

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« » _____ 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« » _____ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

спеціалізації «Технології органічних харчових продуктів»

на тему: Розробка рецептурної композиції органічного здобного печива з використанням фруктово-ягідної сировини у вигляді порошків з впровадженням його в проєкті кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Івано-Франківськ.

Виконав: здобувач II курсу, групи ТО-2-7М

Бухне Дмитро Анатолійович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Шаран Лариса Олександрівна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував незволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь магістр
Спеціальність 181 Харчові технології
Спеціалізація Технології органічних харчових продуктів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТХКВ
_____ Володимир КОВБАСА

«___» _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бухне Дмитра Анатолійовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Розробка рецептурної композиції органічного здобного печива з використанням фруктово-ягідної сировини у вигляді порошків з впровадженням його в проєкті кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Івано-Франківськ.

керівник роботи Кохан Олена Олександрівна, доцент, кандидат технічних наук
затверджені наказом закладу вищої освіти від 10.10.2025 р. №832-КС

2. Строк подання здобувачем роботи: 11 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: Розробка рецептурної композиції органічного здобного печива з використанням фруктово-ягідної сировини у вигляді порошків. Організація паралельного виробництва борошняних кондитерських виробів конвенційних та органічних. Асортимент підприємства – печиво зтяжне, кекси, печиво здобне. Встановлення потоково-механізованої лінії для виробництва зтяжного печива марки Lazer, встановлення тунельної печі «J4-PPP-1200» для випікання кексів та тунельної печі «I8-ПЕТ» для термообробки здобного печива, організація безтарного зберігання основної сировини.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)
Вступ. 1. Науково-дослідна робота: Вступ. 1.1 Аналітичний огляд літератури за темою роботи. 1.2 Об'єкти і методологія досліджень. 1.3 Експериментальна частина. 1.4 Висновки. Список використаних джерел. 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення підприємства, його реконструкції чи його будівництва. 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів, що використовується в технологіях обраного асортименту виробів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок: 6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків. 6.2 Розрахунок витрат сировини. 6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва. 6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних матеріалів. 7. Розрахунок складських приміщень: 7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання. 7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання. 7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів. 7.4 Розрахунок складу готової продукції. 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) – Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш (А1), апаратурно-технологічна схема ліній з виробництва зтяжного, здобного печива і кексів – 1 аркуш (А1), експлікація – 1 аркуш (А2), креслення плану цеху на відм 0.000 (А1)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		задав питання	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 15.10.2025

Календарний план

№ по р.	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	15.10.2025-20.10.2025	Виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	21.10.2025-27.10.2025	Виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів	28.10.2025-30.10.2025	Виконано
4	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	31.10.2025-9.11.2025	Виконано
5	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	10.11.2025-17.11.2025	Виконано
6	Розрахунок і вибір обладнання	18.11.2025-20.11.2025	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	21.11.2025-26.11.2025	Виконано
8	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	27.11.2025-29.11.2025	Виконано
9	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	30.11.2025-02.12.2025	Виконано
10	Креслення технологічних схем	03.12.2025-08.12.2025	Виконано
11	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	09.12.2025-10.12.2025	Виконано
12	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	11.12.2025-12.12.2025	Виконано
13	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	13.12.2025-14.12.2025	Виконано
14	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	18.12.2025	Виконано

Здобувач _____ Дмитро БУХНЕ

Керівник роботи _____ Олена КОХАН

Анотація

Бухне Дмитро Анатолійович. Розробка рецептурної композиції органічного здобного печива з використанням фруктово-ягідної сировини у вигляді порошоків з впровадженням його в проєкті кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Івано-Франківськ.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технології органічних харчових продуктів», Національний університет харчових технологій, Київ 2025.

Робота присвячена можливості використання органічних фруктово-ягідних порошоків в технології здобного печива, з метою розширення асортименту вітчизняної органічної продукції та зниження її собівартості.

Метою досліджень є встановлення доцільності використання рослинних порошоків в технології здобного печива, визначення їх впливу на параметри технологічного процесу та оцінка якості готових виробів.

Для досягнення мети використовувалися: сенсорні методи, органолептичну та фізико-хімічну оцінку якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

У роботі було досліджено вплив рослинних порошоків на органолептичні та фізико-хімічні показники якості здобного печива. Було обрано доцільне співвідношення компонентів рецептури, досліджено вплив порошоків на показники якості готових виробів та режими виготовлення продукції.

Розроблене органічне печиво пропонується до впровадження в проєкті кондитерського підприємства в м. Івано-Франківськ, що буде спеціалізуватися на паралельному виробництві органічних борошняних кондитерських виробів таких як зтяжке печиво, здобне печиво та кекси.

Ключові слова: органічні рослинні порошки, здобне печиво, технологія, організація виробництва, якість, параметри.

Annotation

Bukhne Dmytro Anatoliyovych. Development of a recipe composition for organic shortcrust pastry using fruit and berry raw materials in the form of powders with its implementation in the project of a confectionery enterprise for the production of flour confectionery products in the city of Ivano-Frankivsk.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 181 "Food Technologies", educational and professional program "Technology of Organic Food Products", National University of Food Technologies, Kyiv 2025.

The work is devoted to the possibility of using organic fruit and berry powders in the technology of shortbread cookies, in order to expand the range of domestic organic products and reduce their cost.

The purpose of the research is to establish the feasibility of using plant powders in the technology of shortbread cookies, determine their impact on the parameters of the technological process and assess the quality of finished products.

To achieve the goal, the following methods were used: sensory methods, organoleptic and physicochemical assessment of the quality of raw materials, semi-finished products and finished products.

The work investigated the influence of plant powders on the organoleptic and physicochemical quality indicators of shortbread cookies. An appropriate ratio of the recipe components was selected, the influence of powders on the quality indicators of finished products and production modes was investigated.

The developed organic cookies are proposed for implementation in the project of a confectionery enterprise in Ivano-Frankivsk, which will specialize in the parallel production of organic flour confectionery products such as longbread cookies, shortbread cookies and cupcakes.

Keywords: organic plant powders, shortbread cookies, technology, production organization, quality, parameters.

Зміст

Вступ	7
Розділ 1.Науково-дослідна робота	9
Вступ	9
1.1. Аналітичний огляд літератури щодо виробництва органічних борошняних кондитерських виробів	10
1.1.1 Аналіз ринку органічних борошняних кондитерських виробів.....	10
1.1.2 Шляхи удосконалення якості та розширення асортименту борошняних виробів за рахунок застосування нетрадиційної рослинної сировини	11
1.1.3 Переваги використання порошків на основі овочевої та фруктово-ягідної сировини при виробництві борошняних кондитерських виробів та їх характеристика	15
1.1.4 Досвід покращення харчової цінності борошняних кондитерських виробів за рахунок використання порошків на основі фруктово-ягідної сировини.....	18
1.1.5 Висновки:	20
1.2. Об'єкти і методологія досліджень	22
1.3.Експериментальна частина.....	31
1.3.1Дослідження технологічних властивостей досліджуваних порошків	31
1.3.2 Визначення раціонального співвідношення компонентів при розробці рецепторних композицій здобного печива	35
1.3.3 Поведінка виробів під час зберігання.....	37
1.3.4 Оцінка якості розроблених зразків органічного здобного печива.....	38
1.3.5 Розробка нормативної документації на вироби.....	39
1.3.6 Визначення соціального ефекту від впровадження розроблених зразків у виробництво	45
1.4. Висновки	48
Розділ 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва	54
2.1. Обґрунтування вибору м. Івано-Франківськ для розташування кондитерського підприємства	54
2.2. Аналіз ринку борошняних кондитерських виробів у регіоні	56
2.3. Характеристика запланованої виробничої потужності.	58
Розділ 3. Характеристика продукції, сировини та пакувальних	60
матеріалів.....	60
3.1 Характеристика товарної продукції – здобного печива	60
3.2 Характеристика товарної продукції – кексів.....	62
3.3.Характеристика товарної продукції – затяжне печиво	63
3.4 Характеристика сировини.....	64

						Розробка рецептурної композиції органічного здобного печива з використанням фруктово-ягідної сировини у вигляді порошків з впровадженням його в проєкті кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Івано-Франківськ.				
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат	ЗМІСТ			Лім.	Аркуш	Аркушіє
Розроб		Бухне Д.А.						5	121	
Перевір.		Кохан О.О.								
Реценз.										
Н. Контр.										
Затверд.		Ковбаса В.М.			НУХТ ННІХТ					

Розділ 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічної схеми виробництва основного виду продукції	69
Розділ 5. Технологічні розрахунки	73
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	73
5.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	75
5.3 Продуктовий розрахунок	78
5.3.1 Розрахунок витрат сировини	78
5.3.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	81
Розділ 6. Розрахунок площ складських приміщень	85
6.1. Розрахунок площ складів сировини (безтарне і тарне зберігання).	85
6.2. Розрахунок площ для тари та пакувальних матеріалів.	86
6.3. Розрахунок площ складу готової продукції.....	88
Розділ 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	89
Розділ 8. Ефективні рішення та принципи організації виробництва органічних харчових продуктів	94
Розділ 9. Система управління якістю та безпеністю харчових продуктів на підприємстві з органічним виробництвом	96
Розділ 10. Стратегія підприємства відповідно до цілей сталого розвитку	101
10.1. Система екологічного управління	101
10.2. Впровадження заходів щодо ресурсо- та енергозбереження.	101
Розділ 11. Принципи організації безпечних умов праці на підприємстві.....	104
Розділ 12. Розрахунок собівартості та відпускної ціни інноваційної органічної продукції.....	107
Висновки	109
Список використаних джерел	110
Додаток 1 - Принципово-технологічна схема виготовлення печива здобного органічного.	113
Додаток 2 – Аналіз ризиків при виробництві печива здобного.....	114
Додаток 3 – Розподіл засобів контролю (КТК)	120

Вступ

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості характеризуються зростанням попиту на органічні продукти, що мають високу харчову цінність, безпечні для здоров'я споживачів та відповідають принципам екологічно відповідного виробництва. Особливої популярності набувають борошняні кондитерські вироби з використанням натуральних інгредієнтів, зокрема фруктово-ягідної сировини у вигляді порошків, що дозволяє не лише підвищити харчову та біологічну цінність продукції, а й надати їй нових органолептичних характеристик. В умовах посилення конкуренції серед кондитерських підприємств України актуальним постає завдання створення нових рецептур органічного здобного печива, яке поєднувало б традиційні технологічні підходи з інноваційними методами переробки рослинної сировини.

Питання використання натуральних рослинних добавок у виробництві кондитерських виробів досліджували вітчизняні та зарубіжні науковці, які доводять доцільність збагачення печива природними антиоксидантами, харчовими волокнами та вітамінами для підвищення його функціональної цінності. Разом із тим, проблема комплексного удосконалення рецептурної композиції органічного здобного печива з використанням порошків фруктово-ягідної сировини в контексті впровадження на малому кондитерському підприємстві залишається недостатньо розробленою. Тому дана тема є актуальною як з наукової, так і з практичної точок зору.

Зв'язок роботи з науковими планами кафедри полягає у відповідності виконаного дослідження напрямам підготовки фахівців з харчових технологій, зокрема щодо впровадження інноваційних видів харчової сировини, підвищення якості та безпечності борошняних кондитерських виробів, а також удосконалення технологічних процесів на підприємствах малого та середнього бізнесу.

Робоча гіпотеза дослідження полягає в припущенні, що внесення у рецептурну композицію здобного печива порошків органічної фруктово-ягідної сировини сприятиме покращенню його харчової цінності, підвищенню антиоксидантного потенціалу, покращенню органолептичних властивостей і формуванню конкурентоспроможного асортименту для умов впровадження на кондитерському підприємстві м. Івано-Франківськ.

Мета роботи – розробити та науково обґрунтувати рецептурну композицію органічного здобного печива із використанням порошків фруктово-ягідної сировини та визначити особливості його впровадження у виробничий процес кондитерського підприємства.

Для досягнення мети визначено такі основні завдання:

- проаналізувати теоретичні аспекти використання фруктово-ягідних порошків у борошняних кондитерських виробах;
- дослідити властивості обраної органічної сировини та її вплив на технологічні процеси;
- розробити кілька варіантів рецептурної композиції органічного здобного печива;

						Кваліфікаційна робота	Арк.
							7

- оцінити органолептичні, фізико-хімічні та функціональні показники отриманих зразків;
- визначити оптимальний варіант рецептури з урахуванням технологічної та економічної доцільності;
- обґрунтувати впровадження технології виробництва печива в умовах кондитерського підприємства м. Івано-Франківськ.

Об’єкт дослідження – технологія органічного здобного печива, збагаченого порошками, отриманими з органічної ягідної сировини.

Предмет дослідження – рецептурна композиція, технологічні властивості та якісні показники органічного здобного печива з додаванням фруктово-ягідних порошоків.

У дослідженні застосовано комплекс методів: аналіз наукових джерел, лабораторні методи дослідження харчових продуктів, органолептична оцінка, фізико-хімічні вимірювання, математична обробка результатів, методи техніко-економічного обґрунтування.

Наукова новизна полягає у розробленні вдосконаленої рецептурної композиції органічного здобного печива з використанням порошоків фруктово-ягідної сировини, що дозволяє підвищити його функціональну цінність і якість; у визначенні закономірностей впливу фруктово-ягідних порошоків на технологічні властивості тіста та готового виробу; у формуванні інноваційного підходу до розширення асортименту органічної кондитерської продукції.

Практичне значення результатів полягає у можливості використання запропонованої рецептурної композиції в умовах реального виробництва, удосконаленні асортиментної політики кондитерського підприємства, підвищенні його конкурентоспроможності та задоволенні потреби споживачів у корисних органічних виробах.

Структура роботи охоплює вступ, дванадцять змістовних розділів, висновки, список використаних джерел та додатки.

Розділ 1. Науково-дослідна робота

Вступ

Органічне виробництво - це комплексна система організації сільського господарства та виробництва харчових продуктів, що об'єднує найкращі практики з урахуванням довкілля та боротьби зі змінами клімату, збереженням біорізноманіття та природних ресурсів, використанням високих стандартів виробництва та добробуту тварин, одночасно відповідаючи попиту на продукти, виготовлені з натуральних матеріалів і процесів.

Проблеми розвитку органічного виробництва в Україні висуваються на передній план серед інших важливих питань. Споживачі в Україні прагнуть підвищити якість свого харчування та здоровий спосіб життя. Органічна продукція користується популярністю серед тих, хто віддає перевагу органічним методам виробництва. Питання про функціонування ринку органічних продуктів має велике значення для України, яка є аграрною країною з великим потенціалом для виробництва, експорту та внутрішнього споживання органічної продукції.

Останніми роками частка органічного сільського господарства значно зросла в структурі агропромислового комплексу країни. За даними Мінекономіки, у 2019 році загальна площа сільськогосподарських земель з органічним статусом склала 467 980 гектарів, що становить 1,1% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення України. У цьому секторі діяло 617 операторів, з яких 470 - сільськогосподарські виробники.

Україна займає 4-те місце серед 124 країн за обсягами імпорту органічної продукції до ЄС. У 2020 році Україна експортувала 217,2 тис. тонн органічних продуктів до ЄС, що становить 7,8% від загального обсягу.

Останнім часом спостерігається тенденція активного зростання внутрішнього ринку за рахунок розвитку власної переробки органічної сировини. Це стосується різноманітних продуктів, таких як крупи, борошно, молочні та м'ясні продукти, соки, сиропи, мед і кондитерські вироби.

Розвиток органічного виробництва актуальний через його екологічні, економічні та соціальні переваги. Інтенсифікація сільського господарства, що відбувається в усьому світі, має негативний вплив на навколишнє середовище та природні ресурси. Органічне господарство може зменшити ці негативні тенденції та скоротити викиди шкідливих газів, що сприяють глобальному потеплінню.

Крім того, органічне сільське господарство приносить значні користі для здоров'я. Воно зменшує ризик захворювання серед сільськогосподарських працівників, які найбільш вразливі до впливу пестицидів та хімікатів, використовуваних у конвенційному виробництві. Крім того, органічні продукти корисніші для споживачів, оскільки містять менше токсичних речовин. Вони також багатіші на поживні речовини, мінерали та вітаміни.

1.1. Аналітичний огляд літератури щодо виробництва органічних борошняних кондитерських виробів

1.1.1 Аналіз ринку органічних борошняних кондитерських виробів

Органічне виробництво борошняних кондитерських виробів сьогодні формує окремих сегмент харчової промисловості, орієнтований на створення продукції з підвищеною біологічною цінністю, екологічною чистотою та функціональними властивостями. Сучасні наукові дослідження (FiBL, IFOAM, 2023–2024 рр.) відзначають стійке зростання попиту на органічні харчові продукти, що зумовлено зміною споживчих пріоритетів на користь здорового харчування, прозорості складу та відсутності синтетичних добавок. У цьому контексті борошняні кондитерські вироби, зокрема здобне печиво, посідають важливе місце в асортименті органічної продукції завдяки високій харчовій цінності, приємній текстурі, вираженому смаковому профілю та тривалому терміну зберігання. Класична технологія здобного печива базується на поєднанні жирової фази, вуглеводних компонентів та яйцепродуктів, що забезпечує характерну розсипчастість і структурну однорідність виробу. Однак традиційна рецептура дедалі менше відповідає сучасним вимогам щодо зниження частки рафінованих інгредієнтів та підвищення вмісту природних біологічно активних речовин, що стимулює пошук нових рецептурних рішень і функціональних добавок, придатних для органічних кондитерських технологій.

Подібні тенденції спостерігаються як на українському, так і на європейському органічному ринку. У країнах ЄС сегмент органічної продукції демонструє стабільне зростання завдяки високим стандартам сертифікації, налагодженій системі простежуваності та широкій державній підтримці. Обсяг ринку органічних продуктів Європейського Союзу у 2024 році перевищив 52 млрд євро, а частка органічної продукції у роздрібному товарообігу становить 8–14 %, залежно від країни. Інтеграція органічних виробів у державні програми харчування для шкіл, лікарень та соціальних установ забезпечує стабільний попит та стимулює виробників до розширення асортименту, включаючи органічні кондитерські вироби.

В Україні органічний сегмент перебуває на етапі активного розвитку. Площі сертифікованих органічних земель та кількість операторів щороку збільшуються, а внутрішнє споживання органічних товарів у 2025 році досягло приблизно 1,5 % загального ринку харчових продуктів. Зростає попит на продукти з доданою біологічною цінністю, особливо серед споживачів віком 25–35 років, що орієнтуються на здоровий спосіб життя та натуральність складу. Попри обмежену державну підтримку, виробництво органічних борошняних кондитерських виробів поступово розширюється, з'являються малі й середні підприємства, які впроваджують інноваційні рецептури, включаючи випічку з використанням рослинних порошоків.

Порівняння показує, що європейський органічний ринок значно масштабніший та структурно зріліший, однак темпи зростання українського сегмента свідчать про високий потенціал і готовність вітчизняних виробників до впровадження інноваційних рішень у виробництві органічної кондитерської

продукції. У таких умовах особливої актуальності набуває розроблення рецептур здобного печива із застосуванням фруктово-ягідних порошоків як природних джерел антиоксидантів, барвників, поліфенолів і харчових волокон. Їх використання відповідає вимогам сучасного ринку, сприяє підвищенню харчової цінності продукту та забезпечує можливість створення функціональних й оздоровчих видів печива.

Таблиця 1.1.1 - Порівняння тенденцій розвитку органічного ринку України та ЄС

Показник	Україна	ЄС
Частка ринку органічної продукції	~1,5 %	8–14 %
Вартість ринку	~50 млн €	>52 млрд €
Середній щорічний приріст	8–12 %	4–6 %
Наявність державної підтримки	обмежена	розвинена, інтегрована
Основні категорії органічної продукції	крупяні, борошняні вироби, дитяче харчування	молочні продукти, випічка, снеки, дитяче харчування
Демографічний профіль споживача	молодь 25–35 років (≈40 %)	молодь 25–40 років (≈45 %)

1.1.2 Шляхи удосконалення якості та розширення асортименту борошняних виробів за рахунок застосування нетрадиційної рослинної сировини

Всі сучасні методи підвищення повноцінності борошняних виробів поділяються на кілька груп: збагачення білком, покращення якості біополімерами (полісахаридами), використання хімічних препаратів, вітамінізація та, що є найбільш перспективним, підвищення харчової цінності за допомогою рослинних добавок. Фруктово-ягідні порошки належать саме до останньої категорії.

Фруктові порошоків суміші представляють собою концентроване джерело поживних речовин, спеціально розроблене для доповнення раціону та збагачення організму необхідними компонентами. Завдяки високій концентрації та стабільній формі, вони дозволяють збільшити вміст найважливіших мікро- та макронутрієнтів у готовому кондитерському виробі та надати йому заданих функціональних властивостей. Такі продукти є джерелом антиоксидантів, які забезпечують захист клітин від окислювального стресу, а також містять клітковину та поживні речовини, що сприяють нормалізації функціонування кишківника.

Рослинна сировина, така як овочі та фрукти, особливо цінна завдяки вмісту аскорбінової кислоти, фолатів, каротиноїдів, біофлаваноїдів і є основним та практично єдиним їх постачальником. Багато вітамінів, амінокислот втрачається під час зберігання та перероблення рослинної сировини, тому розробка більш придатних способів перероблення та консервації харчових продуктів є досить актуальною.

Порошки з рослинної сировини є перспективними для збагачення продуктів біологічно активними речовинами. Харчова цінність фруктоих, плодів та овочевих порошків включає в себе:

- наявність біологічно активних та поживних речовин в високих концентраціях;
- здатність швидко відновлюватись до вихідних фізичних та органолептичних властивостей;
- здатність до тривалого зберігання;
- технологічність при використанні.

Застосування порошків, отриманих з ягід, фруктів та овочів, у виробництві здобного печива є ефективним способом збагачення продукту біологічно активними речовинами. Такі порошки містять вітаміни, мінерали, харчові волокна, антиоксиданти та інші корисні компоненти, які сприяють покращенню здоров'я споживачів. Рослинна сировина, така як овочі та фрукти, особливо цінна завдяки вмісту аскорбінової кислоти, фолатів, каротиноїдів, біофлавоноїдів і є основним та практично єдиним їх постачальником. Багато вітамінів, амінокислот втрачається під час зберігання та перероблення рослинної сировини, тому розробка більш придатних способів перероблення та консервації харчових продуктів є досить актуальною.

Основна особливість плодів та ягід – високий вміст води, у середньому 80-90%. Кількість води – один з головних факторів, що визначають інтенсивність біохімічних процесів та якість продукції. Вода є безпосереднім учасником біохімічних реакцій у живих клітинах, таких як: гідроліз, гідратація та дегідратація, окислювання, бере участь у більшості біосинтетичних реакцій. До складу плодів та ягід входить не просто вода, а клітинний сік – вода з розчиненими в ній живильними й фізіологічно активними речовинами, важливими в харчуванні людини – вуглеводами, азотистими речовинами, вітамінами, мінеральними солями та ароматичними речовинами. Вода клітинного соку становить основну частину загального вмісту вологи плодів та ягід. Вона німіцно пов'язана із тканинами рослин і легко випаровується під час сушіння. Невелика частина води (10-15% загальної кількості) більш міцно втримується рослинними колоїдами та видаляється з більшими енергетичними витратами. Іншу частину хімічного складу плодів і ягід складають сухі речовини. Це в середньому 10-20% (їх поділяють на нерозчинні та розчинні у воді) . [32]

Дослідження показали, що додавання порошків з моркви, яблук та ягід калини до рецептури здобного печива позитивно впливає на його органолептичні та фізико-хімічні властивості, а також підвищує його харчову цінність.

□ **Порошок з калини:** багатий на вітамін С, пектини, органічні кислоти та флавоноїди. Має виражені антиоксидантні та протизапальні властивості, сприяє зміцненню імунної системи та покращенню обміну речовин.

□ **Яблучний порошок:** містить велику кількість харчових волокон, вітамінів групи В, вітаміну С, калію та антиоксидантів. Сприяє нормалізації травлення, зниженню рівня холестерину та покращенню серцево-судинної системи.

□ **Морквяний порошок:** є джерелом β -каротину (провітаміну А), вітамінів С, К, калію та харчових волокон. Покращує зір, зміцнює імунітет та сприяє здоров'ю шкіри.

