Sunflower Brittle in Glaze»	ТМ «ZolotoiVek»	м. Кропивницький	Обсмажене ядро соняшнику	Цукор, патока, кондитерська глазур
3.	«Магія ночі»	ТМ «Цукорка»	м. Луцьк	Ядра бобів арахісу смажені	Цукор-пісок, жир кондитерський, какао-порошок, ванілін, патока кукурудзяна
4.	Цукерки «Бурштиновий край»	ТМ «Пригощайся»	Рівненська область	Арахіс цілий та подрібнений смажений	Цукор, патока, виноград сушений без кісточок, кондитерська глазур, ванілін
5.	Горіхові солодощі	ТОВ «Домінік Ко»	м. Полтава	Ядра бобів арахісу обсмажені, ядра кешью обсмажені подрібнені	Патока, глазур кондитерська цукор, жир кондитерський, розпушувач, ванілін

6.	Цукерки «Sharzan» патріотичний	Приватне підприємство «Виробничо-торгова компанія «Лукас»	м. Кременчук	Ядро арахісу смажене	Патока крохмальна, глазур кондитерська, сироватка молочна суха какао-порошок, желюючий агент каррагінан
7.	Цукерки «Грильяз арахісо-журавлинний»	ТМ «Amanti»	м. Київ	Ядра арахісу смажені подрібнені	Кондитерська глазур, цукор, глюкозно-фруктовий сироп, патока крохмальна, журавлина в'ялена, маргарин, ванілін
8.	Грильязні цукерки «SMAXY»	ТОВ «РИФ»	м. Дніпро	Насіння соняшнику смажене	Патока крохмальна, глазур кондитерська, цукор, загущувач крохмаль кукурудзяний сухий, сіль
9.	«CROCANT»	ТМ «Shokoladno»	м. Харків	Подрібнений смажений арахіс	Ірисно-карамельна маса, молочно-шоколадна кондитерська глазур
10.	«Грильяз»			Смажений арахіс	Цукровий сироп, кондитерська глазур

Аналізуючи дані таблиці 3.1 можна відмітити, що основна сировинна база для виготовлення грильязних цукерок – це ядра бобів арахісу (66,7 % проаналізованої сировини), іноді зустрічається використання насіння соняшнику (рис. 3.1). Доцільним є розширення вітчизняного асортименту грильязних цукерок, адже для цього є всі сировинні можливості і оператори ринку з легкістю знайдуть вид сировини, яка буде задовольняти кінцевого споживача. У якості

додаткової сировини застосовують цукор-пісок, мед, патоку, сухофрукти, глазур кондитерську, какао-порошок, ванілін тощо.

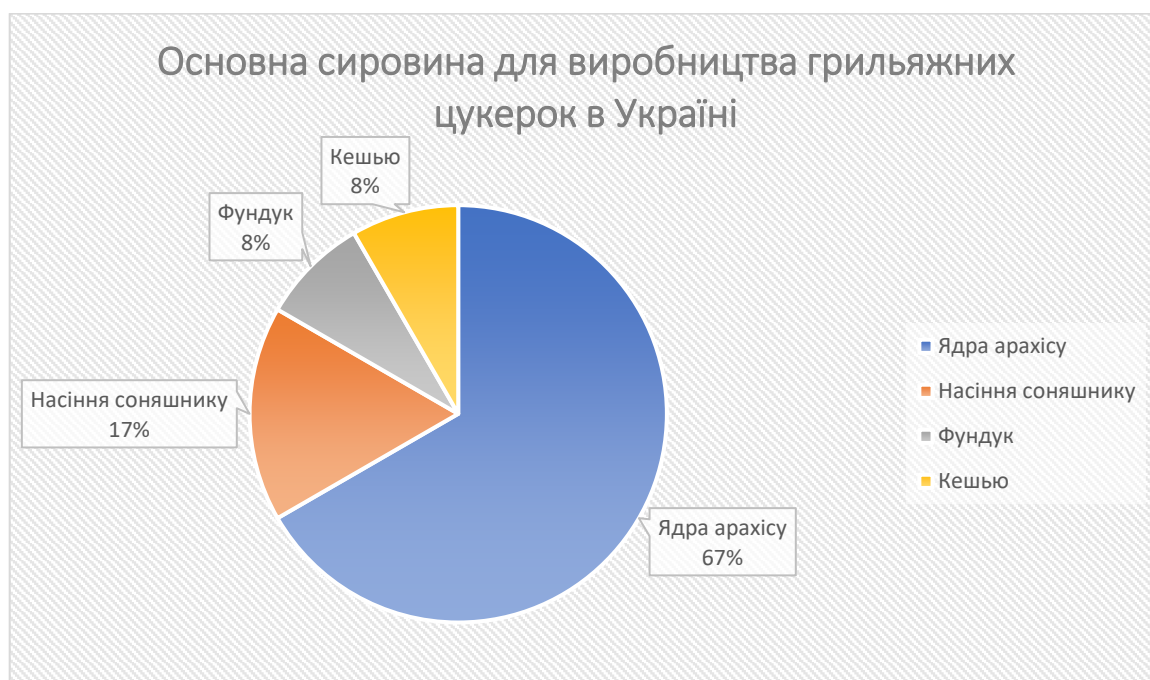


Рисунок 3.1 – Аналіз основної сировини для виробництва грильязних цукерок

Вітчизняним операторам ринку слід розширити асортимент цукерок, використовуючи не тільки традиційну сировину для виготовлення даного кондитерського виробу. Особливу увагу слід звернути на функціональність одержаних виробів. Для подальших досліджень у якості основної сировини ми вирішили обрати насіння соняшнику, промислових конопель, льону, гарбуза та кунжуту. Проаналізувавши сучасну патентно-технічну інформацію, ми не знайшли рецептур грильязних цукерок з даними видами насіння олійних культур, що підтверджує правильність нашого вибору.

### 3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення грильязних цукерок на основі насіння олійних культур

Цукристі кондитерські вироби користуються значним попитом серед населення нашої країни. Але вони характеризуються низьким вмістом біологічно цінних і життєво необхідних сполук, які необхідні для повноцінного та здорового функціонування людського організму. Тому значний попит на цукерки обумовлює необхідність до коригування їхнього хімічного складу шляхом розробки нових або удосконалення існуючих рецептур. Відомий дуже широкий спектр нетрадиційних для кондитерської галузі видів сировини.

Грильняжні цукерки користуються попитом не тільки в Україні, а й в інших країнах світу. В основному цукерки грильняжного типу являють собою подрібнені горіхи (частіше за все арахіс), залиті цукровою патокою.

Оскільки насіння арахісу відносять до продуктів, які мають в своєму складі алергени, необхідним є пошук заміників арахісу, в чому проблем на нашу думку не має, адже асортимент ліпидовмісної сировини доволі широкий. Перспективною сировиною для збагачення традиційних харчових продуктів, в тому числі грильняжних солодоців, є насіння соняшнику, гарбуза, кунжуту, промислових конопель та льону, які не досить часто використовують українські оператори ринку, хоча перерахована сировина має унікальний хімічний склад та фармакологічні властивості.

Насіння гарбуза має протизапальну, лактаційну, сечогінну та легку послаблюючу дію. Схожими властивостями володіє кунжутне насіння, яке має загальнозміцнюючу, тонізуючу, протизапальну дію. Насіння льону застосовують при профілактиці та лікуванні серцево-судинних, шлунково-кишкових та навіть онкологічних захворювань. Склад насіння промислових конопель відіграє роль у зниженні ризику хронічних захворювань (онкологія, нейродегенеративні захворювання, ліпідний обмін, захворювання серцево-судинної системи, імуномодельючий ефект, дерматологічні захворювання, шлунково-кишкові розлади). Насіння соняшнику володіє високою антиоксидантною, протипухлинною, протизапальною, антигіпертензивною, шкірнозахисною, гіпохолестеринемічною, заспокійливою (болі, нерви, м'язи, кровоносні судини) та антибактеріальною дією [111, 112].

Не менш важливими інгредієнтами при виготовленні грильяхних цукерок є сушені фрукти, оскільки містять у своєму складі значну кількість антиоксидантів, вітамінів та харчових волокон.

Ягоди і екстракт журавлини вживають як протигарячковий засіб, при запальних захворюваннях, авітамінозах, для лікування гастритів, для посилення дії антибіотиків. Курагу застосовують для попередження та лікування анемії, захворювань щитовидної залози, гіпертонії, порушень в роботі шлунково-кишкового тракту. Родзинки відзначаються вмістом бору, що незамінний для запобігання остеопорозу, оскільки допомагає організму правильно використовувати та зберігати кальцій [113, 114, 115].

Таким чином, у сучасному світі харчової промисловості сировинна база дає можливість операторам ринку стати на шлях виготовлення нових видів кондитерських виробів оздоровчого призначення, збільшити асортимент продукції та попит споживачів на неї.

За прототип для проведення дослідження обрано цукерку, виготовлену з ядер арахісу [101]. Запропоновані рецептури грильяхних цукерок на основі олійних культур наведено в таблиці 3.2. Грильяхні цукерки виготовляли згідно п.п. 2.3.

Таблиця 3.2 – Рецептури грильяхних цукерок на 100 г готового продукту

№ з/п	Сировина	Вміст в рецептурі, г	
		прототипу	зразку на основі насіння олійних культур
1	2	3	4
1	Ядра арахісу	31	-
2	Насіння олійних культур (гарбуза, соняшника, льону, конопель, кунжуту)	-	34,1
3	Патока	24	24,4
Продовження таблиці 3.2			
1	2	3	4
4	Цукати	17	-
5	Сухофрукти (журавлина, курага, родзинки)	-	17,05
6	Жировий компонент	3	-

7	Вода	3	3
8	Мед	2,5	2,5
9	Гліцерин	2	2
10	Мальтодекстрини	0,4	-
11	Сіль харчова	0,3	0,3
12	Лецитин	0,1	-
13	Ароматизатор	0,05	-
14	Ванілін	0,02	0,02
15	Глазур кондитерська	16,63	16,63

Безпосередньо після виготовлення грильованих цукерок (рис. 3.2) провели дослідження їх якості.



зразок 1\*(ядра бобів архісу)



зразок 2 (з обсмаженого насіння гарбуза)



зразок 3 (з обсмаженого насіння льону)



зразок 4 (з обсмаженого ядра насіння соняшнику)



зразок 5 (з обсмаженого насіння кунжуту)



зразок 6 (з обсмаженого конопляного ядра)



зразок 2а (з насіння гарбуза)



зразок 3а (з насіння льону)

зразок 4а (з ядра насіння  
соняшнику)зразок 5а (з насіння  
кунжуту)зразок 6а (з конопляного  
ядра)

Рисунок 3.2 – Загальний вигляд готових виробів дослідних зразків грильяжних цукерок

### 3.4 Визначення органолептичних показників якості грильяжних цукерок

Після виготовлення дослідних зразків грильяжних цукерок на основі насіння соняшнику, гарбуза, промислових конопель, кунжуту та льону, а також контрольного зразка на основі ядер арахісу провели їх сенсорний аналіз. При формуванні виробів із смаженого насіння була помічена тенденція, що тепла маса погано формувалась у заготовки, потрібно було охолодити масу.

Результати органолептичної оцінки показників якості готових грильяжних цукерок наведені у табл. 3.3.

Аналізуючи дані табл. 3.3, слід зазначити, що всі дослідні зразки грильяжних цукерок відповідають вимогам за всіма показниками згідно ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови», окрім дослідних зразків №2, №2а та №6а, що не задовольняють вимоги ДСТУ за смаковими якостями.



Таблиця 3.3 – Органолептична оцінка якості готових грильжних цукерок

№	№ зразка	Зовнішній вигляд	Форма	Запах	Смак
1	2	3	4	5	6
1	№1*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Характерний даному виробу, без стороннього запаху	Характерний даному виробу, з горіховим присмаком
2	№2*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Легкий гарбузовий запах	Характерний даному виробу, має сторонній присмак
3	№3*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Приємний олійний запах	Характерний даному виробу, приємний горіховий смак
4	№4*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Характерний даному виробу, без стороннього запаху	Характерний даному виробу, приємний смак смаженого насіння соняшнику
5	№5*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Характерний даному виробу, без стороннього запаху	Характерний даному виробу, наявний легкий горіховий смак
6	№6*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Характерний даному виробу, без стороннього запаху	Характерний даному виробу, без стороннього присмаку
7	№2а*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Легкий гарбузовий запах	Характерний даному виробу, має сторонній присмак
8	№3а*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Приємний олійний запах	Характерний даному виробу, приємний горіховий смак
9	№4а*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Характерний даному виробу, без стороннього запаху	Характерний даному виробу, без стороннього присмаку
10	№5а*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Характерний даному виробу, без стороннього запаху	Характерний даному виробу, наявний легкий горіховий смак
11	№6а*	Незначні пошкодження, блискуча поверхня, без посивіння	Кругла, з незначною деформацією	Характерний даному виробу, без стороннього запаху	Характерний даному виробу, дещо гіркий смак

## Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
12	ДСТУ 4135:2021	«Властивий конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур. Глазуровані цукерки мають рівномірно покритий корпус чи трохи покритий хвилястим шаром глазури з незначними напливами знизу або мати малюнок на поверхні. Глазуровані цукерки не повинні мати на лицьовій поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва »	«Різноманітна, відповідно до затверджених рецептур»	«Характерний конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур, без стороннього присмаку та запаху»	

\*Примітка:

- зразок 1 – контрольний зразок – цукерки грильяжні з ядер арахісу;
- зразок 2 – цукерки грильяжні з обсмаженого насіння гарбуза;
- зразок 3 – цукерки грильяжні з обсмаженого насіння льону;
- зразок 4 – цукерки грильяжні з обсмаженого ядра насіння соняшнику;
- зразок 5 – цукерки грильяжні з обсмаженого насіння кунжуту;
- зразок 6 – цукерки грильяжні з обсмаженого конопляного ядра;
- зразок 2а – цукерки грильяжні з насіння гарбуза;
- зразок 3а – цукерки грильяжні з насіння льону;
- зразок 4а – цукерки грильяжні з ядра насіння соняшнику;
- зразок 5а – цукерки грильяжні з насіння кунжуту;
- зразок 6а – цукерки грильяжні з конопляного ядра.

Особливо хочеться відмітити найкращі зразки – це контрольний, №11 та №12. Найбільш відмінні від стандарту такі зразки, як №5 та №6.

