

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

«Допущено до захисту»  
протокол засідання кафедри  
№ 6 від « 29 » січня 2024 року  
Зав. кафедрою ХТГРС  
д.т.н, професор \_\_\_\_\_ Олесья ПРИСС

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

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

на тему: “Інноваційна технологія виробництва кондитерських виробів на основі  
бісквітів зі зниженим вмістом цукру в начинках”

23ХТД.10601872.02.24

|                                      |                                  |                   |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| Виконала: студентка 21 МБ ХТ 3 групи | _____                            | Олександра САВВА  |
|                                      | (підпис)                         | ( ім'я, прізвище) |
| Керівник:                            | д.с.-г.н., доцент                | Ірина БАНДУРА     |
|                                      | (науковий ступінь, вчене звання) | ( підпис)         |
|                                      |                                  | ( ім'я, прізвище) |
| Консультант з ОП:                    | к.т.н., доцент                   | Михайло ЗОРЯ      |
|                                      | (науковий ступінь, вчене звання) | ( підпис)         |
|                                      |                                  | ( ім'я, прізвище) |
| Нормоконтроль                        | д.т.н., професор                 | Марина СЕРДЮК     |
|                                      | (науковий ступінь, вчене звання) | ( підпис)         |
|                                      |                                  | ( ім'я, прізвище) |

Запоріжжя – 2024 р.

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

Інститут або факультет агротехнологій та екології □  
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи □  
(назва кафедри)  
Ступінь вищої освіти Магістр □  
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»  
(шифр і назва)  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(шифр і назва)  
Освітня програма «Індустрія здорового харчування»  
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Зав. кафедри ХТГРС  
д.т.н., професор \_\_\_\_\_ Олеся Прісс  
(підпис) (ім'я, прізвище)  
« 4 » листопада 2023 р

**ЗАВДАННЯ**  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТЦІ Олександрі САВВИ  
(ім'я прізвище)

1. Тема роботи: Інноваційна технологія виробництва кондитерських виробів на основі бісквітів зі зниженим змістом цукру в начинках

Керівник роботи д.с.-г.н., доцент Бандура І. І.  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

затверджені наказом Ректора університету від « 3 » листопада 20 23 р. № 453-3

2. Строк подання студентом роботи « 28 » січня 2024 р

3. Вихідні дані до роботи проаналізувати шляхи удосконалення рецептури виготовлення тортів з бісквітів за рахунок зниження або заміни частини вмісту цукру у начинках та оздоблювальних елементах, визначити біологічну, енергетичну та функціональну цінність виготовленої продукції, оптимізувати рецептуру продукту шляхом моделювання.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

ВСТУП (актуальність, зв'язок з програмами, публікації)

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Актуальність теми виготовлення кондитерських виробів зі зниженою енергетичною цінністю

1.2 Інноваційні аспекти технології виробництва бісквітних тортів з начинками зі зниженим вмістом цукру

1.3. Вимоги чинної нормативної документації до начинок зі зниженим вмістом цукру та цукрозамінників

РОЗДІЛ 2. Об'єкти, методика та умови проведення досліджень

2.1 Програма досліджень

2.2 Об'єкти та матеріали досліджень

2.3 Методика проведення досліджень

2.4 Умови проведення досліджень

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1 Результати та обговорення отриманих результатів

3.2 Моделювання задачі оптимізації рецептури бісквітних тортів з начинками зі зниженим вмістом цукру

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Оцінка існуючої технологічної схеми виготовлення та шляхи впровадження інноваційних елементів

4.2 Опис інноваційної схеми виготовлення бісквітних тортів з начинками

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ (розрахувати собівартість виробів та порівняти з класичними рецептурами)

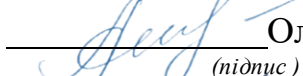
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

(проаналізувати вимоги чинного законодавства до організації охорони праці в проектному кондитерському цеху, запропонувати заходи щодо безпеки працівників та зменшення впливу на оточуюче середовище)

Дата видачі завдання 4 листопада 2023 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| Назва етапів комплексного курсового проекту     | Термін виконання етапів роботи (місяць) | Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)                             |
|---|---|---|
| <i>Розділ 1</i>                                 | листопад 2023                           |  |
| <i>Розділи 2-3</i>                              | листопад 2023                           |  |
| <i>Розділ 4-5</i>                               | Листопад 2023                           |  |
| <i>Розділ 6, Вступ, Висновки, список літ-ри</i> | Грудень 2023                            |  |
| <i>\Обговорення недоліків, їх усунення</i>      | До 22 січня 2024 р.                     |  |
| <i>Підготовка анотації, друк</i>                | До 28 січня                             |  |

Студент  Олександра Савва  
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник проекту  Ірина БАНДУРА  
(підпис) (ім'я та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

**Савва О. С.** Інноваційна технологія виробництва кондитерських виробів на основі бісквітів зі зниженим вмістом цукру в начинках. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ ім. Дмитра Моторного, 2024.

Текст викладений на 78 сторінках, містить 6 розділи, 22 таблиці, 12 рисунків, 31 літературне джерело, 8 сторінок додатків.

У кваліфікаційній роботі вдосконалено технологічну схему виробництва тортів на основі бісквітів з фруктово-ягідними начинками зі зниженим вмістом цукру шляхом математичного моделювання та сенсорної оцінки напівфабрикатів та готових кондитерських виробів. Перший розділ присвячено аналізу інформаційних джерел щодо питання виготовлення кондитерських виробів зі зниженою енергетичною цінністю, проаналізовано інноваційні аспекти технології виробництва бісквітних тортів з начинками зі зниженим вмістом цукру, вимоги чинних нормативів. У другому розділі висвітлено характеристику об'єктів дослідження, методи та умови проведення дослідів. У третьому розділі наведені результати математичного прогнозування та науково-дослідної роботи за темою, наведено результати експертної оцінки якості досліджених начинок та готових кондитерських виробів на основі бісквітного напівфабрикату з оздобленням. Четвертий розділ містить результати удосконалення існуючої технологічної схеми виготовлення бісквітних тортів з начинками через заміну пектину на суміш кукурудзяного крохмалю з желатином, наведено опис технологічних процесів, розроблені технологічні картки приготування виробу. Проведено економічні розрахунки та порівняння собівартості кондитерських виробів з оздобленням за класичною та інноваційною рецептурою. У шостому розділі розглянуті заходи з охорони праці та санітарно-гігієнічні вимоги для кондитерського цеху.

**Ключові слова:** *бісквітні напівфабрикати, кондитерські вироби, оздоблення, фруктово-ягідні начинки, полісахариди*

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| АНОТАЦІЯ.....   | 2  |
| ЗМІСТ .....   | 3  |
| ВСТУП.....  | 5  |
| РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....   | 10 |
| 1.1 Актуальність теми виготовлення кондитерських виробів зі зниженою енергетичною цінністю.....             | 10 |
| 1.2 Інноваційні аспекти технології виробництва бісквітних тортів з начинками зі зниженим вмістом цукру..... | 12 |
| 1.3 Вимоги чинної нормативної документації до начинок зі зниженим вмістом цукру та цукрозамінників.....     | 17 |
| РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....   | 21 |
| 2.1 Програма досліджень.....  | 21 |
| 2.2 Об’єкти та матеріали досліджень.....  | 22 |
| 2.3 Методика проведення досліджень.....   | 25 |
| 2.4 Умови проведення досліджень .....   | 29 |
| РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ.....  | 32 |
| 3.1 Результати дегустаційної оцінки.....  | 32 |
| 3.2 Моделювання задачі оптимізації рецептури бісквітних тортів з начинками зі зниженим вмістом цукру.....   | 36 |
| РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....  | 39 |
| 4.1 Оцінка існуючої технологічної схеми виготовлення та шляхи впровадження інноваційних елементів.....      | 39 |
| 4.2 Опис інноваційної схеми виготовлення бісквітних тортів з начинками.....                                 | 41 |

|  |    |
|--|----|
| РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ<br>ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....   | 43 |
| 5.1 Аналіз економічних показників формування собівартості бісквітних<br>тортів з оздобленням.....  | 43 |
| 5.1.1. Розрахунки витрат основної та допоміжної сировини .....   | 44 |
| 5.2 Розрахунок зміни собівартості продукції після впровадження<br>інноваційної технології.....   | 49 |
| РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ<br>СИТУАЦІЯХ .....  | 52 |
| 6.1 Організація і управління охороною праці в кондитерському цеху з<br>виробництва кондитерських виробів на основі бісквітів з оздобленням ..... | 52 |
| 6.2 Особливості організації санітарно-гігієнічних заходів в кондитерському<br>цеху .....   | 56 |
| ВИСНОВКИ .....   | 65 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....  | 67 |
| ДОДАТКИ .....  | 71 |

## ВСТУП

За сучасних умов, ринок кондитерських виробів є одним із найбільш розвинутих у вітчизняній харчовій промисловості. Зростання доходів населення, підвищення його купівельної спроможності та попиту на продовольчі товари, посилення вимог покупців до якості й безпеки харчових продуктів є основними факторами збільшення виробництва в кондитерській галузі. Борошняні кондитерські вироби традиційно користуються популярністю в українських споживачів [1]. Загальний обсяг споживання кондитерських виробів щорічно зростає. Експерти пояснюють це підвищення зміною культури споживання солодоців. Рівень споживання кондитерських виробів в Україні складає 15 кг на душу населення на рік, при цьому за цим показником Україна є на 8-му місці в світі за споживанням такої продукції на душу населення [2]. В середньому щороку один українець споживає 2,1 кг тортів та тістечок. Це свідчить про те, що торт став повсякденним продуктом, а не атрибутом на свято.