Авторами роботи [33] розглянуто технологію одержання харчових порошоків із рослинної сировини. Розроблена та освоєна технологія виробництва порошоків із фруктів та овочів забезпечує одержання високоякісного продукту, в якому в концентрованому вигляді збережено всі інгредієнти вихідної сировини. Одержані харчові порошки не містять шкідливих домішок, мають високу харчову цінність, легко засвоюються організмом, компактні, зберігаються тривалий час. Розроблено класифікацію рослинних порошоків за їх функціональними складовими. Показано, від яких факторів залежить збереження нутрієнтів під час перероблення сировини. Надано рекомендації щодо використання харчових порошоків.

Автором роботи [34] зазначається, що порошки отримані з фруктів та овочів найкраще застосовувати у виробництві борошняних виробів. Порошки з овочів можуть бути цінними добавками, так як хлібобулочні вироби збагачуються мінеральними речовинами, вітамінами та органічними кислотами. Використанням ягідних порошоків можна регулювати хімічний склад виробів. Наприклад, при внесенні до рецептури порошку чорної смородини або агрусу у кількості 10% можна збагатити вироби вітаміном С на 3-10 мг, вітаміном Р на 700-1000 мг та вітаміном А на 0,1-0,3 мг.

У статті [35] наведено результати досліджень впливу овочевих порошоків, з моркви, гарбуза та грибів, на реологію тіста, його органолептичні та фізико-хімічні показники. Завдяки використанню овочевих порошоків в борошняних виробках підвищується вміст клітковини та поживна цінність. Автором було виявлено, що внаслідок високої водопоглинальної здатності самих порошоків, що призводить до погіршення якості в хлібобулочних виробках, спостерігається менш щільна структура тіста та зменшується об'єм виробів.

Корисною сировиною для збагачення кондитерських виробів також можуть бути фруктові порошки. В іноземних джерелах [36] є результати досліджень впливу порошоків з яблучних та апельсинових вичавок на реологію тіста для тістечок. Досліджуваний виріб порівнювали з контрольним зразком, виробом без порошоків з вичавок. При дослідженні було виявлено, що при збільшенні вмісту порошоків в тісті зростала пружність та в'язкість тіста. Зокрема при додаванні таких порошоків зменшувало питомий об'єм тіста. Використання порошку з цедри апельсина дозволяє збагатити вироби харчовими волокнами та антиоксидантами. Автор роботи [37] навів результати по розробленню печива функціонального призначення з додаванням порошку в кількості 5, 10, 15 та 20%. Печиво з додаванням порошку мало більшу водопоглинальну здатність, ніж печиво без порошку. Вироблене печиво було збагачене клітковиною, в залежності від вмісту порошку. Отже, в результаті було виявлено, що додавання порошку з апельсинової цедри до 20% є оптимальним для збагачення печива функціональними речовинами без значного погіршення органолептичних показників.

										Арк.
										14

1.1.3 Переваги використання порошків на основі овочевої та фруктово-ягідної сировини при виробництві борошняних кондитерських виробів та їх характеристика

У вітчизняних і зарубіжних джерелах зростає кількість публікацій, присвячених використанню рослинної сировини у вигляді порошків (чорної горобини, полуниці), які розглядаються як перспективні функціональні інгредієнти для органічних кондитерських виробів. Фруктово-ягідні та овочеві порошки отримують шляхом сублимаційного, конвекційного або інфрачервоного сушіння з подальшим подрібненням, що дає змогу максимально зберегти термо-стабільні біологічно активні речовини: поліфеноли, антоціани, флавоноїди, каротиноїди, харчові волокна, вітаміни С, А, Е, групи В, а також органічні кислоти та мінерали.

Таблиця 1.1.2 - Хімічний склад фруктово-ягідних порошків

Показник	Чорна горобина	Полуниця
Вміст пектину, %	4–7	3–6
Вітамін С, мг/100 г	80–160	50–90
Антоціани, мг/100 г	400–800	150–300
Каротиноїди, мг/100 г	0–2	0–1

Наукові роботи доводять, що фруктово-ягідні порошки можуть виконувати одразу кілька технологічних функцій. Завдяки вираженій гігроскопічності вони впливають на водопоглинальну та вологозв'язувальну здатність тіста, що позитивно позначається на структурно-механічних властивостях здобного тіста. Частинки порошків беруть участь у формуванні матриці тіста, підвищують однорідність структури, сприяють стабілізації газовмісту, покращують формостійкість та зменшують ризик утворення порожот при випіканні.

Таблиця 1.1.3 - Технологічні властивості фруктово-ягідних порошків

Параметр	Аронія	Полуниця
Гігроскопічність	висока	середня
Здатність до фарбування	дуже висока	висока
Вплив на структуру тіста	ущільнює	пом'якшує
Вплив на аромат	інтенсивний	фруктовий
Рекомендована частка, %	2–6	3–8

Крім того, натуральні порошки здатні повністю або частково замінити синтетичні барвники, ароматизатори та антиоксиданти, що є важливою вимогою органічної продукції. Їх використання відповідає глобальній тенденції «clean label», яка передбачає короткий, природний та прозорий склад продукту.

Вітчизняні дослідники відзначають позитивний вплив фруктово-ягідних порошоків на органолептичні властивості випічки — збагачення аромату, формування виразного кольорового профілю, пом'якшення структури та подовження терміну зберігання за рахунок антиоксидантних властивостей поліфенолів та антоціанів. Порошок аронії характеризується високим вмістом антоціанів і поліфенольних сполук, тому виконує роль потужного природного антиоксиданту та барвника, формуючи насичене темно-фіолетове забарвлення і характерний ягідний смак із легкою терпкістю. Полуничний порошок забезпечує приємний фруктово-ягідний аромат, м'який кисло-солодкий смак і додаткове збагачення вітаміном С та органічними кислотами, що формує збалансований смаковий профіль.

Таблиця 1.4- Переваги та обмеження застосування порошоків у здобному печиві

Інгредієнт	Переваги	Можливі обмеження
Аронія	інтенсивний колір, антиоксиданти	підвищує кислотність
Полуниця	фруктовий аромат, вітамін С	може давати кислинку

Сучасні дослідження показують, що використання фруктово-ягідних порошоків у здобному печиві не лише підвищує його харчову та біологічну цінність, але й дозволяє цілеспрямовано регулювати реологічні властивості тіста. Додавання порошоків у кількості 2–10 % від маси борошна сприяє [1]:

- зменшенню глютенowego навантаження;
- збільшенню водопоглинання та вологозв'язувальної здатності;
- підвищенню щільності та рівномірності структури;
- формуванню стабільної пористості;
- стабілізації кольору під час випікання та зберігання.

Порошок аронії, завдяки високому вмісту антоціанів, формує інтенсивний колір і виражений ягідний смак, але потребує коригування кислотності та дозування, щоб уникнути надмірної терпкості. Полуничний порошок є універсальним інгредієнтом для створення десертного профілю, поєднує ароматичну, смакову та частково структурну функції й добре інтегрується у здобну матрицю.

У наукових джерелах також підкреслюється доцільність заміни частини рафінованого цукру фруктово-ягідними порошками, оскільки природні цукри та органічні кислоти цих інгредієнтів здатні формувати збалансований смаковий профіль і покращувати карамелізацію поверхні під час випікання. Технологічна структура здобного печива добре адаптована до введення сухих інгредієнтів: високий вміст жиру (до 25–30 %), значна частка цукру та наявність емульсійної фази забезпечують можливість рівномірного розподілу порошоків, стабілізацію емульсії та збереження пластичності тіста. Тому органічне здобне печиво є зручним об'єктом для рецептурної модифікації із застосуванням порошоків чорної горобини та полуниці.

Застосування порошоків, отриманих з ягід, фруктів та овочів, у виробництві здобного печива є ефективним способом збагачення продукту біологічно

активними речовинами. Такі порошки містять вітаміни, мінерали, харчові волокна, антиоксиданти та інші корисні компоненти, які сприяють покращенню здоров'я споживачів. Рослинна сировина, така як овочі та фрукти, особливо цінна завдяки вмісту аскорбінової кислоти, фолатів, каротиноїдів, біофлавоноїдів і є основним та практично єдиним їх постачальником. Багато вітамінів, амінокислот втрачається під час зберігання та перероблення рослинної сировини, тому розробка більш придатних способів перероблення та консервації харчових продуктів є досить актуальною.

Основна особливість плодів та ягід – високий вміст води, у середньому 80-90%. Кількість води – один з головних факторів, що визначають інтенсивність біохімічних процесів та якість продукції. Вода є безпосереднім учасником біохімічних реакцій у живих клітинах, таких як: гідроліз, гідратація та дегідратація, окислювання, бере участь у більшості біосинтетичних реакцій. До складу плодів та ягід входить не просто вода, а клітинний сік – вода з розчиненими в ній живильними й фізіологічно активними речовинами, важливими в харчуванні людини – вуглеводами, азотистими речовинами, вітамінами, мінеральними солями та ароматичними речовинами. Вода клітинного соку становить основну частину загального вмісту вологи плодів та ягід. Вона неміцно пов'язана із тканинами рослин і легко випаровується під час сушіння. Невелика частина води (10-15% загальної кількості) більш міцно втримується рослинними колоїдами та видаляється з більшими енергетичними витратами. Іншу частину хімічного складу плодів і ягід складають сухі речовини. Це в середньому 10-20% (їх поділяють на нерозчинні та розчинні у воді) . [32]

Дослідження показали, що додавання порошоків з моркви, яблук та ягід калини до рецептури здобного печива позитивно впливає на його органолептичні та фізико-хімічні властивості, а також підвищує його харчову цінність.

□ Порошок з калини: багатий на вітамін С, пектини, органічні кислоти та флавоноїди. Має виражені антиоксидантні та протизапальні властивості, сприяє зміцненню імунної системи та покращенню обміну речовин.

□ Яблучний порошок: містить велику кількість харчових волокон, вітамінів групи В, вітаміну С, калію та антиоксидантів. Сприяє нормалізації травлення, зниженню рівня холестерину та покращенню серцево-судинної системи.

□ Морквяний порошок: є джерелом β-каротину (провітаміну А), вітамінів С, К, калію та харчових волокон. Покращує зір, зміцнює імунітет та сприяє здоров'ю шкіри.

Авторами роботи [33] розглянуто технологію одержання харчових порошоків із рослинної сировини. Розроблена та освоєна технологія виробництва порошоків із фруктів та овочів забезпечує одержання високоякісного продукту, в якому в концентрованому вигляді збережено всі інгредієнти вихідної сировини. Одержані харчові порошки не містять шкідливих домішок, мають високу харчову цінність, легко засвоюються організмом, компактні, зберігаються тривалий час. Розроблено класифікацію рослинних порошоків за їх функціональними складовими. Показано, від яких факторів залежить збереження

										Арк.
										17

нутриєнтів під час перероблення сировини. Надано рекомендації щодо використання харчових порошків.

Автором роботи [34] зазначається, що порошки отримані з фруктів та овочів найкраще застосовувати у виробництві борошняних виробів. Порошки з овочів можуть бути цінними добавками, так як хлібобулочні вироби збагачуються мінеральними речовинами, вітамінами та органічними кислотами. Використанням ягідних порошків можна регулювати хімічний склад виробів. Наприклад, при внесенні до рецептури порошку чорної смородини або агрусу у кількості 10% можна збагатити вироби вітаміном С на 3-10 мг, вітаміном Р на 700-1000 мг та вітаміном А на 0,1-0,3 мг.

У статті [35] наведено результати досліджень впливу овочевих порошків, з моркви, гарбуза та грибів, на реологію тіста, його органолептичні та фізико-хімічні показники. Завдяки використанню овочевих порошків в борошняних виробках підвищується вміст клітковини та поживна цінність. Автором було виявлено, що внаслідок високої водопоглинальної здатності самих порошків, що призводить до погіршення якості в хлібобулочних виробках, спостерігається менш щільна структура тіста та зменшується об'єм виробів.

Корисною сировиною для збагачення кондитерських виробів також можуть бути фруктові порошки. В іноземних джерелах [36] є результати досліджень впливу порошків з яблучних та апельсинових вичавок на реологію тіста для тістечок. Досліджуваний виріб порівнювали з контрольним зразком, виробом без порошків з вичавок. При дослідженні було виявлено, що при збільшенні вмісту порошків в тісті зростала пружність та в'язкість тіста. Зокрема при додаванні таких порошків зменшувало питомий об'єм тіста. Використання порошку з цедри апельсина дозволяє збагатити вироби харчовими волокнами та антиоксидантами. Автор роботи [37] навів результати по розробленню печива функціонального призначення з додаванням порошку в кількості 5, 10, 15 та 20%. Печиво з додаванням порошку мало більшу водопоглинальну здатність, ніж печиво без порошку. Вироблене печиво було збагачене клітковиною, в залежності від вмісту порошку. Отже, в результаті було виявлено, що додавання порошку з апельсинової цедри до 20% є оптимальним для збагачення печива функціональними речовинами без значного погіршення органолептичних показників.

1.1.4 Досвід покращення харчової цінності борошняних кондитерських виробів за рахунок використання порошків на основі фруктово-ягідної сировини

Дослідження підтверджують, що концентровані рослинні добавки можуть мати сприятливий вплив на технологічні параметри тіста. Наприклад, доведено, що внесення деяких видів вичавок в кількості 8% надає тісту пластичної консистенції. Ця пластичність важлива для механізованих процесів формування БКВ.

Волокнисті компоненти, що містяться у фруктових порошках, мають високу вологоутримуючу здатність та гігроскопічність. Це призводить до значного збільшення змочуваності готового продукту. Так, у зразках мафінів, при-

готованих на основі сухих сумішей з функціональними компонентами (які містять значну кількість клітковини), змочуваність збільшувалася до 129.8%–135.38%, порівняно з 122.8% у контрольному зразку. Таке підвищення вологоутримуючої здатності клітковини є ключовим фактором, що продовжує свіжість виробів.

Введення фруктово-ягідних порошоків спричиняє низку фізико-хімічних змін у тісті. Продукти переробки рослинної сировини, такі як порошок коренеплідного цикорію, збільшують кислотність тіста порівняно з контрольним зразком. Оскільки багато фруктових порошоків також містять органічні кислоти, можна зробити висновок, що такі добавки позитивно впливають на бродильну активність дріжджів, що, у свою чергу, покращує структуру м'якуша хлібобулочних та кондитерських виробів, виготовлених на дріжджах.

Крім того, функціональні порошки значно впливають на пористість готових виробів. Дослідження мафінів, приготованих на основі сухих сумішей з функціональними інгредієнтами (наприклад, ріжковим деревом), показали збільшення пористості до 53.85%–59.4%, тоді як контрольний зразок мав лише 45.8%.⁹ Цей позитивний ефект, обумовлений властивістю клітковини утримувати вологу та впливати на формування клейковинного каркасу, свідчить про те, що клітковина фруктових порошоків функціонує не лише як нутрієнтний збагачувач, але і як ключовий технологічний агент, який покращує текстуру та м'якість кінцевого продукту.

Окрім збагачення мікронутрієнтами, використання фруктово-ягідних порошоків є ефективним методом для зниження енергетичної цінності БКВ. Це досягається за рахунок часткового заміщення висококалорійних компонентів, таких як цукор та жир, на об'ємні, але низькокалорійні волокнисті порошки.

Аналіз виробів (мафінів), приготованих на основі сухих сумішей з функціональними інгредієнтами та підсолоджувачами, демонструє, що їхня енергетична цінність виявилася нижчою від контрольного зразка на 18.7%–19.6%.⁹ Цей показник має велике значення для споживачів, орієнтованих на оздоровче та функціональне харчування, і відповідає загальносвітовим трендам у кондитерській галузі.⁹

Таблиця 1.1.5- Вплив фруктово-ягідних порошоків на технологічні та фізико-хімічні показники (узагальнені дані)

Показник	Напрямок Зміни	Кількісна Оцінка	Функціональний Механізм
Пластичність тіста	Зростання	Оптимальна консистенція при 8% внесення	Збільшення зв'язаної вологи та гідратації волокон
Вологість готового продукту	Зростання	Збільшення на 2.53%–6.56%	Вологоутримуюча здатність клітковини

волокон, антиоксидантів та, опосередковано, білків (через компенсацію дефіциту амінокислот у борошні). Вони виконують роль багатофункціонального коректора, підвищуючи біологічну цінність продукту та забезпечуючи радіозахисну дію.

2. Введення порошків позитивно впливає на реологічні властивості тіста (пластичність) і покращує структуру готового виробу, підвищуючи його пористість та вологоутримуючу здатність та сприяє покращенню харчової цінності виробів.

3. Застосування порошків органічної ягідної сировини при розробці нових рецептурних композицій органічного печива дозволить розширити асортимент готових виробів, забезпечить подовжений термін зберігання готових виробів, що позитивно вплине на їх популярність серед споживачів.

1.2. Об'єкти і методологія досліджень

Об'єкт досліджень: технологія виготовлення здобного печива органічного з використанням фруктово-ягідних порошоків

Предметами досліджень були зразки порошоків з органічних ягід, отримані методом сублимаційного сушіння та зразки печива з їх додаванням.

Блок-схема досліджень наведена на рис. 1.2.1.

При проведенні лабораторних досліджень використовували наступну сировину:

- Борошно пшеничне вищого сорту ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»;
- Цукор білий кристалічний – ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»;
- Порошок аронії – ТУ У 10.3-24471615-003:20015;
- Порошок полуниці – ТУ У 10.3-24471615-003:20015;
- Олія соняшникова – ДСТУ 4492:2017
- Сіль – ДСТУ 3583:2015
- Ванільний екстракт – ДСТУ 4716:2007
- Розпушувач – сертифікат відповідності

У табл. 1.6 наведено узагальнені вимоги до основних видів сировини, що застосовується у рецептурній композиції органічного здобного печива з використанням фруктово-ягідних порошоків.

Таблиця 1.2.1-Характеристика сировини

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне органічне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Колір – білий або білий з жовтуватим відтінком. Запах – притаманний нормальному борошну, без запаху плісняви, затхлості та інших сторонніх запахів. Смак – притаманний нормальному борошну, без кислого чи гірко-присмаку. При розжовуванні не допускається відчутний хрускіт мінеральних домішок.	Вологість – не більше 15,0 %. Кількість сирової клейковини – не менше 24,0 %, якість – не нижче 2-ї групи. Білість – не менше 54 умовних одиниць. Зольність (на абсолютно суху речовину) – не більше 0,55 %. Число падіння – не менше 160 с. Вміст металомангнітної домішки – не більше 3 мг/кг. Зараженість шкідниками хлібних запасів не допускається.

Цукор білий кристалічний органічний	ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий. Технічні умови»	Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт білого кольору, без сторонніх включень; для окремих категорій допускається слабкий жовтуватий відтінок. Розчин цукру – прозорий або з легкою опалесценцією, без механічних домішок. Запах і смак – солодкий, без стороннього запаху й присмаку, без присмаку меляси, за винятком допускаемого слабого запаху для нижчих категорій.	Масова частка сахарози (поляризація) – не менше 99,7 %. Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину) – не більше 0,04 %. Масова частка вологи – не більше 0,10 %. Масова частка золи (на суху речовину) – не більше 0,027 %. Кольоровість розчину – не більше 45 одиниць ICUMSA. Масова частка феродомішок – не більше 0,0003 %.
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт білого кольору, без сторонніх механічних домішок. Смак – солоний, без стороннього присмаку. Запах – відсутній.	Масова частка хлориду натрію – не менше 98,2 %. Масова частка кальцій-іона – не більше 0,35 %. Масова частка магній-іона – не більше 0,08 %. Масова частка сульфат-іона – не більше 0,85 %. Масова частка вологи – не більше 0,70 %. Крупність помелу 0: частинки до 0,8 мм – не менше 70 %, понад 1,2 мм – не більше 10 %.
Олія соняшникова рафінована дезодорована (органічна)	Згідно з чинною нормативною документацією та ТУ виробника органічної продукції	Зовнішній вигляд – прозора рідина без осаду. Колір – від світло-жовтого до золотисто-жовтого, однорідний за всією масою. Запах і смак – властиві соняшниковій олії, без сторонніх запахів і присмаків, без ознак прогірклості.	Масова частка жиру – не менше 99,8 %. Масова частка вологи та летких речовин – не більше 0,10 %. Кислотне число – у межах, встановлених НД для харчових олій (у перерахунку на КОН). Перекисне число – не більше граничних значень, зазначених у НД для рафінованої олії.

			Вміст сторонніх домішок – не допускається.
Цукрова пудра	Відповідно до вимог чинної нормативної документації (на основі білого цукру)	Зовнішній вигляд – однорідний дрібнокристалічний порошок білого кольору, без грудочок, без сторонніх включень. Смак – солодкий, без стороннього присмаку. Запах – відсутній або слабо виражений, властивий цукровій сировині.	Масова частка вологи – не більше 0,10 %. Масова частка золи – в межах норм для білого цукру. Розчинність у воді – повна, без утворення осаду. Вміст сторонніх домішок і феродомішок – не більше допустимих норм.
Розпушувач (вуглеамонійна сіль)	Згідно чинних нормативних документів	Зовнішній вигляд – кристалічний продукт білого кольору, без сторонніх домішок та злипаних грудок. Запах – слабкий, специфічний, без сторонніх запахів.	Масова частка амонійних солей – у межах, установлених НД. Масова частка важких металів, миш'яку та заліза – не більше гранично допустимих концентрацій. Масова частка нерозчинних у воді речовин – мінімальна, не більше значень, регламентованих нормативною документацією.
Ванільний екстракт	Згідно чинних нормативних документів	Зовнішній вигляд – прозора або злегка опалесцентна рідина. Колір – від безбарвного до світло-коричневого. Запах – чітко виражений ванільний, без сторонніх запахів. Смак – солодкувато-ванільний, без гіркоти й стороннього присмаку.	Об'ємна частка ароматичних речовин – у межах, установлених НД. Масова частка етанолу (у разі використання спиртового екстракту) – відповідно до вимог чинної НД. Вміст барвників, консервантів та допоміжних речовин – у межах допустимих рівнів, визначених законодавством для харчових ароматизаторів.
Порошок ароматичний (чорної горобини)	Згідно ТУ виробника та вимог до органічної продукції	Зовнішній вигляд – однорідний дрібнодисперсний порошок темно-фіолетового кольору. Запах – характерний для	Масова частка вологи – як правило, не більше 7–8 %. Масова частка розчинних сухих речовин – підвищена. Високий

органічний, сублімований		аронії, без сторонніх запахів. Смак – кисло-солодкий, в'язучий, без стороннього присмаку.	вміст антоціанів, поліфенолів та вітаміну С (значення – згідно ТУ). Масова частка сторонніх домішок – не допускається.
Порошок полуниці органічний, сублімований	Згідно ТУ виробника та вимог до органічної продукції	Зовнішній вигляд – однорідний порошок від рожевого до червоно-рожевого кольору. Запах – виражений полуничний, без сторонніх запахів. Смак – солодко-кислий, характерний для полуниці.	Масова частка вологи – не більше 6–8 %. Вміст природних цукрів, органічних кислот, поліфенолів та вітаміну С – у межах, зазначених ТУ. Розчинність у воді – висока, без осаду механічних домішок.

Методологія дослідження включала комплекс фізико-хімічних, органолептичних, сенсорних та статистичних методів, що дозволили отримати об'єктивну та відтворювану характеристику дослідних зразків. Фізико-хімічні методи були спрямовані на визначення масової частки вологи, кислотності, водопоглинальної здатності. Органолептичний аналіз проводився відповідно до вимог ДСТУ 3836, що передбачає оцінювання зовнішнього вигляду, смаку, запаху, кольору та структури готових виробів. Сенсорний аналіз застосовувався для розширеної оцінки смакових дескрипторів, інтенсивності аромату та ступеня вираженості фруктово-ягідного профілю. Статистичні методи використовувалися для оцінки достовірності різниць, визначення кореляцій та формування узагальнених висновків щодо впливу різних дозувань порошків.

Штучний інтелект було застосовано при аналізі великих обсягів даних, пошуку релевантних наукових статей і досліджень за тематикою та генерування нових гіпотез для обґрунтування досліджень.

Експериментальні дослідження проводилися в умовах лабораторії харчових технологій за допомогою спеціалізованого обладнання, яке забезпечує точність і відтворюваність результатів вимірювань. Для замішування використовувався ручний заміс, випікання здійснювалося у лабораторній конвекційній печі з можливістю точного контролю температури, а реологічні властивості визначалися на структурометрі, тоді як для визначення вологості застосовували сушильну шафу.