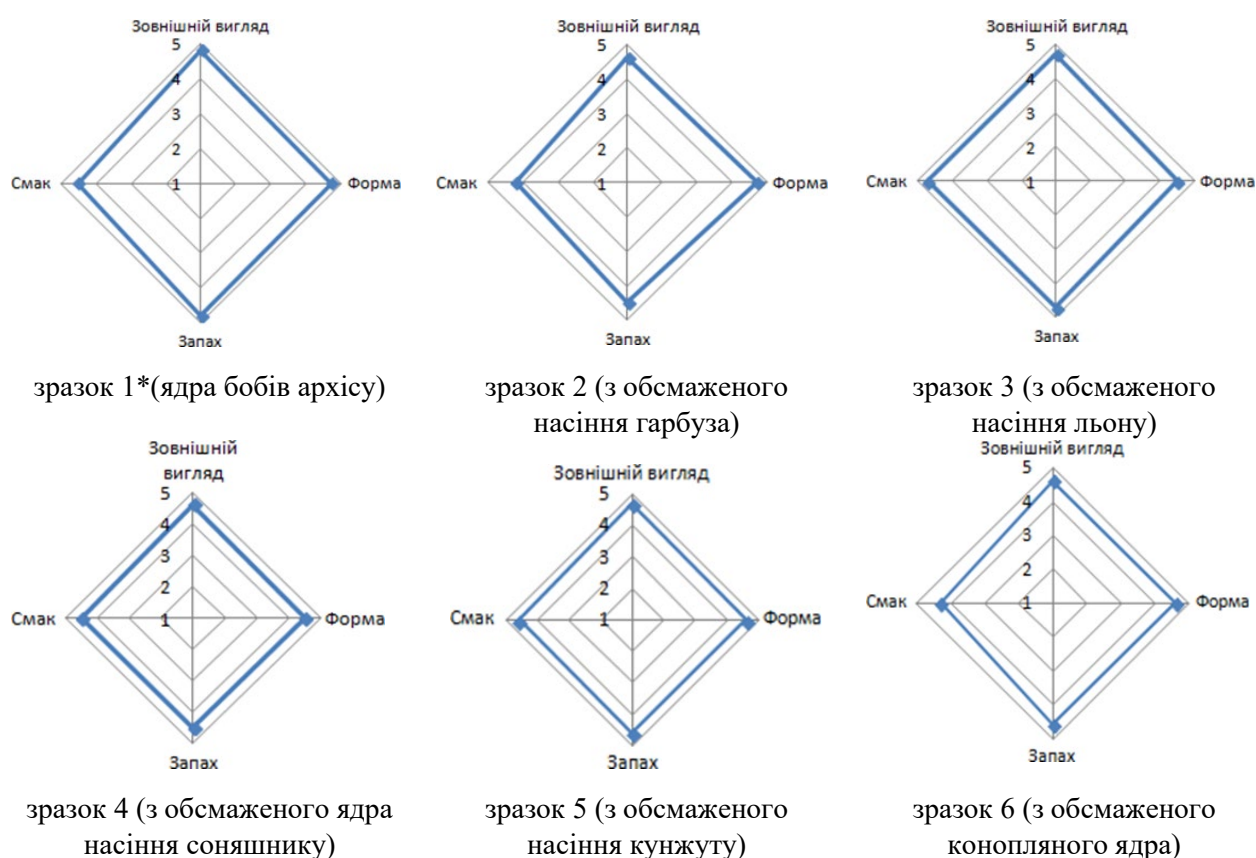
Для надання готовим виробам бальної оцінки працювало 15 експертів серед фахівців та звичайних споживачів (співробітники та студенти ДДАЕУ). Оцінювали за показниками: зовнішній вигляд, форма, смак та запах. Загальна середня бальна оцінка наведена у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники якості дослідних зразків грильованих цукерок

Показник	Зразки цукерок										
	1*	2	3	4	5	6	2а	3а	4а	5а	6а
Зовнішній вигляд	4,8	4,6	4,7	4,6	4,7	4,6	4,5	4,6	4,5	4,6	4,5
Форма	4,7	4,7	4,5	4,5	4,6	4,6	4,4	4,6	4,4	4,5	4,5
Запах	4,8	4,5	4,7	4,5	4,6	4,6	4,5	4,5	4,7	4,6	4,4
Смак	4,5	4,2	4,7	4,5	4,6	4,3	4,3	4,4	4,4	4,6	4,5
Загальна органолептична оцінка	46,4	43,8	46,8	45,2	46,2	44,5	43,9	44,7	44,9	45,9	44,7

До кожного показника застосували коефіцієнт вагомості: для зовнішнього вигляду – 1,5, для форми – 1, для запаху – 2,5, для смаку – 5.

Органолептичний профіль дослідних зразків грильованих цукерок наведений на рисунку 3.3.



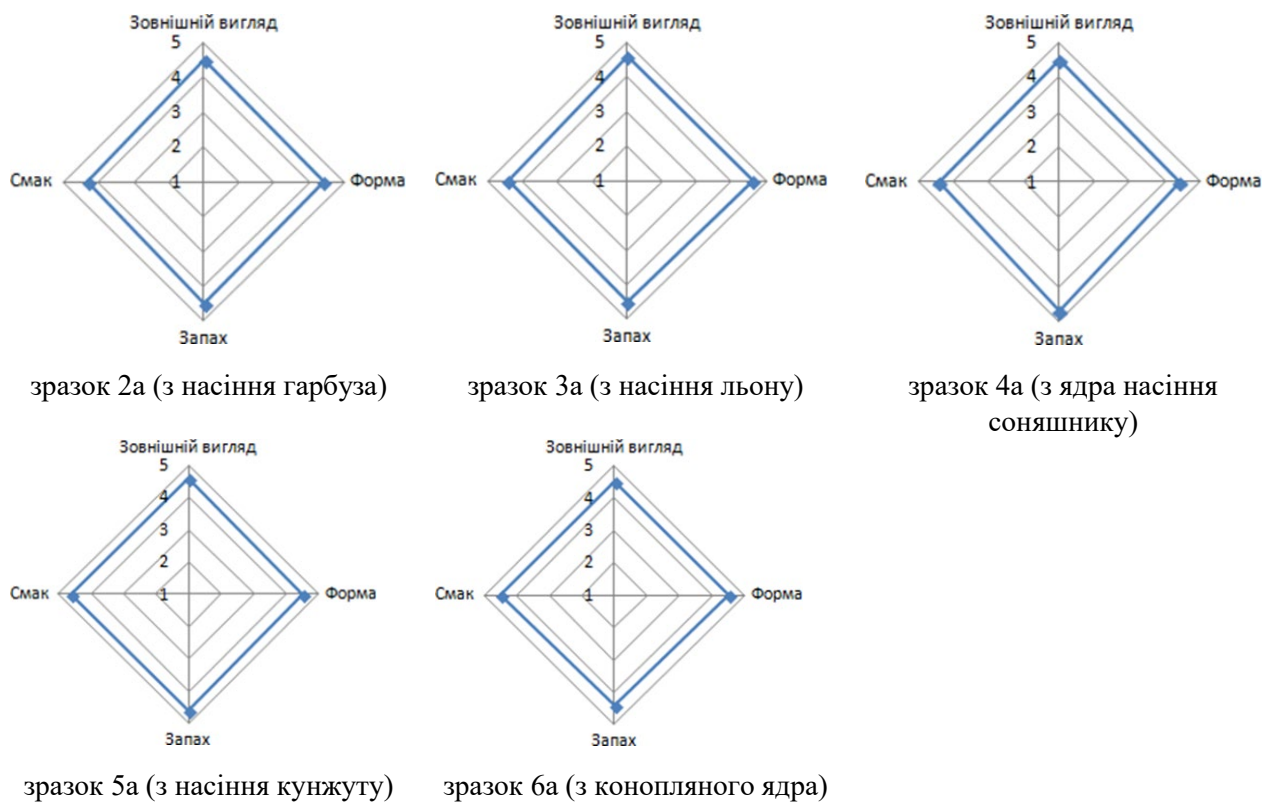


Рисунок 3.3 – Органолептичний профіль дослідних зразків грильяжних цукерок

На основі значення загальної органолептичної оцінки побудовано гістограму (рис.3.4).

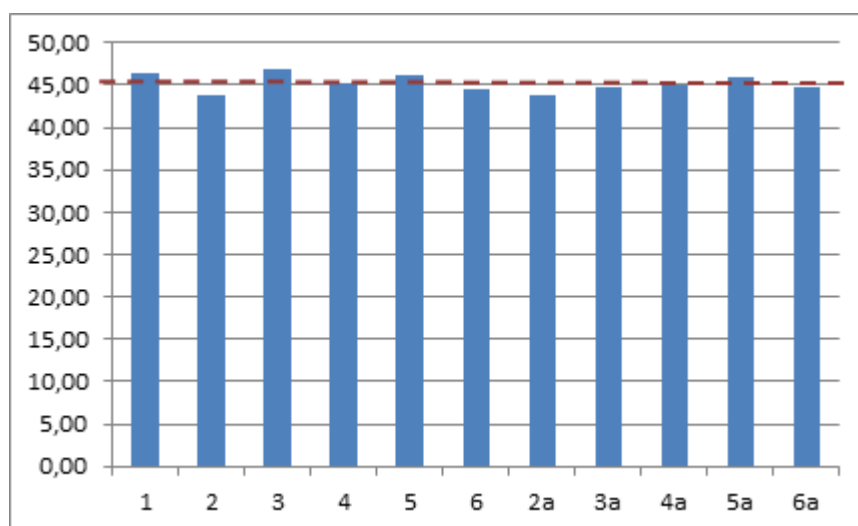


Рисунок 3.4 – Загальна органолептична оцінка

З таблиці 3.4 та гістограми (рис.3.4) зрозуміло, що всі дослідні зразки грильяхних цукерок отримали достатньо високий бал. За одержаними даними найменшу балову оцінку отримав зразок №2 та №2а, у якому основним компонентом було гарбузове насіння. Найвищу оцінку отримав зразок №3, у якому використали лляне насіння.

Після визначення сенсорних показників якості вирішено дослідити вміст вологи, протеїну, жирів, клітковини, мікро- та макроелементів контрольного зразку (прототипу) та дослідних зразків грильяхних цукерок №3, 5 та 6, які отримали найвищі бали.

### 3.5 Визначення фізико-хімічних показників якості дослідних зразків грильяхних цукерок

Досліджено фізико-хімічні показники грильяхних цукерок дослідних зразків №3, №5, №6 та контролю, результати якого наведено в табл. 3.5. Дані визначення проводили в лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.

Таблиця 3.5 – Характеристика фізико-хімічних показників якості дослідних зразків грильяхних цукерок

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення			
		№1* (з ядер арахісу)	№3 (з обсмаженого насіння льону)	№5 (з обсмаженого насіння кунжуту)	№6 (з обсмаженого конопляного ядра)
1	вологи	9,27	10,43	11,01	11,36
2	протеїну	13,74	10,84	11,18	13,20
3	жиру	32,11	25,90	22,35	24,67
4	клітковини	3,14	11,76	12,69	5,60

Важливим було визначити вміст макро- і мікроелементів у дослідних зразках грильяхних цукерок. Адже, мінеральні речовини формують тканини живого організму, утворюють енергію, ферменти, сприяють росту і відновленню організму, входять до складу гормонів, ензимів, підтримують кислотно-лужний баланс [116].

Результати визначення представлені в табл. 3.6 та 3.7.

Таблиця 3.6 – Вміст макроелементів в дослідних зразках грильяхних цукерок

№ з/п	Вміст	Фактичне значення			
		№1* (з ядра арахісу)	№3 (з обсмаженого насіння льону)	№5 (з обсмаженого насіння кунжуту)	№6 (з обсмаженого конопляного ядра)
1	Кальцію, г/кг	0,77	0,78	0,80	0,80
2	Магнію, г/кг	0,95	1,64	1,45	3,07
3	Натрію, %	0,18	0,11	0,12	0,15
4	Фосфору, г/кг	1,74	2,87	2,76	6,46

Таблиця 3.7 – Вміст мікроелементів в дослідних зразках грильяхних цукерок

№ з/п	Вміст, мг/кг	Фактичне значення			
		№1* (з ядра арахісу)	№3 (з обсмаженого насіння льону)	№5 (з обсмаженого насіння кунжуту)	№6 (з обсмаженого конопляного ядра)
1	Заліза	43,63	65,55	56,67	73,15
2	Цинку	17,74	26,93	22,01	41,67
3	Міді	3,71	7,68	7,27	8,04
4	Марганцю	6,95	14,39	7,85	35,48

Аналізуючи таблиці 3.5, 3.6 та 3.7 слід відзначити, що за вмістом протеїну та клітковини найбільш наближеною до прототипу є цукерка з конопляним ядром, а за вмістом жиру – з насінням льону. Щодо вмісту мікро- та макроелементів, то лідером за вмістом кальцію, магнію, марганцю, фосфору, заліза, цинку та міді є цукерка з конопляним ядром, яка набрала не найкращі бали з органолептичної оцінки. Можливо це було пов'язано з смаковими якостями використаної на той момент сировини. Тому визначено подальші дослідження спрямувати на

виготовлення та визначення складу дослідного зразку із суміші насіння льону та промислових конопель. Результати аналізу конопляно-лляної цукерки наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Характеристика показників якості конопляно-лляної грильжної цукерки

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення		
		№3 (з обсмаженого насіння льону)	№6 (з обсмаженого конопляного ядра)	Конопляно-лляні (50 % конопель / 50 % льону)
Масова частка, %:				
1	вологи	10,43	11,36	12,10
2	протеїну	10,84	13,20	12,64
3	жиру	25,90	24,67	24,64
4	клітковини	11,76	5,60	7,79
Вміст мікроелементів:				
5	кальцію, г/кг	0,78	0,8	1,46
6	магнію, г/кг	1,64	3,07	2,58
7	натрію, %	0,11	0,15	0,16
8	фосфору, г/кг	2,87	6,46	4,21
Вміст мікроелементів, мг/кг:				
9	марганцю	14,39	35,48	25,56
10	заліза	65,55	73,15	48,04
11	цинку	26,93	41,67	30,83
12	міді	7,68	8,04	5,35

Після складного порівняльного аналізу вирішено обрати для впровадження грильжні цукерки на основі смаженого конопляного ядра, але велику увагу слід приділяти якості вихідної сировини. Після заміни у рецептурі насіння промислових конопель на перевірене і якісне, смакові якості конопляних цукерок були на багато кращими порівняно з першим сенсорним дослідженням.

Порівняльний аналіз складу контрольного зразка зі зразком конопляної грильжної цукерки наведено на рис. 3.5, 3.6 та 3.7.