Сьогодні найбільшим попитом у споживачів користується використання бісквітних виробів з желейними начинками на основі фруктово-ягідної сировини. Основною вимогою до начинки є збереження органолептичних, фізичних і фізико-хімічних властивостей протягом усього терміну зберігання виробів після приготування. Суть проблеми полягає не тільки в складності підбору стабілізуючих компонентів для зменшення кількості вільної вологи в готовому продукті, а й у досягненні необхідних властивостей: термостійкості, в'язкості плодово-ягідної маси, привабливості за кольором і запахом [3].

Кондитерські вироби на основі бісквітів з начинками характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, високими смаковими властивостями, добре засвоюються організмом людини. Текстура фруктово-ягідних начинок желейної консистенції забезпечується введенням у рецептуру різних структуроутворювачів. Вони можуть бути рослинного походження – продукти переробки морських водоростей (агар, агароїд, фуцеларан, каррагінани,

альгінати), фруктів та овочів (пектини, крохмалі), насіння рослин (різноманітні камеді); тваринного (желатин) та мікробного походження (ксантан, ксампан). Проте виробництво цієї продукції здійснюється здебільшого з використанням імпортованих, а відповідно дорогих, структуроутворювачів [4].

Міцність драглів залежить від кількості речовин, здатних утворювати їх, та їхнього виду, а також від режиму варіння, додержання правил зберігання. Якість желуючих речовин формується в процесі їх виробництва і залежить від сировини і технологічного процесу виробництва. Одним з найпопулярніших і затребуваних загусників є кукурудзяний крохмаль, він найбільш м'який. Легко засвоюється організмом людини, має високу харчову цінність. Проте, для досягнення густої консистенції потрібна велика кількість крохмалю.

Желатин використовується для приготування солодких страв (желе, мусів, кремів). Є корисним для організму людини, так як має низьку калорійність продукту, містить грубі волокна, які не розчиняються в шлунково-кишковому тракті, що стимулює моторику кишечника. Жирні амінокислоти, що містяться в желатині, всмоктуються в кров і добре засвоюються організмом. Результатом позитивного впливу є зміцнення кісток і суглобів; прискорення і посилення росту волосся; поліпшення стану шкіри; відновлення пошкоджених зв'язок; нормалізація ваги; прискорене відновлення після тренувань. Найбільша перевага желатину – його доступність та дешевизна. [5]

Сучасний ринок вимагає підвищення якості продукції, розширення асортименту кондитерських виробів на основі бісквіту з начинками зі зниженим вмістом цукру та калорійністю, зниження собівартості. В Україні відчутно збільшився попит на торти з фруктовими начинками, вершковими та сирними кремами з натуральних інгредієнтів.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота виконувалась в рамках наукової підпрограми науково-дослідного інституту факультету агротехнологій та екології Державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Розроблення інноваційних технологій



харчової та кулінарної продукції» № держреєстрації 0121U110200 (керівник підпрограми - д.т.н, професор М. Є. Сердюк).

**Метою досліджень** було розроблення рецептури начинки зі зниженим вмістом цукру із застосуванням драглеутворюючих компонентів: желатину та кукурудзяного крохмалю для тортів на основі бісквітів.

**Об'єктом** дослідження стали кондитерські вироби з фруктовими начинками, зокрема - торти на основі бісквітів.

**Предметом** дослідження була інноваційна технологія виробництва начинки зі зниженим вмістом цукру з сезонних фруктів та ягід та застосуванням синергетичного ефекту суміші полісахаридів рослинного та білків тваринного походження для створення необхідної структури.

**Основним завданням** роботи стало моделювання, експериментальна апробація виготовлення кондитерських виробів на основі бісквітів з начинками за оптимізованою рецептурою та визначення особливостей впровадження інноваційних елементів. Для досягнення мети поставлено **наступні завдання**:

- 1) проаналізувати сучасні напрями удосконалення технологічних процесів виготовлення кондитерських виробів на основі бісквітів з начинками зі зниженим вмістом цукру;
- 2) сформулювати вимоги чинної нормативної документації до начинок зі зниженим вмістом цукру та цукрозамінників;
- 3) спрогнозувати оптимізацію рецептури виробу через моделювання складу фруктово-ягідної начинки з використанням кукурудзяного крохмалю та желатину;
- 4) порівняти енергетичну цінність та функціональну придатність змодельованих варіантів начинок з вишні, ківі, полуниці зі зниженим вмістом цукру;
- 5) дослідити органолептичні показники фруктово-ягідних начинок з начинками з використанням кукурудзяного крохмалю та желатину 1:1 зі зниженим вмістом цукру;

б) скорегувати технологічну схему виробництва тортів на основі бісквітних напівфабрикатів з фруктово-ягідними начинками на основі суміші кукурудзяного крохмалю та желатину, обґрунтувати технологічні зміни;

7) порівняти економічні показники інноваційної та класичної технології виготовлення тортів на основі бісквітних напівфабрикатів з оздобленням;

8) визначити вимоги чинних нормативних документів щодо охорони праці на проєктному кондитерському цеху та надати рекомендації щодо безпеки працівників під час проведення робочих операцій.

**Методи досліджень:** теоретичні (аналіз літератури, формулювання висновків), експериментальні. Склад та якісні показники контролю і дослідних зразків начинок зі зниженим вмісту цукру визначали за стандартними методиками у навчальній лабораторії ДНЗ «Запорізького професійного торгово-кулінарного ліцею».

**Наукова новизна та практичне значення.** Наукова новизна роботи полягає в прогнозуванні та визначенні шляхів оптимізації структури фруктово-ягідної начинки через математичне моделювання, а також візуалізації результатів оцінки впливу застосування суміші полісахаридів різного походження на органолептичні та фізико-хімічні показники начинок. Практичне значення роботи підтверджено розробкою інноваційної технологічної схеми виробництва, складанням апаратурної схеми і технічних карт виготовлення кондитерських виробів та їх елементів зі зниженим вмісту цукру, а також розробкою заходів з охорони праці в цехах, які будуть спеціалізуватися на виробництві кондитерських виробів на основі бісквітів.

#### **Публікації:**

За результатами проведеної роботи опубліковано тези на тему «Сучасні перспективи виробництва кондитерських виробів на основі бісквітів зі зниженим вмістом цукру в начинках». Матеріали X всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2022 року. Факультет агротехнологій та екології (5-20 лютого 2023 р., Запоріжжя).

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного; відпов. за вип. В. П. Скиба. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. С.126-127. [http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/16547/1/Conferens\\_%20ATE%202022.pdf](http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/16547/1/Conferens_%20ATE%202022.pdf). А також підготовлено до публікації тези на тему: «Інноваційна технологія виробництва кондитерських виробів на основі бісквітів зі зниженим вмістом цукру в начинках» до участі у науково-технічній конференції здобувачів вищої освіти за підсумками наукових досліджень 2023 року.

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### **1.1 Актуальність теми виготовлення кондитерських виробів зі зниженою енергетичною цінністю.**

Упродовж останніх 30 років людство страждає від неінфекційних хвороб. Люди стали частіше вмирати від серцево-судинних захворювань, діабету та раку. Одна із вагомих причин розвитку цих захворювань є надмірне споживання цукру у харчуванні. Експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я рекомендують зменшити споживання цукру до 25 г на добу. За останніми даними ВООЗ надмірною вагою страждають приблизно 1,5 мільярда дорослих людей і ще 350 млн схильні до ожиріння.

У 2013 році Всесвітня організація охорони здоров'я прийняла «Глобальний план дій з профілактики неінфекційних захворювань та боротьби з ними на 2013-2020 рр.». У плані ВООЗ означила стратегічні цілі для виробників харчової продукції: зменшення цукровмісту і вмісту жирів, в тому числі повне усунення промислових трансжирів, та відповідно, зниження енергетичної цінності продукції [6].

Одним із пріоритетних напрямів розвитку кондитерської галузі, що узгоджується з прийнятим Всесвітньою організацією охорони здоров'я глобальним планом, є створення виробів «без цукру» або зі зменшеною його часткою. Переважна більшість сучасних пропозицій такої продукції як вітчизняного, так і закордонного виробництва, передбачає використання поліатомних спиртів на заміну цукру і/або підсолоджувачів, які не тільки збільшують собівартість виробів, але й мають обмеження щодо норм щоденного споживання, особливо дітьми. Тому актуальним є пошук нових підходів до реалізації цілі зменшення цукровмісту з метою сприяння здоровому харчуванню людини [7].