Таблиця 1.7

Лабораторне обладнання та методики вимірювань

Найменування обладнання	Призначення	Основні параметри	Нормативна база
Ручний міксер	Формування емульсійної системи та замішування тіста	Регульована швидкість 60–180 об/хв	ДСТУ 8454:2015

Аналітичний огляд літератури щодо виробництва органічних борошняних кондитерських виробів

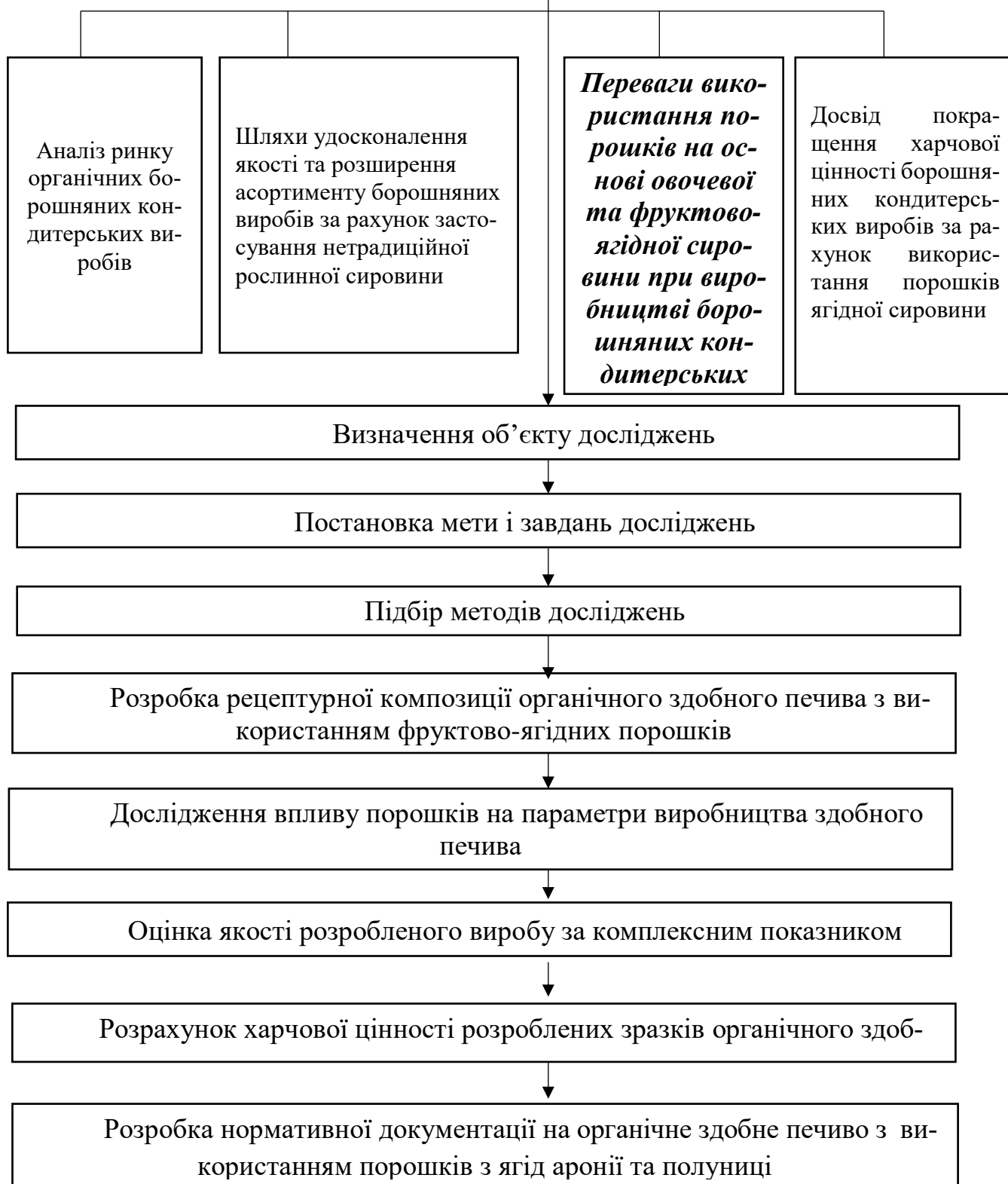


Рисунок 1.2.1 - Блок – схема досліджень

Органолептичні показники якості виробів було досліджено за методиками згідно ДСТУ 3836 [].

Визначення масової частки вологи прискореним методом в апараті СЕШ.

Прискорений метод висушування здійснюється висушуванням наважки продукту в сушильних шафах за підвищення температури до 130...135°C. Для швидшого отримання результатів аналізу застосовують висушування за вищої температури з чітким обмеженням часу висушування. У разі прискореного сушіння наважка не повинна перевищувати $3 \pm 0,001$ г. Бюкси з наважками досліджуваного зразка поміщають в сушильну шафу нагріту то температури $130 \pm 2^\circ\text{C}$. Бюкси повинні бути з відкритими кришками. В залежності від об'єкту дослідження тривалість висушування може відрізнятись. Висушування кондитерських виробів триває:

- печиво цукрове, зтяжне, здобне, галети, крекер, вафельні листи – 30 хв;
- пряники, кекси, борошняні східні солодоші, випечені напівфабрикати для тортів, тістечок і рулетів – 40 хв;
- решта – 50 хв.

Після закінчення висушування бюкси з наважками нещільно закривають кришками, поміщають у ексікатор на 30 хв, потім кришки щільно закривають і зважують з точністю до 0,001 г. Проводять не менше двох паралельних визначень на дослідних зразках, взятих для дослідження.

Масову частку вологи W , %, визначають за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \times 100, \quad (1.3)$$

де m_0 – маса бюкси, г; m_1 , m_2 – маса бюкси з наважкою відповідно до і після висушування, г.

Визначення водопоглинальної здатності досліджуваних порошків. В зважену центрифугувальну пробірку 1 г досліджуваного зразка, додаємо 10 см³ дистильованої води, перемішуємо суміш паличкою. Після витримання певний період часу (0 хв та 60 хв) проводимо центрифугування протягом 10 хв при 6000 об/хв.

Після центрифугування зливаємо неадсорбовану воду і ставимо пробірку в нахилене положення на 10 хв для видалення залишків рідини, яку потім зливаємо.

Розрахунок водопоглинальної здатності (ВУЗ) проводимо за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{M_2 - M_1}{M_H} \times 100\%, \quad (1.4)$$

де M_H – маса наважки, г; M_1 – маса центрифугувальної пробірки з важкою у сухому вигляді, г; M_2 – маса центрифугувальної прбірки з наважкою після центрифугування і злиття води, г

Визначення активної кислотності. Активну кислотність визначають за до-

									Арк.
									28

помогою рН-метра. Для приготування розчину для визначення кислотності беруть тонкоподрібнену наважку досліджуваного продукту масою 5 г, з точністю $\pm 0,01$ г. Наважку поміщають у колбу місткістю 100-200 cm^3 , наливають 50 cm^3 дистильованої води. Ретельно перемішують та за потреби нагрівають до температури не вище ніж 70°C , охолоджують до температури $18-20^\circ\text{C}$. Далі вимірюють рН за допомогою рН-340 або іншої марки, не беручи до уваги можливий осад.

Визначення намочуваності печива. Визначення намочуваності печива здійснюється за допомогою спеціального приладу, що являє собою трьохсекційну камеру із спільною для всіх секцій дверцятами та ємністю для досліджуваного продукту. Камера – це сітчаста конструкція із розмірами $93 \times 80 \times 60$ мм та площею отворів не більше ніж 2 мм, виготовлена з нержавіючої сталі висотою 150 мм і діаметром 140мм.

У кожную секцію сухої камери розміщують одне печиво (вироби прямокутної форми ріжуть по діагоналі, а кульові – по діаметру). Камеру з виробами зважують з точністю до 0,01 г, потім розміщують у посудину, наповнену водою температурою 20°C і витримують 2 хв. Після цього камеру виймають з води, витримують приблизно 30-40 с в нахиленому положенні для видалення залишку води, потім ретельно витирають із зовнішнього боку фільтрувальним папером і зважують.

Намочуваність, D, %, знаходять за формулою:

$$D = \frac{(m-m_1)}{(m_2-m_1)} \times 100, \quad (1.5)$$

де m – маса камери з намоченим вибором, г; m_1 – маса порожньої камери (після занурення її у воду та обтирання із зовнішнього боку), г; m_2 – маса камери з сухим вибором, г; 100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

Визначення лужності. Для визначення лужності 25 г тонкоподрібненого виробу поміщають у конічну колбу місткістю 500 cm^3 , доливають з мірної колби місткістю 250 cm^3 дистильовану воду, енергійно збовтують, закривають колбу пробкою і залишають на 30 хв, збовтуючи кожні 10 хв. Потім вміст колби фільтрують крізь вату в суху колбу. Фільтрат у кількості 50 cm^3 наливають у конічну колбу місткістю 200-250 cm^3 , додають 2-3 краплі індикатора бромтимолового синього і титрують 0,1 моль/ dm^3 розчином сульфатної або хлоридної кислоти до появи жовтого забарвлення.

Лужність, град, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V \times V_2 \times K \times 100}{V_1 \times G \times 100}, \quad (1.6)$$

де V – кількість 0,1 моль/ dm^3 розчину H_2SO_4 або HCl , яку витрачено на титрування, cm^3 ; V_1 – об'єм водної витяжки до титру кислоти; V_2 – об'єм води, взятої для приготування витяжки, cm^3 ; K – поправковий коефіцієнт до титру кислоти; G – маса наважки досліджуваного продукту, г; 100 – перерахунок на 100 продукту; $1/10$ – переведення 0,1 моль/ dm^3 розчину кислоти до 1 моль/ dm^3 .

Відхилення між двома паралельними визначеннями не має перевищувати 0,2 град.

										Арк.
										29

1.3. Експериментальна частина

До основної органічної продукції, яку вирощують в Україні та частково експортують, належать зернові, бобові, олійні, баштатні культури, ягоди, овочі, зелень, фрукти, м'ясо, гриби, горіхи, мед. Загалом, в Україні вже виробляється широкий спектр сертифікованих органічних продуктів: зернові, бобові, олійні культури, ефірні олії, горіхи, овочі, фрукти, ягоди, кавуни, дині. Значний спектр продукції українського виробництва представлений і на полицях магазинів та супермаркетів, зокрема: борошно, крупи, олія, мед, кава, фітосаї, молочні вироби, соки, напої, сиропи, повидла, м'ясо та м'ясні вироби, яйця. Крім українських органічних продуктів, на внутрішньому ринку зростають обсяги та кількість найменувань імпортованих сертифікованих органічних продуктів. Однак треба сказати, що незважаючи на збільшення асортименту та кількості сертифікованих органічних продуктів, на внутрішньому ринку України все ще існує незабезпечений попит, зокрема на сертифіковані органічні продукти, в тому числі і органічні солодоці.

В роботі планувалося розробити рецептури органічного печива з використанням порошків з сублімованої рослинної сировини, що вирощується на фермерських господарствах України з дотриманням принципів органічного виробництва. Провівши аналіз ринку порошків з органічної сировини було обрано для розробки рецептурної композиції здобного печива порошок з органічної полуниці та з аронії ТМ «Агрокотехнології» (Україна, Харків).

1.3.1 Дослідження технологічних властивостей досліджуваних порошків

На першому етапі експериментальної частини як контрольний зразок було обрано здобне печиво «Мармурове». Свою назву воно отримало завдяки характерній зовнішній поверхні та значному вмісту какао-порошку, який надає виробу виразний шоколадний смак і аромат та підкреслює контрастність структури. Ми вирішили замінити цей імпортований компонент порошками, виготовленими з вітчизняної сировини. Такий вибір зумовлений насиченим кольором цих порошків і високою концентрацією біологічно активних речовин, вітамінів, клітковини тощо.

Для оцінювання можливого впливу досліджуваних порошків на технологічні процеси виготовлення печива «Мармурове» було проведено дослідження основних технологічних властивостей цих інгредієнтів. Аналізували як обрані вітчизняні порошки, так і органічний какао-порошок ТМ «NATURATA» (Німеччина).

На рис. 1.3.1 наведено фото досліджуваних порошків.



На рис. 1.3.1 – Досліджуванні порошки

Як бачимо з рис. 1.3.1 порошки мають насичений колір, але суттєво різняться за своєю дисперсністю, що, в свою чергу, може впливати на формування структури тіста та якість готових виробів з їх внесенням.

На початку було обрано чотири порошки, щоб визначити, які два з них будуть покращувати органолептичні властивості виробу.

В таблиці 1.3.1 наведені основні показники якості досліджуваних порошків.

Таблиця 1.3.1 – Основні показники якості досліджуваних порошків

Назва показника	Какао порошок	Порошок з аронії	Порошок з полуниці	Порошок з бузини	Порошок яблучний
<i>Органолептичні показники</i>					
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний порошок темно-коричневого кольору без темного сірого відтінку.	Грубодисперсний порошок насиченого червоно-фіолетового кольору.	Дрібнодисперсний порошок рожевого кольору	Грубодисперсний порошок насиченого червоно-фіолетового кольору.	Грубодисперсний порошок блідо-жовтого кольору
Смак та запах	Властиві даному продукту. Без сторонніх присмаків та запахів.	Властиві даному продукту. Без сторонніх присмаків та запахів.	Властиві даному продукту з легкою кислинкою. Без сторонніх присмаків та запахів.	Властиві даному продукту. Без сторонніх присмаків та запахів.	Властиві даному продукту. Без сторонніх присмаків та запахів.
<i>Фізико-хімічні показники</i>					
Масова частка вологи, %	6,5	15,5	13,5	13,5	6,0
Активна кислотність (рН), ум.од.	8,9	6,2	5,9	8,3	6,4

Як ми бачимо по даних наведених в таблиці 1.3.1, досліджувані порошки мають різні значення масової частки вологи, а також визначення показника активної кислотності цих порошоків повністю корелює з їх органолептичними показниками. Найнижче значення показника активної кислотності у зразку порошку з полуниці і на смак цей порошок теж має трішки кислуватий присмак. Це може мати вплив на органолептичні показники готового продукту з використанням цього порошку.

Окрім органолептичних та фізико-хімічних показників нами було проведено визначення таких технологічних властивостей досліджуваних порошоків як водопоглинальна здатність .

Дана характеристика є важливою, так як дозволяє прогнозувати процес тістоприготування з цими порошками і характеризує здатність порошоків на основі рослинної сировини поглинати вологу на етапі приготування тіста та утримувати її під час термооброблення тістових заготовок.

Спочатку водопоглинальну здатність порошоків спробували визначити методом фільтрування.

Після додавання води в досліджуванні порошки, залишили їх на 30 хв для водопоглинання. Опісля провели фільтрування через фільтр з вати.

Розрахували водопоглинальну здатність порошоків у %. І отримали такі результати:

$$w_1(\text{ябл.}) = \frac{38,91}{9,98} * 100 = 389,88\%$$

$$w_1(\text{пол.}) = \frac{33,34}{10,02} * 100 = 332,73\%$$

$$w_1(\text{буз.}) = \frac{25,67}{10,04} * 100 = 255,68\%$$

$$w_1(\text{арон.}) = \frac{23,12}{10,01} * 100 = 230,97\%$$



Недоліки цього методу:

1. Вата сама вбирає воду Волокна вати є гігроскопічними — частина води, що додається, утримується самою ватою, тому фактична кількість води, що поглинається порошком, знижується.

2. Змінна пористість і щільність укладання Щільність та структура укладання вати сильно впливають на швидкість фільтрації. Результати сильно залежать від виконавця, тому метод має низьку відтворюваність.

3. Забивання фільтра дрібними частинками Фруктові порошки містять багато дрібнодисперсних частинок та розчинних речовин, які можуть створювати в'язкий шар і блокувати фільтрацію. Це змінює результати в залежності від часу процедури.

Наступним етапом було визначення водопоглинальної здатності фруктових порошоків за допомогою центрифуги

Води ми додали в співвідношенні 4:1, виходячи з попереднього досліду, ця кількість води буде достатня для об'єктивного визначення результатів досліду. Згідно з методики щодо визначення водопоглинальної здатності порошоків було проведено центрифугування суміші порошку з водою одразу після приготування препарату та після 60 хвилин контакту порошку з водою.

Після центрифугування ми отримали залишок порошку з поглинутою водою разом з масою пальця центрифуги (центрифугування проводили протягом 10 хв)

$$m_1(\text{ябл.цент.})=37,12 \text{ г}$$

$$m_2(\text{пол.цент.})=36,05 \text{ г}$$

$$m_3(\text{арон.цент.})=33,71 \text{ г}$$

$$m_4(\text{буз.цент.})=34,23 \text{ г}$$

Визначили вагу залишку порошку з поглинутою водою без маси пальця центрифуги:

$$m_1(\text{ябл.})=37,12-23,46=13,66\text{г}$$

$$m_2(\text{пол.})=36,05-23,28=12,77\text{г}$$

$$m_3(\text{арон.})=33,71-22,99=10,72\text{г}$$

$$m_4(\text{буз.})=34,23-22,98=11,25 \text{ г}$$

Розрахували водопоглинальну здатність порошоків

$$w_1(\text{ябл.})=\frac{13,66-5}{5} * 100 = 173,2\%$$

$$w_1(\text{пол.})=\frac{12,77-5}{5} * 100 = 155,4\%$$

$$w_1(\text{арон.})=\frac{10,72-5,03}{5,03} * 100 = 113,12\%$$

$$w_1(\text{буз.})=\frac{11,25-5,01}{5,01} * 100 = 124,55\%$$

Переваги даного методу

1. Висока швидкість розділення

Центрифугування дозволяє значно швидше відокремити тверді частинки від рідини порівняно з фільтруванням.

2. Можливість розділення дуже дрібних частинок

Центрифуга ефективно осаджує навіть найдрібніші частинки, які не затримуються звичайним фільтром (наприклад, колоїди, мікроорганізми).

3. Чистіше відокремлення фаз

У результаті центрифугування виходять чітко відокремлені фази (осад і надосадова рідина), що дає змогу отримати чисті зразки.

Різна водопоглинальна здатність досліджуваних порошків суттєво впливає на формування структури тіста та формувальну здатність тістових заготовок при їх термообробленні.

1.3.2 Визначення раціонального співвідношення компонентів при розробці рецепторних композицій здобного печива

Під час розробки рецептури печива були проведені пробні випікання зразків печива з використанням ягідної та овочевої сировини з різним співвідношенням компонентів.

Перша спроба. Опираючись на класичну здобного печива «Мармурове з какао», було вирішено провести випікання з заміною какао порошка на досліджувані порошки у співвідношенні 1:1. Інша кількість інгредієнтів залишилась незмінною.

Таблиця 1.3.4 – Робоча рецептура зразків печива

Сировина	Контрольний зразок з какао	Зразок з порошком аронії	Зразок з порошком бузини	Зразок з порошком полуниці	Зразок з порошком яблук
Борошно пшеничне вищого сорту	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Цукор білий кристалічний	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Какао порошок	60,00	-	-	-	-
Порошок аронії	-	60,00	-	-	-
Порошок бузини	-	-	60,00	-	-
Порошок полуниці	-	-	-	60,00	-
Порошок яблук	-	-	-	-	60,00
Олія соняшникова	60,00	60,00	60,00	80,00	80,00
Сіль	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Цукрова пудра	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Розпушувач	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Ванільний екстракт	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Вода	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Борошно пшеничне вищого сорту	150,00	150,00
Цукор білий кристалічний	100,00	100,00
Порошок аронії	40,00	-
Порошок полуниці	-	40,00
Олія соняшникова	60,00	80,00
Сіль	2,50	2,50
Цукрова пудра	50,00	50,00
Розпушувач	10,00	10,00
Ванільний екстракт	5,00	5,00
Вода	100,00	100,00

В випечених виробах майже не відчувалась присутність порошоків на смак. Зменшення кількості цукру покращило органолептичні властивості.

Було вирішено спробувати ще третій варіант збільшивши кількість порошоків до 80 г.

Третя спроба.

Таблиця 1.3.5 – Робоча рецептура зразків печива

Сировина	Зразок з порошком аронії	Зразок з порошком полуниці
Борошно пшеничне вищого сорту	150,00	150,00
Цукор білий кристалічний	100,00	100,00
Порошок аронії	80,00	-
Порошок полуниці	-	80,00
Олія соняшникова	60,00	80,00
Сіль	2,50	2,50
Цукрова пудра	50,00	50,00
Розпушувач	10,00	10,00
Ванільний екстракт	5,00	5,00
Вода	100,00	100,00

В результаті лабораторних випікань, отримали зразки в яких дуже відчувався доданий порошок. Тому ми все ж обираємо найкращим варіантом додати 60 г порошку до рецептури.

Проведений етап, що присвячений корегуванню рецептури печива ліг в основу розробки уніфікованих рецептур на зразки здобного печива «Аронія» та «Полуничне».

1.3.3 Поведінка виробів під час зберігання

Для визначення поведінки виробів під час зберігання на готові вироби ми залишили печиво зберігатись, протягом 7 діб в негерметичній упаковці в однакових умовах.

Було визначено вологість печива, яке зберігалось 1 добу та печива, яке зберігалось 7 діб .

																					Арк.	
																						37

Таблиця 1.3.6 –Значення масової частки вологи в зразках печива

Зразок	1 доба	7 діб
Печиво з порошком полуниці.	14,47%	5,15%
Печиво з порошком аронії.	13,77%	4,6%

Отримані значення за першу добу відповідали ДСТУ 3781:2014 а саме вологість здобного печива не більше 15,5 %.

Під час зберігання протягом 7 діб, в негерметичній упаковці ми бачимо, що вологість суттєво понизилась. В неупакованому печиві волога легко виходила на зовні, пориста структура печива швидко віддала вологу і печиво швидко висохло.

В результаті отриманого досліджу можна сказати, що продовжити термін зберігання і залишити гарні фізико-хімічні та органолептичні властивості допоможе лише відповідність умов, в саме- герметичність пакування та температура зберігання.

1.3.4 Оцінка якості розроблених зразків органічного здобного печива

На заключному етапі досліджень було проведено оцінку зразків печива, виготовленого за розробленими рецептурами та їх відповідність вимогам діючої нормативної документації на печиво.

Проведено експертне оцінювання органолептичних та фізико-хімічних показників розроблених зразків печива.



Рис. 1.3.3 – Фото готових виробів

Результати наведені в таблицях 1.3.10 та 1.3.11.

Таблиця 1.3.10 – Органолептичні показники розроблених зразків печива

Назва показника	Вимоги до показника згідно ДСТУ 3781:2014	Характеристика досліджуваних зразків	
		Печиво з порошком аронії	Печиво з порошком полуниці

На основі проведених експериментальних досліджень були розроблені уніфіковані рецептури здобного печива та складена параметрична схема його виробництва.

Таблиця 1.3.12 – Рецептатура печива «Арон»

Здобне печиво на основі пшеничного борошна вищого сорту з додаванням порошку сублімованої чорної горобини. Поверхня обсипана цукровою пудрою. В 1 кг не менше 40 шт. Вологість 14,0±1,5 %.

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		На завантаження, кг		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	150,00	128,25	347,43	297,05
Цукор білий кристалічний	99,85	100,00	99,85	231,62	231,27
Порошок чорної горобини	84,00	60,00	50,40	138,98	116,74
Олія соняшникова	100,00	60,00	60,00	138,97	138,97
Сіль	96,50	2,50	2,41	5,78	5,58
Цукрова пудра	99,85	50,00	49,93	115,82	115,65
Розпушувач (Вуглеамонійна сіль)	-	3,00	-	6,95	-
Ванільний екстракт	-	5,00	-	11,58	-
Всього	-	430,50	390,84	1059,97	905,26
Вихід	86,00	431,73	371,29	1000,00	860,00

Таблиця 1.3.13 – Рецептатура печива «Полуничне»

Здобне печиво на основі пшеничного борошна вищого сорту з додаванням порошку сублімованої полуниці. Поверхня обсипана цукровою пудрою. В 1 кг не менше 40 шт. Вологість 14,0±1,5 %.

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		На завантаження, кг		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	150,00	128,25	347,43	297,05
Цукор білий кристалічний	99,85	100,00	99,85	231,62	231,27
Порошок полуниці	84,00	60,00	50,40	138,98	116,74
Олія соняшникова	100,00	60,00	60,00	138,97	138,97
Сіль	96,50	2,50	2,41	5,78	5,58
Цукрова пудра	99,85	50,00	49,93	115,82	115,65
Розпушувач (Вуглеамонійна сіль)	-	3,00	-	6,95	-
Ванільний екстракт	-	5,00	-	11,58	-
Всього	-	430,50	390,84	1059,97	905,26
Вихід	86,00	431,73	371,29	1000,00	860,00

Технологічна схема виробництва здобного печива з ягідними порошками складається з таких технологічних фаз:

1. Підготовка сировини до виробництва;
2. Замішування тіста;
3. Охолодження тіста;
4. Формування тістових заготовок;
5. Термооброблення;
6. Охолодження готових виробів;
7. Фасування, пакування готової продукції.