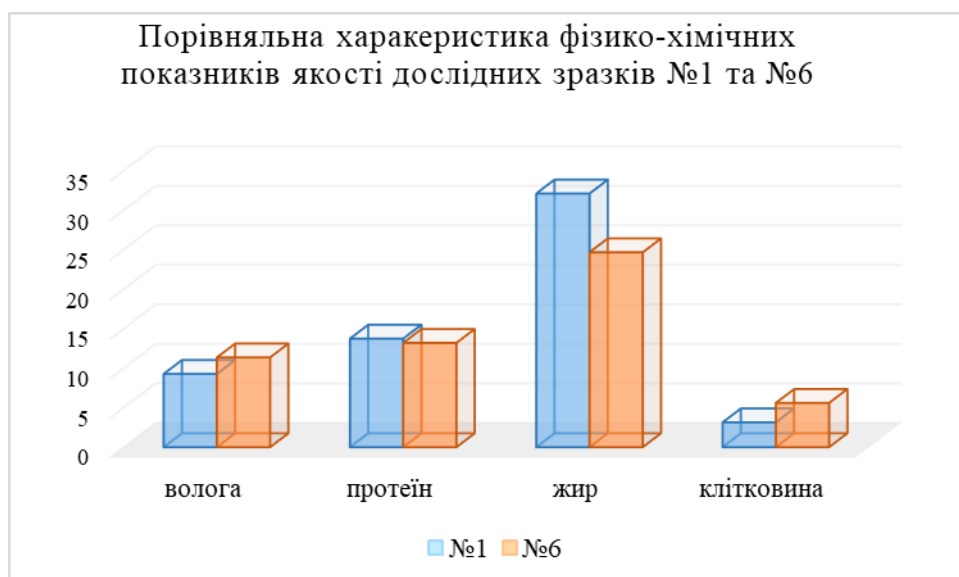


Рисунок 3.5 – Порівняльна характеристика вмісту протеїну, жирів та клітковини у контрольному зразку і дослідному зразку №6

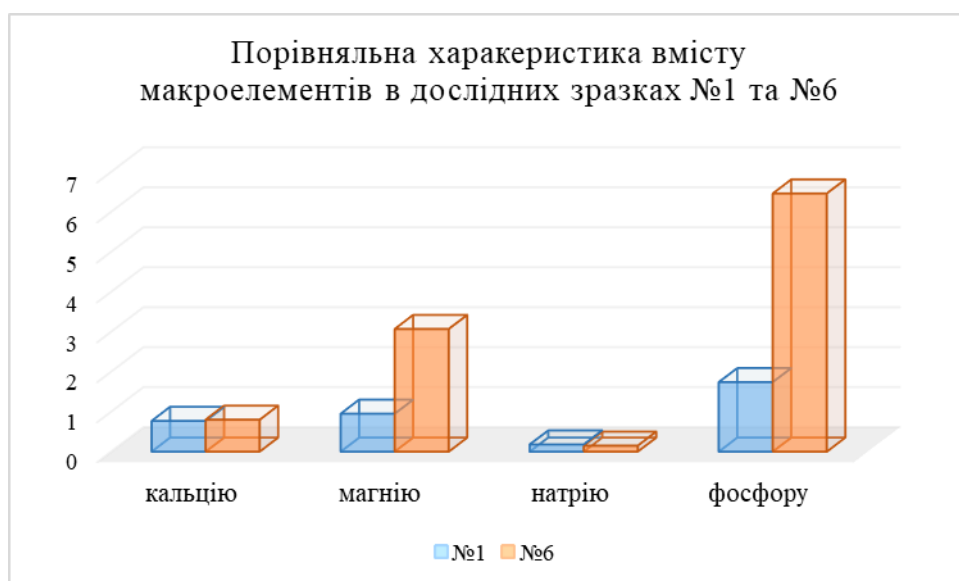


Рисунок 3.6 – Порівняльна характеристика макроелементного складу у контрольному зразку і дослідному зразку №6



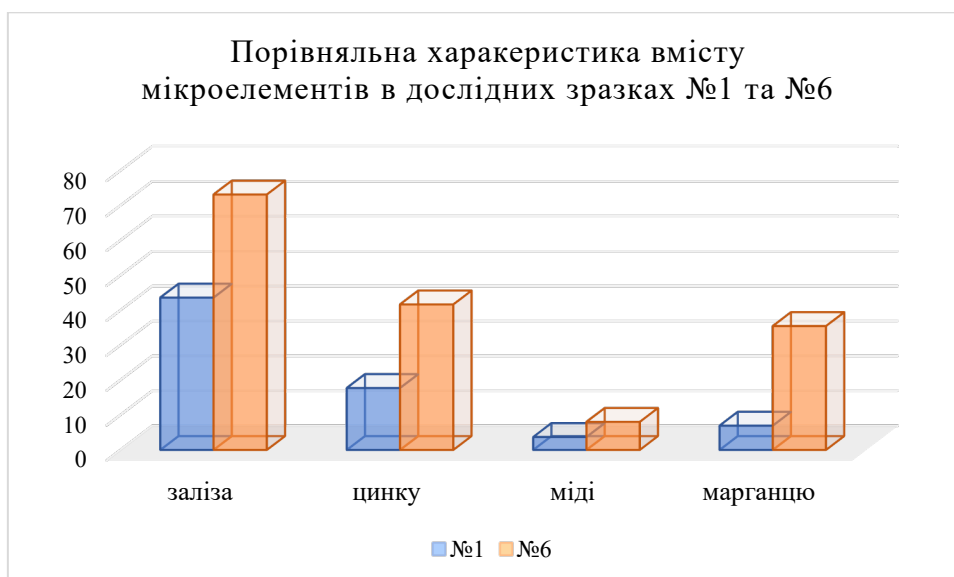


Рисунок 3.7 – Порівняльна характеристика мікроелементного складу у контрольному зразку і дослідному зразку №6

Вміст протеїну в конопляній цукерці всього на 0,5 % менший порівняно з контролем, жиру – менший на 7 %, клітковини – на 2,5% більше. Щодо вмісту макроелементів, відзначимо в 3 рази більший вміст магнію (3,07 г/кг) у дослідному зразку грильованої цукерки на основі смаженого конопляного ядра, в порівнянні з контролем, а також в 3,5 рази більший вміст фосфору (6,46 г/кг). Вміст кальцію і натрію в обох зразках майже однаковий. Магній сприятливо діє на нормалізацію збудливості нервової системи, функціональність кровопостачання серця та його стан м'язів. Фосфор бере важливу участь в обмінних процесах (в обміні білків, жирів та вуглеводів) [117].

Особливо відмітимо мікроелементи дослідного зразка №6, оскільки кожен з показників значно перевищує показники контролю, а саме: залізо – у 1,7 рази, цинк – у 2,3 рази, мідь – у 2,2 рази, марганець – у 5,1 разів.

Перераховані мікроелементи відіграють важливу роль в організмі людини, а саме: активують синтез гемоглобіну, інсуліну та дозрівання еритроцитів, мають антиоксидантну дію, беруть участь у процесах кровотворення та загоєння ран, стимулюють процеси росту, вони необхідні для діяльності наднирників, статевих залоз, гіпофізу тощо [117].

Щодо задоволення добової фізіологічної потреби організму людини у мікро- та макроелементах при вживанні дослідного зразка грильязної цукерки №6 проведено порівняльний аналіз з контролем та стандартними даними (табл. 3.9).

Таблиця 3.9 – Забезпечення добової потреби у мікро- та макроелементах

Назва показника	% забезпечення добової потреби при вживанні конопляної цукерки (100 г)	% забезпечення добової потреби при вживанні арахісової цукерки (100 г)	Добова фізіологічна потреба [117]
Макроелементи			
Кальцій	5,3	5,2	1,5–2 г
Фосфор	65,0	17,4	1–1,5 г
Магній	повністю	31,7	300–500 мг
Натрій	3,8	4,5	4–6 г
Мікроелементи			
Залізо	перевищує	перевищує	0,5 мг
Цинк	41,7	17,7	10–15 мг
Мідь	40,0	18,6	2–3 мг
Марганець	71,0	13,9	5–10 мг

100 г конопляного конопляної грильязної цукерки повністю забезпечує добову потребу у магнії, який має антистресорний, кардіопротекторний ефекти, позитивно впливає на функціонування імунної системи.

Важливим було визначити стійкість грильязних цукерок до впливу мікроорганізмів. У дослідному зразку №6 та контрольному зразку не було виявлено бактерій групи кишкова паличка, дріжджів, патогенних мікроорганізмів роду *Salmonella* та пліснявих грибів.

Перспективними будуть подальші дослідження щодо умов зберігання та пакування конопляних грильязних цукерок.

### 3.6 Визначення структурно-механічних властивостей дослідних зразків грильязних цукерок

Порівняльна характеристика структурно-механічних властивостей контрольного і дослідного зразків грильяжних цукерок під час зберігання наведена в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Зміна структурно-механічних властивостей дослідних зразків грильяжних цукерок при зберіганні

Показник	В день виготовлення		48 год зберігання		96 год зберігання	
	Контроль	№6	Контроль	№6	Контроль	№6
Коефіцієнт пружності, Н/м	1013,107	614,057	936,884	399,309	905,608	385,530
Модуль пружності Юнга, Па	9556,206	6381,625	9316,794	4051,970	9276,782	3966,190
Залишкова деформація, м	0,083	0,060	0,076	0,075	0,049	0,057
Відносна деформація цукерки	0,364	0,228	0,287	0,276	0,164	0,207

Після аналізу одержаних даних для кращого сприйняття побудовані залежності коефіцієнту пружності та модулю пружності Юнга від тривалості зберігання дослідних зразків грильяжних цукерок (рис. 3.8, 3.9).

Аналізуючи одержані дані, робимо висновок, що зі збільшенням терміну зберігання дослідних зразків грильяжних цукерок коефіцієнт пружності зменшувався. Порівнюючи конопляну грильяжну цукерку з контролем, то слід зазначити, що арахісова була жорсткішою за конопляну. За аналізом модуля пружності Юнга видно, що для арахісової цукерки він змінювався незначно, конопляна – ставала м'якшою.

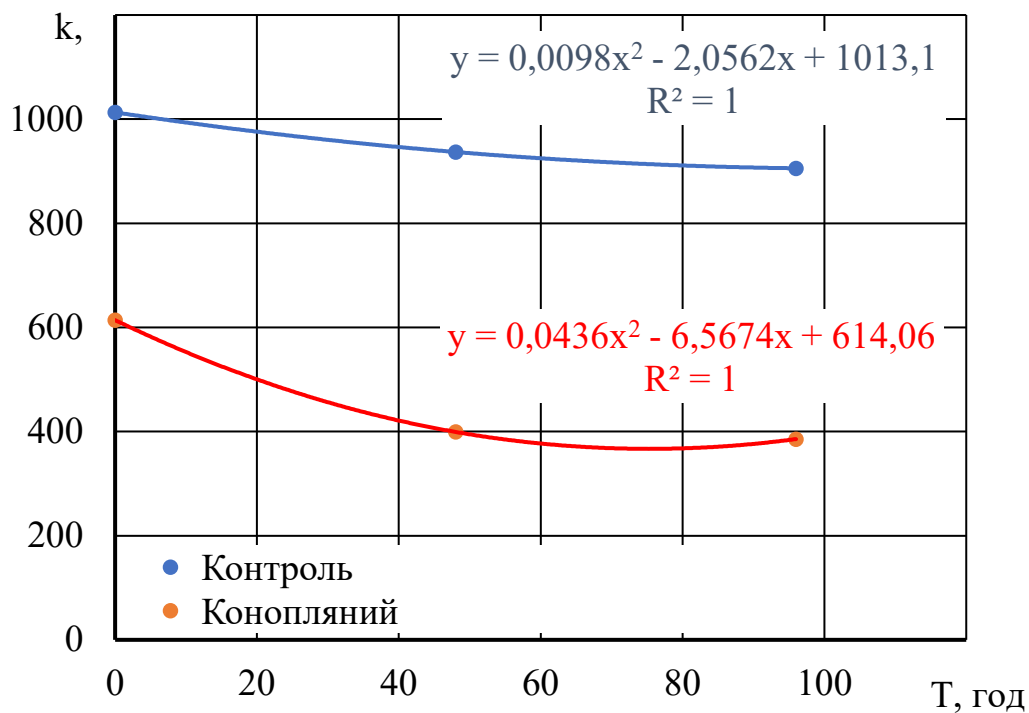


Рисунок 3.8 – Залежність коефіцієнту пружності від терміну зберігання дослідних зразків грильяжних цукерок

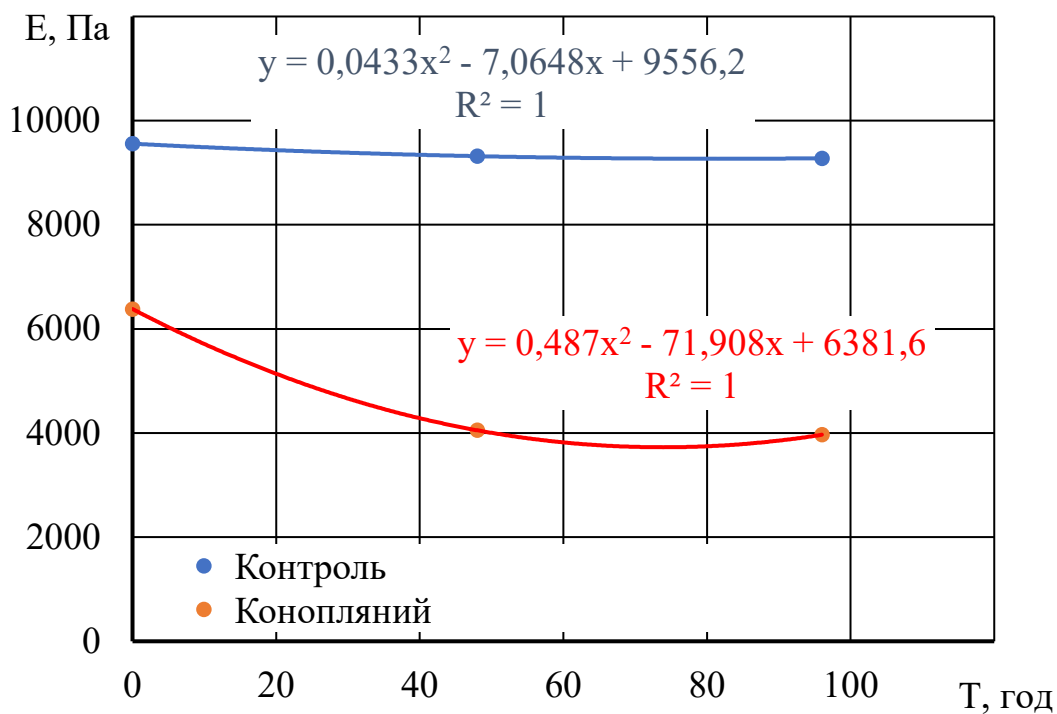


Рисунок 3.9 – Залежність модулю пружності Юнга від терміну зберігання дослідних зразків грильяжних цукерок

Слід звернути велику увагу на умови зберігання конопляних грильяхних цукерок, бо проаналізовані зразки, які зберігалися при кімнатній температурі, показали, що структурно-механічні властивості погіршуються. Щодо залишкової деформації та відносної деформації, всі показники знаходяться майже на одному рівні.

### 3.7 Поживна та енергетична цінність дослідних зразків грильяхних цукерок

Для визначення поживної та енергетичної цінності необхідно знати загальний вміст вуглеводів готового продукту. Вміст вуглеводів прийнято визначати арбітражним методом, який є високо коштовним та й не кожна лабораторія на цьому спеціалізується через відсутність реактивів, тому ми скористалися розрахунковим методом для визначення вмісту вуглеводів та відповідно енергетичної цінності. (табл. 3.11 та 3.12).

Таблиця 3.11 – Розрахунок вмісту вуглеводів в грильяхних цукерках (зразок №1)

Сировина	Маса в натурі, г	Вміст вуглеводів в сировині, г/100 г	Вміст вуглеводів в 100 г готового продукту
Ядра бобів арахісу	31	11,75	3,6
Патока	24	80	19,2
Цукати	17	17,9	3
Жировий компонент	3	-	-
Вода	3	-	-
Мед	2,5	82	2
Гліцерин	2	-	-
Мальтодекстрини	0,4	-	-
Сіль харчова	0,3	-	-
Лецетин	0,1	-	-
Ароматизатор	0,05	-	-
Ванілін	0,02	12,65	0,003
Глазур кондитерська	16,63	51,10	8,5
Всього:			36,3

Таблиця 3.12 – Розрахунок вмісту вуглеводів в грильяжних цукерках (зразок №6)

Сировина	Маса в натурі, г	Вміст вуглеводів в сировині, г/100 г	Вміст вуглеводів в 100 г готового продукту
Насіння конопель	34,1	12	4,09
Патока	24,4	80	19,52
Сухофрукти:			
журавлина	17,05	82	4,78
курага		63	3,67
родзинки		58	3,38
Вода	3	-	-
Мед	2,5	82	2,05
Гліцерин	2	-	-
Сіль харчова	0,3	-	-
Ванілін	0,02	12,65	0,003
Глазур кондитерська	16,63	51,10	8,5
Всього:			45,98

Енергетична цінність дослідного зразку №1 становить:

$$G = 4 \times 13,74 + 9 \times 32,11 + 3,8 \times 36,3 = 482 \text{ кКал/100 г}$$

Енергетична цінність дослідного зразку №6 становить:

$$G = 4 \times 13,20 + 9 \times 24,67 + 3,8 \times 45,98 = 450 \text{ кКал/100 г}$$

Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінностей дослідних зразків №1 і №6 з виробничим зразком грильяжних цукерок наведена в таблиці 3.13.