На сучасному українському ринку сформувався стійкий попит на термостабільні фруктові начинки – продукт з гелеподібною консистенцією, виготовлений на основі цілої або подрібненої до пюреподібного стану фруктової сировини, спеціальних структуроутворюючих компонентів із заданими властивостями, стабілізаторів консистенції та інших інгредієнтів, які використовують при виготовленні борошняних кондитерських та кулінарних виробів. Головною вимогою до начинок є збереження органолептичних, фізичних (форма, об'єм) та фізико-хімічних властивостей впродовж терміну зберігання.

Традиційні кондитерські вироби на основі бісквітів з начинками відрізняються високою цукроємністю, вмістом синтетичних барвників і ароматизаторів, що потребує корегування їх хімічного складу. Найбільш доцільним, на нашу думку, є комплексний підхід удосконалення начинок шляхом раціоналізації вмісту цукру з позиції забезпечення лише солодкого смаку; регулювання консистенції начинок з пониженим вмістом цукру за допомоги використання не тільки традиційних драглеутворювачів – яблучного пектину, пектину NH та желатина, але й полісахаридів – кукурудзяного крохмалю, різних типів камеді, водоростевих полісахаридів. Іншим напрямом покращення складу кондитерських виробів є усунення з рецептур виробів штучних смако-ароматичних речовин і барвників.

Начинки, виготовлені на основі яблучного пектину, мають дуже міцну драглеподібну структуру з еластичними властивостями. Окрім пектину на драглеутворення впливають цукри [8]. Автори рекомендують замінити сахарозу у рецептурі фруктово-ягідних начинках на фруктозу та глюкозу. Одним з найкращих замінників цукру на сьогоднішній день вважають фруктозу, яка широко застосовується у кондитерській продукції для хворих на цукровий діабет.

Досить ефективним під час виробництва начинок є застосування в їх складі желатинів, які утворюють легкоплавкі гелі. Варіюючи марку і кількість желатину, можна одержати пастоподібний, м'який жельований або

гумоподібний продукт. Використання желатину має певні недоліки. Розчини желатину нестійкі до дії високих температур та рН. Додавання пектинів до рецептури драглів допомагає усунути ці недоліки.

Зменшення вмісту цукру в начинці та невірне регулювання консистенції суттєво впливають на якість фруктових начинок з погляду текстури. Сенсорне сприйняття напівтвердих систем досить тонке питання. Структури гелю сприймаються споживачами через так зване відчуття у роті. Людям подобається повністю контролювати їжу, яку вони кладуть у рот. У разі гелів липкі або слизові продукти, а також продукти, що містять несподівані грудки або тверді частинки, відбраковуються [9]. Тому дуже важливо, щоб структура фруктово-ягідних начинок була правильної консистенції та мала легкий солодкий смак, а не була кислою.

Суть проблеми полягає не тільки у складності підбору стабілізуючих компонентів для зниження кількості вільної вологи в готовому продукті, але й у досягненні необхідних властивостей: термостабільності, в'язкості, гармонії смаку, однорідності фруктової маси, їх привабливості за кольором та запахом [10].

Таким чином, попри наявний великий асортимент кондитерських виробів з желеподібними начинками та велику кількість способів їх удосконалити, питання зниження вмісту цукру у начинках не вирішене в повній мірі. Звертаючи увагу на те, що дедалі більша кількість споживачів віддає перевагу здоровому харчуванню, на нашу думку, актуальною є розробка інноваційних технологій виробництва кондитерських виробів на основі бісквітів зі зниженим вмістом цукру в начинках.

## **1.2 Інноваційні аспекти технології виробництва бісквітних тортів з начинками зі зниженим вмістом цукру.**

Кондитерські вироби відносяться до висококалорійних харчових продуктів з підвищеним вмістом вуглеводів, жирів та низьким вмістом біологічно - активних компонентів. Дефіцит у продуктах мікронутрієнтів сприяє

поступовому розвитку обмінних порушень в організмі людини і хронічних захворювань. У зв'язку з цим, пріоритетним напрямком є створення кондитерських виробів, збагачених поліфункціональними комплексами: харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними речовинами, натуральними барвниками, ароматизаторами, антиоксидантами [11].

Бісквітний напівфабрикат є основою для багатьох кондитерських виробів: тортів, тістечок, рулетів. Поширене використання бісквітного напівфабрикату в виробництві тортів та тістечок обумовлене тим, що його можна розрізати на пласти, надавати будь-яку форму, поєднувати за смаком з більшою частиною оздоблювальних напівфабрикатів (вершковим, білковим, масляним та сирним кремами), фруктовими та ягідними начинками, желе, шоколадом.

Бісквітні вироби складаються з окремих складових: бісквітного напівфабрикату, начинки і оздоблювального напівфабрикату, це в свою чергу дозволяє регулювати хімічний склад і харчову цінність як кожен окрему складових, так і виробу в цілому [12]. Завдяки включенню в рецептурний склад плодів і ягід, біологічна цінність цих кондитерських виробів значно вища, ніж інших [13].

Удосконалення технології і поліпшення якості, розширення асортименту бісквітних тортів, зниження їх собівартості, а також отримання готових виробів з наперед заданими властивостями можливо за рахунок пошуку нових інноваційних технологій приготування бісквітних напівфабрикатів, начинок та оздоблювальних напівфабрикатів зі зниженим вмістом цукру.

Тренд здорового харчування і натуралізації, бажання бачити у складі виробів натуральні рослинні продукти — один з основних та найбільш перспективних на кондитерському ринку. Цікавим є ще один тренд — підвищення важливості структури продукту. Якщо в останні роки найбільш простим способом розширення асортименту і залучення уваги споживача було забезпечення різноманітності смакової гама, зараз має значення не тільки смак, але і структура виробу. Домогтися необхідної структури можна тільки за рахунок використання відповідних структуроутворювачів [11].

У виробництві сучасних тортів широко використовують різноманітні фруктові та ягідні начинки, які вдало поєднуються з бісквітним напівфабрикатом. Фруктово-ягідні начинки для борошняних кондитерських виробів – це фарши та наповнювачі (пасти, пюре, запаси, підварива, повидло), які є багатокомпонентними продуктами, що дозволяє виробляти їх зі свідомо заданим вітамінно-мінеральним складом за рахунок внесення збагачуючих дієтичних добавок [14].

До начинок для кондитерських виробів висувають певні вимоги. Вони повинні:

- мати гармонічний смак, привабливий колір та аромат;
- мати стабільну консистенцію;
- в'язкість повинна бути аналогічній в'язкості повидла;
- гарно намащуватись при виготовленні тортів, рулетів, тістечок;
- в готовій продукції мати блискучу поверхню, без розривів зовнішньої оболонки та пошкоджень поверхні, без протікання начинки;
- мати достатньо вологоутримуючу здатність при зберіганні готових виробів [15].

До основних фруктових начинок для тортів масового виробництва відносять повидло, джеми, підварки та конфітюри. Це уварені фруктові маси з додаванням цукру або цукрозамінників. Желейні начинки являють собою уварені цукрово-патокові сиропи, які містять цукрозу у розчині, і містять драглеутворюючу речовину (низькометоксильований пектин, модифікований крохмаль та ін.), а також фруктово-ягідну сировину (пюре, припаси та ін.), смакові та аморатичні добавки. Технологія отримання таких начинок обов'язково включає стадію драглеутворення, на характер протікання якої впливають кількість драглеутворювача, його вид та технологічні параметри (температура, тривалість, кислотність, кількість та технологічні властивості інших компонентів). Масова частка сухих речовин в цих продуктах складає 60-65 % [15].

Ринок сучасних готових фруктових та ягідних начинок дуже різноманітний. Проте всі ці начинки мають дуже великий вміст цукру, не завжди приємний смак



і гарний естетичний вигляд. І також мають проблемний момент у технології, втрачаються поживні речовини ягід та фруктів під час термічної обробки. Тому у кондитерському виробництві перспективним напрямом є втілення сучасних технологій, удосконалення асортименту за рахунок поширення використання різних оздоблювальних напівфабрикатів зі свіжих або заморожених фруктів та ягід зі зниженим вмістом цукру. Так, як у кондитерського мистецтва існує своя мода, тому попит на готові солодкі начинки з низьким вмістом вітамінів та поживних речовин почав різко падати. Сучасний споживач став більш вимогливий до якості

Якість виробів суттєво залежить від того, на скільки виробник сприйнятливий до останніх тенденцій на ринку продукції, до моди на неї, знає смаки споживачів і їхню платоспроможність. Виробництво тортів і тістечок починає зростати там, де відійшли від виробництва бісквітних тортів кілограмової маси з масляним кремом. На заміну їм приходять нові види, в т.ч. які оздоблюються напівфабрикатами більшого терміну зберігання – желейно-фруктовими начинками, збивними по типу «суфле» наповнювачами. З метою збільшення асортименту і термінів зберігання кондитерських виробів розроблені нові види оздоблювальних напівфабрикатів із використанням гелеутворювачів різної природи [16]. Вченими, які вивчають цю тему, розроблені рекомендації використання желейно-фруктових напівфабрикатів на основі драглеутворювачів різної природи.

До сучасних начинок з вмістом драглеутворювачів відносяться:

- **Кулі** – ягідний або фруктовий соус, який має однорідну текстуру загущену пектином NH або желатином. Кулі часто використовують як начинку в мусових та бісквітних тортах та тістечках, або поливають вже готові десерти. Має дуже насичений смак продукту, з якого зроблений.