1. Підготовка сировини до виробництва.

Сировина, яка передбачена рецептурою для виробництва здобного печива органічного повинна відповідати вимогам діючих стандартів та технічних умов, а вся органічна сировина додатково має супроводжуватись органічними сертифікатами. Підготовка має здійснюватися згідно з «Технологічною інструкцією з підготування сировини та напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкцією по попередженню попадання сторонніх домішок у продукцію» з дотриманням санітарних норм та правил.

2. Замішування тіста.

Тісто замішують за допомогою тістомісильної машини періодичної дії в яку поступово додається сировина в наступній послідовності: цукор білий кристалічний, вода, ванільний екстракт, олія соняшникова, порошок смородини, борошно пшеничне вищого сорту, розпушувач та сіль. Тісто вимішують до однорідності на малих обертах робочого органу протягом 10- 15 хвилин.

3. Охолодження тіста.

Тісто охолоджують в холодильній камері при температурі 0-6°C протягом 1-2 годин.

4. Формування тістових заготовок.

Формування тістових заготовок здійснюють шляхом поділу тіста на порції заданої маси. Тісто за допомогою діжеперекидача потрапляє у воронку тістотвісильної машини. Тістові заготовки за допомогою опудрюючої машини посипають цукровою пудрою, а далі вони подаються на операцію термооброблення.

5. Термооброблення.

Випікання здійснюється у тунельній печі при температурі 180°C протягом 25 хвилин. Тривалість термооброблення буде залежати від початкової маси тістової заготовки.

6. Охолодження готових виробів.

Випечені вироби охолоджують на відкритому поді печі та охолоджувальному транспортері до набуття ними температури 18-20°C.

7. Фасування, пакування готової продукції

Готові охолоджені вироби подаються на пакування, де відбувається фа-

									Арк.
									41

сування порції виробів у споживчу упаковку, а потім вона укладається в транспортну тару – гофрокороби. Пакування та маркування виробів здійснюється згідно з чинною нормативною документацією.

Розглянемо принципову схему виробництва розроблюваних зразків печива.



↓

Пакування та зберігання

Рис. 1.3.4 – Принципова схема виробництва розроблених зразків печива

Розглянемо функціональну схему технологічного процесу виготовлення здобного печива.

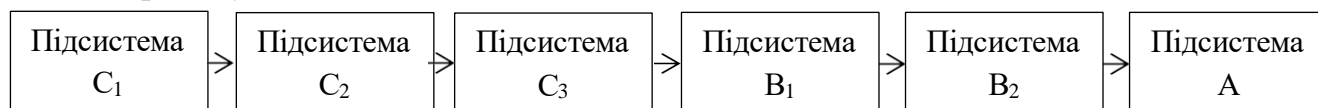


Рис. 1.3.5 – Технологія здобного печива, як велика технологічна система:

- C₁ – підготовка сировини до виробництва;
- C₂ – підсистема приготування рецептурної суміші рідких компонентів;
- C₃ – підсистема замішування тіста;
- B₁ – підсистема формування тістових заготовок;
- B₂ – підсистема термооброблення та охолодження печива;
- A – підсистема пакування печива.

Таблиця 1.3.14 – Опис функціональної системи виробництва органічного здобного печива з додаванням ягідних порошків

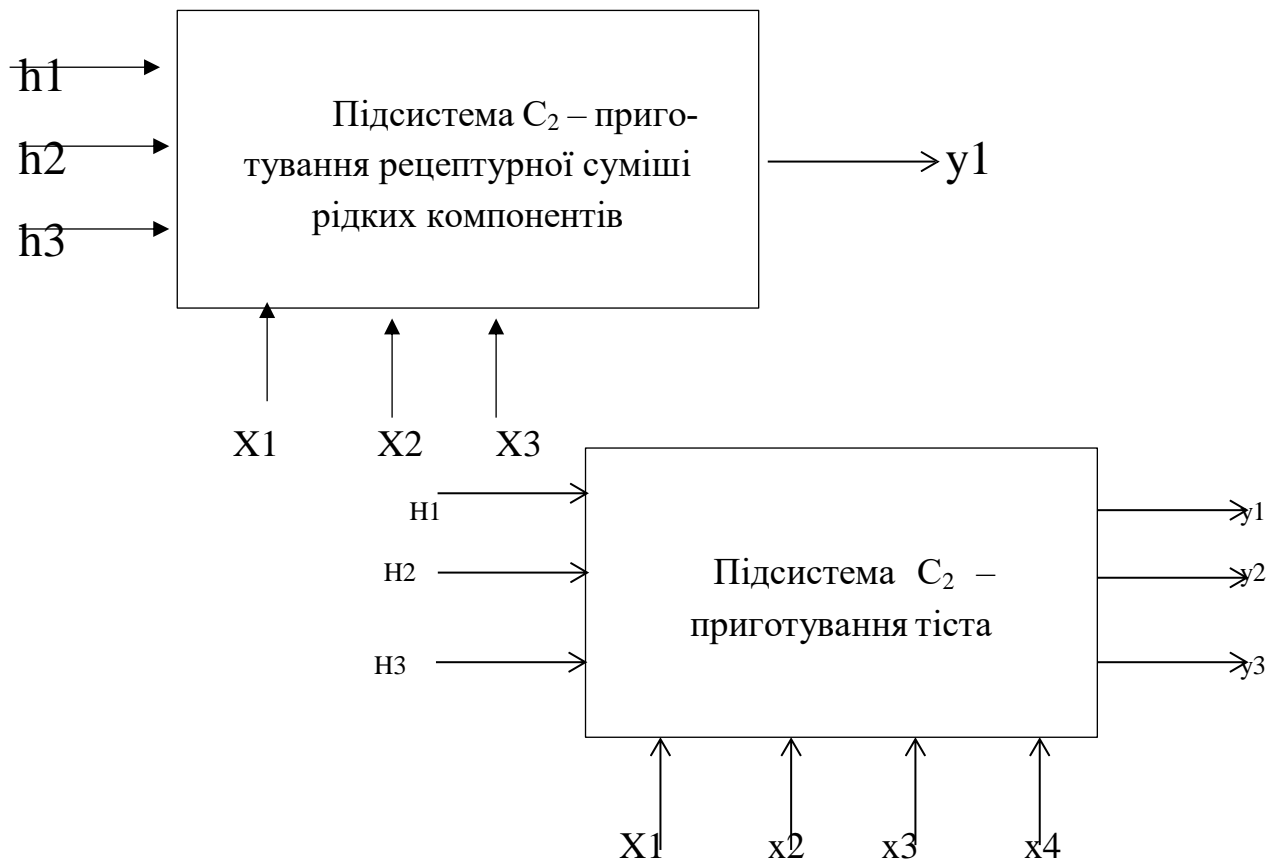
Позначення			Елементи системи та підсистеми
Підсистема	Оператор	Процесор	
C ₁	I	1 2 3 4	<i>Підсистема утворення продукту із заданими технологічними показниками якості.</i> Оператор підготовка сировини до виробництва - процесор просіювання борошна - процесор просіювання цукру - процесор подрібнення цукрової пудри
C ₂	I	1 2 3 4	<i>Підсистема утворення рецептурної суміші.</i> Оператор утворення рецептурної суміші - процесор дозування цукру - процесор дозування олії соняшникової - процесор дозування ванільної есенції - процесор дозування води
C ₃	I	1 2 3 4 5	<i>Підсистема утворення тіста із заданими показниками.</i> Оператор утворення тіста із заданими фізико- механічними властивостями - процесор дозування рецептурної суміші - процесор дозування борошна - процесор дозування рослинних порошоків - процесор замішування тіста - процесор охолодження тіста

B ₁	I	1 2 3	<i>Підсистема формування тістових заготовок</i> Оператор формування тістових заготовок - процесор дозування тіста - процесор утворення тістових заготовок печива - процесор обсіпки заготовок цукровою пудрою
B ₂	I I I	1 2	<i>Підсистема утворення виробів з заданими показниками якості</i> Оператор термообробки печива - процесор випікання печива Оператор утворення охолодженого печива - процесор охолодження печива
A	I		<i>Підсистема утворення упакованих виробів із заданими показниками якості, діючого стандарту</i> Оператор утворення упакованого печива - процесор дозування пакувальних матеріалів - процесор дозування печива - процесор упаковки печива

Операторне моделювання технологічної системи передбачає використання трьох основних понять: входу, процесу та виходу.

Вхід системи (підсистеми) – все те, що є джерелом функціонування.

Параметрична модель приготування тіста для розроблюваного здобного печива



Таблиця 1.3.5 – Опис параметричної моделі приготування тіста для здобного печива

<p><u>Підсистема С₂ Вхідні фактори:</u> некеровані фактори: h_1, h_2, h_3 – якість цукру, меланжу, олії соняшникової та ванільної есенції. керовані фактори: x_1, x_2, x_3 – кількість цукру, меланжу, олії соняшникової та ванільної есенції. <u>Вихідний фактор:</u> y_1 – якість рецептурної суміші</p>	<p><u>Підсистема С₃ Вхідні фактори:</u> Некеровані фактори: h_1, h_2, h_3 – якість рецептурної суміші, борошна та рослинних порошоків x_1 – температура в тістомісильній машині, °C; x_2 – тривалість замісу тіста, хв; x_3 – інтенсивність замісу тіста; x_4 – кількість сипких компонентів. <u>Вихідні фактори:</u> y_1 – масова частка вологи тіста, %; y_2 – температура тіста, °C; y_3 – структурно-механічні показники тіста;</p>
---	---

1.3.6 Визначення соціального ефекту від впровадження розроблених зразків у виробництво

Під час розробки нового продукту потрібно керуватись користю при споживанні. Тож при виробництві передбачено проведення розрахунків енергетичної цінності здобного печива органічного контрольного зразку та розроблюваних варіантів.

Таблиця 1.3.15 – Розрахунок енергетичної цінності здобного печива «Мармурове з какао»

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		сировини	продукту	сировини	продукту	МДС		Крохмаль	
						сировини	продукту	сировини	продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	29,77	10,8	3,22	1,3	0,39	1,0	0,30	67,9	20,21
Цукор білий кристалічний	31,01	-	-	-	-	99,8	30,95	-	-
Какао порошок	12,76	24,3	3,10	15,0	1,91	2,0	0,26	8,2	1,05
Олія соняшникова	12,76	-	-	99,8	12,73	-	-	-	-
Цукрова пудра	10,63	-	-	-	-	99,8	10,61	-	-
Сіль	0,53	-	-	-	-	-	-	-	-
Розпушувач	0,64	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільний екстракт	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	-	-	6,32	-	15,03	-	42,12	-	21,26

За допомогою формули, розраховуємо енергетичну цінність печива:

$$EЦ = (4,0 \times 6,32 + 9,0 \times 15,03 + 4,0 \times 42,12 + 4,0 \times$$

$21,26 \times (94,0/98,85) = 393,8$ ккал/100 г продукту

Округлюємо до 394 ккал/100 г продукту.

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби при споживанні 100 г продукту було взято добову потребу для людей II групи інтенсивності праці, віком від 18-29 років, жіночої статі.

Таблиця 1.3.18 – Розрахунок харчової цінності для здобного печива «Мармурове з какао»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст в 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	6,32	12,85
Жири, г	73	15,03	23,27
Вуглеводи, г	318	42,12	13,28
Моно- і дисахариди, г	80	21,26	26,58
Калорійність, ккал	2500	394	16,80

Таблиця 1.3.16 – Розрахунок енергетичної цінності здобного печива «Арон»

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
						МДС		Крохмаль	
		сировини	продукту	сировини	продукту	сировини	продукту	сировини	продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	33,41	10,8	3,61	1,3	0,43	1,0	0,33	67,9	22,69
Цукор білий кристалічний	27,84	-	-	-	-	99,8	27,78	-	-
Порошок аронії	11,14	4,4	0,49	-	-	32,1	3,58	-	-
Олія соняшникова	11,14	-	-	99,9	11,13	-	-	-	-
Цукрова пудра	9,28	-	-	-	-	99,8	9,26	-	-
Сіль	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-
Розпушувач	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільний екстракт	0,93	-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	-	-	4,1	-	11,56	-	40,95	-	22,69

За допомогою формули, знаходимо енергетичну цінність печива:

$EЦ = (4,0 \times 4,1 + 9,0 \times 11,56 + 4,0 \times 40,95 + 4,0 \times 22,69)$

$\times (86,0/98,85) = 325,9$ ккал/100 продукту.

Округлюємо до 326 ккал/100 г продукту.

Таблиця 1.3.17 – Розрахунок харчової цінності для здобного печива «Арон»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	4,1	8,35
Жири, г	73	11,56	17,59
Вуглеводи, г	318	40,95	12,90
Моно- і дисахариди, г	80	22,69	28,36
Калорійність, ккал	2500	326	13,68

Таблиця 1.3.18 – Розрахунок енергетичної цінності здобного печива «Полуничне»

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
		сировини	продукту	сировини	продукту	МДС		Крохмаль	
						сировини	продукту	сировини	продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	43,42	10,8	4,69	1,3	0,57	1,0	0,43	67,9	29,48
Цукор білий кристалічний	17,88	-	-	-	-	99,8	17,84	-	-
Порошок полуниці	13,41	1,8	0,24	4,5	0,60	8,4	1,13	-	-
Меланж	13,41	12,7	1,70	11,5	1,54	0,7	0,09	-	-
Олія соняшникова	13,41	-	-	99,9	13,40	-	-	-	-
Цукрова пудра	11,18	-	-	-	-	99,8	11,16	-	-
Сіль	0,59	-	-	-	-	-	-	-	-
Розпушувач	0,67	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільний екстракт	1,12	-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	-	-	4,93	-	14,57	-	30,56	-	29,47

За допомогою формули знаходимо енергетичну цінність виробу

$$ЕЦ = (4,0 \times 4,93 + 9,0 \times 14,57 + 4,0 \times 30,56 + 4,0 \times 29,47) \times (86,0/98,85) = 316,2 \text{ ккал/100 г продукту.}$$

Округлюємо до 316 ккал/100 г продукту.

Харчову цінність продукту знаходимо за формулою 1.13 та записуємо результати в таблицю.

Таблиця 1.3.19 – Розрахунок харчової цінності здобного печива «Гарбузове диво»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	4,93	10,05

Жири, г	73	14,57	22,07
Вуглеводи, г	318	30,56	9,64
Моно- і дисахариди, г	80	29,47	36,84
Калорійність, ккал	2500	316	14,36

1.4. Висновки

У результаті проведеного аналітичного огляду літератури та експериментальних досліджень встановлено, що органічне виробництво борошняних кондитерських виробів, зокрема здобного печива, є перспективним і динамічно зростаючим сегментом харчової промисловості. Порівняльний аналіз розвитку органічного ринку в Україні та країнах ЄС показав суттєву різницю в масштабах і рівні державної підтримки, однак темпи приросту вітчизняного сегмента свідчать про високий потенціал для розширення асортименту органічної кондитерської продукції. Особливу увагу в сучасних дослідженнях приділяють створенню виробів із підвищеною біологічною цінністю, збагачених природними біологічно активними речовинами, антиоксидантами та харчовими волокнами.

Проаналізовані літературні джерела підтвердили доцільність використання фруктово-ягідних та овочевих порошоків (яблучного, чорносмородинового, тощо) як функціональних інгредієнтів для органічних кондитерських виробів. Встановлено, що такі порошки, отримані сублімаційним сушінням, характеризуються високим вмістом поліфенолів, антоціанів, каротиноїдів, вітамінів С, А, Е, групи В, харчових волокон і пектинових речовин. Це дозволяє використовувати їх не лише як смако- та ароматоформуєчі компоненти, але й як природні антиоксиданти, барвники та структуроутворювачі. Дані щодо хімічного складу та технологічних властивостей порошоків свідчать, що вони можуть істотно впливати на кислотність, вологоутримувальну здатність, структуру та колір готових виробів.

У ході експериментальної частини дослідження було обґрунтовано вибір об'єкта — органічного здобного печива — як технологічно зручної матриці для введення сухих рослинних інгредієнтів. Розроблено рецептурні композиції з використанням двох видів органічних сублімованих порошоків: аронії (чорної горобини), та полуниці. Розроблено рецептурні композиції, що забезпечили можливість коректного порівняння впливу кожного порошку на властивості тіста та готового виробу. Визначено перелік основної й допоміжної сировини, її відповідність вимогам чинних нормативних документів (ГСТУ, ДСТУ, ТУ) та критеріям органічного виробництва.

Комплекс застосованих методів дослідження (дав змогу всебічно охарактеризувати зразки печива та встановити закономірності впливу фруктово-ягідних порошоків на показники якості. Отримані результати підтвердили, що введення порошоків в рецептуру виробів дозволяє регулювати водопоглинальну здатність, щільність та пористість структури, стабілізувати колір та покращити органолептичні характеристики виробів без застосування синтетичних барвників, ароматизаторів та антиоксидантів.

Порівняльний аналіз зразків печива з порошками аронії, та полуниці при різних рівнях дозування (40, 60 та 80 кг/т) показав, що надто низький вміст добавок не забезпечує достатньої вираженості смаку й аромату, тоді як надмірний призводить до підвищення кислотності, зміни реологічних властивостей тіста та ризику появи структурних дефектів. Раціональним визнано дозування 139 кг порошку /т виробів, при якому досягається баланс між інтенсивністю фруктово-ягідного профілю, стабільністю структури та відповідністю нормативним вимогам до фізико-хімічних показників.

Найкращі комплексні характеристики встановлено для зразка із застосуванням сублімованого порошку полуниці у дозуванні 139 кг порошку /т виробу: він продемонстрував найвищі бали за смаком та ароматом, привабливий і стабільний колір, однорідну пористу структуру, а також відсутність негативного впливу на текстуру виробу. Зразки з порошком аронії вирізнялися інтенсивним кольором і вираженим смаком, але потребували більш ретельного коригування кислотності.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують науково обґрунтовану доцільність використання органічних фруктово-ягідних порошоків у рецептурі здобного печива як ефективного інструмента підвищення харчової та біологічної цінності продукції, покращення її органолептичних показників та відповідності вимогам концепції «clean label». Отримані результати слугують підґрунтям для подальшого удосконалення технології, оптимізації рецептурної композиції та розроблення промислових регламентів виробництва органічного здобного печива з використанням сублімованих порошоків аронії та полуниці.

10. Снежкін Ю. Ф. Харчові порошки з рослинної сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку / Ю. Ф. Снежкін, Ж. О. Петрова // Біотехнологія. – 2010. – Т. 3, №5. – С. 43-49.
11. Мирошник Ю. А. Досвід використання порошків з нетрадиційної рослинної сировини в технології борошняних кондитерських виробів / Ю. А. Мирошник, В. Ф. Доценко // Modern engineering and innovative technologies – 2019. – Issue 8, Part. 2 - С. 65-71
12. Черниш Л. М. Перспективи збагачення хлібобулочних виробів плодово-ягідною сировиною / Л. М. Черниш, В. М. Махинько, Л. В. Махинько, І. М. Дідик // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – №7 (104-105). – С. 3-6.
13. Salehi. F.; Aghajanzadeh. S. Effect of dried fruit and vegetables powder on cakes quality: A review. Trends Food Sci. Technol. 2020, 95, 162-172.
14. Грищенко. А. М. Сушені овочеві вичавки для збагачення хлібобулочних виробів / А. М. Грищенко // Інноваційні технології у хлібопекарському розвитку кондитерської галузі: матеріали Міжнародних науково-практичних конференцій. – Київ: НУХТ, 2020. – С. 31.
15. Kulkarni. A. S.; Joshi. D. C. Effect of replacement of wheat flour with pumpkin powder on textural and sensory qualities of biscuit. Int. Food Sci. Tech. 2019, 56, 914-926.
16. Байда А. Використання харчових рослинних порошків при виробництві кулінарних виробів / Андрій байда, Володимир Польовик // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10-11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 3. – С. 431-433.
17. Kirba,s, Z.; Kumcuoglu, S.; Tavman, S. Effects of apple, orange and carrot pomace powder on gluten-free batter rheology and cake properties. J. Food Sci. Tech. 2019, 56, 914-926.
18. Rani, V.; Sangwan, V.; Malik, P. Orange Peel Powder: A potent source of fibre and antioxidants for functional biscuits. Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci. 2020, 9, 1319-1325.
19. Смирнова Я. С. Підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів за допомогою рослинних добавок / Я. С. Смирнова // Сучасна наука: стан, проблеми, перспективи: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Старобільськ, 14-15 квітня 2020 року). – Старобільськ: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2020. – С. 215-218.

20. Mridula, D., M. N. Kumar, S. K. Tyagi and D. R. Rai, 2009. Effect of addition of beerroot powder on physical properties and acceptability of defatted soya flour fortified biscuits. Indian Journal of Nutrition and Dietetics, 46 (2): 59-69.

21. Kohajdova, Z.; Karovičeva, J.; Kuchtova, V.; Laukova, M, Utilisation of beetroot powder for bakery applications. Chem. Pap. 2018, 72, 1507-1515.

22. Thivani M, Mahendren T, Kanimoly M. Study on the physico-chemical properties, sensory attributes and shelf life of pineapple powder incorporated biscuits. Ruhuna Journal of Science. 2016;7:32-42.

23. Shabnam, S.: Dar, A.H.: Aga, M.B.; Khan, S.A. Effect of date powder and peach pomace powder on the microstructure and functional attributes of cookies. J. Postharvest Technol. 2020, 8, 37-49.

24. Ратушенко А. Т. Оптимізація якості кондитерських виробів із використанням яблучного порошку / А. Т. Ратушенко, М. М. Калакура, Г. А. Бублик // Технологический аудит и резервы производства. – 2016. – № 3/3(29). – X. – С. 12-17.

25. Композиція для виготовлення пісочного печива: пат. 107773 Україна: МПК А21D 13/08. №201511688; заявл. 26.11.2015; опубл. 24.06.2016, Бюл. №12.

26. Композиція для виготовлення бісквітного напівфабрикату: пат. 105972 Україна: МПК А21D 13/00. №201510284; заявл. 21.10.2015; опубл. 11.04.2016, Бюл. №7.

27. Макідонова Н. Обґрунтування використання порошоків з овочевої сировини для збагачення пшенично-кукурудзяної булочки / Н. Макідонова, А. Башта // Матеріали 84 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», 23-24 квітня 2018 р. – К.: НУХТ, 2018 р. – Ч. 1. – С. 35.

28. Головки О. В. Використання овочевих порошоків у виробництві хлібо-булочних виробів / О. В. Головки, О. Ю. Мельник // Актуальні наукові дослідження в сучасному світі. – Переяслав-Хмельницький, 2018. – Вып. 5, Ч. 1. – С. 141-146.

29. Salehi F. Characterization of different mushrooms powder and its application in bakery products: a review. Int J Food Prop. 2019;22(1): 1375-1385.

30. Seker IT, Ozboy Ozbas O, Gokbulut, I, Ozturk, S, Koksel, H. Effects of fiber-rich apple and apricot powder on cookie quality. Food Sci. Biotechnol. 18: 948-953 (2009).

31. Композиція для виробництва крекери: пат. 109354 Україна: МПК А21D 13/08. №201404390; заявл. 23.04.2014; опубл. 25.12.2014, Бюл. №24.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						52

32. Кекс «Кунжутний»: пат. 68297 Україна: МПК А23G 3/00. №201109422; заявл. 27.07.2011; опубл. 26.03.2012, Бюл. №6.

33. Склад кексу «Яблучний»: пат. 117433 Україна: МПК А21D 2/36, А21D 13/80, А23G 3/42. №2017004744 заявл. 18.01.2017; опубл. 26.06.2017, Бюл. №12.

34. Дорохович А. М. Технологія печива звичайного та спеціального призначення / Дорохович А. М., Дорохович В. В., Абрамова А. Г., Петренко М. М.: навч. посіб. Київ: Фірма «ІНКОС», 2022, 826 с.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						53

Розділ 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва

2.1. Обґрунтування вибору м. Івано-Франківськ для розташування кондитерського підприємства

Розміщення кондитерського підприємства в місті Івано-Франківськ є економічно доцільним з огляду на демографічні, інфраструктурні та ринкові чинники. Насамперед слід звернути увагу на трудовий потенціал регіону. За даними офіційної статистики, чисельність населення міста становить близько 230 тис. осіб, з яких понад 60 % — працездатне населення. Рівень безробіття утримується на рівні 7,8 %, що свідчить про наявність доступного кадрового ресурсу. Крім того, щорічно близько 2 500 випускників технічних закладів освіти поповнюють ринок праці, зокрема в галузі харчових технологій (табл. 2.1).

