

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 Харчові технології та інженерія

на тему: Дослідження впливу рецептурних компонентів та технологічних параметрів на споживчі характеристики заварного тістечка «Еклер» із наступним його впровадженням в проєкті кондитерського підприємства з виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів в м. Чернігів

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗТХ-2-1М

Кузіна Діана Ігорівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Шаран Лариса Олександрівна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету в академічній доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної 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 Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)

Освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
_____ Володимир КОВБАСА
«_____» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кузіної Діани Ігорівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження впливу рецептурних компонентів та технологічних параметрів на споживчі характеристики заварного тістечка «Еклер» із наступним його впровадженням в проєкті кондитерського підприємства з виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів в м. Чернігів

Керівник роботи доцент, кандидат технічних наук Кохан Олена Олександрівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти №833-кс від 10.10.2025р.

2. Строк подання здобувачем роботи 12.12.2025

3. Вихідні дані до роботи Дослідження впливу рецептурних компонентів та технологічних параметрів на споживчі характеристики заварного тістечка «Еклер». Асортимент: заварне тістечко «Еклер кокос-ваніль», «Еклер з фісташковим ганашем», мигдально-білкові тістечка макарони «Груша-дорблю», «Ожина-ваніль», печиво «Горішок з фісташковою начинкою», «Горішок ностальжі».

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ 1. Науково-дослідна робота. 2. Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства по виробництву комбінованих борошняних кондитерських виробів у м. Чернігів. 3. Характеристика готової продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 7. Розрахунок складських приміщень. 8. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення. 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу 1) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш (А-1); 2) Апаратурно-технологічні схеми виробництва – 1 аркуш (А-1); 3) Креслення плану підприємства – 2 аркуши (А-1); 4) Експлікація – 1 аркуш (А-2).

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 14.10.2025

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	19.12.2025	Виконано

Здобувач _____ **Діана КУЗІНА**
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____ **Олена КОХАН**
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Анотація

Кваліфікаційна робота присвячена організації виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів та розробці рецептури комбінованого тістечка “Еклер з фісташковим ганашем”. Досліджено вплив технологічних параметрів та рецептурних інгредієнтів на органолептичні та структурно-механічні властивості тіста й готового виробу. У роботі розглянуто сучасні підходи до зберігання та подачі сировини, зокрема безтарне зберігання сипких компонентів у тканинних силосах «Trevira» моделі SPTF1003 та їх подачу системою «Spiromatic» (Бельгія). Описано технологічний процес виготовлення корпусів еклерів на автоматичній лінії компанії UTF GROUP, а також приготування мигдально-білкових макаронс із застосуванням сучасного вітчизняного обладнання компанії «ІмпексМаш». Детально висвітлено термооброблення печива в автоматичній печі JetNut 744 із наступним механізованим наповненням начинкою та складанням готового виробу. Робота спрямована на підвищення ефективності виробництва та забезпечення стабільної якості кондитерських виробів за рахунок використання сучасного обладнання та автоматизованих технологічних процесів.

Пояснювальна записка роботи містить 154 аркушах. Графічна частина представлена на 5 аркушах.

Ключові слова: заварний напівфабрикат, оздоблювальний напівфабрикат, густина, питомий об’єм, тістечко, сировинні інгредієнти, інтенсифікація, макаронс. печиво «Горішок».

Abstract

The qualification work is dedicated to the organization of production of small-piece flour confectionery products and the development of the recipe for a combined pastry, “Éclair with Pistachio Ganache.” The study investigates the influence of technological parameters and recipe ingredients on the organoleptic and structural-mechanical properties of the dough and the finished product. Modern approaches to raw material storage and delivery are considered, including bulk storage of powdered components in Trevira fabric silos, model SPTF1003, and their supply using the Spiromatic system (Belgium). The technological process of producing éclair shells on the UTF GROUP automated line is described, as well as the preparation of almond-meringue macarons using modern domestic equipment from ImpexMash. The process of baking cookies in the JetNut 744 automated oven with subsequent mechanized filling and assembling of the finished product is presented in detail. The work aims to increase production efficiency and ensure stable product quality through the use of modern equipment and automated technological processes.