- **Конфі** – це ягідна або фруктова начинка; готується з ягідного або фруктового пюре з желуючим компонентом (частіше з пектином). Від кулі відрізняється консистенцією – конфі більше схоже на джем, а кулі на желе. Використовують у багатьох кондитерських виробках.

- **Компоте** – це ягідна або фруктова начинка, яку готують з подрібнених на маленькі шматочки фруктів або ягід, проварених в сиропі з додаванням желуючого компонента. Цікава начинка як за текстурою, так і за яскравим ягідно-фруктовим смаком. Основна відмінність компоте від кулі – наявність в ньому шматочків фруктів або ягід. Найчастіше використовують в бісквітних тортах та тістечках з оздоблювальними напівфабрикатами.

При створенні удосконаленої технології сучасних кондитерських виробів, вчені розробили способи гелеутворення та формування структури оздоблювальних напівфабрикатів з використанням драглеутворювачів різної природи, поєднуючи желатин в комбінації з модифікованим крохмалем. Попередніми експериментами вчених встановлено, що гелеутворювачі різної природи мають різну температуру застигання та плавлення. Було прийнято рішення, що доцільно регулювати концентрації гелеутворювачів різної природи модифікованим крохмалем. Узагальнення проведених досліджень свідчить про можливість керованого моделювання величини коефіцієнта якості желевної продукції [17].

Групою експертів було проведено органолептичну оцінку якості отриманої начинки, з урахуванням вимог нормативної документації до виробництва бісквітних тортів та печива перешарованого желевно-фруктовим напівфабрикатом залежно від вмісту рецептурних концентрацій цукру білого 10...60 %. Було відмічено, залежність якості желевно-фруктової начинки від вмісту вологи. Начинки з вмістом сухих речовин від 50...60 % рекомендовано використовувати для перешарування тортів та тістечок [16].

Таким чином, створення та використання способу гелеутворення гідроколоїдів різної природи для виробництва різних видів оздобленої кондитерської продукції надає можливість значно поліпшити якість виробів, зменшити їх собівартість та збільшити асортимент продукції, яка користується попитом у споживачів [16].

### 1.3 Вимоги чинної нормативної документації до начинок зі зниженим вмістом цукру та цукрозамінників

Характеристику напівфабрикатів, які підлягають оздобленню або реалізації як готові вироби, зазначено у таблиці 1.1 [19].

Таблиця 1.1

#### Характеристика напівфабрикатів

|  |   |
|--|---|
| Торти і тістечка, зокрема напівфабрикати | Характеристика напівфабрикатів, які підлягають напівфабрикати оздобленню або реалізації як готові вироби  |
| Бісквіт                                  | Один або кілька шарів випеченого дрібнопористого, пишного, легкого, еластичного, покритого тонкою скоринкою напівфабрикату без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без нього |

За органолептичними показниками торти, тістечка, напівфабрикати повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.2 [19].

Таблиця 1.2

#### Органолептичні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

| Назва показника  | Характеристика   |
|------------------|--|
| Зовнішній вигляд | Відповідає конкретній назві виробу   |
| Форма            | Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідна конкретній назві виробу, правильна (крім заварних), без пошкоджень, зламів і ум'ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів  |
| Поверхня         | Тортів, тістечок — художньо оздоблена кремом, глазур'ю (помадною, шоколадною, кондитерською) або іншими оздоблювальними напівфабрикатами, а також поверхня може бути прикрашена смаженими горіхами, цукатами, фруктами сушеними, свіжими, з компоту, зацукрованими та іншими, посипана цукровою пудрою, кокосовою стружкою, шоколадною крихтою відповідно до рецептури. Для глазурованих тортів, тістечок допустимі невеликі напливи глазури. Не дозволено: розпливчастий малюнок з крему; посивіла шоколадна чи кондитерська глазур; липка, зацукрована з плямами помадна глазур, яка відстає від поверхні виробів; підгорілі поштучні вироби |
| Начинка          | Начинка між шарами може бути такою: суфле, желе, фруктово-зефірна, зефірна, білково-збивна, білково-горіхова, фруктова, фруктово-ягідна, горіхова, желейна, фруктовожелейна, пралінова, кремova, кремova на рослинних жирах тільки для нових видів та інші, що передбачені рецептурою  |
| Колір            | Відповідає конкретній назві виробу   |

|               |   |
|---------------|---|
| Вид у розрізі | Відповідає назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромішування. Тістечок — один або кілька шарів випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочених або не промочених сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку, а також у вигляді порожнини, заповненої оздоблювальним напівфабрикатом |
| Смак і запах  | Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів  |

За фізико-хімічними показниками торти, тістечка, напівфабрикати повинні відповідати нормам, які зазначені у таблиці 1.3 [20].

Таблиця 1.3

### Фізико-хімічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

| Назва показника  | Норма для  |                                | Метод контролювання |
|--|--|--------------------------------|---------------------|
|  | випечених напівфабрикатів і готових виробів без оздоблення кремом чи іншими оздоблювальними напівфабрикатами після випікання | оздоблювальних напівфабрикатів |                     |
| Масова частка вологи, %  | Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів   |                                | Згідно з ГОСТ 5900  |
| Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %                          | Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %                   |                                | Згідно з ГОСТ 5903  |
| Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину (крім листових, желейних фруктовожелейних, збивних), % | Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %                   |                                | Згідно з ГОСТ 5899  |
| Масова частка сахарози у водяній фазі крему, %, не менше ніж   | -  | 60,0                           | Згідно з ГОСТ 5903  |
| Масова частка замітника цукру (у діабетичних виробках), %  | Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з урахуванням передбачених нею відхилів                                    |                                | Згідно з ГОСТ 25268 |

Основна сировина для приготування бісквітного напівфабрикату – це борошно пшеничне, крохмаль картопляний, цукор білий, меланж (яйця курячі), есенція ванільна, відповідає вимогам діючої нормативної документації, що зазначено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

### Відповідність якості сировини вимогам нормативної документації

| № З/п | Компонент            | Нормативна документація, якій повинна відповідати якість сировини |
|-------|----------------------|---|
| 1     | Борошно пшеничне     | ДСТУ 46.004–99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»                 |
| 2     | Крохмаль картопляний | ДСТУ 4286-2004 «Крохмаль картопляний. Технічні умови»             |
| 3     | Цукор білий          | ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови»                      |
| 4     | Яйця курячі          | ГОСТ 27583-88«Яйця курячі харчові. Технічні умови»                |
| 5     | Есенція ванільна     | ГОСТ 32049-2013 «Ароматизатори харчові. Загальні технічні умови»  |

Згідно з ДСТУ 8001-2015 «Бісквіти. Загальні технічні умови» за органолептичними показниками якості бісквіти повинні відповідати вимогам, зазначеним в табл. 1.5 [21].

Таблиця 1.5

### Органолептичні показники якості бісквітів

| Назва показника                                | Характеристика бісквітів   |
|--|--|
| Зовнішній вигляд:<br>- форма<br><br>- поверхня | Правильна, без пошкоджень, з рівними зрізами. Відповідає формі, у якій проводили випікання.<br>Шорсткувата, дещо бугриста (для прямокутної та круглої форми), рифлена (для форм зрізаного конуса), обсипана чи оздоблена відповідно до рецептури. Начинка не повинна виступати за краї бісквіта. |
| Вид у розрізі                                  | Рівномірний за товщиною, добре пропечений, без слідів непромісу, з долученням горіхів, винограду сушеного, кураги, маку, кориці тощо, рівномірно перешарований начинкою.   |
| Смак   | Властивий бісквітам певної назви, без стороннього присмаку.  |
| Запах  | Властивий бісквітам певної назви, без стороннього запаху.  |

### Висновки до розділу 3

1. Сучасні напрями наукових пошуків підтверджують актуальність теми зменшення цукру у кондитерських виробах, бо більшість споживачів віддає перевагу здоровому харчуванню. Зменшення вмісту цукру в начинках та

виготовлення їх зі свіжих (заморожених) ягід і фруктів визначено , як важливий крок до вимог сьогодення у технології бісквітних тортів.

2. Втілення інноваційних ідей до зміни зовнішнього вигляду, смаку та структури фруктово-ягідних начинок, що використовуються як прошарки та оздоблення бісквітів дає змогу підвищити біологічну цінність продукту за рахунок збереження природних властивостей сировини..

3. Застосування драглеутворювачів різної природи та їхніх сумішей надає змогу значно поліпшити якість готових виробів, зменшити їх собівартість та розширити асортимент тортів та тістечок, які завжди користуються високим попитом.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Програма досліджень.

Для забезпечення послідовності роботи була розроблена загальна програма проведення досліджень, яка включала:

- 1) теоретичне обґрунтування, що мало спиратися на попередні наукові дані, отримані з наукометричних джерел літератури;
- 2) експериментальні роботи з визначенням впливу фізико-хімічних властивостей вишні, полуниці та ківі на структуроутворення начинки зі зниженим вмістом цукру;
- 3) розробку та оптимізацію рецептурно-компонентних рішень і технологічних параметрів виробництва оздоблювальних напівфабрикатів (начинок) для бісквітних тортів.