Таблиця 2.1. - Демографічні та трудові ресурси м. Івано-Франківськ

Показник	Значення
Населення міста	230 000 осіб
Частка працездатного населення	62 %
Рівень безробіття	7,8 %
Випускники технічних ЗВО (щорічно)	~2 500 осіб
Середня зарплата у харчовій галузі	11 200 грн/міс

Інфраструктурна готовність міста також сприяє ефективному запуску виробництва, оскільки забезпечує необхідні технічні, логістичні та просторові умови для розміщення кондитерського підприємства. Івано-Франківськ має три функціональні промислові зони, які оснащені базовими комунікаціями — електропостачанням, водопостачанням, каналізацією та доступом до газових мереж. Це дозволяє уникнути додаткових витрат на інженерну підготовку території та скоротити терміни введення об'єкта в експлуатацію.

Середня вартість оренди виробничих площ у межах міста становить 80–120 грн/м², що є економічно прийнятним показником для малого та середнього бізнесу. Такий рівень витрат дозволяє оптимізувати структуру постійних витрат підприємства на стартовому етапі та забезпечити фінансову гнучкість у період становлення виробництва.

Крім того, залізничний вокзал розташований на відстані 2 км від центральної частини міста, що сприяє ефективному внутрішньому розподілу продукції по регіонах України.

Інфраструктурна доступність також включає наявність сервісних підприємств, логістичних операторів, складських комплексів та транспортних компаній, що дозволяє інтегрувати виробництво в існуючі ланцюги постачання без необхідності створення власної логістичної системи.

Таблиця 2.2.- Інфраструктурні характеристики регіону

Показник	Значення
Промислові зони	3
Вартість оренди виробничих площ	80–120 грн/м ²
Відстань до аеропорту	4 км

Відстань до залізничного вокзалу	2 км
Доступність енергоресурсів	Висока

З точки зору ринкової кон'юнктури, Івано-Франківськ демонструє стійкий та диверсифікований попит на кондитерську продукцію, що обумовлює сприятливі умови для розміщення підприємства з відповідним профілем. У місті функціонує понад 1 200 торгових точок різного формату — від супермаркетів і спеціалізованих магазинів до кав'ярень, пекарень і туристичних лавок, що забезпечує широку географію збуту та можливість мультиканального розповсюдження продукції. Така структура роздрібної торгівлі дозволяє ефективно реалізовувати як масовий асортимент, так і нішеві вироби з доданою вартістю.

Важливим чинником є високий туристичний потенціал регіону: щорічно Івано-Франківськ відвідує понад 300 тис. туристів, що формує додатковий попит на локальні гастрономічні продукти, зокрема сувенірну та преміальну кондитерську продукцію. Туристичний сегмент є особливо перспективним для розвитку брендovих ліній, що поєднують локальну ідентичність, натуральність інгредієнтів і сучасний дизайн упаковки.

Крім того, спостерігається зростання попиту на функціональні та органічні продукти: частка органічної продукції на місцевому ринку становить близько 12 %, і ця тенденція має стабільну динаміку зростання. Це відкриває можливості для спеціалізованого виробництва, орієнтованого на споживачів із підвищеними вимогами до якості, складу та екологічності продукції. У поєднанні з екологічною репутацією регіону це створює передумови для позиціонування підприємства в сегменті «здорових солодощів» або органічної кондитерки.

Додатково варто врахувати, що в місті функціонує обмежена кількість середніх і великих кондитерських виробництв (близько 10), що знижує рівень прямої конкуренції в межах регіону та створює нішу для інноваційних або спеціалізованих форматів. У сукупності ці фактори формують сприятливе ринкове середовище для запуску та масштабування кондитерського підприємства з орієнтацією як на локальний, так і на туристичний та експортний сегменти.

Таблиця 2.3- Ринкові показники м. Івано-Франківськ

Показник	Значення
Торгові точки	> 1 200
Туристичний потік (річний)	~300 000 осіб
Частка органічної продукції	12 %
Кондитерські підприємства	10
Потенціал експорту до ЄС	Високий

Таким чином, сукупність кількісних та якісних показників підтверджує інвестиційну привабливість Івано-Франківська як локації для розміщення кондитерського підприємства. Високий рівень інфраструктурної готовності, доступність трудових ресурсів та сприятлива ринкова ситуація створюють передумови для сталого розвитку виробництва.

Здобне	32 %	118
Цукрове	28 %	102
Затяжне	16 %	59
Вівсяне	8 %	31
Функціональне	6 %	22
Печиво з фруктово-ягідними добавками	3 %	12
Органічне	<1 %	3

Дослідження споживчих вподобань свідчить, що жителі регіону переважно обирають печиво за смаковими характеристиками (78 % опитаних), натуральністю складу (61 %), ціною (56 %) та зовнішнім виглядом (42 %). Цікавим є те, що близько 22 % споживачів віддають перевагу виробам із фруктово-ягідними компонентами, а 14 % звертають увагу на органічну сертифікацію. Це свідчить про формування нової ринкової ніші преміальних та органічних кондитерських продуктів.

Таблиця 2.6.- Критерії вибору печива споживачами

Критерій	Частка респондентів, %
Смак	78
Натуральність складу	61
Ціна	56
Зовнішній вигляд	42
Калорійність	28
Органічна сертифікація	14
Наявність ягідних інгредієнтів	22

Згідно з оцінками торговельних мереж, продажі продукції з натуральними інгредієнтами демонструють стабільне зростання. Зокрема, категорія печива з рослинними порошками зростає на 31 %, що є найвищим показником серед усіх кондитерських товарів. Попит на батончики, мюслі та снеки з ягідними добавками збільшився на 25–34 %, а продажі органічного печива — на 22 %.

Таблиця 2.7 - Динаміка попиту на продукти з натуральними інгредієнтами

Категорія товарів	Приріст попиту, %
Печиво з рослинними порошками	31
Батончики з ягодами	34
Печиво з фруктовими наповнювачами	29
Мюслі та гранола	25
Органічне печиво	22

Органічний сегмент ринку у місті перебуває на стадії формування: кількість виробників, що мають чинну органічну сертифікацію, становить лише дві компанії, а загальний асортимент органічної кондитерської продукції обмежується кількома позиціями. Частка органічних борошняних виробів на ринку, попри високий потенціал, не перевищує 0,3 %. Разом з тим аналітики прогнозують збільшення частки цього сегмента до 5 % протягом найближчих

п'яти років за умови розширення пропозиції й інтересу споживачів до продукції натурального складу.

Зростання зацікавленості спостерігається і в сегменті випічки з фруктово-ягідними сублімованими порошками. У 2024 році майже 48 % покупців обирали такі вироби хоча б раз на місяць, що пояснюється їхнім яскравим смаком, природними кольоровими характеристиками та асоціацією зі здоровим харчуванням.

Структурний аналіз конкурентного середовища свідчить, що найбільшу частку становлять великі національні виробники (46 %), але локальні пекарні та цехи володіють 39 % ринку і демонструють тенденцію до активного зростання завдяки гнучкості асортименту та індивідуальним рецептурам. Авторські кондитерські формують нішу преміум-сегмента (15 %), акцентуючи на натуральних, інколи органічних інгредієнтах[27].

Існуюча ринкова ситуація підтверджує доцільність розроблення органічного здобного печива з використанням фруктово-ягідних порошків. Поєднання натуральної сировини, технологічної інноваційності та відповідності сучасним трендам здорового харчування дозволяє позиціонувати продукт як конкурентоспроможний і такий, що має високий потенціал споживчої привабливості. Урахування локальної специфіки ринку Івано-Франківська, де попит на натуральні та функціональні продукти зростає швидше, ніж у середньому по країні, додатково підтверджує перспективність такого товару та його можливість посісти власну нішу у структурі регіонального ринку.

2.3. Характеристика запланованої виробничої потужності.

Запланована виробнича потужність кондитерського підприємства у м. Івано-Франківськ визначається з урахуванням попиту на органічні борошняні кондитерські вироби, асортиментної політики, можливостей технологічного обладнання та раціональної організації виробничого процесу. Виробничий комплекс розраховано на стабільний випуск органічного здобного печива з використанням сублімованих фруктово-ягідних порошків, що дозволяє сформувати конкурентоспроможний асортимент і забезпечити безперервність технологічного циклу.

Запланована виробнича програма підприємства формується з урахуванням реальних параметрів місткості ринку Івано-Франківської області, темпів зростання сегмента органічних кондитерських виробів та можливостей технологічної лінії. На основі аналітичних розрахунків визначено, що оптимальний обсяг виробництва на початковому етапі становитиме 500–650 кг готового органічного здобного печива на добу, що відповідає 10–13 т продукції на місяць за умови роботи у двозмінному режимі (по 8 годин/зміна). Такий рівень продуктивності дозволяє підтримувати стабільне завантаження обладнання, забезпечувати ритмічність виробничого циклу та уникати простоїв або перевантаження ключових агрегатів.

Проектована потужність дозволяє сформувати гнучку виробничу структуру, у якій основний асортимент займає 80 % випуску, тоді як ще 20 % можуть становити сезонні або спеціальні види продукції. Такий підхід підтримує

стабільність виробничого процесу, оптимізує витрати сировини та енергоресурсів і забезпечує високу економічну ефективність підприємства в умовах розвитку ринку органічної кондитерської продукції.

Запас потужності дозволяє у разі необхідності збільшити випуск продукції на 15–20 % без додаткових капіталовкладень, що є важливим чинником масштабованості підприємства. Таким чином, запланована виробнича потужність повністю відповідає сучасним тенденціям органічного ринку, технологічним можливостям підприємства та очікуваному рівню споживчого попиту в регіоні.

Розділ 3. Характеристика продукції, сировини та пакувальних матеріалів

На підприємстві планується виробництво таких виробів:

- Здобне печиво «Полуничне»;
- Здобне печиво «Арон»;
- Кекс «Класичний»;
- Кекс «Вершковий»;
- Печиво зтяжне «Спорт»;
- Печиво зтяжне «Крокет»».

3.1 Характеристика товарної продукції – здобного печива

Вимоги до якості та безпечності печива регламентуються ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови», який поширюється на печиво – борошняний кондитерський виріб крихкої структури з використанням хімічних розпушувачів або дріжджів. Для органічного здобного печива з фруктово-ягідними порошками додатково враховуються вимоги щодо відсутності заборонених харчових добавок та використання сировини, сертифікованої як органічна. За органолептичними показниками печиво повинно відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 -Органолептичні показники органічного здобного печива з фруктово-ягідними порошками

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає назві печива, цілісна, без вм'ятин і значних деформацій. Краї печива рівні або фігурні, не обламані. Печиво, що містить понад 5 % надломлених виробів, відносять до лому.
Поверхня	Гладка або з легким рельєфним малюнком на лицьовому боці, невідгоріла, без тріщин та слідів підтікання тіста. Для зразків з фруктово-ягідними порошками допускається наявність дрібних включень часточок рослинної сировини. Нижня поверхня рівна, без нагару.
Колір	Властивий даному виду печива: від світло-кремового (з яблучним і гарбузовим порошком) до рожево-фіолетового (з порошком аронії чи полуниці), рівномірний по всій масі без підгорілих ділянок.
Смак та запах	Властиві здобному печиву з вираженими нотами відповідного фруктово-ягідного інгредієнта (фруктовий, ягідний тощо), без сторонніх, хімічних, затхлих чи прогірклих запахів і присмаків. Смак гармонійний, солодкий або кисло-солодкий, без гіркоти.
Вигляд у розламі	Печиво пропечене, з рівномірною дрібно- або середньопористою структурою, без пустот, слідів непромісу чи ущільнень. Допускається наявність дрібних вкраплень частинок фруктово-ягідних порошків, рівномірно розподілених по об'єму.

За фізико-хімічними показниками органічне здобне печиво має відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.2. Значення показників адаптовано для здобного печива з підвищеним вмістом жиру та цукру і збагаченням рослинними інгредієнтами.

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники органічного здобного печива з фруктово-ягідними порошками

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи, %, не більше	8,0–9,0
Масова частка загального цукру (в перерахунку на сахарозу), %, не більше	22,0–25,0
Масова частка жиру, %, не більше	28,0–30,0
Лужність, градусів, не більше	15,0–20,0
Намочуваність, %, не менше	160–200
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше	0,01
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти масовою часткою 10 %, %, не більше	0,10

Мікробіологічні показники для органічного здобного печива з фруктово-ягідними порошками наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Мікробіологічні показники органічного здобного печива

Показник	Норма
Мезофільні аеробні та факультативно анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше	$1,0 \times 10^4$
Маса продукту, г, в якій не допускають бактерій групи кишкових паличок (коліформи)	0,01
Маса продукту, г, в якій не допускають патогенних мікроорганізмів, у т.ч. бактерій роду <i>Salmonella</i>	25,0
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше	$1,0 \times 10^2$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше	10^2 або – (недопустимі за ТУ*)

Показники безпеки органічного здобного печива з фруктово-ягідними порошками повинні відповідати гігієнічним нормативам щодо вмісту токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів та пестицидів, наведеним у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Показники безпеки органічного здобного печива

Найменування сполуки	Допустимий рівень, не більше
Токсичні елементи, мг/кг	
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	30,0
Мікотоксини, мг/кг	

Афлатоксин В ₁	0,005
Зеараленон	1,0
Дезоксиніваленол	0,5
Радіонукліди, Бк/кг	
Цезій-137	20,0
Стронцій-90	5,0
Пестициди, мг/кг, не більше	
Метилбромід	0,5
Сірковуглець	0,006
Фенітрогіон	0,1

Вміст загального цукру та жиру у печиві повинен відповідати розрахунковим значенням за рецептурою з допустимим відхиленням у бік зменшення в межах до 2,5 % від проектного показника. Для органічної продукції особливу увагу приділяють підтвердженню відсутності несанкціонованих харчових добавок, синтетичних барвників, підсилювачів смаку та консервантів.

3.2 Характеристика товарної продукції – кексів

Кекси – борошняні кондитерські вироби, які виробляють із здобного тіста з великим вмістом жиру, яйцепродуктів, цукру та різних наповнювачів. Для отримання пористої структури виробу використовують дріжджі або хімічні розпушувачі. Привабливий вигляд завдяки різноманітній зовнішній обробці, формі та масі..

Якість контролюють за ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови». При виробництві кексів контролюють органолептичні та фізико-хімічні показники.

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники кексів

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів.
Поверхня	Не підгоріла. Поверхня глазурованих кексів не повинна мати слідів «посивіння» та плям. Поверхня кексів, виготовлених на хімічних розпушувачах, може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції. Помадна глазур не повинна бути липка або зацукрована.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнятися від кольору верхньої і бокової кірочки.
Вид в розломі	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу. За наявності крупних добавок вони повинні бути достатньо рівномірно розподілені у виробах.
Смак та запах	Властиві даному сорту кексів, без стороннього присмаку та запаху.

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники кексів

Назва показника	Норма
Масова частка загального цукру(за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16,0-60,8
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2-34,2
Масова частка вологи, %	10,0-31,0
Лужність в перерахунку на сухі речовини, град, не більше	2,0
Масова частка золи, %, не більше	0,1

3.3. Характеристика товарної продукції – зтяжне печиво

Таблиця 3.7 - Органолептичні показники печива зтяжного

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає назві печива, без вм'ятин, краї печива мають бути рівними чи фігурними. Печиво, що містить більше ніж 5 % надломленого, належить до лому
Поверхня	Гладка з чітким малюнком на лицьовому боці, непідгоріла, без вкраплень крихт. Нижня поверхня рівна. Дозволено поодинокі вкраплення не повністю розчинених кристалів цукру на поверхні печива.
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний.
Смак та запах	Властивий печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків.
Вигляд у розламі	Пропечене з рівномірною пористістю без пустот і слідів непромісу. Начинка в перешарованому печиві не повинна виступати за його краї.

За фізико-хімічними показниками печиво має відповідати вимогам, зазначеним у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Фізико-хімічні показники печива зтяжного

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи, %, не більше	9,0
Масова частка загального цукру (по сахарозі), %, не більше	20,0
Масова частка жиру, %, не більше	30,0
Лужність, град., Не більше	20,0
Намочуваність, %, не менше	180
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше	0,01

Масова частка золи, не розчинної в розчині соляної кислоти масовою часткою 10%,%, не більше	0,1
Масова частка начинки,%, до маси виробу, не менше	15,0

Вміст мікотоксинів, токсичних елементів у печиві не повинен перевищувати рівнів зазначених у МБТ і СН № 5061, а вміст пестицидів не повинен перевищувати рівнів, зазначених у ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 і їх регламентують у сировині.

3.4 Характеристика сировини

На підприємстві використовують таку сировину: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, цукор білий кристалічний, крохмаль кукурудзяний, порошок аронії, порошок полуниці, меланж, олія соняшникова, масло вершкове, маргарин, цукрова пудра, ванільний цукор, розпушувач, вуглеамонійна сіль.

Уся сировина, яка використовується на виробництві повинна бути органічна та сертифікована.

Таблиця 3.7 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	Борошно пшеничне вищого та першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий не гіркий.	Вологість, не більше – 15,0%; Зольність у перерахунку на суху речовину, не більше – 0,55 %; Клейковина сира, не менше – 24 %; Число падіння, не менше – 160 с; Білість – 54 і більше од. приладу РЗ-БПЛ.
2	Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004	Колір – білий; Зовнішній вигляд – однорідний порошок; Запах – властивий крохмалю, без сторонніх присмаків.	Масова частка вологи – від 17 до 20 %; Масова частка загальної золи – 0,30; Кислотність – 7,5.
3	Цукор білий кристалічний, цукрова пудра	ДСТУ 4623:2023	Колір – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок; Запах та смак – солодкий, без сторонніх присмаків.	Масова частка вологи, не більше – 0,14 %; Масова частка редукувальних речовин, не менше – 99,7 %; Масова частка золи, не більше – 0,04 %;

4	Порошок аронії	ТУ У 10.3-24471615-003:2015	Зовнішній вигляд – продукція сипуча. Грудки роздавлюються при легкому дотику; Колір – властивий сушений аронії, від темно-фіолетового до фіолетового; Консистенція – сипуча; Смак – властивий смаку аронії без стороннього присмаку; Запах – властивий запаху аронії	Масова частка вологи, не більше – 16,0 %; Масова частка плодів недорозвинених, не більше – 2,0%; Масова частка дефектних плодів з механічними пошкодженнями, не більше – 15,0 %; Масова частка домішок рослинного походження, не більше – 0,5 %; Масова частка металомагнітних домішок – не допускається.
5	Порошок полуниці	ТУ У 10.3-24471615-003:2015	Зовнішній вигляд – маса дрібного помолу, грудочки розсипаються при легкому механічному натисканні; Колір – відповідний полуниці, Консистенція – сипуча; Смак – властивий смаку полуниці, без стороннього присмаку; Запах – властивий запаху полуниці	Масова частка вологи, не більше – 16,0 %; Масова частка плодів недорозвинених, не більше – 2,0%; Масова частка дефектних плодів з механічними пошкодженнями, не більше – 15,0 %; Масова частка домішок рослинного походження, не більше – 0,5 %; Масова частка металомагнітних домішок – не допускається.
6	Меланж	ДСТУ 8719:2017	Зовнішній вигляд та консистенція – однорідний продукт, без сторонніх домішок; Колір – від жовтого до помаранчевого; Запах та смак – властивий яечним продуктам, без сторонніх домішок.	Масова частка сухих речовин, не менше – 23,5 %; Масова частка білкових речовин, не менше – 10,0 %; Сторонні домішки – не допускаються.

7	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017	Прозорість – прозора без осаду; Смак та запах – притаманні олії соняшниковій, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти.	Колірне число, не більше ні – 10 мг йоду; Масова частка нежирових домішок, не більше ніж – 0,01 %;
8	Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло-жовтий; Запах та смак – молочнокислий аромат, без сторонніх запахів та присмаків.	Масова частка вологи, не більше – 16 %; Масова частка жиру, не менше – 85,5 %;
9	Сіль	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий; Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт; Смак – солоний без стороннього присмаку; Запах – відсутній; Наявність сторонніх домішок не пов'язаних з походженням солі – не допускається.	Масова частка хлористого натрію, не менше ніж – 92,20 %; Масова частка кальцій іона, не більше ніж – 0,35 %; Масова частка вологи, не більше ніж – 0,25 %.
10	Ванільний цукор	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд – дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень; Колір – білий або із злегка жовтуватим відтінком; Смак – солодкий із гіркуватим присмаком, без стороннього присмаку.	Масова частка вологи, не більше – 0,2 %; Масова частка сахарози (в перерахунку на суху речовину), не менше – 96,5 %; Масова частка ваніліну, не менше – 2,5 %; Масова частка арованілону, не менше – 0,625 %.
11	Ванільний екстракт	ДСТУ 4716:2007	Зовнішній вигляд – прозорий або не прозорий; Колір – безбарвний або підфарбований; Запах – характерний для ароматизатора конкретного найменування.	Не допускається наявність миш'яку, солей, міді та свинцю.

12	Розпушувач	Сертифікат відповідності	Зовнішній вигляд – кристалічний порошок білого кольору, без запаху. Представляє собою суміш пірофосфату натрію, бікарбонату натрію та крохмалю.	Масова частка заліза (Fe^{2+}), не більше – 0,001 %; Масова частка кальцію (Ca^{2+}), не більше – 0,04 %; Масова частка сульфатів у перерахунку на SO_4^{2-} , не більше – 0,02 %; Масова частка вологи, не більше – 0,1 %.
13	Вуглеамонійна сіль	ГОСТ 9325-79	Зовнішній вигляд – кристали білого кольору.	Масова частка заліза, не більше – 0,0005 %; Масова частка хлоридів, не більше – 0,001 %.

3.5 Характеристика пакувальних матеріалів і тари

Для пакування органічного здобного печива обрано комбінований варіант: первинне пакування – пакети або флоупак із харчової полімерної плівки (одношарової або багатошарової), вторинне групове пакування – гофрокороби з картону. Такий вибір обумовлений необхідністю захисту виробу від механічних пошкоджень, зволоження, поглинання сторонніх запахів та збереження хрусткої текстури виробу протягом усього терміну придатності.

Гофрокороби, в які пакують готову продукцію, повинні відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 9142:2019 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови». Технічні вимоги до картонних пачок (гофрокоробів), що можуть бути використані для транспортування та зберігання органічного здобного печива, наведені в табл. 3.4.

Маркування. На кожному пакуванні (коробках, пакетах, банках тощо) повинно бути маркування українською мовою, що містить: назву продукції; назву підприємства-виробника, його адресу, товарний знак (за наявності) і місце виготовлення; масу нетто; склад продукту із зазначенням харчових добавок, барвників та інших хімічних речовин або сполук, використаних у процесі виготовлення; дату виготовлення; строк придатності до споживання, або дату закінчення строку придатності до споживання; інформаційні дані про харчову (білки, жири, вуглеводи) і енергетичну цінність 100 г продукції; умови зберігання; штрихове кодування; позначення цього стандарту.

Допустиме маркування на пакетах з целофану та полімерних плівках замінювати вкладеним усередину ярликом із маркуванням, нанесеним друкарським способом. Мармелад, цукерки і рахат-лукум потрібно зберігати в сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %.

Гофрокороб. Кришки коробки повинні надягати на корпус без деформації. Елементи корпусу коробки та кришки скріплюють шляхом склеювання, зшивання металевими скобами, складання або іншими способами.

						Кваліфікаційна робота	Арк.
							67

На поверхні упаковки не допускаються масляні плями, розшарування матеріалу, механічні пошкодження, сліди клею.

Допускаються сліди від перемичок штампю, що не псують поверхні упаковки. Краї кромки повинні мати рівний обріз без розривів та розшарування картону. Для упаковки, зшиті металевими скобами, відстань від першої скоби до верхнього краю повинна бути не більше 20 мм, до бічного краю (10±5) мм. Кількість скоб, їх розташування та відстань між ними встановлюють у технічній документації або робочих кресленнях на упаковку для конкретних видів продукції. Скріплювальні елементи упаковки, що складається, повинні забезпечувати жорстку конструкцію упаковки в зібраному вигляді, їх розміри повинні бути взаємопов'язані для забезпечення повного прилягання їх один до одного.

Поліпропіленова плівка. Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів повинні відповідати вимогам ДСТУ 7275:2012 [19].

Якість поверхні пакетів, крім швів, має відповідати вимогам нормативних документів на полімерні плівки та комбіновані матеріали, з яких вони виготовлені. Внутрішні поверхні пакета не повинні злипатися. Пакети можуть бути художньо оформлені та містити інформацію щодо розфасованої продукції. Не допустима наявність патьоків фарби, забрудненої не надрукованої ділянки. Несумісність фарб на відбитку у разі багатокольорового друку - не більше 0,5 мм. Тривкість друкованого зображення - 2-3 бали.