The explanatory note of the work comprises 154 pages. The graphical part is presented on 5 sheets.

Keywords: choux pastry, decorative semi-finished product, density, specific volume, pastry, raw ingredients, production intensification, macarons, “Horishok” cookies.

ЗМІСТ

Вступ	7
1.Науково-дослідна робота на тему: «Дослідження впливу рецептурних інгредієнтів та технологічних параметрів на якість заварного та оздоблювальних напівфабрикатів при виробництві комбінованих тістечок»	9
Вступ	9
1.1 Сучасний стан виробництва кремових виробів, тенденції розвитку, розширення асортименту та підвищення їх якості	11
1.2 Аналітичний огляд літератури за темою роботи	
1.2.1 Теоретичні основи виробництва заварного н/ф для виробництва тістечок, вплив сировини та технологічних параметрів виробництва на якість заготовок	14
1.2.2 Сучасні способи інтенсифікації процесу приготування заварного напівфабрикату	15
1.2.3 Аналіз літературних джерел щодо покращення якості, харчової цінності, термінів зберігання заварних н/ф для тістечок	17
1.2.4 Види оздоблювальних н/ф для виробництва тістечок типу «Еклер» та їх характеристика	23
1.2.5. Шляхи розширення асортименту оздоблювальних напівфабрикатів для виробництва тістечка «Еклер»	26
1.3 Об'єкти, методи і методика досліджень	29
1.4 Експериментальна частина	32
1.4.1 Визначення раціональних технологічних параметрів та можливості інтенсифікації приготування заварного н/ф для тістечка «Еклер»	32
1.4.2. Встановлення впливу сировинних інгредієнтів на якість заварного н/ф	35
1.4.3 Дослідження можливості покращення якості та стабільності оздоблювальних н/ф для тістечка «Еклер» за рахунок використання гідроколідів	50
1.4.4 Розробка рецептурної композиції тістечка типу «Еклер» на основі проведених досліджень	52
Висновки	58
Список використаної літератури	59
2. Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства по виробництву комбінованих борошняних кондитерських виробів у м. Чернігів	63
3. Характеристика товарної продукції, сировини, пакувальних матеріалів	66
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	82
4.1 Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва обраної продукції	82
4.2 Опис апаратурно – технологічної схеми прийому та підготовки сировини до виробництва	83
4.3. Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва тістечок типу «Еклер»	86
4.4. Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва макаронс	88
4.5. Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва печива «Горішок»	89

					Дослідження впливу рецептурних компонентів та технологічних параметрів на споживчі характеристики заварного тістечка «Еклер» із наступним його впровадженням в проєкті кондитерського підприємства з виробництва дрібношпунчних борошняних кондитерських виробів в м. Чернігів		
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата			
Розроб.		Кузіна Д.І.			Розрахунково- пояснювальна записка Літера Аркуш Акрушів КвР 5 154 НУХТ ННІХТ ЗТХ-2-1М		
Перевір.		Кохан О.О.					
Н. Контр.							
Затверд.		Ковбаса В. М.					

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	92
6. Продуктовий розрахунок	96
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	96
6.2 Розрахунок витрат сировини	104
6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	107
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	108
7. Розрахунок складських приміщень	110
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	110
7.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання	110
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	112
7.4 Розрахунок площ складу готової продукції	112
8. Підбір та розрахунок технологічного обладнання	113
9. Специфікація технологічного обладнання	115
10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції та метрологічне забезпечення	116
11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	133
12. Система екологічного управління	135
13. Безпека життєдіяльності	138
Список використаної літератури	144
Додатки	147