Теоретичний етап досліджень мав за мету аналізування значення кондитерських виробів, а саме - бісквітних тортів, в житті людини, визначення особливостей технології виготовлення фруктово-ягідних та желейних начинок, характеристику існуючих драглеутворювачів та їх використання при виробництві бісквітних тортів, аналіз харчової та біологічної цінності рослинних складових начинок - полуниці, ківі та вишні як джерел корисних речовин.

Експериментальні дослідження проводились в декілька етапів.

- 1) дослідження впливу фізико-хімічних властивостей желатину та кукурудзяного крохмалю на формування структури начинок зі зниженим вмістом цукру з вишні, полуниці, ківі, досліджували вплив ківі, вишні, полуниці на формування структуро-механічних властивостей желеподібних начинок;
- 2) удосконалення технології виготовлення начинки зі зниженим вмістом цукру, де обґрунтовували вибір компонентів рецептурного складу начинки з використанням желатину і кукурудзяного крохмалю;

- 3) розробка рецептури і технології начинок з одночасним використанням желатину та кукурудзяного крохмалю, дослідження органолептичних показники якості готових виробів;
- 4) розробка технологічних схем та карт виготовлення начинок зі зниженим вмістом цукру.

## **2.2 Об'єкти та матеріали досліджень.**

Об'єктом дослідження є технологія виробництва начинки зі зниженим вмістом цукру для тортів на основі бісквітів. Предмет дослідження – показники складу та якості начинок.

Для виготовлення експериментальних виробів було використано матеріали, які придбали у вітчизняних торгівельних мережах «Сільпо» та «АТБ». Була звернена увага на маркування сировини, щоб вона мала посилання на чинні нормативні документи зазначені у праці. Також перевіряли, щоб строки зберігання відповідали гарантійним нормам.

Основною сировиною для виготовлення начинок зі зниженим вмістом цукру обрано вишню, полуницю та ківі. У якості драглеутворюючих агентів було обрано желатин та кукурудзяний крохмаль.

Ягоди та фрукти - це джерело багатьох біоактивних речовин, які є життєво необхідними для людини, зокрема: різних вітамінів, есенціальних макро та мікроелементів, антиоксидантів різного походження та молекулярної будови. Фрукти та ягоди містять натуральні органічні кислоти, пігменти - барвники, ароматичні речовини, ефірні масла, які надають унікальний смак та аромат продуктам, позитивно впливають на апетит, травлення та метаболічні реакції перетворення основних нутрієнтів.

*Вишня*, як сезонний фрукт має низьку вартість, але високу біологічну цінність. Ця кістянка насичена вітамінами та антиоксидантами, які мають протизапальний ефект та допомагають відновити цикл сну. Плоди вишні містять запас вітаміну С та калію, вітаміни групи В, бета-каротин, вітамін Р, кальцій, залізо, магній та ін. а також - клітковину та пектин. Потрібно додати, що вміст



цукру у вишні в 2 рази менше ніж у черешні. Вживання вишні має позитивний вплив на рівень кров'яного тиску, позитивно діє на роботу серця та стан судин, допомагає в роботі нервової системи, покращує травлення, перистальтику кишківника, служить профілактикою простудних захворювань.

*Полуниця* містить багато корисних вітамінів (А, С, Е, В1, В2, В6, РР), антиоксидантів, клітковину, марганець, залізо, кальцій, фосфор, йод, цинк, фолієву та саліцилову кислоту. Плід полуниці — багатогорішок, який в садівництві та побуті називають «ягодою». Справжні ж плоди являють собою дрібні коричневі горішки на поверхні ягід. У ягодах полуниці багато флавоноїдів, які допомагають з проблемами пам'яті та уникнути розвитку таких хвороб, як деменція та хвороба Альцгеймера. Вживання полуниці допомагає знизити ризик серцево-судинних захворювань, пригнічує утворення холестерину, зменшує схильність до розвитку тромбозів. Полуниця сприяє детоксикації (очищенню) організму, допомагає відновити здоров'я шлунково-кишкового тракту, добре впливає на імунітет, здоров'я шкіри, волосся та нігтів.

*Плоди ківі* – справжнє джерело вітамінів, більша частина яких не руйнується під час обробки. Проте ківі не на стільки популярний, як інші сезонні фрукти, українці вживають цей плід мало, надають перевагу апельсинам та лимонам. Вітамінів у цьому фрукті дуже багато: вітамін К попереджує розвиток остеопорозу, вітамін В9 сприяє зміцненню імунної системи, а вітамін Е володіє чудовими протизапальними властивостями і сприяє правильній роботі серця. Ківі також насичений мінералами і мікроелементами, зокрема, міддю, необхідною для виробництва колагену та відновлення тканин, і калієм - для правильного травлення і м'язового тону ( <https://harchi.info/articles/shcho-treba-znaty-pro-kivi> ). Ківі добре підходить для дієтичних і розвантажувальних днів, оскільки складається з якісної клітковини, що забезпечує відчуття ситості без зайвих калорій. Вуглеводи у плоді, звісно, також є, але глюкоза і фруктоза необхідні для відновлення сил (особливо, якщо ви займаєтесь спортом) і підтримки діяльності мозку.

Ківі – низькокалорійний фрукт, вода становить більшу частину – 84%. Цей фрукт – джерело харчових волокон, містить фолієву та нікотинову кислоту, залізо, йод, цинк, марганець, калій, кальцій, фосфор та антиоксиданти. Ківі варто вживати для лікування і відновлення організму після захворювань, зміцнює імунну систему, корисний при хворобах серця і судин, розщеплює білки, нормалізує рівень згортання крові, стимулює травну систему, виводить солі з організму.

Перелічені предмети наших досліджень, як елементи начинки мають недостатню щільність за рахунок низького вмісту пектинів та клітковини, отже для введення начинок з цих фруктів в технологічні карти виготовлення тортів необхідно надати їм бажаної консистенції. Для цього використовують різні варіанти загусників (див. в огляді літератури). Для зниження собівартості запланованої продукції використовували найбільш доступні загущувачі: крохмаль та желатин.

Самий м'який загусник – *кукурудзяний крохмаль*. Він легко засвоюється організмом людини, має високу харчову цінність (на 100 г – 381 кал). Його використовують для приготування фруктово-ягідних кисілів, солодких соусів. Проте, для досягнення густої консистенції потрібна велика кількість крохмалю.

*Желатин* отримують з тваринного білка колагену (міститься в шкірі, кістках, хрящах, сухожиллях тварин) шляхом тривалого кип'ятіння (часткового гідролізу) у воді. Насичений розчин очищають, випарюють, охолоджують, розрізають і сушать. Желатин випускається як у вигляді пластин, так і у вигляді порошку різних фракцій, має білий або жовтуватий колір, прозорий. У кулінарії желатин використовується для приготування солодких страв (желе, муси, креми).

Желатин є корисним для організму людини, так як має низьку калорійність, містить грубі волокна колагену, які практично не розчиняються в шлунково-кишковому тракті, що стимулює моторику кишечника. Жирні кислоти, що містяться в желатині, всмоктуються в кров і добре засвоюються організмом. Результатом позитивного впливу є зміцнення кісток і суглобів; прискорення і

посилення росту волосся; поліпшення стану шкіри; відновлення пошкоджених зв'язок; нормалізація ваги; прискорене відновлення після тренувань. Найбільша технологічна перевага желатину – його доступність та дешевизна [5].

Якість основної сировини, яку використовували в дослідженні, відповідала вимогам діючих нормативних документів (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

### Відповідність якості сировини вимогам нормативної документації

| № з/п | Сировина                          | Нормативна документація, якій повинна відповідати якість сировини   |
|-------|-----------------------------------|---|
| 1     | Ківі                              | <a href="https://dSPACE.pdau.edu.ua/items/7b2529b0-e9bc-4f46-97a3-ea500095673e">https://dSPACE.pdau.edu.ua/items/7b2529b0-e9bc-4f46-97a3-ea500095673e</a> |
| 2     | Полуниця                          | ДСТУ 6828-89 «Суниця, полуниця свіжі. Технічні умови»   |
| 3     | Вишня свіжа                       | ДСТУ 21921-76 «Вишня свіжа. Технічні умови»   |
| 4     | Полуниця і вишня швидкозаморожені | ДСТУ 29187-91 «Плоди і ягоди швидкозаморожені»  |
| 5     | Лимон                             | ДСТУ 4429-82 «Лимони. Технічні умови»   |
| 6     | Желатин                           | ДСТУ 11293-89 «Желатин. Технічні умови»   |
| 7     | Крохмаль кукурудзяний             | ДСТУ 3976-2000 «Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови»  |
| 8     | Цукор білий                       | ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови»  |

### 2.3 Методика проведення досліджень

При проведенні досліджень за прототип начинки з вишні була обрана начинка вишнева згідно збірника рецептур Т.Г. Зайцевої [18]. У рецепті знижували вміст цукру та повністю замінювали крупу манну на суміш дослідних компонентів - драглеутворювачів, а саме поєднання полісахариду - кукурудзяного крохмалю та традиційного білкового структуроутворювача - желатину.