Таблиця 3.8 - Технічні вимоги до картонних пачок (гофрокоробів)

№ з/п	Величина внутрішніх параметрів, мм	Місткість, дм ³	Гранично допустима маса вантажу, кг
			Довжина
1	304	228	237
2	315	215	155
3	355	270	250
4	360	200	200
5	380	162	380
6	380	228	253
7	380	285	142
8	380	380	228
9	380	380	253
10	380	380	285
11	450	315	315
12	475	285	190
13	542	380	142
14	570	380	126
15	570	380	190
16	570	253	190
17	570	253	380
18	630	320	340
19	580	280	160

Обране пакування гарантує збереження товарного вигляду та споживчих властивостей продукції протягом усього терміну придатності.

Розділ 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічної схеми виробництва основного виду продукції

4.1 Опис та вибір технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Борошно пшеничне вищого та першого сорту.

На підприємство борошно надходять в автоборошновозах. Борошно за допомогою приймального щитка ХЩП-2 (1) та транспортуючої системи потрапляє в тканинні силоси марки «Trevira» (3). Кожен сорт борошна потрапляє в окремі силоси. За допомогою просіювача безперервної дії (4) борошно потрапляє у виробничий бункер (5). Борошно зберігають при відносній вологості повітря 60-65 %, та при температурі 15-18°C. Запас борошна складає 7 діб.

Цукор білий кристалічний.

Цукор надходить на виробництво в мішках по 50 кг. Після того, як цукор звільняють від мішків, він надходить до просіювача «ПТ-1500» (6). Далі через бункер (5) цукор потрапляє в тканинний силос (3). Цукор зберігають не більше 15 діб в сухому чистому приміщенні з вологістю 70 %.

Для виробництва цукрової пудри, цукор після просіювання надходить в мікромлин «МіМ» (7).

Порошок аронії та порошок полуниці

Після надходження порошків на підприємство їх звільняють від тари та просіюють. Після цього порошки потрапляють в тканинні бункери (15). Для кожного порошка застосовують окремі бункери. Порошки зберігаються в сухих приміщеннях при вологості 75 % та температурі 18±5°C.

Крохмаль картопляний.

Поступає на підприємство у мішках. Крохмаль перед використанням просіюють та направляють у проміжний тканинний бункер (15). Зберігають крохмаль при температурі 18±5°C.

Маргарин, масло вершкове, патока, меланж зберігаються в холодильній установці (15). *Маргарин столовий і масло вершкове* на підприємство надходить в картонних ящиках. Перед використанням їх звільняють від тари на столі (16) та нарізають на маслорізці (17) у стружку. У такому вигляді пом'якшене масло і маргарин транспортують у підкатній діжі (12) на виробництво кексів, дозування відбувається вручну. Для виробництва затяжного печива маргарин розтоплюють в жиротопці Х-15 (46) і накопичують в витратній ємкості (58).

Патока крохмальна надходить до підприємства в бідонах. Перед подачею на виробництво її попередньо нагрівають до температури 40-45 °C для зменшення в'язкості за рахунок декристалізатора (20) і проціджують його через сито (Ø =4 мм). Далі патока надходить у витратну ємкість (22).

Інвертний сироп готують у котлі 27-А (23). В котел завантажують цукор, з водомірного бачка АВБ-100 (24) дозують воду. Кип'ятять при температурі 115 °C. Далі вносять кислоту. Сироп перекачують у збірник (25), де його нейтралізують содою. Далі сироп подають на виробництво плунжерним насосом-дозатором (26).

повітря температурою 20...25 °С. Тут відбувається охолодження виробу до температури 35...40 °С. Вироби потрапляють на стеккер (43) і транспортуються до фасувально-пакувальної машини (44) для фасування в коробки по 400 г та подальшу упаковку, напівавтомат для заклеювання коробів S26SIAT (45) заклеює коробки і вони надходять на склад готової продукції (46).

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва кексів

Для приготування тіста для кексів «Класичний» в тістомісильну машину «Spiral A 360» (47) спочатку дозують підготовлений цукор білий кристалічний з діжі за допомогою дозатора (10) та маргарин за допомогою дозувальної станції (32), та збивають масу протягом 10-15 хв. До збитої маси подають меланж поступово протягом 10 хв. порціями, перемішуємо 5 хв., потім додаємо просіяну вуглеамонійну сіль, в останню чергу – борошно з виробничого бункера (10), перемішуємо 2-3 хв. для отримання однорідної маси. Загальна тривалість замішування – 25-30 хв. Готове тісто повинно бути рівномірно перемішаним.

Для приготування тіста для кексів «Вершковий» готують аналогічно з наступної сировини: цукор білий кристалічний, масло вершкове, меланж, лецитин, мальтодекстрин, вуглеамонійна сіль, есенцію, борошно пшеничне вищого сорту.

Після замішування тісто з діжі (48) тістомісильної машини «Spiral A 360» (47) діжеперекидачем (49) в тістовідливну машину (51). На транспортер тунельної печі «J4-PPP-1200» (52) встановлюють металеві форми і за допомогою апарату подачі форм (50) вкладають паперові форми. Випікаються кекси в газовій тунельній печі «J4-PPP-1200» (52) протягом 20-25 хв., при температурі 180 – 220 °С. Вироби повністю охолоджуються на транспортері «A2-ШКО» (53) до температури 18- 20 °С, та на транспортері (54) посипаються цукровою пудрою з вібро-бункера (55). За рахунок вакуум-машини (56) кекси вкладаються в корекси по 6 шт. Далі корекси з кексами пакуються в упаковку флоу-пак на пакувальній машині «DXDS-450» (57) та складаються в гофрокороби і заклеюється в напівавтоматі для заклеювання коробів S26SIAT (45) заклеює коробки і вони надходять на склад готової продукції (58).

											Арк.
											72

Розділ 5. Технологічні розрахунки
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Прийнято рішення про виробництво таких виробів на підприємстві:

- Здобне печиво «Арон»;
- Здобне печиво «Полуничне»;
- Кекс «Класичний»;
- Кекс «Вершковий»;
- Печиво зтяжне «Спорт»
- Печиво зтяжне «Крокет»

Уніфікована рецептура печива «Арон»

Здобне печиво на основі пшеничного борошна вищого сорту з додаванням порошку аронія. Поверхня обсипана цукровою пудрою. В 1 кг не менше 40 шт. Вологість $14,0 \pm 1,5$ %.

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		На завантаження, кг		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	150,00	128,25	347,43	297,05
Цукор білий кристалічний	99,85	100,00	99,85	231,62	231,27
Порошок чорної горобини	84,00	60,00	50,40	138,98	116,74
Олія соняшникова	100,00	60,00	60,00	138,97	138,97
Сіль	96,50	2,50	2,41	5,78	5,58
Цукрова пудра	99,85	50,00	49,93	115,82	115,65
Розпушувач (Вуглеамонійна сіль)	-	3,00	-	6,95	-
Ванільний екстракт	-	5,00	-	11,58	-
Всього	-	430,50	390,84	1059,97	905,26
Вихід	86,00	431,73	371,29	1000,00	860,00

Уніфікована рецептура печива «Полуничне»

Здобне печиво на основі пшеничного борошна вищого сорту з додаванням порошку сублимованої полуниці. Поверхня обсипана цукровою пудрою. В 1 кг не менше 40 шт. Вологість $14,0 \pm 1,5$ %.

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		На завантаження, кг		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	150,00	128,25	347,43	297,05
Цукор білий кристалічний	99,85	100,00	99,85	231,62	231,27
Порошок полуниці	84,00	60,00	50,40	138,98	116,74
Олія соняшникова	100,00	60,00	60,00	138,97	138,97

Сіль	96,50	2,50	2,41	5,78	5,58
Цукрова пудра	99,85	50,00	49,93	115,82	115,65
Розпушувач (Вуглеамонійна сіль)	-	3,00	-	6,95	-
Ванільний екстракт	-	5,00	-	11,58	-
Всього	-	430,50	390,84	1059,97	905,26
Вихід	86,00	431,73	371,29	1000,00	860,00

Уніфікована рецептура печиво зтяжне «СПОРТ»

Зтяжне печиво з борошна 1/с, овальної чи круглої форми. Випускається ваговим. В 1 кг міститься не менше 90 шт. Вологість $7\pm 1,0$ %.

Сировина	Вміст сухих р-н, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих р-нах	В натурі	В сухих р-нах
Борошно пш. 1/с	88,5	100,0	85,5	740,59	633,2
Крохмаль кукурудзяний	87,0	7,5	6,52	55,55	48,33
Цукор	99,85	19,5	19,47	144,42	144,2
Інвертний сироп	70,0	2,0	1,4	14,81	10,37
Маргарин	84,0	12,0	10,08	88,88	74,66
Меланж	27,0	4,0	1,08	29,62	8,0
Сіль кухонна	96,5	0,75	0,72	5,55	5,35
Сода харч	50,0	1,0	0,5	7,41	3,7
Патока	78,0	2,5	1,95	18,51	14,44
Разом	-	149,25	127,22	1105,34	942,25
Вихід	93,0	135,02	125,57	1000,0	930,0

Уніфікована рецептура печиво зтяжне «КРОКЕТ»

Зтяжне печиво з борошна 1/с, прямокутної форми. Випускається ваговим і розфасованим. В 1 кг міститься не менше 90 шт. Вологість $7,0\pm 1,0$ %.

Сировина	Вміст сухих р-н, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих р-нах	В натурі	В сухих р-нах
Борошно пш. 1/с	88,5	100,0	85,5	724,12	619,13
Крохмаль кукурудзяний	87,0	7,5	6,52	54,31	47,25
Цукор	99,85	22,0	21,98	159,29	159,05
Інвертний сироп	70,0	4,5	3,15	32,58	22,81
Маргарин	84,0	14,0	11,76	101,37	85,15
Сіль кухонна	96,5	0,75	0,72	5,43	5,24
Сода харч	50,0	1,0	0,5	7,24	3,62
Сіль вуглеамонійна	-	0,1	-	0,72	-
Есенція	-	0,12	-	0,87	-
Разом	-	149,97	130,13	1085,93	942,25
Вихід	93,0	138,11	128,44	1000,0	930,0

Уніфікована рецептура кекс «Класичний»
Вага готового кексу 75 г. Форма Класичний. Вологість $27 \pm 3,0$ %.

Сировина	Вміст сухих р-н, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих р-нах	В натурі	В сухих р-нах
Борошно пш. в/с	85,5	101,52	86,8	380,46	325,29
Цукор	99,85	60,0	59,91	224,86	224,52
Маргарин	84,0	60,95	51,2	228,42	191,88
Меланж	27,0	58,33	15,75	218,6	59,03
Сіль вуглеамонійна	-	0,26	-	0,97	-
Пудра цукрова	99,85	3,32	3,32	12,48	12,44
Разом	-	284,38	216,89	1065,8	812,83
Вихід	73,0	78,0	202,79	1000,0	730,0

Уніфікована рецептура кекс «Вершковий»
Вага готового кексу 75 г. Форма Класичний. Вологість $27 \pm 3,0$ %.

Сировина	Вміст сухих р-н, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих р-нах	В натурі	В сухих р-нах
Борошно пш. в/с	85,5	28,87	25,68	372,22	318,19
Цукор	99,85	21,66	21,63	279,26	278,87
Масло вершкове	69,02	9,63	6,66	118,77	82,11
Меланж	27,0	17,34	4,51	223,56	58,14
Мальтодекстрин	-	0,26	-	0,97	-
Пудра цукрова	99,85	1,11	1,11	14,31	14,31
Сіль вуглеамонійна	-	0,24	-	3,09	-
Лецитин	99	0,05	0,05	0,64	0,64
Есенція	-	0,05	-	0,64	0,64
Разом	-	92,13	60,04	1194,03	774,12
Вихід	73,0	78,63	56,62	1000,0	730,0

5.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

На підприємстві встановлено тунельні печі .

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times L \times t \times N \times C \times C_1}{\alpha_1 \times \tau} \quad (5.1)$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, знаходять за формулою:

$$N = n_{\text{ш}} \times n_{\text{д}}, \quad (5.2)$$

де $n_{\text{ш}}$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт; $n_{\text{д}}$ – кількість заготовок по довжині погонного метра поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі, виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою:

$$n_{\text{ш}} = \frac{b-a}{b+a} \quad (5.3)$$

де B, b – ширина поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм (для печива, галет, крекерів – 5-6 мм, для форм 25-30 мм).

Кількість виробів по довжині погонного метра тунельної печі, визначають за формулою:

$$n_{\text{д}} = \frac{1000-a}{l+a} \quad (5.4)$$

де l – довжина поду печі та виробу, мм. Продуктивність печі за зміну, знаходять за формулою:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times \tau, \quad (5.5)$$

де $G_{\text{год}}$ – годинна продуктивність, кг/год; τ – тривалість зміни, год; Виробнича потужність за рік, розраховується за допомогою формули:

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \times 241) / 1000, \quad (5.6)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність, т/добу; 241 – кількість робочих днів за календарний рік

Розрахунок продуктивності для здобного печива «Арон» та «Полуничне»

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі, за формулою 5.3:

$$n_{\text{ш}} = \frac{600-10}{50+10} = 9,83 \text{ шт (приймаємо за 9 шт);}$$

Знаходимо кількість виробів по довжині погонного метра печі, за допомогою формули 5.4:

$$n_{\text{д}} = \frac{1000-10}{50+10} = 16,50 \text{ шт (приймаємо за 16 шт);}$$

За допомогою формули 5.2, знаходимо кількість заготовок на одному погонному метрі:

$$N = 9 \times 16 = 144 \text{ шт;}$$

Знаходимо потужність печі за формулою 5.1:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times 19 \times 1 \times 144 \times 0,98 \times 0,99}{40 \times 25} = 159,26 \text{ кг/гол;}$$

Продуктивність за зміну, знаходимо за формулою 5.5:

$$G_{\text{зм}} = 159,26 \times 11,5 = 1831,49 \text{ кг/зм;}$$

Виробничу потужність за рік, знаходимо за формулою 5.6:

$$G_{\text{рік}} = (1831,49 \times 241) / 1000 = 441,38 \text{ т/рік;}$$

Розрахунок продуктивності провідного обладнання з виробництва

					Кваліфікаційна робота	Арк. 76
--	--	--	--	--	-----------------------	------------

печива зтяжнього

Кількість виробів по ширині поду печі в тунельній печі, $n_{ш}$, виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними обчислюють за формулою (3.1)

$$n_{ш} = \frac{600 - 5}{60 + 5} = 9,15 \text{ шт приймаємо } 9$$

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі n_d , шт., визначають за формулою (3.2)

$$n = \frac{1000 - 5}{60 + 5} = 15,3 \text{ шт приймаємо } 15 \text{ шт}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N , шт., обчислюють за формулою (3.3)

$$N = 9 \times 15 = 135 \text{ шт}$$

Розраховуємо потужність потоково-механізованої лінії для виробництва зтяжнього печива проводять відповідно до продуктивності і тунельної печі, кг/год за формулою (3.4)

$$G = \frac{17 \times 135 \times 1 \times 0,98 \times 0,99 \times 60}{100 \times 7} = 190,85 \text{ кг /год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну, кг/зміну, розраховуємо за формулою (3.5):

$$G_{зм} = 190,95 \times 11,5 = 2194,8 \text{ кг/зм}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховуємо за формулою (3.7), оскільки виробництво двох видів печива передбачає однакову продуктивність, тому загальна продуктивність за добу становить (за формулою 3.6):

$$G_{доб} = 21194,8 \times 2 = 4389,6 \text{ кг/доб}$$

$$G_{рік} = \frac{4389,6 \cdot 241}{1000} = 1057,89 \text{ т/рік}$$

Розрахунок продуктивності провідного обладнання з виробництва кексів

Розрахунок продуктивності починається з розрахунку провідного обладнання, яким при виробництві кексів є піч тунельна J4-PPP-1200, яка має довжину поду 18 м і ширину 0,6 м.

Кількість виробів по ширині поду печі в тунельній печі, $n_{ш}$, за формулою (3.1):

$$n_{ш} = \frac{600 - 25}{60 + 25} = 6,76 \text{ шт приймаємо } 6$$

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі n_d , шт., визначають за формулою (3.2):

$$n = \frac{1000 - 25}{45 + 25} = 13,93 \text{ шт приймаємо } 13$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N , шт., обчислюють за формулою (3.3):

$$N = 6 \times 13 = 78 \text{ шт}$$

									Арк.
									77

Розраховуємо потужність потоково – механізованої лінії за формулою (3.4):

$$G = \frac{18 \times 1 \times 78 \times 0,98 \times 0,99 \times 60}{15 \times 22} = 247,67 \text{ кг /год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну, кг/зміну, розраховуємо (за формулою 3.5):

$$G_{\text{зм}} = 247,67 \times 11,5 = 2848,2 \text{ кг/зм}$$

Добова продуктивність за двома видами кексів становить (за формулою 3.6):

$$G_{\text{доб}} = 2848,2 \times 2 = 5696,4 \text{ кг/доб}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховуємо за формулою (3.7):

$$G_{\text{рік}} = \frac{5696,4 \cdot 241}{1000} = 1372,83 \text{ т/рік}$$

Таблиця 5.1- Асортимент цеху

Асортимент	За годину, кг	За зміну, кг	На добу, т	На рік, тис.т/рік
Здобне печиво «Арон» (I зміна)	159,26	1831,49	1,831	0,441
Здобне печиво «Полуничне» (II зміна)	159,26	1831,49	1,831	0,441
Зтяжне печиво «СПОРТ» (I зміна)	190,85	2194,8	2,195	0,529
Зтяжне печиво «КРОКЕТ» (II зміна)	190,85	2194,8	2,195	0,529
Кекс «Класичний» (I зміна)	247,67	2848,2	2,848	0,686
Кекс «Вершковий» (II зміна)	247,67	2848,2	2,848	0,686
Разом	-	-	13,748	3,312

Отже, загальна добова потужність проектного підприємства складає 13,748 т, та річна 3,3 тис. т/рік.

5.3Продуктовий розрахунок

5.3.1 Розрахунок витрат сировини

Для початку знаходимо кількість цукру, який буде використовуватись для виробництва цукрової пудри.

Для виробництва 1000,00 кг цукрової пудри треба взяти 1003,00 кг цукру білого кристалічного. Отже:

Для здобного печива «Арон»:

1000,00 кг цукрової пудри – 1003,00 кг цукру білого кристалічного

115,82 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

									Арк.
									78

Сировина	Кекс "Класичний"		Кекс "Вершковий"		Разом	
	на 1 т	за зміну на 2,85 т	на 1 т	за зміну на 2,85 т	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	380,46	1084,31	372,22	1060,83	752,68	2145,14
Цукор білий кристалічний	237,38	676,53	293,61	836,79	530,99	1513,32
Маргарин	228,42	651,00	-	-	228,42	651,00
Меланж	218,6	623,01	223,56	637,15	442,16	1260,16
Сіль вуглеамонійна	0,97	2,76	3,09	8,81	4,06	11,57
Масло вершкове	-	-	118,77	338,4945	118,77	118,77
Мальтодекстрин	-	-	0,97	1,88	0,97	0,97
Лецитин	-	-	0,64	1,824	0,64	0,64
Есенція	-	-	0,64	1,824	0,64	0,64

Таблиця 5.4 – Розрахунок сировини при виробництві печива зтяжного

Сировина	Печиво зтяжне "Спорт"		Печиво зтяжне "Крокет"		Разом	
	на 1 т	за зміну на 2,194 т	на 1 т	за зміну на 2,194т	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	740,59	15700,51	724,12	15351,34	1464,71	31051,85
Цукор білий кристалічний	144,42	3061,70	159,29	3376,95	303,71	6438,65
Крохмаль кукурудзяний	55,55	1177,66	54,31	1151,37	109,86	2329,03
Меланж	29,62	627,94			29,62	627,94
Інвертний сироп	14,81	313,97	32,58	690,70	47,39	1004,67
Маргарин	88,88	1884,256	101,37	2149,04	190,25	4033,30
Сіль кухонна	5,55	117,66	5,43	115,12	10,98	232,78

Сода	7,41	157,092	7,24	153,49	14,65	310,58
Патока	18,51	392,41	0,64	13,57	19,15	405,98
Сіль вуглеамонійна	-	-	0,72	15,26	-	15,26
Есенція	-	-	0,87	18,44	-	18,44

5.3.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Проводиться з метою визначення кількості проміжних продуктів, необхідних для забезпечення безперервної роботи технологічної лінії. Ці дані є основою для вибору та завантаження обладнання, організації внутрішньоцехового транспорту, підбору тари для тимчасового зберігання та формування сировинно-напівфабрикатного балансу підприємства.

$$T_{1T} = \sum G_{i,1T}$$

Де:

T_{1T} – маса тіста (напівфабрикату) на 1 т готового печива, кг;

$\sum G_{i,1T}$ – витрата i -го виду сировини на 1 т готового печива, кг.

Для обох рецептур («Арон» і «Полуничне») за даними таблиць рецептур маємо:

$$T_{1T} = 347,43 + 231,62 + 138,98 + 138,97 + 5,78 + 115,82 + 6,95 + 11,58 = 1059,97 \text{ кг.}$$

Отже, маса тіста на 1 т готового печива для кожного виду становить:

$$T_{1T, \text{Арон}} = T_{1T, \text{Полуничне}} = 1059,97 \text{ кг.}$$

Таблиця 5.5

Витрати тіста як напівфабрикату на 1 т здобного печива

Вид напівфабрикату	Вид готового виробу	Маса напівфабрикату на 1 т готової продукції, кг
Тісто для печива «Арон»	Здобне печиво «Арон»	1059,97
Тісто для печива «Полуничне»	Здобне печиво «Полуничне»	1059,97

Розрахунки для печива зтяжного «СПОРТ»

Кількість води обчислюють за формулою (3.8):

$$P_B = ((100 \times 942,38) / (100 - 26)) - 1105,34 = 167,97 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість тіста за формулою (3.9)

$$T = 1105,34 + 167,97 = 1273,31 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості емульсії за формулою (3.10):

$$E = 1273,31 - (740,59 + 55,55 + 22,22) = 1273,31 \text{ кг емульсії}$$

Розрахунки для печива зтяжного «КРОКЕТ»

Кількість води обчислюють за формулою (3.8):

$$P_B = ((100 \times 942,25) / (100 - 26)) - 1083,93 = 187,38 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість тіста за формулою (3.9)

$$T = 1085,93 + 187,38 = 1273,31 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості емульсії за формулою (3.10):

$$E = 1273,31 - (724,12 + 54,31 + 21,71) = 473,16 \text{ кг емульсії}$$

Розрахунки для кексів «Класичний»

Маса тіста становить:

$$T = 1065,79 \text{ кг тіста}$$

Розрахунки для кексів «Вершковий»

Маса тіста становить:

$$T = 1194,03 \text{ кг тіста}$$

Таблиця 5.6 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для кексів та печива затяжного

Напів-фабрикат	Печиво «Спорт»		Печиво «Крокет»		Кекс «Класичний»		Кекс «Вершковий»	
	На 1 т, кг	За зміну 2,2 т, кг	На 1 т, кг	За зміну 2,2 т, кг	На 1 т, кг	За зміну 2,2 т, кг	На 1 т, кг	За зміну 2,2 т, кг
Тісто	1273,31	2794,66	1273,31	2794,66	1065,79	3035,58	1194,03	3400,84
Емульсія	454,95	998,53	473,16	1038,49	-	-	-	-
Інвертний сироп	14,81	32,5	32,58	71,51	-	-	-	-
Цукрова пудра	-	-	-	-	12,48	35,55	14,31	40,76

5.4. Розрахунок витрат тари та пакувальних матеріалів

Раціональне використання пакувальних матеріалів є невід'ємною складовою технологічного процесу виробництва органічного здобного печива. Пакування забезпечує збереження якості продукції, підтримання її товарного вигляду, захист під час транспортування та відповідність вимогам органічного виробництва. У межах проекту передбачено застосування первинної споживчої упаковки та транспортної тари, що створюють оптимальні умови для зберігання й реалізації готової продукції. Розрахунок добової та річної потреби у пакувальних матеріалах здійснюють з урахуванням нормативних орієнтирів, визначених чинними стандартами — ДСТУ 7710:2015 «Пакування. Терміни та визначення», ДСТУ 4518:2008 «Маркування пакування. Загальні правила», а також ДСТУ EN 13432:2015 щодо біорозкладності та утилізації пакувальних матеріалів.