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Кондитерська галузь України залишається однією з найрозвиненіших складових харчової промисловості, навіть попри складні соціально-економічні умови та наслідки воєнних дій. Вона відіграє важливу роль у формуванні продовольчої безпеки держави, забезпечуючи внутрішній попит і нарощуючи експортний потенціал. Українські виробники постачають продукцію до країн ЄС, Близького Сходу та Азії. Асортимент кондитерських виробів налічує близько 2000 найменувань, що дає змогу задовольнити різноманітні смаки споживачів. Продукція має високі органолептичні показники, значну енергетичну цінність (1200–2300 кДж на 100 г), зручна в транспортуванні та має тривалі терміни зберігання, що сприяє експорту. Провідні позиції на ринку посідають компанії «Roshen», «АВК», «Бісквіт-Шоколад», «Монделіс Україна», «Грона», «Конті», «Житомирські ласощі» та інші. Вони формують основу галузі, впроваджують сучасні технології, стандарти безпеки харчових продуктів і системи контролю якості.

Останніми роками спостерігається зростання попиту на дрібноштучні борошняні кондитерські вироби з оригінальними смаками, частіше крафтового виробництва, що зумовлено інтересом до натуральних, високоякісних інгредієнтів. Малий бізнес активно розвиває сегмент ручного виробництва, що підвищує різноманітність та конкуренцію. За останні п'ять років кондитерський ринок України істотно змінився: економічні труднощі та війна змусили частину виробників оптимізувати потужності або переорієнтуватися на внутрішній ринок. Споживачі стали вибагливішими, надаючи перевагу якісним і натуральним продуктам. Українські солодощі користуються популярністю завдяки доступній ціні, високій якості та тренду «Зроблено в Україні», який підтримує національну економіку.

Водночас галузь стикається з такими проблемами:

- нестабільність валютного курсу, що підвищує вартість імпортової сировини;
- воєнні дії, які ускладнюють логістику;
- зменшення попиту на преміум-продукцію;
- зниження доходів населення;
- зношене обладнання (до 80 % потребує оновлення).

Подальший розвиток галузі залежить від модернізації виробництва, удосконалення якості продукції та розширення асортименту. Основні напрями зростання:

- впровадження автоматизованих ліній;
- створення продукції для здорового харчування (без цукру, без глютену, з високим вмістом білка);
- покращення дизайну упаковки;
- розширення експорту;
- активна взаємодія зі споживачами через дегустації, опитування та рекламні кампанії.

Завдяки інноваціям, модернізації й ефективному маркетингу українська кондитерська галузь має всі передумови для подальшого зростання та зміцнення позицій на внутрішньому й світовому ринках.

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Магістерська робота, присвячена розробленню рецептурної композиції тістечок на основі заварного напівфабрикату, що є надзвичайно актуальною темою з кількох причин:

✓ підвищення ефективності виробництва, за рахунок впровадження сучасних технологій та раціональних рецептур, що дозволяє інтенсифікувати процеси приготування заварного н/ф, скоротити трудові та енергетичні витрати, підвищити стабільність якості виробів;

✓ поліпшення споживчих характеристик – оптимізація рецептурного складу та технологічних режимів дозволяє підвищити органолептичні властивості тістечок, їх харчову цінність, термін зберігання та естетичну привабливість для споживача;

✓ розширення асортименту – за рахунок використання різноманітних оздоблювальних н/ф на основі гідроколоїдів та інших сучасних добавок, що дає змогу створювати нові види тістечок, які відповідають сучасним тенденціям кондитерського ринку;

✓ вирішення регіональних потреб – проектування кондитерського підприємства в м. Чернігів спрямоване на задоволення локального попиту на якісну продукцію та стимулювання розвитку харчової галузі регіону.

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Науково-дослідна робота на тему:
«Дослідження впливу рецептурних інгредієнтів та технологічних параметрів на якість заварного та оздоблювальних напівфабрикатів при виробництві комбінованих тістечок»