Порівнявши дані таблиці 3.13 видно, що дослідні зразки №1 та №6 переважають виробничий зразок за вмістом білків, жирів та вуглеводів. Як наслідок енергетична цінність зразків №1 та №6 вища, ніж у виробничого зразка.

Таблиця 3.13 – Порівняння дослідних зразків з виробничим зразком грильжних цукерок

Торгова марка	Виробник	Вміст			Енергетична цінність, кКал/100 г
		білків, г/100 г	жирів, г/100 г	вуглеводів, г/100 г	
Фантазія	ТОВ «Фантазія», м. Львів	2,4	12,1	57,3	351
	Дослідний зразок №1	13,74	32,11	36,3	482
	Дослідний зразок №6	13,20	24,67	45,98	450

### 3.8 Структурна схема виробництва конопляних грильжних цукерок

Опрацювавши результати сенсорного аналізу й дегустації, а також склад дослідних зразків грильжних цукерок на основі насіння олійних культур, нами обрано до впровадження зразок №6 – грильжна цукерка зі смаженого конопляного ядра. Завдяки функціональним властивостям конопляного ядра одержаний продукт із впевненістю можна віднести до категорії продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. Блок-схема виробництва конопляних грильжних цукерок зображена на рис. 3.10.

Всі інгредієнти зважують згідно рецептури (г/100 г готового продукту: конопляне ядро – 34,1; патока – 24,4; сухофрукти (родзинки, курага, журавлина) – 17,05; глазур кондитерська – 16,63; вода – 3; мед – 2,5; сіль – 0,3; ванілін – 0,02). Патоку піддають нагріванню до 50°C, далі готують клейковий сироп: додатково вводять мед та сіль, підігрівають до температури 118 °C. Паралельно сухофрукти подрібнюють у блендері, після подрібнення у фруктову масу додають конопляне ядро та ванілін. Готовий клейковий сироп, який доведений до температури 118°C, та цукерну масу перемішують до однорідного стану, формують заготовки та відправляють на охолодження, яке триває від 5 до 10 хвилин. Після охолодження заготовки глазурують.

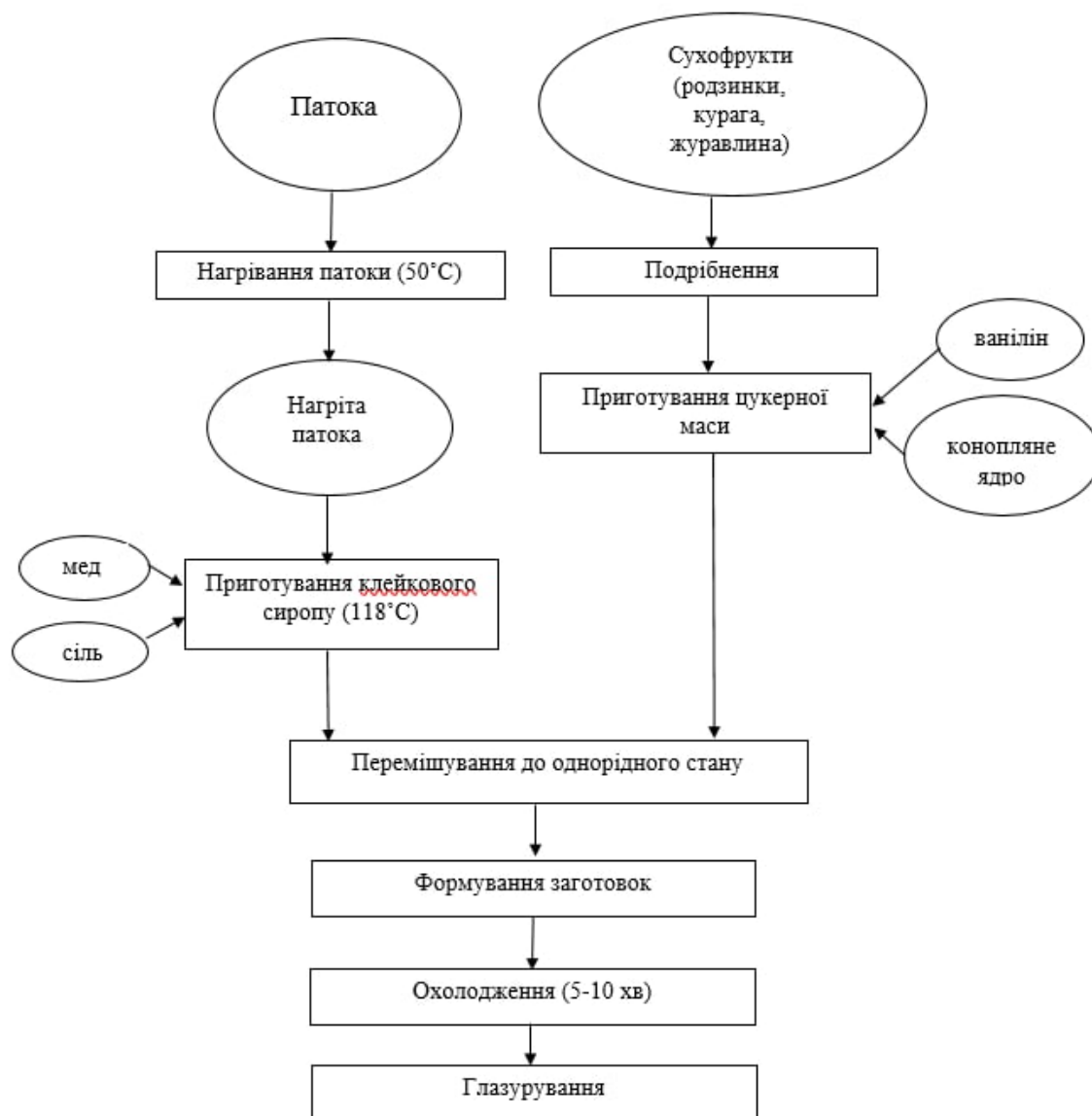


Рисунок 3.10 – Блок-схема виготовлення конопляних грильязних цукерок

### Висновки за розділом

1. Проаналізовано вітчизняний ринок грильязних цукерок. Основна сировина, яка використовується для виробництва грильязних цукерок – це ядра бобів арахісу, фундука, волоського горіха, інколи зустрічається використання насіння соняшнику. Перспективним є розширення вітчизняного асортименту грильязних цукерок, адже для цього є всі сировинні можливості і оператори ринку з легкістю знайдуть вид сировини, який повністю може задовольнити потреби кінцевого споживача. Особливу увагу слід звернути на нетрадиційні види сировини



та функціональність одержаних виробів. У якості додаткової сировини застосовують цукор-пісок, мед, патоку, сухофрукти, глазур кондитерську, какао-порошок, ванілін, різні ароматизатори тощо.

2. Виготовлено 10 дослідних зразків грильяжних цукерок на основі насіння олійних культур (соняшнику, гарбуза, льону, кунжуту та конопляного ядра). Використовували насіння сире та обсмажене. Контрольний зразок – прототип (грильяжна цукерка з арахісу).

3. Всі дослідні зразки грильяжних цукерок відповідали вимогам за всіма показниками згідно ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови», окрім дослідних зразків №2, №2а та №6а, що не задовольняли вимоги ДСТУ за смаковими якостями. Найменшу балову оцінку отримав зразок №2 та №2а, у якому основним компонентом було гарбузове насіння. Найвищу оцінку отримав зразок №3, у якому використали обсмажене лляне насіння.

4. Проведено визначення показників якості та складу грильяжних цукерок дослідних зразків №3, №5, №6 та контрольного зразка. За вмістом протеїну та клітковини найбільш наближеною до прототипу була цукерка з конопляного ядра, а за вмістом жиру – з насіння льону. Найбільшу кількість макро- та мікроелементів (кальцій, магній, марганець, фосфор, залізо, цинк та мідь) містила цукерка з конопляного ядра, яка набрала не найкращі бали з органолептичної оцінки. Скоріше за все, це було пов'язано з смаковими якостями використаної на той момент сировини, тому дослідження були продовжені і виготовлено цукерку із суміші обсмаженого насіння льону та промислових конопель, але даний дослідний зразок не перевищив органолептичні та фізико-хімічні властивості грильяжної цукерки з конопляного ядра.

Порівняння контрольного зразка грильяжної цукерки, виготовленої з арахісу, та грильяжної цукерки з конопляного ядра показало, що вміст протеїну в конопляній цукерці всього на 0,5 % менший порівняно з контролем, жиру – менший на 7 %, клітковини – на 2,5% більше. Щодо вмісту макроелементів, то у дослідному зразку грильяжної цукерки на основі смаженого конопляного ядра в 3 рази більший вміст магнію (3,07 г/кг), в порівнянні з контролем, а також в 3,5 рази більший вміст

фосфору (6,46 г/кг). Вміст кальцію і натрію в обох зразках майже однаковий. Особливо відмітимо мікроелементи дослідного зразка №6, оскільки кожен з показників значно перевищував показники контролю, а саме: залізо – у 1,7 рази, цинк – у 2,3 рази, мідь – у 2,2 рази, марганець – у 5,1 разів. Перераховані мікроелементи сприятливо впливають на організм людини, а саме: активують синтез гемоглобіну, інсуліну та дозрівання еритроцитів, мають антиоксидантну дію, беруть участь у процесах кровотворення та загоєння ран, стимулюють процеси росту, вони необхідні для діяльності наднирників, статевих залоз, гіпофізу тощо. 100 г конопляної грильяжної цукерки повністю забезпечує добову потребу у магнії, який має антистресорний, кардіопротекторний ефекти, позитивно впливає на функціонування імунної системи.

Щодо мікробіологічних показників якості, то у дослідному зразку №6 та контрольному зразку не було виявлено бактерій групи кишкова паличка, пліснявих грибів, дріжджів та патогенних мікроорганізмів роду *Salmonella*. Перспективними будуть подальші дослідження щодо умов зберігання та пакування конопляних грильяжних цукерок.

5. Визначено структурно-механічні властивості дослідних зразків бісквітних напівфабрикатів. Зі збільшенням терміну зберігання дослідних зразків грильяжних цукерок коефіцієнт пружності зменшувався. Порівнюючи конопляну грильяжну цукерку з контролем, то слід зазначити, що арахісова була жорсткішою за конопляну. За аналізом модуля пружності Юнга видно, що для арахісової цукерки він змінювався незначно, конопляна – ставала м'якішою. Слід звернути велику увагу на умови зберігання конопляних грильяжних цукерок, бо проаналізовані зразки, які зберігалися при кімнатній температурі, показали, що структурно-механічні властивості погіршуються. Щодо залишкової деформації та відносної деформації, всі показники знаходилися майже на одному рівні.

6. Розраховано поживну (г/100 г: білків – 13,2; жирів – 24,67; вуглеводів – 45,98) та енергетичну цінність (450 кКал/100 г) конопляних грильяжних цукерок.

7. Рекомендовано до впровадження зразок грильяжних цукерок №6 на основі обсмаженого конопляного ядра. Завдяки функціональним властивостям

конопляного ядра готовий кондитерський виріб варто віднести до продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. Розроблено блок-схему виробництва грильязної цукерки на основі конопляного ядра. Всі інгредієнти зважують згідно рецептури (г/100 г готового продукту: конопляне ядро – 34,1; патока – 24,4; сухофрукти (родзинки, курага, журавлина) – 17,05; глазур кондитерська – 16,63; вода – 3; мед – 2,5; сіль – 0,3; ванілін – 0,02). Патоку піддають нагріванню до 50°C, далі готують клейковий сироп: додатково вводять мед та сіль, підігрівають до температури 118 °C. Паралельно сухофрукти подрібнюють у блендері, після подрібнення у фруктову масу додають конопляне ядро та ванілін. Готовий клейковий сироп, який доведений до температури 118°C, та цукерну масу перемішують до однорідного стану, формують заготовки та відправляють на охолодження, яке триває від 5 до 10 хвилин. Після охолодження заготовки глазурують.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 4.1 Організація та аналіз стану охорони праці в навчальній лабораторії з харчових технологій

Спираючись на Закон України «Про охорону праці»: «Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності» [118].

Дослідження проводили у навчальній лабораторії з харчових технологій, яка є структурним підрозділом кафедри харчових технологій ДДАЕУ. У даній лабораторії проходять навчальні лабораторні заняття зі здобувачами вищої освіти, які навчаються за різними спеціальностями. Для отримання результатів наукових досліджень викладачі, аспіранти та магістранти кафедри працюють в даній лабораторії, результати використовують у наукових публікаціях.

Навчальна лабораторія з харчових технологій підпорядковується завідувачу кафедри. Відповідальність за своєчасне виконання запланованих робіт несе завідувач кафедри. Дана лабораторія укомплектована за призначенням: вимірювальна техніка, апаратура для визначення показників якості зерна, апаратура для виготовлення дослідних зразків харчових продуктів, столовий та лабораторний посуд, водонагрівач, холодильник інше. Усе обладнання та посуд відповідають новітнім вимогам професійного навчального процесу для здобувачів вищої освіти, котрі навчаються за спеціальністю 181 «Харчові технології».

Безпека в навчальній лабораторії залежить від дотримання правил поведінки в навчальній лабораторії з харчових технологій, які базуються на інструкціях з охорони праці та пожежної безпеки. Всі здобувачі вищої освіти, які працюють в лабораторії повинні бути під наглядом викладача.

У навчальних лабораторіях документальне оформлення діяльності здійснюється на вимогу наказів та розпоряджень завідувачів кафедр, деканів,

інженера з охорони праці, проректорів, ректора та вищих органів управління освітою.

В цілому в лабораторії створені прийнятні умови, щоб можливо було організувати проведення науково-дослідної діяльності з дотриманням вимог пожежної безпеки та охорони праці, але є незначні відхилення: відсутність витяжної шафи, аптечка на кафедрі харчових технологій, а не в лабораторії та відсутність медичного огляду працівників безпосередньо перед початком робіт. Через воєнний стан у нашій країні в лабораторіях часто немає світла, а інколи навіть води чи опалення. Крім того, великим недоліком є відсутність обладнаного всім необхідним (в тому числі інтернет-зв'язком) для тривалого перебування бомбосховища, що заважає молодим дослідникам працювати в достатній безпеці під час оголошення повітряної тривоги, проте це питання розглядається в розділі «Цивільний захист».

Стосовно об'єктів підвищеної небезпеки («об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру» [119]), то в даній лабораторії вони відсутні.

При проведенні дослідних робіт із розробки рецептури грильжних цукерок на основі насіння олійних культур, на дослідників можуть впливати різні чинники такого характеру, як: недостатнє освітлення робочої зони; пил; невідповідні мікрокліматичні умови, особливо в холодну пору року; відсутність витяжної шафи.