Таблиця 5.7 – Норми витрат тари

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток продукції за добу, кг	Потреба, шт	
				на добу	на рік
Здобне печиво «Аронія»	Художня картонна коробка	0,2	1831,49	9 157	2 206 837
	Гофрокороб № 23	4,0		458	110 378
Здобне печиво «Полуничне»	Художня картонна коробка	0,2	1831,49	9 157	2 206 837
	Гофрокороб № 23	4,0		458	110 378
Кекс «Вершковий»	Художня картонна коробка	0,3	3825,02	12 750	3 072 750
	Паперова форма	0,075		51 000	12 291 000
	Гофрокороб № 23	6,0		638	153 758
Кекс «Класичний»	Художня картонна коробка	0,3	3825,02	12 750	3 072 750
	Паперова форма	0,075		51 000	12 291 000
	Гофрокороб №23	6,0		638	153 758
Затяжне «Крокет»	Художня картонна коробка	0,2	1831,49	9 157	2 206 837
	Гофрокороб № 23	4,0		458	110 378

Затяжне «Спорт»	Художня картонна коробка	0,2	1831,49	9 157	2 206 837
	Гофрокороб № 23	4,0		458	110 378

Таблиця 5.8 – Норми витрат пакувальних матеріалів для печива та кексів

Пакувальний матеріал	Здобне печиво «Аронія»		Здобне печиво «Полуничне»		Кекс «Вершковий»		Кекс «Класичний»	
	на 1 т, кг	за зміну на 1,83 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 1,83 т, кг	на 1 т, кг	за зміну 3,82 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 3,82 т, кг
Етикетка, шт	3,0	5,49	3,0	5,49	3,0	11,46	3,0	11,46
Клей, кг	0,5	0,92	0,5	0,9	0,5	1,91	0,5	1,91

Продовження таблиці 5.8

Пакувальний матеріал	Затяжне «Спорт»		Затяжне «Крокет»	
	на 1 т, кг	за зміну на 0,73 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 0,73 т, кг
Етикетка, шт	3,0	2,19	3,0	2,19
Клей, кг	0,5	0,37	0,5	0,37

Таблиця 5.9 – Норми витрат тари по цеху

Тара	Витрати за добу, шт			Всього	
	Для здобного	Для кексів	Для затяжного	За добу, шт	За рік, шт
Гофрокороб № 23	916	1 276	-	2 192	528 272
Гофрокороб № 17	-	-	292	292	70 372
Художня картонна коробка	18 314	25 500	-	43 814	10 559 174
Декорована коробка для вафель	-	-	262	262	63 142
Паперова форма	-	102 000	-	102 000	24 582 000

Таблиця 5.10 – Норми витрат пакувальних матеріалів по цеху

Пакувальний матеріал	Витрати за добу, кг			Всього	
	Для здобного	Для кексів	Для затяжне	За добу, кг	За рік, т
Етикетка	10,98	22,92	4,38	38,28	9,23
Клей	1,84	3,82	0,74	6,40	1,54

Розділ 6. Розрахунок площ складських приміщень

6.1. Розрахунок площ складів сировини (безтарне і тарне зберігання).

Організація складського господарства передбачає забезпечення належних умов зберігання основної та допоміжної сировини, Сировина поділяється на таку, що зберігається безтарно (борошно), та таку, що зберігається в тарі (цукор, цукрова пудра, фруктово-ягідні порошки, олія, сіль, розпушувачі, есенції). Розрахунок площ складів проведено згідно з нормами зберігання та добовими витратами сировини.

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Для складів безтарного зберігання сировини, для кожного сорту борошна розраховують кількість силосів.

Кількість силосів для зберігання сипкої продукції розраховують за формулою:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \quad (7.1)$$

де M_c – добові витрати сировини, кг; n – термін зберігання сировини на підприємстві, днів (для борошна не менше 7; для цукру не менше 15); Q – місткість силосу.

На підприємстві встановлюють тканинні силоси марки Trevira. Для борошна вищого сорту:

$$N = \frac{3237,21 \times 7}{6000} = 3,77 \text{ (приймаємо за 4 силоси);}$$

Для борошна першого сорту:

$$N = \frac{1378,03 \times 7}{6000} = 1,60 \text{ (приймаємо за 2 силоси);}$$

Для кожного сорту борошна встановлюємо по одному додатковому силосу.

Для цукру білого кристалічного:

$$N = \frac{3603,19 \times 15}{21000} = 2,57 \text{ (приймаємо за 3 силоси);}$$

Один силос встановлюємо додатково.

Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Таблиця 6.1 – Розрахунок площ складів для тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
<i>Склад основної сировини</i>					
Крохмаль кукурудзяний	438,92	10	4,39	0,95	4,17
Порошок аронії	203,79	30	6,11	0,50	3,06
Порошок полуниці	245,44	30	7,36	0,50	3,68
Олія соняшникова	669,71	15	10,05	1,33	13,67

Цукор білий кристалічний	2178,95	15	32,68	1,05	34,32
Разом			29,10		25,18
<i>Холодний склад</i>					
Масло вершкове	1413,51	3	4,24	1,05	4,45
Меланж	2028,05	15	30,42	0,47	14,30
Маргарин	1068,15	15	16,02	1,40	22,43
Патока	40,63	45	1,83	0,54	0,99
Разом			52,51		42,17
<i>Склад смако-ароматичних добавок</i>					
Лецитин	1,82	30	0,05	0,6	0,03
Мальтодекстрин	105,64	30	3,17	0,6	1,9
Сода харчова	32,15	30	0,96	0,6	0,58
Сіль	33,8	30	1,01	1,05	1,06
Ванільна есенція	3,73	30	0,11	0,8	0,09
Сода харчова	32,15	30	0,96	0,6	0,58
Вуглеамонійна сіль	22,87	30	0,68	1,3	0,88
Разом			6,94		5,12

6.2. Розрахунок площ для тари та пакувальних матеріалів

Таблиця 6.2 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Продукція	Тара	Добові втрати	Термін зберігання, днів	Вага, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Здобне печиво «Аронія»	Гофрокороб № 23	458	30	0,2	2,75	2,90	7,98
	Художня картонна коробка	9 157		0,02	5,50	1,25	6,88
Здобне печиво «Полуничне»	Гофрокороб № 23	458	30	0,2	2,75	2,90	7,98
	Художня картонна коробка	9 157		0,02	5,50	1,25	6,88

Кекс «Вершковий»	Гофрокороб № 23	638	30	0,2	3,82	2,90	11,08
	Художня картонна коробка	12 750		0,02	7,66	1,25	9,58
	Паперові форми	51 000		0,01	15,30	1,75	26,78
Кекс «Класичний»	Гофрокороб № 23	638	30	0,2	3,83	2,90	11,08
	Художня картонна коробка	12 750		0,02	7,66	1,25	9,58
	Паперові форми	51 000		0,01	15,30	1,75	26,78
Затяжне «Крокет»	Гофрокороб № 17	146	30	0,2	0,88	1,25	1,10
	Декорована коробка для вафель	4 057		0,02	2,43	1,25	3,04
Затяжне «Спорт»	Гофрокороб № 17	146	30	0,2	0,88	1,25	1,10
	Декорована коробка для вафель	4 057		0,02	2,43	1,25	3,04
Всього	-	-	-	-	-	-	132,88

Таблиця 6.3 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Назва пакувального матеріалу	Добові витрати	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетка	38,28	30	1,15	2,17	2,50
Клей	6,10	30	0,18	0,83	0,15
Всього	-	-	-	-	2,65

6.3. Розрахунок площ складу готової продукції.

Приміщення в яких зберігається готова продукція, мають бути добре вентилявані та охолоджуватись до 2-5°C.

Таблиця 6.4 – Розрахунок площ складу готової продукції

Назва виробу	Добові витрати, т	Норма зберігання, днів	Підлягає зберіганню, т	Площа на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Здобне печиво «Аронія»	1,83	5	9,15	3,0	27,45
Здобне печиво «Полуничне»	1,83	5	9,15	3,0	27,45
Кекс «Вершковий»	3,82	5	19,10	3,0	27,30
Кекс «Класичний»	3,82	5	19,10	3,0	27,30
Зтяжне «Крокет»	0,73	5	3,65	3,0	10,95
Зтяжне «Спорт»	0,73	5	3,65	3,0	10,95
Всього	-	-	-	-	131,40

Площу експедиції приймаємо у розмірі 20% від загальної площі складу готової продукції.

$$131,40 \times 0,2 = 26,28 \text{ м}^2;$$

Разом з цим в експедиції також виділяють окремі підсобно-виробничі приміщення: для комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; для диспетчера – 4 м²; для вантажників – 6 м² на одного працівника.

Розділ 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

Таблиця 7.1

Основне та допоміжне технологічне обладнання виробничої лінії здобутого печива.

Позиція	Назва обладнання	Марка / тип	Кількість, шт	Продуктивність	Габарити, мм
1	Силос для зберігання борошна	Trevira	1	$V = 30 \text{ м}^3$	$d = 3000, H = 4400$
2	Просіювач борошна	ПТ-1500	1	1500 кг/год, 1.1 кВт	1600×1800×700
3	Просіювач цукрової пудри	МВПМ-300	1	300 кг/год	530×500×480
4	Ємність для зберігання цукру	–	1	500 кг	Індивідуальні
5	Ємність для олії	–	1	150 л	–
6	Дозатор ваговий для сипкої сировини	ЕрМак ВД-30	1	до 2000 кг	–
7	Дозатор рідких компонентів	ВАКТЕС-МАТІС	1	0,5–99,5 л	–
8	Тістомісильна машина	LASER ZM-800	1	416 кг/год	2100×1200×2050
9	Спиральна тістомісильна машина	Spiral A 360	1	739 кг/год	1120×1980×1064
10	Відсадочна машина	HBG-600	1	500–850 кг/год	7000×1300×1900
11	Газова тунельна піч	J4-PPP-1200	1	247–413 кг/год	18000×1000×1600
12	Охолоджувальний транспортер	A2-ШКО	1	250–450 кг/год	7000×1000×950
13	Пакувальна машина	DXDS-450	1	1100 кг/год	4020×820×1450
14	Компресор	FPZ K12 TS	1	1985 м ³ /год	530×410×580

15	Візок для переміщення тари	ТПБ-1	4	–	750×500
16	Столи виробничі з нержавіючої сталі	DS3	2	–	800×600×850

Специфікація основного технологічного обладнання для кексів та зтяжного печива:

Позиція (відповідно до АТС)	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика	
				продуктивність	габаритні розміри, мм
2	Силос для зберігання борошна	Trevira	4	V=15 м ³	d=3000 H=4400
3	Просіювач	ПТ-1500	2	1500 кг/год, 1,1 кВт	1600×1800× 700
6	Просіювач	МВПМ-300	1	300 кг / год	530 × 500 × 480
8	Повітродувка	FPZ K12 TS	2	1985 м ³ /год, P= 200 мБар, 22 кВт	530 × 410 × 580
11	Дробарка	-	1	200 кг/год 3,2 кВт	950 × 850 × 1700
13	Просіювач	Л4-ХПМ	1	1250 кг/год, 1,1 кВт	1100 × 740 × 1800
17	Маслорізка	-	2	500 кг/год 3,5 кВт	1550 × 950 × 1700
19	Машина протиральна	КП-3	1	550 кг/год, 1,1 кВт	1100 × 650 × 1300
23	Ємкість для приготув. інвертного сиропу	-	1	V= 60 л, 1 кВт	1275 × 830 × 1485
27	Просіювач	Vektor HR-05	1	20 кг/год	320 × 320 × 350
35	Тістомісильна машина	LASER ZM - 800	1	416 кг/год	2100 × 1200 × 2050
37, 38, 39	Напівмеханізована лінія	HBG 600	1	850 кг/год	7000 × 1300 × 1900
41	Піч електрична тунельна	Laser	1	413,65 кг/год	17000 × 1150 × 1650
42	Тунель охолоджуючий	AK-0993	1	450 кг/год	8000 × 1000 × 1320
44	Апарат пакувальний	K-476	1	677,45 кг/год	4390 × 700 × 1520

47	Машина тістомісильна	Spiral A 360	1	739,2 кг/год, 13,6 кВт	1120 × 1980 × 1064
50	Машина відливальна	-	1	500 кг/год	840 × 1340 × 1520
52	Піч тунельна	J4-PPP- 1200	1	247,67 кг/год, 18,7 кВт	18000 × 1000 × 1600
53	Охолоджу ючий транспортер	A2-ШКО	1	250 кг/год	7000 × 1000 × 950
57	Машина пакувальна	DXDS- 450	1	1129,08 кг/год	4020 × 820 × 1450

Таблиця 7.2

Експлікація технологічного обладнання виробничої лінії

№ по-зи-ції	Найменування обладнання	Короткий опис функцій	Місце у техно-логічному про-цесі
1	Силос для борошна Trevira	Безтарне зберігання органічного борошна; забезпечення захисту від вологи та домішок	Зона приймання та зберігання сировини
2	Просіювач борошна ПТ-1500	Очищення та аерація борошна, видалення механічних і металомагнітних домішок	Підготовка сухої сировини
3	Просіювач цукрової пудри МВІМ-300	Просіювання цукрової пудри перед внесенням у рецептуру та для посипання	Підготовка допоміжної сировини
4	Ємність для зберігання цукру	Тимчасове зберігання сухої органічної сировини	Складська зона

5	Ємність для олії	Зберігання та підігрів (за потреби) органічної соняшникової олії	Блок рідкої сировини
6	Ваговий дозатор ЕрМак ВД-30	Точне дозування сипких інгредієнтів згідно з рецептурою	Дозувально-підготовчий пост
7	Дозатор рідких компонентів ВАКТЕС-МАТІС	Дозування води, олії, екстракту ванілі	Дозувально-підготовчий пост
8	Тістомісильна машина LASER ZM-800	Замішування тіста середньої інтенсивності; рівномірний розподіл фруктових порошків	Основний цех, стадія замісу
9	Спиральна тістомісильна машина Spiral A 360	Підсилений заміс для органічної серії; робота з густим тістом	Основний цех, заміс органічної лінії
10	Відсадочна машина HVG-600	Формування заготовок печива стабільної маси та структури	Формувальна ділянка
11	Газова тунельна піч J4-PPP-1200	Безперервне випікання; регулювання температури верхнього/нижнього нагріву	Термічна обробка
12	Охолоджувальний транспортер А2-ШКО	Поступове охолодження без конденсату; транспортування до пакування	Охолоджувально-транспортна ділянка
13	Пакувальна машина DXDS-450	Флоу-пак пакування, герметизація, друк дати	Пакувальна лінія
14	Компресор FPZ K12 TS	Живлення пневматичних систем відсадочної машини	Технічна зона

Розділ 8. Ефективні рішення та принципи організації виробництва органічних харчових продуктів

Ресурсозберігаючі технології спрямовані на раціональне використання енергії, води та органічної сировини. Це включає оптимізацію режимів замішування та випікання, застосування конвекційних печей з економним тепловим балансом, використання теплоутилізаторів та сучасних систем рекуперації тепла. У виробництві органічного здобного печива важливим є також точний контроль вологості та температури, що дозволяє уникати пересушування виробів, скорочувати втрати та продовжувати термін зберігання без додавання синтетичних консервантів.

Мінімізація втрат сировини досягається через удосконалення процесів дозування та перемішування, а також використання сировини високого ступеня очищення та стабільності. Введення фруктово-ягідних порошків у сухому вигляді при замішуванні тіста мінімізує втрати на просіювання та підготовку. Також застосовуються герметичні ємності для зберігання органічних інгредієнтів, що запобігають зволоженню і природним втратам маси. Виробництво здобного печива з відсадженням забезпечує чітку геометрію виробів та зменшує відходи, пов'язані з механічним обрізанням чи ручним формуванням.

Автоматизація і цифровізація процесів забезпечують стабільність параметрів технологічного циклу та мінімізують людський фактор. Сучасні відсадочні машини обладнані системами програмованого керування, що дозволяє регулювати масу та форму кожної заготовки з точністю до 1–2 г. Конвекційні печі оснащуються датчиками вологості, температури та повітряного потоку, які підтримують оптимальні умови випікання у режимі реального часу. Впровадження цифрових систем моніторингу включає автоматизовані журнали контролю температур, електронні карти якості сировини та блоки віддаленого доступу для діагностики обладнання. Це не лише підвищує якість продукції, а й відповідає вимогам НАССР і стандартів органічного виробництва.

Застосування цих принципів у поєднанні з натуральною органічною сировиною забезпечує отримання якісної, стабільної та конкурентоспроможної продукції, мінімізує виробничі витрати та підсилює екологічну відповідальність підприємства.

Вимоги до виробництва перероблених харчових продуктів

Загальними вимогами до органічного виробництва перероблених харчових продуктів є:

Використання переважно таких методів виробництва:

- біологічних;
- механічних;
- фізичних.

У разі, якщо неорганічна продукція виробляється або зберігається на тій самій потужності, що і органічна, оператор повинен:

- виконувати операції з переробки органічної продукції відокремлено у просторі або часі від подібних операцій з неорганічною продукцією;
- зберігати органічну продукцію до та після відповідних операцій окремо від неорганічної продукції;

										Арк.
										94

Розділ 9. Система управління якістю та безпечністю харчових продуктів на підприємстві з органічним виробництвом

Технохімічний контроль на підприємствах харчової промисловості здійснюється виробничою лабораторією, яка відповідно до Положення про виробничі лабораторії забезпечує якість продукції на всіх етапах технологічного процесу[22]. Основна мета полягає у створенні умов для стабільного виробництва продукції, що відповідає вимогам національних стандартів (ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів») та європейських регламентів (Регламент (ЄС) № 852/2004 «Про гігієну харчових продуктів», Codex Alimentarius).

Лабораторія контролює дотримання рецептур і технологічних інструкцій, аналізує причини браку та розробляє заходи для його усунення, перевіряє якість органічної сировини, матеріалів і тари, здійснює мікробіологічний контроль виробництва (повітря, вода, обладнання), а також проводить органолептичну оцінку готової продукції. Важливим завданням є ведення лабораторних журналів і складання звітності, що забезпечує простежуваність та відповідність вимогам системи НАССР.

Контроль здійснюється у трьох сферах: перевірка сировини, контроль виробничого процесу та оцінка готової продукції. Для кожного об'єкта визначаються частота перевірок, показники та методи контролю. Узагальнені дані наведено у таблиці.

Таблиця 9.1 - Приклад технохімічного контролю

Об'єкт контролю	Частота	Показники	Методи
Борошно	Кожна партія	Вміст сухих речовин, кількість клейковини, запах, домішки	Висушування, відмивання, органолептика, магніт
Цукор	1 раз за зміну	Домішки, феродомішки	Просіювання, розчинення у воді
Тісто	1–2 рази за зміну	Смак, запах, сухі речовини	Висушування, прилад Чижової
Сиропи, емульсії	2–3 рази за зміну	Смак, запах, сухі речовини, механічні домішки	Органолептика, рефрактометр, проціджування
Готові вироби	1 раз за зміну	Смак, колір, сухі речовини, цукор, жир, лужність, кількість штук	Органолептика, рефрактометр, титрування, зважування

Результати технологічного контролю виробництва систематично фіксуються у лабораторних журналах, що забезпечує простежуваність та відповідність вимогам системи НАССР і стандартів якості (ДСТУ ISO 22000:2019, Codex Alimentarius, Регламент (ЄС) № 852/2004). На підприємстві застосовуються спеціалізовані форми, які охоплюють усі етапи виробництва (Додаток Б): від аналізу сировини до контролю готової продукції та обліку лабораторного обладнання.

Таблиця 9.2 - Лабораторні журнали технохімічного контролю

Форма	Призначення
№1	Журнал результатів аналізу борошна
№2	Журнал результатів аналізу сировини
№3	Журнал обліку металоманітних домішок у сировині
№4	Журнал результатів аналізу лабораторних виробів
№5	Журнал рецептур і технологічних вказівок по сортах виробів
№6	Журнал контролю технологічного процесу
№7	Журнал передачі скляного посуду та іншого лабораторного устаткування по змінах

У процесі виробництва контролюється якість сировини, що надходить до цеху, а також напівфабрикатів. Перевіряється вміст механічних домішок і сухих речовин, якість тіста та сиропів. Готові кондитерські вироби піддаються аналізу для забезпечення високої якості: визначається вміст сухих речовин, цукру та жиру, проводиться вимірювання лужності, а також контролюється співвідношення між напівфабрикатом та оздобленням.

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) є комплексом заходів, спрямованих на точне визначення характеристик продукції, сировини, напівфабрикатів, комплектуючих, обладнання та параметрів технологічного процесу. Воно дозволяє досягти підвищення якості продукції, зниження непродуктивних витрат та забезпечення відповідності вимогам стандартів[22].

Основні завдання МЗПВ включають:

- розроблення та підтримку нормативно-технічної бази вимірювань;
- забезпечення однорідності та відтворюваності результатів;
- створення системи калібрування та повірки засобів вимірювань;
- відповідність міжнародним та національним стандартам;
- контроль якості продукції за допомогою вимірювань.

Таблиця 9.3 - Метрологічне забезпечення при виробництві борошняних кондитерських виробів

Стадія процесу	Засоби вимірювання	Межі вимірювання	Похибка / клас точності
Дозування борошна, крохмалю	Ваги електронні ВНЕ-3000, дозатор ЕрМак ВД-30	до 2000 кг	±1–3 кг
Дозування води, контроль температури	Змішувач ВАКТЕС-МАТІС, пристрій KWL75	0,5–99,5 л; 3–50 °С	±0,5%; ±1 °С
Дозування меланжу, соди, масла	Ваги ВТА-60/15-5ША	0,04–6 кг	±0,002–0,006 кг
Дозування цукру	Ваги ВНЕ-150	1–100 кг	±0,05–0,15 кг

Сертифікація органічного виробництва не лише підтверджує відповідність підприємства вимогам стандартів, а й формує основу для впровадження системи контролю якості на всіх етапах технологічного процесу. Наступним кроком після отримання сертифікату є практична реалізація принципів НАССР, що передбачає визначення та моніторинг контрольних критичних точок. Це дозволяє гарантувати безпечність і стабільну якість органічного здобного печива.

Таблиця 9.5 - Аналіз небезпек та критичних контрольних точок (НАССР) у виробництві органічного здобного печива

Етап виробництва	Потенційні небезпеки	Критичні межі	Методи моніторингу	Коригувальні дії
Приймання сировини (борошно, цукор, масло, яйця)	Мікробіологічні (патогени), хімічні (залишки пестицидів, алергени), фізичні (сторонні частки)	Відповідність сертифікатам якості та органічності	Перевірка документів, лабораторний аналіз	Відхилення партії, повернення поставальнику
Просіювання та очищення	Фізичні ризики (металеві включення, сторонні частки)	Відсутність металевих домішок > критичного розміру	Перевірка магнітних уловлювачів	Очищення обладнання, повторне просіювання
Замішування тіста	Мікробіологічні ризики (забруднення при контакті з обладнанням)	Дотримання санітарних норм	Візуальний контроль, гігієна персоналу	Дезінфекція обладнання, відбракування партії
Термообробка (випікання)	Мікробіологічні ризики (виживання патогенів)	Температура ≥ 75 °C у центрі виробу	Контроль температури та часу	Повторна термообробка, утилізація партії
Охолодження	Мікробіологічні ризики (розвиток мікрофлори при повільному охолодженні)	Досягнення ≤ 4 °C протягом визначеного часу	Контроль температури охолоджувачів	Регулювання режиму охолодження
Пакування	Хімічні (алергени у матеріалах), фізичні (сторонні частки), мікробіологічні (повторне забруднення)	Використання сертифікованої упаковки, герметичність	Візуальний контроль, тестування	Заміна упаковки, повторне пакування

			герметичності	
--	--	--	---------------	--

Сертифікація органічного виробництва забезпечує основу для впровадження системи НАССР, яка гарантує контроль безпечності на всіх етапах — від приймання сировини до пакування. Визначення критичних точок, встановлення меж і регулярний моніторинг дозволяють своєчасно виявляти ризики та підтримувати стабільну якість органічного здобного печива.

						Кваліфікаційна робота	Арк.
							100

Розділ 10. Стратегія підприємства відповідно до цілей сталого розвитку

10.1. Система екологічного управління

Екологічний менеджмент на підприємстві, яке спеціалізується на виробництві органічного здобного печива, спрямований на забезпечення відповідності технологічних процесів вимогам сталого розвитку, охорони довкілля та органічного виробництва[23]. Його основою є системний контроль впливу виробництва на навколишнє середовище, ефективне використання ресурсів, дотримання екологічних стандартів і забезпечення безпеки продукції на всіх етапах життєвого циклу.