Вступ

Актуальність теми

Актуальність дослідження зумовлена зростаючими вимогами кондитерського ринку України до стабільної якості та розширення асортименту комбінованих тістечок, у виробництві яких ключову роль відіграють заварні та оздоблювальні напівфабрикати. Їхні структурні, реологічні та органолептичні властивості значною мірою залежать від рецептурних інгредієнтів і технологічних режимів, тому навіть незначні відхилення у температурі заварювання, інтенсивності обробки чи співвідношенні компонентів можуть спричинити зміну в'язкості, стабільності та формостійкості. В умовах промислового виробництва проблема варіативності цих показників залишається актуальною, що підкреслює необхідність комплексного дослідження механізмів їх формування. Практична важливість теми підтверджується потребами провідних українських виробників – ROSHEN, KONTI, AVK, “Світоч”, а також регіональних підприємств, для яких оптимізація рецептур і технологічних параметрів сприятиме підвищенню якості продукції та конкурентоспроможності галузі.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Магістерську роботу виконано згідно з тематикою напряму науково-дослідних робіт Національного університету харчових технологій «Розроблення сучасних енерго- і ресурсоощадних технологій та нанотехнологій для виробництва якісних і безпечних харчових продуктів» і тематичним напрямком наукових досліджень кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Інновації та сучасні науково-практичні підходи до ресурсозбереження, розширення асортименту і удосконалення технологій кондитерських виробів» (Держ. реєстр. номер 0131U100261).

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було проведення досліджень з визначення впливу рецептурних інгредієнтів та технологічних параметрів на якість заварного та оздоблювальних напівфабрикатів при виробництві комбінованих тістечок.

Поставлена мета реалізується за рахунок комплексу досліджень, що включає наступні взаємопов'язані завдання:

- аналіз дослідження вітчизняних та закордонних науковців згідно обраної тематики;
- встановити раціональні технологічні параметри приготування заварного напівфабрикату з впровадженням інтенсифікованої технології приготування напівфабрикату заварки;
- встановити вплив рецептурних компонентів на якість тіста та готового

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напівфабрикату;

- встановити вплив гідроколоїдів на якість оздоблювального напівфабрикату;

- визначити показники якості розробленого тістечка з метою встановлення його відповідності вимогам стандарту;

- визначити харчову цінність та калорійність розробленого виробу;

Об'єкт досліджень – технологія виготовлення заварного та оздоблювального напівфабрикатів для виготовлення тістечка «Еклер».

Предмет досліджень – заварний та оздоблювальний напівфабрикати для тістечка «Еклер».

Наукова новизна одержаних результатів. На основі проведених досліджень обґрунтовано технологічні параметри та рецептурний склад заварного та оздоблювального напівфабрикатів у виробництві тістечка «Еклер».

На основі отриманих досліджень встановлено наступні наукові положення:

- встановлено раціональні технологічні параметри приготування заварного напівфабрикату з впровадженням інтенсифікованої технології приготування заварки;

- встановлено вплив рецептурних компонентів на якість тіста та готового напівфабрикату;

- встановлено вплив гідроколоїдів на якість оздоблювального напівфабрикату;

- визначено показники якості та енергетичну цінність нового зразку тістечка.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено проєкт рецептури і технологічних інструкцій тістечка «Еклер з фісташковим ганашем», проведена апробація розробленого виробу у виробничих умовах кондитерської «Dolce Club».

Структура та обсяг роботи. Робота складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, який включає 48 найменувань. Матеріали викладено на 45 сторінках друкованого тексту.

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1 Сучасний стан виробництва кремкових виробів, тенденції розвитку, розширення асортименту та підвищення їх якості

Виробництво кремкових виробів у сучасних умовах базується на комплексному використанні напівфабрикатів різного призначення – бісквітних, пісочних, заварних, а також оздоблювальних кремів та желейних сумішей. При цьому особливої популярності набули вироби на основі заварного напівфабрикату, що поєднує ніжну структуру, добру вологоутримувальну здатність і високу пластичність при формуванні.

За статистичними даними галузі, понад 30 % асортименту кремкових тістечок в Україні становлять вироби із заварного тіста, серед яких лідирують тістечка типу «Еклер» з різноманітними варіантами кремкових начинок — білкових, масляних, заварних, комбінованих, а також інноваційних кремів на основі рослинних жирів та гідроколоїдів [1].