«Небезпечний виробничий фактор – чинник трудового процесу та виробничого середовища, вплив якого на організм людини в певних умовах може призвести до травми або іншого раптового погіршення здоров'я» [120].

До небезпечних факторів при виробництві грильжних цукерок можна віднести роботу із електричною плитою та блендером (так як він має гострий елемент).

Якщо розглядати ергономіку, то приміщення навчальної лабораторії має достатньо світла для роботи, без підвищеної вологи повітря, забезпечене необхідним обладнанням для проведення науково-дослідних робіт, обладнане меблями для збереження лабораторного посуду. Правила пожежної безпеки для закладів вищої освіти, а також установ і організацій системи освіти України визнаються НАПБВ.01.050-98/920. Навчальна лабораторія забезпечена порошковим вогнегасником ВП-6 (З), яким можна гасити майже всі види пожеж, навіть електрообладнання під напругою (до 1000 В).

#### 4.2 Аналіз виробничого травматизму

Аналізуючи травматизм в навчальній лабораторії з харчових технологій внаслідок розслідування нещасних випадків, а також професійних захворювань можна зробити висновки про відсутність випадків травматизму та професійних захворювань. Це пояснюється тим, що обладнання в навчальній лабораторії є достатньо безпечним за умови дотримання всіх правил використання, а хімічні речовини знаходяться в настільки низькій концентрації, що не становлять загрози для здоров'я людини при вдиханні.

#### 4.3 Заходи з поліпшення стану охорони праці

При визначенні органолептичних показників якості грильжних цукерок важливу роль відіграє освітленість в приміщенні, тому постає задача провести аналіз показників освітлення у навчальній лабораторії та порівняти їх з будівельними нормами та правилами.

Одиниці вимірювання освітленості – люкс. «Люкс – освітленість, що створюється світловим потоком в один люмен, рівномірно розподілений на площі в 1 м<sup>2</sup>. Освітлення поділяється на: природне, штучне та сумісне. Найбільш доцільне природне освітлення, в разі нестачі воно доповнюється штучним» [121].

Для вимірювання освітленості користувалися приладом – люксометром (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Люксометр

«За критерій природної освітленості точки робочої зони в приміщенні прийнята величина – коефіцієнт природної освітленості (К.П.О.).

К.П.О. – це відношення освітленості точки в приміщенні до одночасно заміряної освітленості зовнішньої точки. Ці дві точки знаходяться в одній горизонтальній площині, що освітлюється рівномірно розсіяним (дифузним) світлом всього небосхилу. К.П.О. знаходять за формулою:

$$\text{К.П.О.} = \frac{E_{\text{вн}}}{E_{\text{зов.}}}, \quad (4.1)$$

де  $E_{\text{вн}}$  – освітленість точки в приміщенні, лк;

$E_{\text{зов.}}$  – освітленість зовнішньої точки, лк.

У навчальній лабораторії освітленість зовнішньої точки ( $E_{\text{зов.}}$ ) складає 3000 лк. Для визначення освітленості точки в приміщенні ( $E_{\text{вн}}$ ) визначали освітленість у п'яти точках ( $l_1 - l_5$ ) при природньому освітленні, які рівновіддалені одна від одної. Значення цих точок подано в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Значення показників освітленості у п'яти точках

Показник	Значення, лк
$l_1$	550
$l_2$	160
$l_3$	13
$l_4$	12
$l_5$	5

Згідно норм (додаток В) значення К.П.О при природньому освітленні дорівнює 0,3. Розрахуємо для кожної із п'яти точок коефіцієнт природньої освітленості за формулою 4.1:

для  $l_1$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{550}{3000} \cdot 100 \% = 18,3$$

для  $l_2$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{160}{3000} \cdot 100 \% = 5,3$$

для  $l_3$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{13}{3000} \cdot 100 \% = 0,4$$

для  $l_4$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{12}{3000} \cdot 100 \% = 0,4$$

для  $l_5$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{5}{3000} \cdot 100 \% = 0,2$$

Отже, всі точки задовольняють вимоги, окрім точки  $l_5$ , яка знаходиться біля дверей. У даній точці не вистачає природнього освітлення, необхідно збільшити кількість ламп в площині точки  $l_5$ .

Аналіз показників штучного освітлення визначали за аналогічною методикою. Значення наведені у табл. 4.2. Норми вказані згідно додатку В.

Таблиця 4.2 – Значення при штучному освітленні



Значення показників освітленості у п'яти точках, $l_1-l_5$ , лк	Розряд роботи	Характеристика роботи	Розмір об'єкта, мм
740	VIII	Вимагає загального спостереження за ходом виробничого процесу: періодично, при постійному перебуванні людей у приміщенні	5
150	VIII		
150	VIII		
250	VIII		
320	VIII		

Аналогічно розрахуємо значення К.П.О. у п'яти точках при комбінованому штучному освітленні:

для  $l_1$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{740}{3000} \cdot 100 \% = 24,7$$

для  $l_2$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{150}{3000} \cdot 100 \% = 5$$

для  $l_3$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{150}{3000} \cdot 100 \% = 5$$

для  $l_4$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{250}{3000} \cdot 100 \% = 8,3$$

для  $l_5$ :

$$\text{К.П.О.} = \frac{320}{3000} \cdot 100 \% = 10,6$$

Згідно норм, наведених в додатку В, К.П.О. комбінованого штучного освітлення повинен бути не менше 0,7. Отже, навчальна лабораторія з харчових технологій повністю забезпечена належним штучним освітленням.

#### Висновки за розділом

Проаналізовано умови праці в навчальній лабораторії з харчових технологій, яка має прийнятний рівень для проведення запланованих наукових досліджень, проте є незначні відхилення від належних норм охорони праці (відсутня витяжна

шафа, аптечка з медикаментами для надання первинної допомоги, відбувається часте відключення світла, від якого залежить наявність опалення і водопостачання).

Визначено, що природне освітлення лабораторії не заповнює всю її площу природним світлом, оскільки точка  $l_5$ , яка знаходиться біля дверей, має коефіцієнт природнього освітлення (К.П.О.) – 0,2, який не задовольняє будівельні норми та правила. Щодо комбінованого штучного освітлення, то всі К.П.О. у п'яти точках відповідають вимогам.

Рекомендацією щодо покращення загальних умов виробничого середовища лабораторії є придбання витяжної шафи та стандартного набору медикаментів, який буде знаходитися в навчальній лабораторії.

## 5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 5.1 Організація проведення дослідження

Головну роль в підприємницькому світі, торгівлі почесне перше місце займає якість продукції, яка безпосередньо впливає на вибір споживача, задоволення його вимог та потреб. У більшості розвинених країнах поняття «технічна якість продукції» включає новизну, технічний рівень та відсутність недоліків готової продукції та є найголовнішим інструментом для захоплення провідних позицій на продовольчому ринку, створюючи гідне конкурентне середовище для боротьби, використовуючи додаткові споживчі переваги.

Кондитерський сектор один із найрозвиненіших галузей харчової індустрії нашої країни на його частку припадає близько 8 % всього обороту промислової продукції з ціною реалізації 15,4 млрд грн [122].

Оцінка щодо стану та перспективності ринку кондитерських виробів нашої країни говорить про те, що саме вітчизняне виробництво формує пропозицію на продовольчому ринку, загалом 95 % від загального обсягу. В Україні кондитерському виробництву приділяють увагу близько 800 підприємств, з них п'ять фаворитів, які займають велику частину (60 %) структури вітчизняного виробництва, демонструючи високий рівень концентрації на ринку [123].

Дослідники звертають свою увагу на актуальність виробництва продукції з високим вмістом рослинного білка, тому крафтові кондитерські підприємства мають великі можливості аби посісти провідні місця на кондитерському ринку. Не менш перспективним є виробництво солодоців для категорії людей, які слідкують за здоровим харчуванням або мають особливі потреби у продуктах. Організація наукових досліджень та оприлюднення їх результатів зумовлені цікавістю споживача до готового кондитерського виробу та його оздоровчих властивостей [124].

Загалом кондитерська промисловість нашої країни володіє можливостями для повноцінного успіху та є конкурентоспроможною як в Україні, так і за її межами,

проте не дивлячись на стрімкий розвиток даної галузі залишаються підприємства, котрі не можуть розвиватися через наявність застарілого обладнання, відсутність нових технологічних інструкцій. Одним із шляхів вирішення такої проблеми може бути залучення коштів інвесторів для майбутнього розвитку [125].

Отже, розширення асортименту вітчизняних грильяхних цукерок з функціональними властивостями є перспективним напрямом у сучасних наукових дослідженнях харчової промисловості, що розглядається у даній кваліфікаційній роботі, проте реалізація даного напрямку потребує певних витрат.

Перелік робіт при проведенні дослідження кваліфікаційної роботи з обґрунтування технології виробництва грильяхних цукерок на основі насіння олійних культур, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт $t_{ij}$ , днів
1	2	3
0-0	Одержання завдання	0
0-1	Аналітичний огляд науково-технічної та патентної інформації	30
1-2	Виділення задачі дослідження. Опис об'єкту і предмету дослідження	2
1-3	Вибір методики	3
3-4	Підготовка робочого місця	2
2-4	Підготовка сировинної бази для проведення досліджень	3
4-5	Виготовлення зразків грильяхних цукерок на основі насіння олійних культур	2
5-6	Визначення органолептичних показників якості та дегустаційна оцінка грильяхних цукерок	1
6-7	Аналіз отриманих результатів на базі проведення органолептичної оцінки	2
7-8	Визначення показників складу, якості та структурно-механічних властивостей грильяхних цукерок	25

## Продовження таблиці 5.1

1	2	3
8-9	Виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	7
8-10	Виконання Організаційно-економічної частини	10
9-10	Оформлення заявки на патент	4
9-11	Підготовка наукових результатів до публікації у виданні	1
10-11	Оформлення кваліфікаційної роботи	5
11-12	Узгодження з кафедрою харчових технологій	5
12-13	Отримання рецензії від рецензента	4
13-14	Захист кваліфікаційної роботи	1
Всього		107

Таблиця 5.2 – Матриця тривалості робіт

	J=1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
I=1	30	2	3												
2				3											
3				2											
4					2										
5						1									
6							2								
7								25							
8									7	10					
9										4	1				
10											5				
11												5			
12													4		
13														1	
Всього	30	2	3	5	2	1	2	25	7	14	6	5	4	1	107

Будуємо сітьовий графік (рис. 5.1).

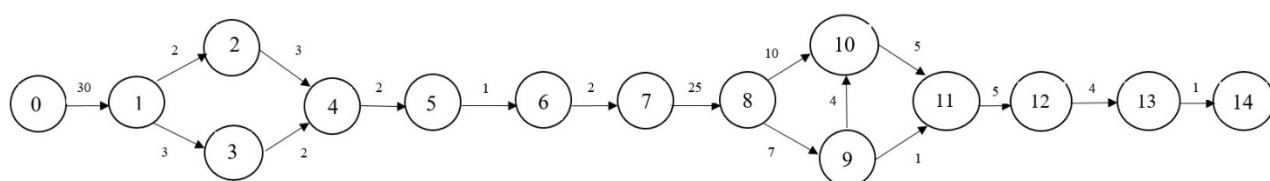


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення роботи

З матриці видно, що найбільш тривалими роботами є : 1-1; 7-8; 8-9; 8-10; 10-11; 11-12.

Тривалість критичного шляху дорівнює:

$$T_k = 30+25+7+10+5+5= 82 \text{ дні}$$

Отже для того, аби виконати всі поставлені задачі та завдання кваліфікаційної роботи, необхідно витратити 82 дні.

## 5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи

Розраховуємо витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи, які визначаємо за допомогою кошторису витрат.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховуємо за формулою (5.1):

$$m = \Sigma m_1 \cdot Ц_1 \quad (5.1)$$

де,  $m_1$  – кількість витраченого  $i$ -го матеріалу;

$Ц_1$  – ціна одиниці  $i$ -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

№з/п	Найменування	Ціна за одиницю, грн.	Кількість	Сума, грн.
1	2	3	4	5
1	Арахіс, кг	200	0,068	13,6
2	Конопляне ядро, кг	850	0,102	86,7
3	Ядро соняшнику, кг	119	0,068	8,1
4	Насіння гарбуза, кг	398	0,068	27,1
5	Насіння кунжуту, кг	243	0,068	16,5
6	Насіння льону, кг	83	0,102	8,5
7	Курага, кг	560	0,17	95,2

## Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5
8	Родзинки, кг	306,7	0,17	52,1
9	Журавлина, кг	790	0,17	134,3
10	Цукати, кг	240	0,034	8,16
11	Крохмальна патока, кг	90	0,8	72
12	Мед натуральний, кг	297,5	0,099	29,5
13	Сіль харчова, кг	32	0,009	0,3
14	Ванілін, кг	3000	0,0006	1,8
15	Вода, л	10	0,09	0,9
16	Глазур кондитерська, кг	180	0,55	99
Всього				653,76

Результати розрахунку заробітної плати керівника наукового дослідження наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник кваліфікаційної роботи	10982,34	62,40	15	936,00
Всього				936,00

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22 % від фонду робочого часу. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = \frac{936,00 \cdot 22}{100} = 205,92 \text{ грн}$$

Затрати на витрачену електроенергію визначають за формулою (5.2):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.2)$$

де  $M$  – потужність використаного електрообладнання, кВт;

$K$  – коефіцієнт використання потужності,  $K = 0,9$ ;

$T$  – час роботи обладнання, год.;

$a$  – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$a = 1,44$  грн./(кВт/год.).

Під час приготування дослідних зразків бісквітних напівфабрикатів використані електрична плита, мікрохвильова піч, технічні ваги, блендер та персональний комп'ютер.

Витрати електроенергії при використанні електричної плити:

$$E_1 = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 2,5 \cdot 1,68 = 3,78 \text{ грн}$$

Витрати електроенергії при використанні мікрохвильової печі:

$$E_2 = 1,15 \cdot 0,9 \cdot 0,62 \cdot 1,68 = 1,08 \text{ грн}$$

Витрати енергії при використанні технічних ваг:

$$E_3 = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 9,75 \cdot 1,68 = 11,8 \text{ грн.}$$

Витрати електроенергії при використанні блендеру:

$$E_4 = 1 \cdot 0,9 \cdot 1,17 \cdot 1,68 = 1,77 \text{ грн}$$

Витрати електроенергії на роботу персонального комп'ютера:

$$E_5 = 0,06 \cdot 0,9 \cdot 403 \cdot 1,68 = 36,56 \text{ грн}$$

Загальні витрати електроенергії складають:



$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 = 3,78 + 1,08 + 11,8 + 1,77 + 36,56 = 54,99 \text{ грн}$$

Затрати на амортизацію обладнання знаходимо за формулою (5.3):

$$A = \frac{\Phi \cdot N \cdot t}{100 \cdot 365} \quad (5.3)$$

де, А – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість обладнання, грн;

Н – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на даному обладнанні, днів;

365 – кількість днів в році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Електрична плита	1500	10	0,015	0,0061
Мікрохвильова піч	4000	15	0,02	0,033
Технічні ваги	8000	10	0,03	0,066
Блендер	1600	10	0,004	0,002
Персональний комп'ютер	10000	33	16	144,66
Всього				144,77

Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80 % від розрахованої заробітної плати виконавців дослідження і становлять:

$$\frac{936,00 \cdot 80}{100} = 748,80 \text{ грн}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн
Основні матеріали	653,76
Заробітна плата	936,00
Нарахування на заробітну плату	205,92
Електроенергія	54,99
Амортизація	144,77
Накладні витрати	748,80
Додаткові витрати (витрати дослідження в лабораторії)	8402,4
Всього	11146,64

Найбільшими серед усіх витрат виступають додаткові витрати, що пов'язано з відсутністю певного обладнання на кафедрі харчових технологій, тому ми змушені були звертатись до платних послуг з визначення деяких показників якості дослідних зразків грильжних цукерок на основі насіння олійних культур.