Виробництво органічної продукції передбачає підвищені вимоги до чистоти сировини, відсутності синтетичних добавок, простежуваності походження інгредієнтів і мінімізації негативного впливу виробничої діяльності на довкілля. Тому підприємство впроваджує сучасні підходи екологічного управління, засновані на поєднанні міжнародних стандартів ISO 14001 (екологічний менеджмент), ISO 22000 (харчова безпека) та принципів системи HACCP.

Екологічний менеджмент охоплює планування та контроль усіх екологічно значущих процесів — від приймання сировини до складування готової продукції. На підприємстві здійснюється:

- контроль постачальників органічної сировини, включно з перевіркою сертифікатів відповідності стандартам органічного землеробства;
- простежуваність партій інгредієнтів та реєстрація їх переміщення відповідно до вимог органічного виробництва;
- оцінка екологічних ризиків виробничих процесів (енерговитрати, утворення відходів, споживання води);
- дотримання санітарно-гігієнічних норм відповідно до HACCP та ISO 22000.

Особлива увага приділяється поділу потоків органічної та неорганічної сировини, щоб уникнути перехресного забруднення і забезпечити відповідність вимогам органічної сертифікації. Для цього використовуються окремі ємності, тару та зони зберігання.

10.2. Впровадження заходів щодо ресурсо- та енергозбереження.

Електросистема енергозбереження на підприємстві з виробництва органічного здобного печива орієнтована на раціональне використання електроенергії. Оптимізація режимів роботи електропечей дозволяє зменшити витрати: стабільність температурних показників, мінімізація відкривань дверцят, підтримання однакової товщини та маси тістових заготовок забезпечують рівномірне випікання та скорочують споживання електроенергії. Ефективність обладнання підтримується завдяки регулярному очищенню та технічному обслуговуванню нагрівальних елементів, адже їх забруднення або зношення збільшує витрати енергії. Додатково застосовується система рекуперації тепла: частина теплових викидів використовується для попереднього підігріву повітря, сушіння листів та зменшення теплового навантаження на виробничі приміщення, що сприяє загальному зниженню енерговитрат.

									Арк.
									101

з целюлозної сировини, яка може бути частково або повністю отримана з макулатури, що дозволяє істотно зменшити використання первинних лісових ресурсів. Такий ресурсозберігаючий підхід знижує вплив на навколишнє середовище та відповідає вимогам концепції сталого розвитку. Сучасні виробники гофрокартону впроваджують технології, що забезпечують високу міцність матеріалу навіть за значного вмісту вторинної сировини, завдяки чому коробки зберігають свою жорсткість, ударостійкість та здатність витримувати навантаження під час транспортування.

Використання гофрокартонного пакування також позитивно впливає на вуглецевий слід продукції. Виробництво картонної тари потребує менше енергії порівняно з виготовленням полімерних пакувальних матеріалів, а процеси її утилізації простіші та екологічніші. Оскільки гофрокороби не містять токсичних домішок і під час розкладання не формують небезпечних продуктів, їх утилізація є безпечнішою як для довкілля, так і для населення. Крім того, картон природним чином біорозкладається, що робить його повністю сумісним з екологічними стандартами виробництва органічної продукції[12].

Виробниче підприємство може використовувати гофрокартон із часткою вторинних волокон 60–80 %, що не впливає на якість зберігання готової продукції, але дозволяє істотно скоротити споживання первинної целюлози. У поєднанні з маркуванням, виконаним екологічними водорозчинними фарбами, така тара повністю відповідає міжнародним вимогам до екологічної упаковки, зокрема принципам Європейського зеленого курсу.

Додатковою перевагою є можливість легкого вторинного використання гофрокоробів у логістичних циклах підприємства. Завдяки високій міцності та стійкості до механічних впливів коробки можуть використовуватися кілька разів у межах внутрішнього транспортування, що зменшує витрати на нову тару та скорочує кількість відходів. Після завершення циклу використання упаковка направляється на переробку, де повертається у виробничий цикл як вторинна сировина.

Таким чином, застосування гофрокартонного пакування повністю узгоджується з екологічною стратегією підприємства, сприяє досягненню індикаторів сталого розвитку, зменшує вплив на довкілля та забезпечує відповідність продукції сучасним вимогам екологічної безпеки й органічного виробництва.

Розділ 11. Принципи організації безпечних умов праці на підприємстві

Організація безпечних умов праці у виробничих приміщеннях харчової промисловості є багаторівневою системою, що базується на законодавчих актах України, санітарних нормах та міжнародних стандартах. Основу правового регулювання становить Закон України «Про охорону праці» (1992, зі змінами), Кодекс законів про працю України, а також вимоги санітарного законодавства. Важливу роль відіграють гармонізовані європейські стандарти, зокрема ISO 45001:2018 «Occupational health and safety management systems», які визначають принципи управління ризиками, превентивності та постійного вдосконалення системи охорони праці. Ці документи формують комплексну систему правил, що гарантує створення безпечних, контрольованих і гігієнічно придатних умов праці на всіх етапах виробництва харчових продуктів.

Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці у харчовій промисловості регламентуються Державними санітарними нормами та правилами (ДСанПіН), які визначають комплекс параметрів, що забезпечують безпечне та комфортне середовище для працівників і гарантують належну якість харчових продуктів. Основними показниками є мікроклімат, освітленість, рівень шуму, чистота приміщень та організація санітарно-побутових умов.

Мікроклімат виробничих приміщень включає оптимальні значення температури, вологості та швидкості руху повітря. Для харчових цехів температура повинна підтримуватися на рівні, що запобігає перегріванню персоналу та одночасно відповідає технологічним вимогам до виробництва. Вологість повітря контролюється для уникнення конденсату, який може стати джерелом мікробіологічного забруднення. Швидкість руху повітря регулюється системами вентиляції та кондиціонування, що забезпечують комфортні умови праці та стабільність технологічних процесів.

Освітленість робочих місць має відповідати нормам, що гарантують безпечне виконання операцій та знижують ризик травматизму. У харчовому виробництві особливо важливо забезпечити рівномірне освітлення без тіней, що дозволяє працівникам контролювати якість сировини та готової продукції. Використовуються джерела світла, які не змінюють природне забарвлення продуктів, що критично для органічного виробництва.

Рівень шуму у виробничих приміщеннях контролюється відповідно до санітарних норм. Надмірний шум від роботи обладнання може негативно впливати на здоров'я працівників, тому застосовуються шумопоглинаючі матеріали, ізоляція машин та використання індивідуальних засобів захисту слуху.

Чистота та гігієна приміщень є ключовим фактором у виробництві органічного здобного печива. Для запобігання мікробіологічному та фізичному забрудненню застосовується правильне зонування виробничих площ: «чисті» зони для роботи з готовою продукцією та «брудні» зони для приймання та первинної обробки сировини. Поверхні обладнання та робочих столів регулярно дезінфікуються із застосуванням дозволених мийних та антисептичних засо-

Таким чином, організація безпечних умов праці у виробництві органічного здобного печива ґрунтується на комплексному застосуванні законодавчих норм, санітарних правил і міжнародних стандартів. Це забезпечує захист здоров'я працівників, зниження виробничих ризиків, стабільність технологічного процесу та відповідність продукції вимогам органічного виробництва. У результаті формується сучасна система охорони праці, яка поєднує правові, санітарні, технічні та організаційні заходи, створюючи безпечне середовище для персоналу та гарантуючи високу якість готової продукції.

									Арк.
									106

Розділ 12. Розрахунок собівартості та відпускної ціни інноваційної органічної продукції

12.1. Розрахунок собівартості виготовлення органічного здобного печива.

Собівартість виробництва органічного здобного печива визначається як сума всіх витрат на сировину, допоміжні матеріали, енергію, оплату праці та накладні витрати.

Формула загальної собівартості на 1 кг продукції:

$$C = \sum_{i=1}^n (Q_i \cdot P_i) + E + L + N$$

де

Q_i – витрата i -го виду сировини на 1 т готової продукції, кг;

P_i – ціна 1 кг i -го виду сировини, грн/кг;

E – витрати на енергоносії (перераховані на 1 т або 1 кг продукції), грн;

L – витрати на оплату праці з відрахуваннями, грн;

N – накладні витрати (загальновиробничі, адміністративні, амортизаційні тощо), грн.

Для розрахунку використано рецептурні дані для органічного здобного печива з додаванням фруктово-ягідних сублімованих порошоків (печиво «Арон» / «Полуничне»): сукупна витрата сировини на 1 т готової продукції становить 1059,97 кг, маса сухих речовин – 905,26 кг.

Сублімаційні фруктово-ягідні порошки в роздріб реалізуються в діапазоні від 1200 до 3000 грн/кг та більше залежно від бренду й фасування. Для промислових партій (закупівля у великих об'ємах) обґрунтовано прийняти усереднену оптову ціну 600 грн/кг, що відповідає зниженню ціни приблизно в 2–4 рази порівняно з дрібною фасовкою.

Розрахунок витрат сировини та її вартості для 1 т органічного здобного печива наведено в табл. 12.1.

Таблиця 12.1 - Витрати сировини та її вартість для виробництва 1 т органічного здобного печива

Сировина	Витрата на 1 т, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Борошно пшеничне вищого сорту	347,43	84	29184,12
Цукор білий кристалічний	231,62	125	28952,5
Порошок сублімованої ягоди (аронія/ягода)	138,98	600	83 388,00
Олія соняшникова	138,97	200	27794
Сіль кухонна	5,78	89	514,42
Цукрова пудра	115,82	139	16098,98
Розпушувач (вуглеамонійна сіль)	6,95	80	556,00
Ванільний екстракт	11,58	745	8627,1
Разом сировина	–	–	195115,12

Вартість сировини на 1 т готової продукції становить:

$$C_{\text{сир}} = 195115,12 \text{ грн/т} \approx 195,16 \text{ грн/кг.}$$

Для подальших економічних розрахунків приймається типова структура собівартості для хлібопекарських і кондитерських підприємств, де вартість сировини становить близько 60–70 % повної виробничої собівартості одиниці продукції. У даному проєкті приймаємо, що частка сировини у повній собівартості становить 65 %. Тоді повна виробнича собівартість 1 кг органічного здобного печива:

$$C_{\text{повн}} = \frac{C_{\text{сир}}}{0,65} = \frac{195,16}{0,65} \approx 300,25 \text{ грн/кг.}$$

Отже, розрахункова виробнича собівартість 1 кг органічного здобного печива з додаванням сублимованих фруктових-ягідних порошоків становить приблизно 300,25 грн/кг, з яких близько 65 % припадає на сировину, а решта – на енергоносії, оплату праці, соціальні відрахування, амортизацію та накладні витрати.

12.2. Визначення відпускної ціни.

Відпускна ціна формується на основі виробничої собівартості з урахуванням планової рентабельності та податку на додану вартість. У проєкті приймається плановий рівень рентабельності продукції на рівні 20 % від собівартості, що відповідає типовим орієнтирам для нових виробництв органічних продуктів преміум-сегменту.

Відпускна ціна без ПДВ визначається за формулою:

$$C_{\text{опт}} = C_{\text{повн}} \cdot (1 + R_{\text{пл}}),$$

де:

$C_{\text{опт}}$ – оптова відпускна ціна без ПДВ, грн/кг;

$C_{\text{повн}}$ – повна виробнича собівартість 1 кг продукції, грн/кг;

$R_{\text{пл}}$ – плановий рівень рентабельності (у частках одиниці).

Підставляємо дані:

$$C_{\text{повн}} \approx 300,25 \text{ грн/кг, } R_{\text{пл}} = 0,20;$$

$$C_{\text{опт}} = 300,25 \cdot (1 + 0,20) = 300,25 \cdot 1,20 \approx 360,30 \text{ грн/кг.}$$

Для визначення кінцевої відпускної ціни з урахуванням ПДВ (ставка ПДВ в Україні для харчових продуктів загалом становить 20 %) застосовують формулу:

$$C_{\text{відп}} = C_{\text{опт}} \cdot (1 + \text{ПДВ}),$$

де ПДВ=0,20.

$$C_{\text{відп}} = 360,3 \cdot 1,20 \approx 432,35 \text{ грн/кг.}$$

Отже, розрахункова оптова відпускна ціна органічного здобного печива без ПДВ становить близько 360,30 грн/кг, а відпускна ціна з ПДВ – приблизно 432,35 грн/кг. З огляду на маркетингову політику підприємства та позиціонування продукції як органічної, кінцеву ціну доцільно округлити до зручного рівня, наприклад 435 або 439 грн/кг.

Висновки

Комплексне дослідження, проведене в межах кваліфікаційної роботи, дозволило всебічно оцінити науково-практичні засади розроблення рецептурної композиції органічного здобного печива з використанням фруктово-ягідних сублімованих порошків та обґрунтувати можливості впровадження даної продукції у виробничий процес кондитерського підприємства м. Івано-Франківськ. Отримані результати підтверджують, що поставлена мета роботи — створити науково обґрунтовану рецептуру органічного здобного печива та визначити умови її технологічного впровадження — повністю досягнута, а всі визначені завдання реалізовано в логічній послідовності.

Проведений аналіз сучасного стану ринку борошняних кондитерських виробів засвідчив зростаючу тенденцію до споживання натуральних і органічних продуктів, що корелює з глобальними трендами "clean label" та функціоналізації харчових продуктів. Встановлено, що сегмент органічного печива в регіоні розвинений недостатньо, що створює значний стратегічний потенціал для впровадження інноваційного продукту на основі фруктово-ягідних порошків. Оцінка інвестиційної та виробничої привабливості м. Івано-Франківськ підтвердила наявність усіх необхідних інфраструктурних і логістичних передумов для організації рентабельного виробництва.

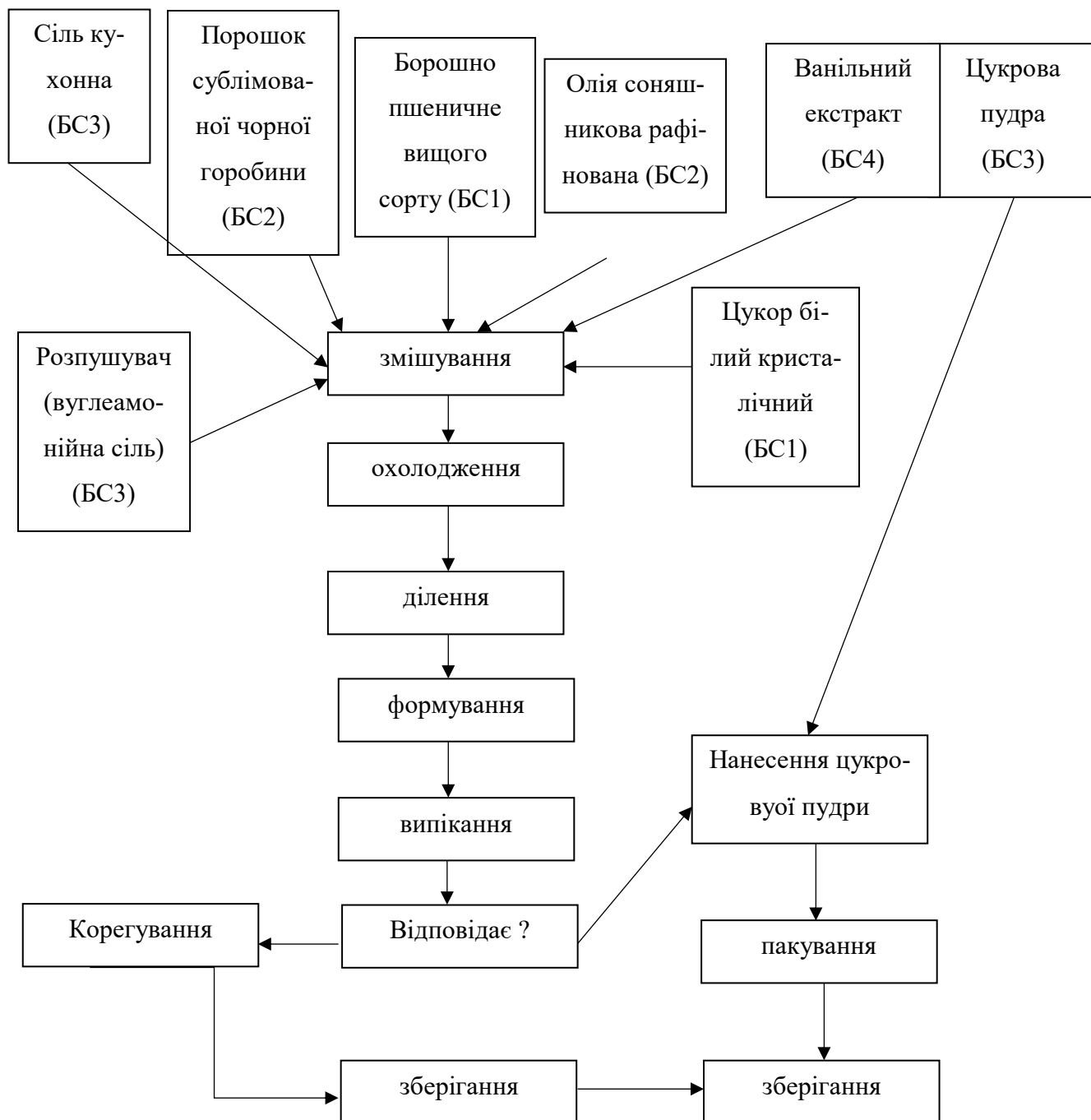
Науково-експериментальна частина роботи дозволила встановити закономірності впливу органічних сублімованих порошків на структурно-механічні, органолептичні та фізико-хімічні характеристики здобного печива. Результати лабораторних досліджень довели, що внесення фруктово-ягідних порошків у кількості 139 кг/т виробів забезпечує оптимальне поєднання сенсорних властивостей, стабільності тіста та нормативної відповідності готового виробу. Саме при такій концентрації досягається збалансований смаковий профіль, інтенсивний натуральний аромат, однорідна структурна пористість та стійка кольорова характеристика, зумовлена високим вмістом природних пігментів.

Зразки печива з порошком полуниці продемонстрували найвищі комплексні показники якості. Порошок аронії забезпечив інтенсивні антоціанові відтінки та високу антиоксидантну активність, що потребуватиме додаткових досліджень цієї добавки для виробництва органічного здобного печива.

Таким чином, отримані результати засвідчили наукову і практичну обґрунтованість запропонованої рецептурної композиції органічного здобного печива та підтвердили перспективність її промислового впровадження. Розроблена технологія відповідає сучасним вимогам органічного виробництва, забезпечує підвищену харчову цінність продукції, покращує її функціональні властивості та формує високий рівень споживчої привабливості. Сукупність проведених досліджень дозволяє розглядати запропонований продукт як конкурентоспроможний інноваційний виріб, здатний розширити асортимент органічної кондитерської продукції регіонального ринку.

									Кваліфікаційна робота	Арк. 109
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------------	-------------

Додаток 1 - Принципово-технологічна схема виготовлення печива здобного органічного



Додаток 2 – Аналіз ризиків при виробництві печива здобного

№	Етап (опис)	Небезпечний чинник	Шифр небезпеки (Ф, Х, Б)	Походження або джерело небезпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення продукту)	Характеристика небезпечного чинника (присутність, здатність до росту, виживання, формування токсинів або токсичних речовин)	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Імовірність виникнення (В)	Серйозність впливу (С)	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
1	Приймання сировини	Сторонні домішки	Ф	Грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки	Може потрапити у готовий продукт	<p>Борошно пшеничне вищого сорту: металомагнітна домішка, мг в 1 кг, не більше – 3;</p> <p>Цукор білий кристалічний: масова частка феродомішок, %, не більше ніж – 0,0003;</p> <p>Порошки аронії та полуниці: сторонні домішки не допускаються;</p> <p>Олія соняшникова: сторонні домішки не допускаються;</p>	0,3	2	Може спричинити захворювання	<p>1. Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю, специфікації на сировину і матеріали.</p> <p>2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування.</p> <p>3. На наступних етапах встановлені сита, магніти, які затримують сторонні домішки</p> <p>4. Протягом останнього року скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок не надходили.</p>

		Токсичні елементи, афлатоксин В1, пестициди/ гербіциди, радіонукліди	Х	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва/або зберігання сировини.	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	3	Може спричинити захворювання	1. Здійснити вихідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником. 2. Підтвердження від постачальників, що продукт не містить токсичних елементів. 3. У разі відсутності документів партія повертається постачальнику. 4. Здійснюється контроль вхідної сировини в лабораторії. 5. За останній рік перевищень ГДР по показниках безпеки за результатами досліджень не було.
		Патогенні м/о в т.ч Salmonella, плісняві гриби МАФAM	Б	Загальне м/б забруднення із зовнішнього середовища, а також розвиток плісневих грибів при недотриманні вологісних режимів.	Може потрапити у готову продукцію, спричинити ріст та розвиток патогенних м/о	Борошно пшеничне вищого сорту: не визначається. Цукор білий кристалічний: кількість МАФAM, КУО в 1 г, не більше ніж – $1 \cdot 10^3$; Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж – $1 \cdot 10^3$;	0,2	3	Може спричинити захворювання	1. Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. 2. Наявність пліснявих грибів та МАФAM контролюється лабораторією.

						Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж – $1 \cdot 10^3$; Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г – не допускаються; Порошки аронії та полуниці: не визначаються. Олія соняшникова: не визначаються.				3. У разі виявлення ГДК патогенних м/о, сировина повертається постачальнику. Складається акт невідповідності.
2	Зберігання сировини	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Цукор білий кристалічний: масова частка феродомішок, %, не більше ніж – 0,0003;	0,3	2	Може спричинити захворювання	1. Н наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	При недотриманні температурних умов зберігання, недотримання умов завантаження/ розвантаження продукції.	Може потрапити у готовий продукт	Цукор білий кристалічний: плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж – $1 \cdot 10^3$;	0,3	3	Може викликати серйозні проблеми зі здоров'ям	1. На складах зберігання сировини підтримується температурний режим 2. Дані показників температури та вологості реєструються в картах контролю. 3. У випадку перевищення показників вологості партію сировини повторно

										інспектують. 4. Скарги та зауваження замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
3	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або під час транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	3	Може спричинити захворювання	1. Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	З попереднього етапу при недотриманні правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	3	Може спричинити захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви. 2. Скарги та зауваження замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
4	Замішування тіста	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу при недотриманні правил і умов підготовки сировини	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може спричинити захворювання	1. Здійснюється візуальна оцінка напівфабрикату. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	-	-	-	-	-	-	-

		Плісняві гриби	Б	З попереднього етапу при недотриманні правил і умов зберігання сировини, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може спричинити захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви.
5	Охолодження тіста	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу при недотриманні правил і умов безпечності.	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може спричинити захворювання	1. Здійснюється візуальна оцінка напівфабрикату. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	-	-	-	-	-	-	-
6	Формування (оформлення тістових заготовок, обсіпка цукровою пудрою)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу при недотриманні правил і умов безпечності.	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може спричинити захворювання	1. Готовий напівфабрикат перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	З недотриманням правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	3	Може спричинити захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви
7	Випікання	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу при недотриманні правил і умов безпечності.	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може спричинити захворювання	1. Готовий напівфабрикат перевіряється на металодетекторах. 2. Протягом останнього року не надходили скарги

		Токсичні елементи	Х	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	-	-	-	-	-	-
8	Охолодження	Сторонні домішки	Ф	-	-	-	-	-	-
		Токсичні елементи	Х	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	При недотриманні правил і умов санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може спричинити захворювання 1. З'ясовують причину появи плісняви
9	Пакування, зважування та зберігання	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу при недотриманні правил і умов санітарної безпеки.	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,2	2	Може спричинити захворювання 1. Готовий напівфабрикат перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	-	-	-	-	-	-

Додаток 3 – Розподіл засобів контролю (КТК)

	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПШ та КТК шляхом вибору відповідей на питання П1-П5						
		П1: Виходячи з вірогідності виникнення негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор.						
		П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийнятного рівня? Так: переходьте до наступного фактора. Ні: переходьте до П3.						
		П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятного рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до П4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1.						
		П4: Чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до П5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється ОПШ.						
П5: Чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю. Це КТК. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПШ.								
		П1	П2	П3	П4	П5	КТ/КТК/ОПШ/ модифікація процесу	Обґрунтування рішення

Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	<ol style="list-style-type: none">1. У разі виявлення шкідників чи комах або слідів їх життєдіяльності партія повертається постачальнику.2. У разі виявлення перевищень граничних перевищень граничних значень по мінеральних або металодомішок, сировина повертається постачальнику.
--------------------	------------------	-----	-----	--	--	--	-----	--