При проведенні дослідження з використанням начинок з полуниці та ківі було обрано рецептуру начинки з пектином NH (термо-оборотний). У рецептурі знижували вміст цукру та замінювали високовартісний пектин NH на доступні та більш дешеві драглеутворювачі, а саме поєднання полісахариду – кукурудзяного крохмалю та традиційного драглеутворювача – желатину.

У результаті одержано по 5 дослідних зразків з вишнею, ківі та полуницею:

- 1) контрольний зразок начинки з вишні – основна начинка;
- 2) зразки № 1-4 начинки з вишні – начинка із заміною 100% крупи манної желатином та кукурудзяним крохмалем;
- 3) контрольний зразок начинки з ківі – основна начинка;
- 4) зразки № 1-4 начинки з ківі - начинка із заміною 100% пектину NH желатином та кукурудзяним крохмалем;
- 5) контрольний зразок начинки з полуниці - основна начинка;
- 6) зразки № 1-4 начинки з полуниці – начинка із заміною 100% пектину NH желатином та кукурудзяним крохмалем.

Виробництво дослідних зразків начинок зі зниженим вмістом цукру для бісквітних тортів включало такі стадії: підготовка сировини, приготування начинки, заморожування начинки, збирання бісквітного торта з начинкою, стабілізація бісквітного торта. Додатково було приготування бісквітного напівфабрикату, сиропу для просочування та крему для оздоблення торта.

Підготовка сировини передбачала підготування ягід і фруктів до вживання (перебирали, видаляли плодоніжки, різні домішки, ретельно вимивали холодною водою, обсушували, чистили ківі та виділяли кістки у вишні), зважування всіх необхідних інгредієнтів за рецептурою.

Готували начинку таким чином: замочували швидкорозчинний желатин на 10 хвилин у необхідній кількості води, кукурудзяний крохмаль змішували з цукром, ягоди та фрукти нарізали дрібними шматочками. Перекладали ягоди та фрукти у сотейник з товстим дном, нагрівали на плиті на маленькому вогні до температури 40°C і вводили суміш цукру з кукурудзяним крохмалем. Уварювали до закипання і проварювали ще 30 секунд, для позбавлення відчуття крохмалю у роті та на зубах. В начинку з полуницею наприкінці додавали декілька крапель лимонного соку для покращення кольору.

Заповнювали підготовлені металеві форми гарячою начинкою і ставили в морозильну камеру на 6 годин до повного застигання (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Заповнені металеві форми з гарячою фруктово-ягідною начинкою.

Сенсорний аналіз проводили відповідно до ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин». Органолептичну оцінку виготовлених напівфабрикатів за варіантами дослідів (начинки) проводили за такими критеріями: 1) зовнішній вигляд; 2) смак; 3) колір; 4) аромат; 5) структура начинок – додавали вимоги до оцінки смаку (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

**Критерії бальної оцінки сенсорних показників фруктово-ягідної начинки зі зниженим вмістом цукру**

| Параметр         | Характеристика бальної оцінки   |  |  |   |  |
|------------------|---|--|--|---|--|
|                  | 1   | 2  | 3  | 4   | 5  |
| Зовнішній вигляд | Дуже незадовільний, непривабливий вигляд, нерівномірна щільна консистенція брудного кольору | Незадовільний, завеликі шматочки інгредієнтів нерівномірно розподілені або пастоподібна консистенція без дрібних шматочків | Трохи задовільний, розміри шматочків відповідають вимогам, але щільно один до одного | Задовільний, розміри шматочків відповідають вимогам, але присутня нерівномірність | Привабливий вигляд, рівномірний розподіл шматочків ягід та фруктів |
| Смак             | Дуже незадовільний, сильний присмак крохмалю, не відчувається фруктово-ягідний смак         | Кислий   | Легкий присмак крохмалю, приторно-солодкий   | Дуже солодкий фруктово-ягідний смак, відсутній присмак крохмалю                   | Вміру солодкий фруктово-ягідний смак, відсутній присмак крохмалю   |

## Продовж. табл. 2.2

|           |   |   |   |   |  |
|-----------|---|---|---|---|--|
| Колір     | Дуже мутний, непрозорий, нерівномірний                  | Мутний непрозорий                             | Прозорий, неяскавий                         | Яскравий, глянцевий, прозорий                                       | Дуже яскравий, притаманний ягодам та фруктам, прозорий, глянцевий,   |
| Аромат    | Немає   | Слабкий                                       | Середній                                    | Сильний, відповідає особливостям ягід та фруктів                    | Дуже сильний, відповідає особливостям ягід та фруктів  |
| Структура | Дуже незадовільнена, Рідка або гумоподібна, нестабільна | Незадовільнена, Не тримає форму, нерівномірна | Трохи задовільнена, стабільна, нерівномірна | Задовільнена, стабільна, тримає форму, шматочків більше ніж рідини. | Ідеальна, стабільна, тримає форму, не рідка і не гумоподібна, рівномірна, у однаковому співвідношенні шматочки та рідини |

Показники складу та якості начинок з вишні, ківі та полуниці зі зниженим вмістом цукру визначали згідно вимогам відповідних нормативних документів. Наприклад, органолептичну оцінку повністю зібраного бісквітного торта з начинкою зі зниженим вмістом цукру проводили окремо за наступними критеріями: 1) загальний зовнішній вигляд; 2) смак; 3) аромат 4) колір; 5) вигляд на зрізі.

На дегустацію та заповнення бланків дегустаційної оцінки було залучено 27 споживачів: 15 здобувачів освіти віком від 15 до 19 років, 12 експертів віком від 30 до 50 років. Отримані результати аналізували за допомогою програми Excel, визначали середнє та будували візуальний контент: профілограми та гістограми. За найбільшою площею визначали найкращі (на думку споживачів) рецептури фруктово-ягідних начинок зі зниженим вмістом цукру.

Оцінку бісквітних тортів з фруктовими начинками зі зниженим вмістом цукру проводили методом ранжування, де дегустатори клали спеціальну мітку у емність біля того торта, який сподобався більше (рис. 2.2).



а)



б)

Рис. 2.2. Дегустація бісквітних тортів з начинками зі зниженим вмістом цукру:  
 а) з шоколадним бісквітом та вишнева начинка; б) з основним бісквітом та  
 полуничною начинкою

#### 2.4 Умови проведення досліджень

Виготовлення дослідних зразків начинок для кондитерських виробів на основі бісквіту і дослідження показників якості одержаних зразків проводили в навчальній лабораторії ДНЗ «Запорізький професійний торгово-кулінарний ліцей» та в домашніх умовах.

Для виготовлення основного бісквітного напівфабрикату використовували таке обладнання:

- піч пароконвекційну кондитерську XB693 BAKERLUX,
- ваги VW-6 LN LED,
- металеві форми для бісквітів,
- міксер Tefal HM45 (рис. 2.3).





Рис. 2.3. Металева форма, столові прибори, міксер Tefal HM45 для виготовлення основного бісквітного напівфабрикату

Для виготовлення дослідних зразків начинок зі зниженим вмістом цукру використовували таке обладнання:

- холодильну шафу REEDNEE GN650TN з температурним режимом у межах  $+1+3^{\circ}\text{C}$
- шафу морозильну REEDNEE GN650BT з температурним режимом  $-12-18^{\circ}\text{C}$ ,
- плиту індукційну IP 3500, ваги VW-6 LN LED,
- металеві форми,
- сотейник з товстим дном з нержавіючої сталі,
- столові прибори, харчову плівку (рис. 2.4).

Для виготовлення напівфабрикатів для оздоблення (кремів) використовували таке обладнання:

- ваги VW-6 LN LED,
- міксер Tefal HM45,
- столові прибори.





Рис. 2.4. Металева форма, сотейник з товстим дном з нержавіючої сталі, силіконова лопатка, харчова плівка для виготовлення дослідних зразків начинок

Природне та штучне освітлення у виробничій лабораторії відповідає вимогам чинних СНіП II-4-7-9 «Природне та штучне освітлення. Норми проектування». Температуру повітря у приміщенні підтримували на рівні 18°C, що відповідало нормативним вимогам щодо охорони праці.

Дегустацію виробів проводили серед здобувачів освіти ДНЗ «Запорізький професійний торгово-кулінарний ліцей» та співробітників ДНЗ «Мелітопольське вище професійне училище» в м. Запоріжжя. Статистичну обробку результатів та математичне моделювання проводили на ноутбуку ГС «СП «ЦОД «Перший» з програмним забезпеченням ОС Windows 11 з підпискою Microsoft 365 Business Premium.

### *Висновки до розділу 2*

1. Розроблено програму досліджень відповідно до поставленої мети.
2. Визначені критерії оцінки якості бісквітних тортів з начинкою зі зниженим вмістом цукру: 1) загальний зовнішній вигляд; 2) смак; 3) аромат 4) колір; 5) консистенція (табл. 2.2).

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

#### 3.1 Результати дегустаційної оцінки

Під час проведення дегустаційної оцінки бісквітних тортів з начинкою зі зниженим вмістом цукру, використовуючи поєднання кукурудзяного крохмалю та желатину, виявлено позитивні зміни в начинках з вишні, полуниці та ківі. Всі експерти відзначили, що розріз бісквітного торта став мати більш естетичний та привабливий вигляд, начинка тримала форму і не відшаровувалась від бісквітного напівфабрикату та крему, має яскравий та глянцевий колір (рис. 3.1).