### 5.3 Розрахунок вартості дослідження

Ціну науково-дослідної роботи визначали на основі витрат на дослідження і рентабельності за формулою (5.4):

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100} \quad (5.4)$$

де Ц – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність (P=30), %.

$$Ц = 11146,64 + \frac{30 \cdot 11146,64}{100} = 14490,63 \text{ грн}$$

Витрати на проведені дослідження кваліфікаційної роботи становлять 14490,63 грн.

Висновки за розділом

Побудовано оптимальний сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого складає 82 дні. Найкоштовнішими затратами під час магістерського дослідження були додаткові витрати, що включали витрати на лабораторні дослідження – 11146,64 грн. Загальна вартість кваліфікаційного експериментального дослідження склала 14490,63 грн.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проаналізовано вітчизняний ринок грильязних цукерок. Основна сировина, яку використовують для виробництва грильязних цукерок – це ядра бобів арахісу, фундука, волоського горіха, інколи зустрічається використання насіння соняшнику. Перспективним є розширення вітчизняного асортименту грильязних цукерок, адже для цього є всі сировинні можливості і оператори ринку з легкістю знайдуть вид сировини, який повністю може задовольнити потреби кінцевого споживача. Особливу увагу слід звернути на нетрадиційні види сировини та функціональність одержаних виробів. У якості додаткової сировини застосовують цукор-пісок, мед, патоку, сухофрукти, глазур кондитерську, какао-порошок, ванілін, різні ароматизатори тощо.

2. Виготовлено 10 дослідних зразків грильязних цукерок на основі насіння олійних культур (гарбуза, льону, кунжуту, соняшникового та конопляного ядра). Використовували насіння сире та обсмажене. Контрольний зразок – прототип (грильязна цукерка з арахісу).

3. Всі дослідні зразки грильязних цукерок відповідали вимогам за всіма показниками згідно ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови», окрім дослідних зразків №2, №2а та №6а, що не задовольняли вимоги даного ДСТУ за смаковими якостями. Найменшу балову оцінку отримав зразок №2 та №2а, у якому основним компонентом було гарбузове насіння. Найвищу оцінку отримав зразок №3, у якому використали обсмажене лляне насіння.

4. Проведено визначення показників якості та складу грильязних цукерок дослідних зразків №3, №5, №6 та контрольного зразка. За вмістом протеїну та клітковини найбільш наближеною до прототипу була цукерка з конопляного ядра, а за вмістом жиру – з насіння льону. Найбільшу кількість макро- та мікроелементів (кальцій, магній, марганець, фосфор, залізо, цинк та мідь) містила цукерка з конопляного ядра, яка набрала не найкращі бали з органолептичної оцінки. Скоріше за все, це було пов'язано з смаковими якостями використаної на той момент сировини, тому дослідження були продовжені і виготовлено цукерку із

суміші обсмаженого насіння льону та промислових конопель, але даний дослідний зразок не перевищив органолептичні та фізико-хімічні властивості грильняної цукерки з конопляного ядра.

Порівняння контрольного зразка грильняної цукерки, виготовленої з арахісу та грильняної цукерки з конопляного ядра показало, що вміст протеїну в конопляній цукерці всього на 0,5 % менший порівняно з контролем, жиру – менший на 7 %, клітковини – на 2,5 % більше. Щодо вмісту макроелементів, то у дослідному зразку грильняної цукерки на основі смаженого конопляного ядра в 3 рази більший вміст магнію (3,07 г/кг), в порівнянні з контролем, а також в 3,5 рази більший вміст фосфору (6,46 г/кг). Вміст кальцію і натрію в обох зразках майже однаковий.

Особливо відмітимо мікроелементи дослідного зразка №6, оскільки кожен з показників значно перевищував показники контролю, а саме: залізо – у 1,7 рази, цинк – у 2,3 рази, мідь – у 2,2 рази, марганець – у 5,1 разів. Перераховані мікроелементи сприятливо впливають на організм людини, а саме: активують синтез гемоглобіну, інсуліну та дозрівання еритроцитів, мають антиоксидантну дію, беруть участь у процесах кровотворення та загоєння ран, стимулюють процеси росту, вони необхідні для діяльності наднирників, статевих залоз, гіпофізу тощо. 100 г конопляної грильняної цукерки повністю забезпечує добову потребу у магнії, який має антистресорний, кардіопротекторний ефекти, позитивно впливає на функціонування імунної системи.

Щодо мікробіологічних показників якості, то у дослідному зразку №6 та контрольному зразку не було виявлено бактерій групи кишкова паличка, пліснявих грибів, дріжджів та патогенних мікроорганізмів роду *Salmonella*.

5. Визначено структурно-механічні властивості дослідних зразків бісквітних напівфабрикатів. Зі збільшенням терміну зберігання дослідних зразків грильняних цукерок коефіцієнт пружності зменшувався. Порівнюючи конопляну грильняну цукерку з контролем, то слід зазначити, що арахісова була жорсткішою за конопляну. За аналізом модуля пружності Юнга видно, що для арахісової цукерки він змінювався незначно, конопляна – ставала м'якшою. Слід звернути велику увагу на умови зберігання конопляних грильняних цукерок, бо

проаналізовані зразки, які зберігалися при кімнатній температурі, показали, що структурно-механічні властивості погіршуються. Щодо залишкової та відносної деформації, всі показники знаходилися майже на одному рівні.

6. Розраховано поживну (г/100 г: білків – 13,2; жирів – 24,67; вуглеводів – 45,98) та енергетичну цінність (450 кКал/100 г) конопляних грильяхних цукерок.

7. Рекомендовано до впровадження зразок грильяхних цукерок №6 на основі обсмаженого конопляного ядра. Завдяки функціональним властивостям конопляного ядра готовий кондитерський виріб варто віднести до продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. Розроблено блок-схему виробництва грильяхної цукерки на основі конопляного ядра. Всі інгредієнти зважують згідно рецептури (г/100 г готового продукту: конопляне ядро – 34,1; патока – 24,4; сухофрукти (родзинки, курага, журавлина) – 17,05; глазур кондитерська – 16,63; вода – 3; мед – 2,5; сіль – 0,3; ванілін – 0,02). Патоку піддають нагріванню до 50 °С, далі готують клейковий сироп: додатково вводять мед та сіль, підігрівають до температури 118 °С. Паралельно сухофрукти подрібнюють у блендері, після подрібнення у фруктову масу додають конопляне ядро та ванілін. Готовий клейковий сироп, який доведений до температури 118 °С, та цукерну масу перемішують до однорідного стану, формують заготовки та відправляють на охолодження, яке триває від 5 до 10 хвилин. Після охолодження заготовки глазурують.

8. Умови праці в навчальній лабораторії з харчових технологій мають прийнятний рівень для проведення запланованих наукових досліджень, проте є незначні відхилення від належних норм охорони праці. Рекомендацією щодо поліпшення загальних умов виробничого середовища лабораторії є придбання витяжної шафи та стандартного набору медикаментів, який буде знаходитися саме в навчальній лабораторії.

9. Найкоштовнішими затратами під час магістерського дослідження були додаткові витрати, що включали витрати на лабораторні дослідження – 11146,64 грн. Загальна вартість кваліфікаційного експериментального дослідження склала 14490,63 грн.

Щодо подальших досліджень за темою кваліфікаційної роботи перспективними будуть:

- вивчення вітамінного, амінокислотного та жирнокислотного складу конопляних грильяхних цукерок;
- дослідження строку зберігання конопляних грильяхних цукерок та вивчення шляхів його подовження;
- дослідження щодо умов зберігання, пакування та транспортування конопляних грильяхних цукерок;
- вивчення впливу вживання конопляних грильяхних цукерок на організм людини, виявлення конкретних оздоровчих властивостей;
- визначення економічного ефекту від виробництва конопляних грильяхних цукерок.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Півень О.М. Оптимізація рецептурного складу та деяких споживчих властивостей гречаних цукерок. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. 2020. №6. С. 71–76.
2. Hasan N.S. The role of the food industry in the national economy. An International Multidisciplinary Research Journal. 2019. Vol. 9, Issue 10. P. 26–34.
3. Mudgil D., Barak S., Khatkar B. S. Food Additives in Confectionery Industry: An Overview. Indian Food Packer. 2011. Vol. 65, № 3. P. 80–83.
4. Євлаш В.В., Акмен В.О. Наукові аспекти формування якості дієтичних добавок, що містять гемове залізо, та кондитерських виробів із їх використанням: монографія. Харків: ХДУХТ, 2015. 154 с.
5. Sanokulovich R.K., Nimatovna H.Z.L., Kuliev N.S., Sulaymonova G.H. Confectionery Products for Therapeutic and Preventive Purpose with Medicinal Herbs Uzbekistan. Annals of the Romanian Society for Cell Biology. 2021. Vol. 25, №2 P. 4126–4140.
6. Seremet D., Mandura A., Cebin A.V., Martini'c A., Gali'c K., Komes D. Challenges in confectionery industry: Development and storage stability of innovative white tea-based candies. Journal of Food Science. 2020. Vol. 00, Issue 0. P. 1–9.
7. Razumova H., Oscoma O. Confectionery market of Ukraine: analysis and prospects of development. Primedia ELaunch LLC. 2021. P. 83–91.
8. Боліла Н.О., Нестеренко Н.А., Іванюта А.О. Оцінка якості глазурованих цукерок з праліновим корпусом. Інноваційна техніка, технології та промисловість. С. 1–10.
9. ДСТУ 4135:2021. Цукерки. Загальні технічні умови. [Чинний від 2021-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2021. 21 с.
10. Ozcan O., Yildirim R.M., Toker O.S. Nurcanan Akbas, Gorkem Ozulku & Mustafa Yaman. The effect of invertase concentration on quality parameters of fondant. Journal of Food Science and Technology. 2019. Vol. 56. P. 4242–4250.



11. Cappa C., Lavelli V., Mariotti M. Fruit candies enriched with grape skin powders: physicochemical properties. *Food Science and Technology*. 2015. Vol. 62, Issue 1, Part 2. P. 569–575.
12. Sulistyowati E., Mujiharjo S., Irnad I., Susanti A., Phatonah S. Physical and organoleptic characteristics of milk caramel candy with durian fruit (*durio zibethinus murr*) and gerga citrus (*citrus sp*) juice. *Jurnal Agroindustri*. 2019. Vol. 9, №2. P. 56–65.
13. Ekie M.A.B., Evanuarini H. The quality of milk candy using rosella powder (*Hibiscus sabdariffa L.*) addition as natural food colouring. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. The 2nd International Conference of Animal Science and Technology (ICAST), 5-6 November 2019, Makassar, Indonesia. Vol. 492. P. 1–7.
14. Hartel R.W., Joachim H. *Confectionery Science and Technology*. 2017. P. 273–299.
15. Кучерук З.І., Шматченко Н.В. Технологія кондитерських виробів: навчальний посібник для самостійного вивчення курсу, Харків, 2020. 179 с.
16. O'Neila C.E., Fulgoni III V.L., Nicklas T.A. Candy consumption was not associated with body weight measures, risk factors for cardiovascular disease, or metabolic syndrome in US adults: NHANES 1999-2004. *Nutrition Research*. 2011. Vol. 31, Issue 2. P. 122–130.
17. Чернюшок І.О., Осип Ю.Л. Дослідження вмісту транс-ізомерів жирних кислот в шоколадних цукерках. Сучасні світові тенденції розвитку науки та інформаційних технологій: 2019 рік: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції 24–25 травня 2019 р. Одеса: «Інститут інноваційної освіти»; Науково-навчальний центр прикладної інформатики НАН України; «Інститут інноваційної освіти», 2019. С. 246–247.
18. Novelina N., Anggraini T., Putri L.N. Characteristics of Jelly Candy made from Soybean Milk and the Addition of Eggshell Powder. *Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*. 2020. Vol. 4, № 1. P. 39–43.
19. Rashi G., Rampal M., Sudjit P., Nikhlesh B. A Review on Medicated Lollipops. *J. Pharmacognosy and Phytochem*. 2021. Vol. 13, № 1. P. 33–38.

20. Hartel R.W., Joachim H. Hard Candy. Confectionery Science and Technology. 2017. P. 211–244.
21. Zhang J.L., Li B.Z., Yang J.G., Chen H.Y. An Intelligent Control System of Candy Production Process. Advanced Materials Research. 2011. Vol. 282-283. P. 658–661.
22. Stephen St. Beckett Science of Chocolate. UK, York. 2019. P. 205.
23. Hartel R.W. Hard Candy: from Hard Crack to the Glass Transition. The Manufacturing Confectioner. 2012. P. 70.
24. Збивні цукерки з пектиновмісним гарбузовим пюре: пат. 55210 Україна: МПК А23G 3/00. № у 2007 08320; заявл. 20.07.07; опубл. 12.11.07, Бюл. № 18.
25. Спосіб виробництва цукерок типу м'якого грильязу на основі продуктів переробки гарбуза: пат. 149722 Україна: МПК (2021.01) А23G 3/00. № у 2021 03768; заявл. 01.07.2021; опубл. 01.12.2021, Бюл. 48.
26. Грильяз гречаний: пат. 94937 Україна: МПК (2014.01) А23G 3/00. № у 2014 05673; заявл. 26.05.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 23.
27. Збивні цукерки: пат. 55322 Україна: МПК (2009) А23G 3/00. № у 2010 06766; заявл. 01.06.2007; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23.
28. Цукерки оздоровчого спрямування «Насточка»: пат. 139876 Україна: МПК (2020/1) А23G 3/00. № у 2019 07311; заявл. 01.07.2019; опубл. 27.01.2020, Бюл. №2.
29. Цукерки для спортсменів «Енергія спорту»: пат. 45536 Україна: МПК А23G 3/00. № у 2009 06672; заявл. 25.06.2009; опубл. 10.11.2009, Бюл. № 21.
30. Шоколадні цукерки профілактичної дії: пат. 78843 Україна: МПК А23G 3/00. № у 2012 06681; заявл. 31.05.2012; опубл. 10.04.2013, Бюл. №7.
31. Збивні цукерки «Виноградна фантазія»: пат. 80287 Україна: МПК А23G 3/00. № у 2012 12512; заявл. 02.11.2012; опубл. 27.05.2013, Бюл. №10.
32. Помадні цукерки на тагатозі: пат. 131045 Україна: МПК А23G 3/00. № у 2018 05796; заявл. 24.05.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. №1
33. Помадно-кремові цукерки «Аронія»: пат. 131288 Україна: МПК А23G 3/00. № у 2018 07498; заявл. 04.07.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. №1.