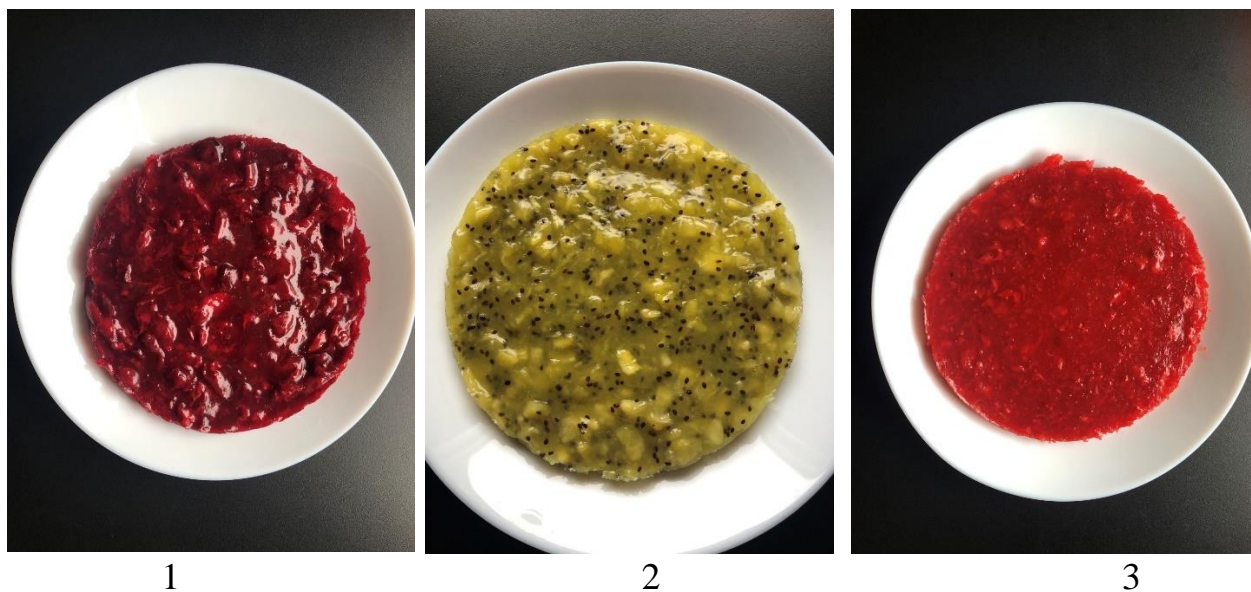


Рис. 3.1. Зовнішній вигляд начинок зі зниженим вмістом цукру (на 25 %): вишнева начинка (1), начинка з ківі (2), полунична начинка (3)

За результатами попередніх експериментів було виявлено необхідність додавати невелику кількість харчового барвника в начинку з ківі та додавання декілька крапель лимонного соку в начинку з полуниці для покращення кольору, придання яскравості і більш привабливого вигляду. Також виявилось важливим використовувати в начинці одночасно пюре та подрібнені ягоди (фрукти) для ідеальної структури начинки і для того, щоб відчувати невеликі шматочки ягід і фруктів, насичений фруктовো-ягідний смак. Бажано проварювати начинку після

## РОЗДІЛ 4

### ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 4.1 Оцінка існуючої технологічної схеми виготовлення та шляхи впровадження інноваційних елементів.

За результатами аналізування сучасної наукової літератури було складено основну технологічну схему виготовлення кондитерських виробів на основі бісквітів зі зниженим вмістом цукру в начинках (рис. 2.1). Науковцями рекомендовано для перешарування тортів та тістечок використовувати начинки з вмістом сухих речовин від 50...60 %.



Рис.2.1. Удосконалена схема підготовки начинок зі зниженим вмістом цукру

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

#### 5.1 Аналіз економічних показників формування собівартості бісквітних тортів з оздобленням.

Для оцінки можливостей впровадження інноваційної технології виробництва тортів на бісквітній основі з фруктовими начинками зі зниженим вмістом цукру, проводили ретельний аналіз та порівняння собівартості двох варіантів: тортів на бісквітній основі з фруктовими начинками, виготовлених за традиційною технологією, та тортів на бісквітній основі з фруктовими начинками зі зниженим вмістом цукру, де враховані рекомендації щодо змін. Оцінку проводили з урахуванням ринкової ціни на сировину в Україні у травні-грудні 2023 року (табл.5.1).

*Таблиця 5.1*

#### Вартість сировинних матеріалів

| Сировина                                 | Ціна, грн/кг |
|--|--------------|
| Борошно вищого гатунку                   | 36           |
| Цукор                                    | 30           |
| Яйця курячі (10 шт.)                     | 60           |
| Крохмаль кукурудзяний                    | 85           |
| Вишня свіжа                              | 100          |
| Вишня заморожена                         | 180          |
| Полуниця свіжа                           | 150          |
| Полуниця заморожена                      | 180          |
| Ківі                                     | 120          |
| Желатин харчовий швидкорозчинний, 220 ВІ | 440          |
| Цукрова пудра                            | 65           |
| Крем-сир «Hochland Cremette»             | 413          |
| Вершкове масло, 82%                      | 90           |
| Лимон                                    | 60           |
| Вершки 33%                               | 250          |
| Пектин NH                                | 2400         |

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### **6.1 Організація і управління охороною праці в кондитерському цеху з виробництва кондитерських виробів на основі бісквітів з оздобленням.**

Охорона праці - це система законодавчих актів, організаційних, технічних, соціально-економічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Охорона праці представляє собою систему комплексних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки праці, санітарії та гігієни на виробництві, а також впровадження ефективної протипожежної техніки.

Виробнича діяльність кондитерського цеху залежить від його правильного проєктування, забезпечення відповідними приміщеннями, підбору обладнання та його розташування для забезпечення нормального технологічного процесу. Планування кондитерського цеху визначається з урахуванням чинних нормативів, спрямованих на забезпечення безпечних та оптимальних умов праці для кондитерів.

Загальні вимоги щодо охорони праці в кондитерському цеху викладені у відповідних нормативних документах НПАОП 15.8-1.14-97. Правила безпеки для кондитерського виробництва (32399) [22].

Управління охороною праці на підприємстві є однією з важливих складових частин управління діяльністю кондитерського підприємства в цілому; забезпечує запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві, включає в себе комплекс заходів на виконання законодавчих вимог та нормативно-правових актів з охорони праці [23].

Начальник кондитерського цеху несе відповідальність за наглядом за станом обладнання, його своєчасним технічним обслуговуванням та за безпечним проведенням вантажно-розвантажувальних робіт. Начальник

## ВИСНОВКИ

За результатами проведеної дослідної роботи було виконано такі поставлені завдання:

1) Проаналізовано сучасні напрями удосконалення технологічних процесів виготовлення кондитерських виробів на основі бісквітів з начинками зі зниженим вмістом цукру. Визначено, що особливу увагу привертають напрями розроблення інноваційних рецептур кондитерських виробів з використанням натуральних інгредієнтів без консервантів, барвників та інших добавок.

2) Сформульовано шляхи до забезпечення вимог чинної нормативної документації у виробництві начинок зі зниженим вмістом цукру та цукрозаміників.

3) Розроблено критерії оцінки сенсорних показників для проведення дегустації фруктово-ягідних начинок з різними варіантами згущувачів.

4) Побудовано математичну модель та апробовані таблиці для розрахунку даних у застосунку Excel для прогнозування оптимізованого складу основних нутрієнтів з цільовою функцією зниження собівартості начинок.

5) Скореговано технологічну схему виробництва тортів на основі бісквітних напівфабрикатів з фруктово-ягідними начинками через введення операцій з виготовлення суміші кукурудзяного крохмалю та желатину у якості драглеутворюючих компонентів.

6) Експериментально обґрунтовано вибір желатину та кукурудзяного крохмалю для приготування начинок зі зниженим вмістом цукру в технології кондитерських виробів на основі бісквітів. За результатами проведених дослідів було доведено, що суміш кукурудзяного крохмалю та желатину 1:1 дає змогу повністю замінити високовартісний пектин NH та покращити показники якості фруктово-ягідного наповнювача.

7) Розроблено рецептуру та технічні карти приготування тортів на основі бісквітів з фруктово-ягідною начинкою (з вишні, полуниці та ківі) зі

зниженим вмістом цукру. Результати дозволили отримати модель бажаної рецептури, яку можна рекомендувати для промислового виробництва.

8) Визначено переваги органолептичних показників якості начинок, виготовлених за варіантом дослідів, де застосовували суміш драглеутворюючих компонентів. Вироби відповідали вимогам чинних нормативних документів. Міцність драглів дозволяла утримувати цілі шматочки свіжих ягід та фруктів, що підвищувало загальне смакове та візуальне сприйняття виробу.

9) Порівняно економічні показники інноваційної та класичної технології виготовлення тортів на основі бісквітних напівфабрикатів з оздобленням. Доведено, що повна заміна високовартісного пектину NH на суміш кукурудзяного крохмалю та желатину 1:1 дає змогу значно знизити кількість цукру (на 25%) та собівартість начинок (на 36%).