34. Цукерки типу нуги з використанням ягід бузини: пат. 139238 Україна: МПК А23G 3/00. №и 2019 06638; заявл. 13.06.2019; опубл. 26.12.2019, Бюл. №24.
35. Abdellaoui R., Boukhiar A., Khenchla K., Benamara S. Preparation of a Natural Candy from Date (*Phoenix dactylifera* L.), Olive (*Olea europaea* L.), and Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Fruits. *Journal of Food Quality*. 2018. Volume 2018, P. 1–9.
36. Bordi P.L., Lambert C., Devitis C.A., Chen P., Conley C. Sensory comparison of a soy enhanced chocolate candy and a regular chocolate candy bar. *Food services Research International*. 2002. Vol. 13. P. 193–201.
37. Mohanta V., Mukherjee I., Chottopadhyay J.P. Waste product utilization: preparation of candy from orange (*Citrus sinensis*) peel. *International Journal of Agricultural and Applied Sciences*. 2021. Vol. 2(2). P. 114–119.
38. Raj D., Chethan H.P, Vaghashiya J.M, Mayani J.M, Thumar VM. Effect of different osmotic dehydration treatments on quality parameters of water melon rind candy during storage. *International Journal of Chemical Studies*. 2018. Vol. 6(4). P. 1722–1730.
39. Dibyakanta S., Mishra H.N. Optimization of honey candy recipe using Response Surface Methodology. *American Journal of Food Technology*. 2011. Vol. 6, No.11. P. 985–993.
40. Мартиненко К. Вивчення сортів арахісу різного походження в умовах Півдня України. Збірник наукових праць студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2018». Запоріжжя. 2018. С. 91–92.
41. Hassan F., Ahmed M. Oil and fatty acid composition of peanut cultivars grown in Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*. 2012. Vol. 44, № 2. P. 627–630.
42. Kuang Q., Yu Y., Attree R., Xu B. A comparative study on anthocyanin, saponin, and oil profiles of black and red seed coat peanut (*Arachis hypogaea*) grown in China. *International Journal of Food Properties*. 2017. Vol. 20. P. 131–140.
43. Mahatma M.K., Thawait L.K., Bishi S.K., Khatediya N., Rathnakumar A.L., Lalwani H.B., Misra J.B.. Nutritional composition and antioxidant activity of Spanish and Virginia groundnuts (*Arachis hypogaea* L.): a comparative study. *Journal of Food Science and Technology*. 2016. Vol. 53. P. 2279–2286.

44. Musa Ö.M. Some Nutritional Characteristics of Kernel and Oil of Peanut (*Arachis hypogaea* L.). *Journal of Oleo Science*. 2010. Vol. 59, № 1. P.1–5.
45. Muttagi G.C., Joshi N. Physico-chemical composition of selected sunflower seed cultivars. *International Journal of Chemical Studies*. 2020. Vol. 8, №4. P. 2095–2100.
46. Toomer O.T. Nutritional chemistry of the peanut (*Arachis hypogaea*). *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2018. Vol. 58, Issue 17. P. 1–13.
47. Лабейко М.А., Литвиненко О.А., Федякіна З.П., Петік П.Ф. Отримання білкового продукту з насіння соняшнику вітчизняної селекції. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. 2012. №39. С. 117–124.
48. Anjum F.M., Nadeem M., Khan M.I., Hussain S. Nutritional and therapeutic potential of sunflower seeds: a review. *British Food Journal*. 2012. Vol. 114, Issue 4. P. 544–552.
49. Petraru A., Ursachi F., Amariei S. Nutritional Characteristics Assessment of Sunflower Seeds, Oil and Cake. Perspective of Using Sunflower Oilcakes as a Functional Ingredient. *Plants*. 2021. Vol. 10, №11. P. 2487.
50. Bahkali A.H., Hussain M.A., Basahy A.Y. Protein and oil composition of sesame seeds (*Sesamum indicum*, L.) grown in the Gizan area of Saudi Arabia. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 1998. Vol. 49, Issue 6. P. 409–414.
51. Yagou A. Chemical Composition and Oil Characteristics of Sesame Seed Cultivars Grown in Sudan. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 2008. Vol. 4. №6. P. 761–766.
52. Bamigboye A.Y., Okafor A.C., Adepoju O.T. Proximate and mineral composition of whole and dehulled Nigerian sesame seed. *African Journal of Food Science and Technology*. 2010. Vol. 1, №3. P. 071–075.
53. Mohammed N.A., Basahy A.Y., Hassan S. Physico-chemical analysis and mineral composition of some sesame seeds (*Sesamum indicum* L.) grown in the Gizan area of Saudi Arabia. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011. Vol. 5, №2. P. 270–274.

54. Kluza-Wieloch M., Waśkiewicz A., Bednorz L., Nowińska R. The content of selected elements in common flax seeds (*Linum usitatissimum* L.) depending on the cultivar and weather conditions. *Journal of Elementology*. 2020. Vol. 25, №3. P. 1029–1044.
55. Gutte K.B., Sahoo A.K., Ranveer R.C. Bioactive Components of Flaxseed and its Health Benefits. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 2015. Vol. 31, №1. P. 42–51.
56. Lan Y., Ohm J.B., Chen B., Rao J. Physicochemical properties and aroma profiles of flaxseed proteins extracted from whole flaxseed and flaxseed meal. *Food Hydrocolloids*. 2020. Vol. 104. P. 105731.
57. Anurag A.P., Prakruthi M., Naik S.R. Flax Seeds (*Linum usitatissimum*): Nutritional composition and health benefits. *IP Journal of Nutritio Metabolism and Health Science*. URL: <https://www.jnmhs.com/html-article/11865> (дата звернення: 27.11.2022).
58. Hacisalihoglu G., Armstrong P.R. Flax and Sorghum: Multi-Element Contents and Nutritional Values within 210 Varieties and Potential Selection for Future Climates to Sustain Food Security. *Plants*. 2022. Vol. 11, №3. P. 451.
59. Katare C., Saxena S., Agrawal S., Prasad G., Bisen P.S. Flax Seed: A Potential Medicinal Food. *Journal of Nutrition & Food Sciences*. 2012. Vol. 2, Issue 1. P. 1–8.
60. Karanja J.K., Mugendi B.J., Khamis F.M., Muchugi A.N. Nutritional composition of the pumpkin (*Cucurbita* spp.) seed cultivated from selected regions in Kenya. *Journal of Horticulture Letters*. 2013. Vol. 3, Issue 1. P. 17–22.
61. Gohari A.A., Farhoosh R., Haddad M.H.K. Chemical Composition and Physicochemical Properties of Pumpkin Seeds (*Cucurbita pepo* Subsp. *pepo* Var. *Styriaka*) Grown in Iran. *International Journal of Agricultural Science and Technology*. 2011. Vol. 13. P. 1053–1063.
62. Devi N.M., Prasad R.V., Palmei G. Physico-chemical characterisation of pumpkin seeds. *International Journal of Chemical Studies*. 2018. Vol. 6, №5. P. 828–831.

63. Reziga L., Chouaibi M., Meddebb W., Msaadac K., Hamdi S. Chemical composition and bioactive compounds of Cucurbitaceae seeds: Potential sources for new trends of plant oils. *Process Safety and Environmental Protection*. 2019. Vol. 127. P. 73–81.
64. Habib A., Biswas S., Siddique A.H., Manirujjaman M., Uddin B. Nutritional and Lipid Composition Analysis of Pumpkin Seed (*Cucurbita maxima* Linn.). *Nutrition and Food Sciences*. 2015. Vol. 5, Issue 4. P. 1–6.
65. Oseyko M., Sova N., horneiK. C Substantiation of hemp seeds storage and processing technologies for functional, dietary and specialty products. Review. *Ukrainian Food Journal*. 2021. Vol. 10, №3. P. 427–458.
66. Романова С.В., Демешко О.В., Михайленко О.О., Волочай В.І., Козира С.А., Дученко М.А. Біологічно активні речовини арахісу культурного. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА». 19 лютого 2021 року, Київ. С.165–169.
67. Семко Т.В., Іваніщева О.А. Харчова алергія. Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: Міжнародна науково-практична інтернетконференція. 24 листопада 2020 р. С. 217–219.
68. Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О., Черевична Н.І. Дослідження хімічного складу та оцінка якості сортів арахісу, адаптованих до вирощування в Україні: монографія. Харків, ХДУХТ, 2017. 101 с.
69. Любич В.В., Войтовська В.І. Жирнокислотний склад насіння різних сортів арахісу та його харчова цінність. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2022. Вип. 100, Ч. С. 34–40.
70. Bonku R., Yu J. Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition. *Food Science and Human Wellness*. 2020. Vol. 9, Issue 1. P. 21–30.
71. Ткаліч І.Д., Чабан В.І., Мамчук О.Л. Посівні і врожайні якості насіння соняшнику залежно від його крупності та хімічного складу. С. 1–6. URL: <https://www.institut zerna.com/library/pdf37/11.pdf> (дата звернення: 27.11.2022)

72. Aishwarya S., Anisha V. Nutritional Composition of Sunflower Seeds Flour and Nutritive Value of Products Prepared by Incorporating Sunflower Seeds Flour. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*. 2014. Vol. 3, Issue 3. P. 45–49.

73. Oliveira Filho J.G. de, Egea M.B. Sunflower seed byproduct and its fractions for food application: An attempt to improve the sustainability of the oil process. *Concise reviews & hypotheses in food science. Journal of Food Science*. 2021. P. 1497–1510.

74. Сова Н.А., Войтанішек Д.І. Проблеми зберігання насіння промислових конопель. Наукові засади підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва: матер. II міжнар. наук.-практ. конф. 25 – 26 жовтня 2018 р. Харків: ХНАУ, 2018. С. 252–254.

75. Crescente G., Piccolella S., Esposito A., Scognamiglio M., Fiorentino A., Pacifico S. Chemical composition and nutraceutical properties of hempseed: an ancient food with actual functional value. *Phytochem Rev.* 2018. P. 733–749.

76. Xu J., Bai M., Song H., Yang L., Zhu D., Liu H. Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) Chemical Composition and the Application of Hempseeds in Food Formulations. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2022. Vol. 77. P. 504–513.

77. Краєвська С.П., Стеценко Н.О. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних добавок до їжі. Стратегія якості в промисловості та освіті: IX Міжнародна конференція, 31 травня-7 червня 2013 р. Варна. 2013. С. 95–97.

78. Краєвська С.П., Стеценко Н.О. Дослідження біохімічного складу та показників якості насіння льону різних сортів. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. Київ: НУХТ, 2014. С. 16–18.

79. Юдічева О.П., Огороднік І.В. Порівняння хімічного складу насіння кунжуту, льону і чіа. Формування та перспективи розвитку підприємницьких структур в рамках інтеграції до європейського простору: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції. Полтава, 2019. С. 703–706.

80. Кононенко Л.М., Євчук Я.В., Третьякова С.О., Кошовий В.П. Вплив сортових особливостей на формування хімічних складових насіння кунжуту. Новітні агротехнології. 2020. № 8. С. 1–7.
81. 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, Полтава, 2020. С. 501–503.
82. Галенко О.О., Кравчук В.В., Медяник М.О., Горбач О.Я. Дослідження біологічної та харчової цінності борошна з насіння гарбуза для використання в технології шинок із м'яса індички. Наукові праці НУХТ. 2021. Том 27, № 5. С. 100–107.
83. Poliakova I., Sinyaeva N., Lyakh V. Specific features of the trace element composition of the cultivated flax and some of its wild relatives. Food Science and Technology. 2021. Vol. 15, Issue1. P. 73–79.
84. Євлаш В.В., Пілюгіна І.С., Колповська М.В. Перспективи використання ядра насіння соняшнику та кунжуту в технології сухих зернових снєків «Ляні флаксі»: міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 108–110.
85. Нуралиев Ю.Н. Лекарственные растения. «Маориф». Душанбе, 1988. С. 285.
86. Shibli S., Siddique F., Raza S., Ahsan Z., Raza I. Chemical Composition and Sensory Analysis of Peanut Butter from Indigenous Peanut Cultivars of Pakistan. Pak. J. Agric. Res. 2019. Vol. 32. P. 159–169.
87. Vasudha C., Sarla L. Nutritional quality analysis of sunflower seed cake (SSC). The Pharma Innovation Journal. 2021. Vol. 10, № 4. P. 720–728.
88. Çetin N., Karaman K., Beyzi E., Sağlam C., Demirel B. Comparative Evaluation of Some Quality Characteristics of Sunflower Oilseeds (*Helianthus annuus* L.) Through Machine Learning Classifiers. Food Analytical Methods. 2021. Vol. 14. P. 1666–1681.



89. Qamar H., Ilyas M., Shabbir G., Irshad G., Nisar F., Abbas S.M., Ghias M., Arshad A. Flax: Ancient to modern food. Published by Bolan Society for Pure and Applied Biology. Pure Appl. Biol. 2019. Vol. 8, № 4. P. 2269–2276.
90. Sharma L., Charaniv S.S., Punia S., Nai V., Kawaljit S.S. Sesame (*Sesamum indicum*) Seed. Oilseeds: Health Attributes and Food Applications. 2021. P. 305–330.
91. Zhang H., Langham D., Miao H. Economic and Academic Importance of Sesame. Economic and Academic Importance of Sesame. 2021. P. 1–18.
92. Alshehry G.A. Preparation And Nutritional Properties Of Cookies From The Partial Replacement Of Wheat Flour Using Pumpkin Seeds Powder. World Journal of Environmental Biosciences. 2020. Vol. 9, Issue 2. P. 48–56.
93. Elinge C.M., Muhammad A., Atiku F.A., Itodo A.U., Penil J., Sanni O.M., Mbongo A.N. Proximate, Mineral and Anti-nutrient Composition of Pumpkin (*Cucurbitapepo L*) Seeds Extract. International Journal of Plant Research. 2012. Vol. 2, № 5. P. 146–150.
94. Amin M.Z., Islam T., Uddin M.R., Rahman M.M. Abdus Satterc. Comparative study on nutrient contents in the different parts of indigenous and hybrid varieties of pumpkin (*Cucurbita maxima Linn.*). Heliyon. 2019. Vol. 5, Issue 9. P. 1–5.
95. Chung K.H., Shin K.O., Hwang H.J., Choi K.S. Chemical composition of nuts and seeds sold in Korea. Nutrition Research and Practice. 2013. Vol. 7, № 2. P. 82–88.
96. Martinchik A.N., Baturin A.K., Zubtsov V.V., Molofeev Viu. Nutritional value and functional properties of flaxseed. Voprosy Pitaniia. 2012. Vol. 81, № 3. P. 4–10.
97. Bernacchia R., Preti R., Vinci G. Chemical Composition and Health Benefits of Flaxseed. Austin J Nutri Food Sci. 2014. Vol. 2, № 8. P. 1045.
98. Mironova I.V., Nigmatyanov A.A., Varivoda A.A., Temerbaeva M.V., Topuria G.M., Ginzburg N.A. Soft cheese with flax seeds. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 613. P. 1–6.

99. Nandha R., Singh H., Garg K., Rani S. Therapeutic potential of sunflower seeds: an overview. *International Journal of Research and Development in Pharmacy and Life Sciences*. 2014. Vol. 3, № 3. P. 967–972.

100. Сова Н. А. Технологія комплексної переробки насіння промислових конопель: дис. ... здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.18.02/ Херсонський національний технічний університет, Херсон, 2019. 350 с.

101. Состав для производства грильяжных конфет и способ их производства: пат. 2303064, Российская Федерация: МПК А23G 3/48 (2006.01). №2005121779/13, заявл. 11.07.2005, опубл. 27.07.2007 Бюл. №21.