10) Визначено вимоги чинних нормативних документів щодо організації заходів з охорони праці в проєктному кондитерському цеху та розроблено рекомендації щодо збереження безпеки працівників під час проведення робочих операцій.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Пастушенко В. В. Стан ринку борошняних кондитерських виробів України: Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий. – С. 178.

2. Крамаренко Г. О. и др. Характеристика асортименту і перспективи розвитку ринку борошняних кондитерських виробів: Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ.–Вінниця: Видавничо-редакційний. – С. 67.

3. Hrabovska O., Kravchenko M., Sabadash N. Фруктові начинки для борошняних виробів на основі модифікованого крохмалю і пектину. *Commodities and markets*. . 2020. Т. 33. №. 1. С. 64-77.

4. Фощан А. Л. Наукові основи ресурсозберігаючих технологій виробництва желевної продукції.

5. Бишовець Л. Г. Порівняльна характеристика желуючих речовин. Сучасні тенденції та стратегії розвитку туристичного та готельно-ресторанного бізнесу. С. 426.

6. Камбулова Ю.В. Наукове обґрунтування технологій кондитерських виробів пониженого цукровмісту і енергетичної цінності з пінною і драглеподібною структурою : автореф. дис. ... канд. техн.наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів». НУХТ. Київ, 2019. 39 с.

7. Матяс Д.С. Удосконалення технології мармеладу желевно-фруктового з пониженим цукровмістом: автореф. дис. ... канд. техн.наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів». НУХТ. Київ, 2019. 23 с.



8. Дорохович А.М., Пасічник О.В. Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі: матеріали міжнародної науково-практичної конференції. НУХТ. Київ, 2015. С. 101–104.

9. Agudelo A., Varela P., Fiszman S. Methods for a deeper understanding of the sensory perception of fruit fillings. Food Hydrocolloids. Elsevier. 2015. Vol. 46, P. 160–171.

10. Гринченко О., Неклеса О., Міронов О. Удосконалення технології начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів. Продовольча індустрія АПК. 2020. Vol. 33, №1. С. 64–77.

11. Оболкіна В. І. Технології використання нетрадиційних компонентів у кондитерських виробках. 2016.

12. Пусікова О. А., Василевська А. О. Новітні технології виробів з бісквітного тіста. Програмний комітет. С. 241.

13. Рудик І. М. Формування асортименту та якості фруктово-ягідних мармеладних виробів на основі дикорослих ягід. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Видавничо-редакційний. С. 258.

14. Рожковська, А. В. Сучасні тенденції у виробництві плодово-ягідних наповнювачів. Вісник студентського наукового «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Видавничо-редакційний, С. 245.

15. Корецька І. Л. Технологічні аспекти до використання фруктових начинок при виробництві кондитерських та хлібобулочних виробів. 2013

16. Фоцан А. Л., Григоренко А. М. Обґрунтування удосконалених технологій оздоблених кондитерських виробів з використанням гелеутворювачів різної природи. Харчова наука і технологія. 2012. №. 3. С. 98-100.

17. Фоцан, А.Л. Вивчення можливості використання желатину для підвищення міцності драглів сульфатованих полісахаридів червоних морських водоростей [Текст] А.Л. Фоцан, А.М. Григоренко. Збірник наукових праць. Х.: ХДУХТ, 2004. ч. 1. С. 530-536.

18. Зайцева Г. Т., Горпинко Т. М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів: підручник для професійно-технічних навчальних закладів. Київ: Вікторія, 2002. 400 с.

19. ДСТУ 4803:2007. Торти і тістечка. Загальні технічні умови (61401), С. 2

20. ДСТУ 4803:2007. Торти і тістечка. Загальні технічні умови (61401), С.3

21. ДСТУ 8001:2015. Бісквіти. Загальні технічні умови. [Чинний від 2015-06-22]. Вид. офіц. Київ, 2015. 5с.

22. НПАОП 15.8-1.14-97. Правила безпеки для кондитерського виробництва (32399)

23. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник / В.І. Голінько; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. 2-ге вид. Д.: НГУ, 2014. 271 с.

24. Про затвердження Положення про розробку інструкцій з охорони праці (ДНАОП 0.00-4.15-98) [Electronic resource]. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0226-98> (accessed: 02.02.2024).

25. ДНАОП 15.8-1.14-97. Правила безпеки для кондитерського виробництва (43138), С. 2

26. Державні санітарні правила для підприємств (цехів), що виробляють кондитерські вироби з кремом  
[https://ukrkondprom.com.ua/derjavni\\_sanitarni\\_pravyla/](https://ukrkondprom.com.ua/derjavni_sanitarni_pravyla/)

27. ДНАОП 15.8-1.14-97. Правила безпеки для кондитерського виробництва (43138), С. 12

28. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні [Electronic resource]. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0252-15> (accessed: 11.02.2022).

29. ДНАОП 15.8-1.14-97. Правила безпеки для кондитерського виробництва (43138), С. 3

30. ДНАОП 15.8-1.14-97. Правила безпеки для кондитерського виробництва (43138), С.. 4

31. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності [Electronic resource]. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/877-16> (accessed: 02.02.2024).

## ДОДАТКИ

### ДОДАТОК А

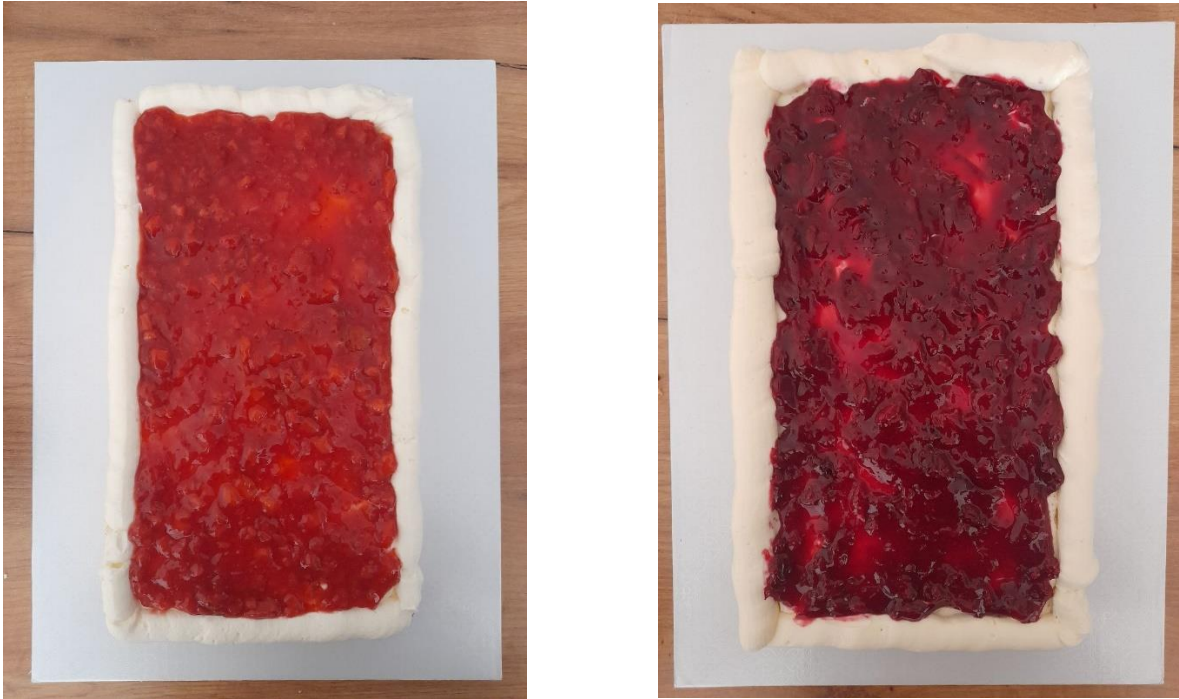


Рис. А-1. Збірка торта, дослід № 3 ДоД а) з полуничною начинкою; б) з вишневою начинкою



Рис. А-2. Готовий кондитерський виріб, дослід № 3

## ДОДАТОК Б



Рис.Б-1. Розріз торту з вишневою начинкою за класичною технологією виготовлення тортів на основі бісквітів з фруктово-ягідною начинкою

## ДОДАТОК В



Рис. В-1. Полунична начинка, дослід №1



## ДОДАТОК Д



Рис. Д-1. Бісквіт основний

## ДОДАТОК Ж



Рис. Ж-1. Дослід №2, а) Готовий виріб б) розріз з полуничною начинкою



Рис. Ж-2. Готові кондитерські вироби за розробленою технологічною картою виготовлення тортів на основі бісквітів з фруктово-ягідною начинкою



## ДОДАТОК 3



Рис. Ж-1. Ярусний бісквітний торт з начинкою зі зниженим вмістом цукру за розробленою технологічною картою

## ДОДАТОК К



Рис. К-1. Ярусний бісквітний торт з полуничною начинкою та начинкою з ківі зі зниженим вмістом цукру за розробленою технологічною картою. Випробування начинок в можливості використовувати в ярусних тортах

## ДОДАТОК Л



Рис. Л-1. Бісквітний торт з вишневою начинкою зі зниженим вмістом цукру.  
Випробування начинки в можливості використовувати в ярусних тортах.