102. Миколенко С.Ю., Алієв Е.Б., Алієва О.Ю., Долгіх Д.О. Структурно механічні характеристики хлібних виробів із різним вмістом борошна амаранту. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2022. № 32. С. 1–11.

103. Крайнюченко О.Ф. Сучасний стан та перспективи розвитку ринку борошняних кондитерських виробів України. *Virtus*. 2022. Issue 60. P. 236–240.

104. Павлова М.Б., Сухориба К.Ю. Огляд ринку кондитерських виробів. *Творчий пошук молоді – курс на ефективність: збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених, аспірантів, студентів*. Хмельницький. 2018 р. С. 340–342.

105. Пахомська О. Тенденції ринку кондитерських виробів України. *Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: зб. наук. пр. ІХ Міжнар. наук.-практ. конф., Вінниця, 14-16 вересн. 2021 р.* С. 219–226.

106. Архипова В.І., Язвінська Н.В. Сучасні тренди ринку натуральних солодоців. *II Міжнародна науково-практична конференція «Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи»*. Секція 2. Менеджмент міжнародного бізнесу в умовах глобалізації. 2021. С. 146–147.

107. Кохан О.О., Дорохович А.М. Інноваційні технології кондитерських виробів подовженого терміну зберігання. *Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її*

конкурентоздатності: матеріали III Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції. 9 вересня 2014 р. С. 41–47.

108. Ткаченко О.М. Роль брендів у підвищенні конкурентоспроможності підприємств кондитерської промисловості України. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2006. №19, Ч. 1. С. 43–46.

109. Помінчук Т.М. Особливості маркетингової діяльності на ринку кондитерських виробів. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. 2014. №2 (76). С. 191–196.

110. Стан ринку шоколаду в Україні URL: [http://www.vtei.com.ua/doc/2020/2304202\\_konf/14\\_94.pdf](http://www.vtei.com.ua/doc/2020/2304202_konf/14_94.pdf) (дата звернення: 18.12.2021).

111. Irakli M., Tsaliki E., Kalivas A., Kleisiaris F., Sarrou E., Cook C.M. Effect of Genotype and Growing Year on the Nutritional, Phytochemical, and Antioxidant Properties of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seeds. *Antioxidants*. 2019. Vol. 8, № 10. P. 491.

112. Pal D. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Seeds in Health and Nutrition. *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention*. 2011. P. 1097–1105.

113. Кошова В.М. Використання журавлини для приготування безалкогольних напоїв. *Współczesne tendencje w nauce i edukacji: Zbiór raportów naukowych.*, 27.02.2014 – 28.02.2014. Warszawa: Wydawca: Sp. z o. o. «Diamond trading tour». С. 44–47.

114. Мар'їна Н.В. Розроблення рецептури булочного виробу з використанням цільнозернового борошна, кураги та екстракту стевії. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки. Технології, якість та безпека: 2014 р.: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22–23 травня 2014 р. Київ. С. 55–57.

115. Хліб «Вівсяна родзинка»: пат. 116667 Україна: МПК (2017.01) A21D 13/00, A21D 2/36 (2006.01). № u 2016 13459; заявл. 27.12.2016; опубл. 25.05.2017, Бюл. №10.

116. Матасар І., Мойсеєнко В., Петрищенко Л., Чернишов А. Основні мінеральні речовини як засіб коригування харчовального стану населення

забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територій. Актуальні проблеми нефрології. 2021. №29. С.29–41.

117. Кручаниця М.І. Основи харчування: підручник. Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла». 2019. 252 с.

118. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 №2694-12

119. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 26.04.2014 р. №2245-III.

120. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»: наказ Міністерства охорони здоров'я України від 08.04.2014 р. №248. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0472-14#Text> (дата звернення: 11.11.2022 р.)

121. Деркач О.Д., Дмитрюк С.П. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт з дисципліни «Охорона праці в галузі» за освітньо-професійною програмою «Харчові технології» зі спеціальності 181 «Харчові технології», для здобувачів вищої освіти денної і заочної форми навчання. Другий (магістерський) рівень вищої освіти, 2 курс: Дніпро: ДДАЕУ, 2022. 120 с.

122. Артюх Т.М., Богданович Л.О., Якименко А.О., Єрмолаєва М.В. Аналіз системи технічного регулювання кондитерської галузі в Україні. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Сер. Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2016. Вип. 7 Ч. 1. С. 32–35.

123. Юзепчук К.О., Марченко К.С. Стан та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні. URL: <http://eztuir.ztu.edu.ua/> (дата звернення: 27.11.2022).

124. Гавва В.М., Моїсєєв А.О. Проблеми та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Сер. Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. 2019. Вип. №1. С. 111–115.

125. Гудима О.В. Стан та проблеми розвитку кондитерської галузі України. Участь молоді у розвитку економіки та суспільства України: 2015 рік: матеріали VI

Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених, 19-20 березня 2015 р. Київ, 2015. С. 21–24.

# ДОДАТКИ

# ДОДАТОК А

## РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ ГРИЛЬЯЖНИХ ЦУКЕРОК НА ОСНОВІ НАСІННЯ ЛЬОНУ, КУНЖУТУ, СОНЯШНИКОВОГО ТА КОНОПЛЯНОГО ЯДРА



**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК

**Юридична адреса:** вул. Сергія Єфремова,  
25, м. Дніпро, Україна, 49600

**Фактична адреса:** вул. Мандриківська,  
276, м. Дніпро, Україна, 49100  
+38 (095) 063 05 31  
+38 (095) 093 03 76  
plppm@ua.fm

Атестат акредитації ДНДКІВПКД № 027/вир.лаб., від 11.06.2017 р.  
Сертифікат визнання вимірювальних можливостей ОС «УБСЦ»,  
№ LB/13/19 від 26.12.2019 р.

**Затверджую**  
**Директор НДЦ**

\_\_\_\_\_ **Д.М.Масюк**

### ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № НТ/7125 від 31.01.2022

**Замовник:** ТОВ "ГЛАЗМА 2016"  
**Підприємство:** Сова Н.А.  
**Об'єкт випробування та реєстраційний код зразків:** цукор і кондитерські вироби цукерка з насінням коноплі (В-43986/1), цукор і кондитерські вироби цукерка з насінням льону (В-43986/2), цукор і кондитерські вироби цукерка з насінням кунжуту (В-43986/3), цукор і кондитерські вироби цукерка з арахісом (В-43986/4),  
**Замовлення:** Рахунок №П/21/12/109 від 30.12.2021  
**Дата одержання зразків:** 30 грудня 2021 р.  
**Дата проведення випробувань:** 31 січня 2022 р.  
**Коментар:** -

#### Результати випробувань

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення на натуральну вологу	НД на методи випробувань
<b>цукор і кондитерські вироби цукерка з насінням коноплі (В-43986/1)</b>			
1	Сирий протеїн, %	11,70	ДСТУ 7169:2010
2	Сирий жир, %	21,87	ДСТУ ISO 6492:2003
3	Вологість, %	11,36	ДСТУ ISO 6496:2005
4	Сира клітковина, %	4,96	ДСТУ ISO 6865:2004
5	Кальцій, г/кг	0,71	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
6	Фосфор, г/кг	5,73	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
7	Магній, г/кг	2,72	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
8	Натрій, %	0,13	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
9	Залізо, мг/кг	64,84	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
10	Цинк, мг/кг	36,96	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
11	Мідь, мг/кг	7,13	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
12	Марганець, мг/кг	31,45	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
<b>цукор і кондитерські вироби цукерка з насінням льону (В-43986/2)</b>			
1	Сирий протеїн, %	9,71	ДСТУ 7169:2010
2	Сирий жир, %	23,20	ДСТУ ISO 6492:2003
3	Вологість, %	10,43	ДСТУ ISO 6496:2005
4	Сира клітковина, %	10,53	ДСТУ ISO 6865:2004
5	Кальцій, г/кг	0,70	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
6	Фосфор, г/кг	2,57	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B
7	Магній, г/кг	1,47	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-B

8	Натрій, %	0,10	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
9	Залізо, мг/кг	58,71	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
10	Цинк, мг/кг	24,12	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
11	Мідь, мг/кг	6,88	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
12	Марганець, мг/кг	12,89	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
<b>цукор і кондитерські вироби цукерка з насінням кунжуту (В-43986/3)</b>			
1	Сирий протеїн, %	9,95	ДСТУ 7169:2010
2	Сирий жир, %	19,89	ДСТУ ISO 6492:2003
3	Вологість, %	11,01	ДСТУ ISO 6496:2005
4	Сира клітковина, %	11,29	ДСТУ ISO 6865:2004
5	Кальцій, г/кг	0,71	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
6	Фосфор, г/кг	2,46	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
7	Магній, г/кг	1,29	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
8	Натрій, %	0,11	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
9	Залізо, мг/кг	50,43	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
10	Цинк, мг/кг	19,59	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
11	Мідь, мг/кг	6,47	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
12	Марганець, мг/кг	6,99	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
<b>цукор і кондитерські вироби цукерка з арахісом (В-43986/4)</b>			
1	Сирий протеїн, %	12,47	ДСТУ 7169:2010
2	Сирий жир, %	29,13	ДСТУ ISO 6492:2003
3	Вологість, %	9,27	ДСТУ ISO 6496:2005
4	Сира клітковина, %	2,85	ДСТУ ISO 6865:2004
5	Кальцій, г/кг	0,70	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
6	Фосфор, г/кг	1,58	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
7	Магній, г/кг	0,86	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
8	Натрій, %	0,16	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
9	Залізо, мг/кг	39,59	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
10	Цинк, мг/кг	16,10	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
11	Мідь, мг/кг	3,37	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
12	Марганець, мг/кг	6,31	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В

**Відповідальні виконавці:**

**Завідуючий відділом фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічних досліджень**

**Єфімов В.Г.**

**Фахівець II категорії сектору клінічної фізіології та біохімії відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу**

**Кібальченко В.В.**

**Примітки:**

1. Цей протокол випробувань відноситься тільки до зразків, які пройшли випробування.

2. Цей протокол випробувань не підлягає тиражуванню, як повністю так і частково, без дозволу НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.  
"КІНЕЦЬ ДОКУМЕНТУ"



## ДОДАТОК Б

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ДОСЛІДНОГО ЗРАЗКА ГРИЛЬЯЖНОЇ ЦУКЕРКИ НА  
ОСНОВІ СУМІШІ НАСІННЯ ЛЬОНУ ТА КОНОПЛЯНОГО ЯДРА

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК

Юридична адреса: вул. Сергія Єфремова,  
25, м. Дніпро, Україна, 49600

Фактична адреса: вул. Мандриківська,  
276, м. Дніпро, Україна, 49100  
+38 (095) 063 05 31  
+38 (095) 093 03 76  
plppm@ua.fm

Атестат акредитації ДНДКІВПКД № 027/вир.лаб., від 11.06.2017 р.  
Сертифікат визнання вимірювальних можливостей ОС «УБСЦ»,  
№ LB/13/19 від 26.12.2019 р.

Затверджую  
Директор НДЦ

Д.М.Масюк

ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ  
№ НТ/7884 від 17.11.2022

Замовник: ТОВ "ПЛАЗМА 2016"  
Підприємство: Сова Н.А.  
Об'єкт випробування та реєстраційний код зразків: Цукерки конопляно-лляні (В-77097/1),  
Замовлення: Рахунок №ПІ/22/11/007 від 01.11.2022  
Дата одержання зразків: 1 листопада 2022 р.  
Дата проведення випробувань: 17 листопада 2022 р.  
Коментар: -

Результати випробувань

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення на натуральну вологу	НД на методи випробувань
<b>Цукерки конопляно-лляні (В-77097/1)</b>			
1	Кальцій, г/кг	1,28	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
2	Фосфор, г/кг	3,70	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
3	Магній, г/кг	2,27	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
4	Натрій, %	0,14	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
5	Залізо, мг/кг	42,23	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
6	Цинк, мг/кг	27,10	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
7	Мідь, мг/кг	4,70	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
8	Марганець, мг/кг	22,47	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
9	Сирий протеїн, %	11,11	ДСТУ 7169:2010
10	Вологість, %	12,10	ДСТУ 4910:2008
11	Сира клітковина, %	6,85	ДСТУ ISO 6865:2004
12	Сирий жир, %	21,66	ДСТУ ISO 6492:2003

Відповідальні виконавці:

Завідуючий відділом фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічних досліджень

Єфімов В.Г.

Молодший науковий співробітник сектору інструментальних методів досліджень відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу

Голда А.А.

Примітки:

- Цей протокол випробувань відноситься тільки до зразків, які пройшли випробування.
- Цей протокол випробувань не підлягає тиражуванню, як повністю так і частково, без дозволу НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ. "КІНЕЦЬ ДОКУМЕНТУ"

## ДОДАТОК В

## Нормоване значення освітленості виробничих приміщень

Характеристика роботи	Ряд роботи	Розмір об'єкта мм	Під розділ	Контраст	Фон	Штучне освітлення (лк)		Значення К.П.О. (природне освітлення)		Сумісне % к.п.о.	
						комбіноване	загальне	за верхнього та комбінованого	за бічного	комбіноване	бічне
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Особливо точна	I	0,15 і менше	a	малий	темний	5000	1500	10	3,5	6	2
			б	середній	середній	4000	1250				
				світлий							
			в	малий	світлий	2500	750				
				середній	середній						
				великий	темний						
			г	середній	світлий	1500	400				
великий	світлий										
великий	середній										
Інші високої точності	II	0,15 – 0,3	a	малий	темний	4000	1250	7	2,5	4,2	1,5
			б	малий	середній	3000	750				
				середній	темний						
			в	малий	світлий	2000	500				
				середній	середній						
				великий	темний						
			г	середній	світлий	1000	300				
великий	світлий										
великий	середній										
Висока точність (верстатне, слюсарне, складальне, електромонтажне, мідницьке, столярне відділення в с.-г. ремонтних майстернях)	III	0,3 -0,5	a	малий	темний	2000	500	5	2	3	1,2
			б	малий	середній	1000	300				
				середній	темний						
			в	малий	світлий	750	300				
				середній	середній						
				великий	темний						
			г	середній	світлий	400	200				
великий	світлий										
великий	середній										
Середня точність	IV	0,5 – 1,0	a	малий	темний	750	300	4	1,5	2,4	0,9
			б	малий	середній	500	200				

				середній	темний						
			в	малий	світлий	400	200				
				середній	середній						
				великий	темний						
			г	великий	світлий	300	150				
				середній	світлий						
				великий	середній						
Мала точність	V	1 – 5	а	малий	темний	300	200	3	1	1,8	0,6
				малий	середній						
			б	середній	темний	200	150				
			в	малий	світлий	-	150				
				середній	середній						
				великий	темний						
			г	середній	світлий	-	100				
				великий	світлий						
				великий	середній						
Груба (дуже низької точності)	VI	Більше 5	-	Незалежно від фону та контрасту		-	150	2	0,5	1,2	0,8
Робота з предметами та матеріалами, що самі світяться	УІІ	Більше 5	-	Незалежно від фону та контрасту		-	200	3	1	1,8	0,6
Вимагає загального спостереження за ходом виробничого процесу: постійно	VІІІ	Більше 5	а	Незалежно від фону та контрасту		-	75	1	0,3	0,7	0,2

періодично, при постійному перебуванні людей у приміщенні			б		-	50	0,7	0,2	0,5	0,2
періодично, при періодичному перебуванні людей у приміщенні			в		-	30	0,5	0,1	0,3	0,1