Основні тенденції розвитку галузі:

1. Інтенсифікація технологічних процесів. Підприємства активно впроваджують технології безперервного замішування та термічної обробки заварного тіста з використанням апаратів з автоматичним контролем температури, тиску й вологості. Це дозволяє скоротити тривалість процесу у 1,5–2 рази та забезпечити стабільну якість напівфабрикату.

2. Розвиток інноваційних рецептур. Зростає використання функціональних інгредієнтів – гідроколоїдів (пектину, агар-агару, ксантанової камеді), рослинних білків, пребіотиків і фруктових пюре для підвищення харчової цінності й поліпшення структури кремкових виробів. Такі добавки дозволяють отримати більш стабільну текстуру, зменшити відділення вологи та підвищити термін зберігання.

3. Орієнтація на здорове харчування. Виробники поступово знижують частку цукрів і тваринних жирів, замінюючи їх натуральними підсолоджувачами (стевія, еритритол) і високоякісними рослинними жирами, що мають кращий жирнокислотний склад. Популярності набувають тістечка без глютену, без лактози, веганські та білкові десерти.

4. Автоматизація і цифровізація виробництва. Використання PLC-систем керування дозволяє відстежувати параметри замішування, випікання і охолодження, зменшити людський фактор і підвищити повторюваність якості партій продукції. Також активно впроваджуються SCADA-системи моніторингу, що дають змогу збирати дані про ефективність процесів у реальному часі [2].

5. Підвищення вимог до безпечності та якості. Підприємства орієнтуються на міжнародні стандарти HACCP, ISO 22000, IFS, BRC, впроваджуючи простежуваність сировини, контроль температурного режиму при зберіганні кремів, а також використання пастеризованих яєчних продуктів, що мінімізує ризик мікробіологічного забруднення.

6. Дизайнерське оформлення та індивідуалізація виробів. Кремкові вироби перетворюються на елемент гастрономічної культури та візуальної естетики.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	11

Виробники активно використовують 3D-декорування, натуральні барвники, їстівні квіти, глазури з дзеркальним ефектом, що значно підвищує конкурентоспроможність продукції.

7. Розвиток сегменту HoReCa. Зростання попиту на порційні тістечка з високою якістю оформлення у кафе, ресторанах і кейтерингових компаніях стимулює розробку міні-форматів еклерів та індивідуальних упаковок, зручних для транспортування та реалізації [2].

Додатково, тісто не містить дріжджів чи розпушувачів – підйом і порожнини всередині виробу формуються завдяки випаровуванню вологи. В українському кондитерському виробництві також відбувається поступове впровадження технологій «інтелектуального» управління процесами: датчики, PLC-системи, пакувальні лінії з контролем герметичності, що забезпечують підвищення стабільності якісних показників.

Асортимент кремових виробів з використанням заварного напівфабрикату активно розширюється за такими напрямками:

✓ Класичні формати: вдосконалення класичного «Еклеру» з традиційною заварною оболонкою, але з модернізованими кремами (фруктові, кавові, шоколадні, профітролі з начинками).

✓ Інноваційні формати: «Еклер» із мусами, з прошарками фруктового желе, з начинками на аквафабі чи веганськими кремами, «функціональні» десерти з білками, клітковиною, омега-3.

✓ Нова стилістика оформлення: використання натуральних барвників, дизайнерської глазури, комбінування форм і текстур.

✓ Сегмент HoReCa і кейтеринг: зростання попиту на порційні, преміум-версії десертів, що стимулює виробництво в невеликих партіях з високим рівнем оздоблення [1].

Підвищення якості виробів із заварним напівфабрикатом включає такі ключові аспекти:

✓ Контроль сировини та її рецептурні характеристики – якісне борошно з високим вмістом білка, масло/жир із заданим складом, яйця чи яєчні продукти, які пройшли пастеризацію чи ультрообробку. У рецептурі заварного тіста чітко визначено: вода або молоко, масло, борошно, сіль, яйця.

✓ Технологічні оптимізації – правильна термічна обробка заварного тіста: нагрів до кипіння, введення борошна, замішування, охолодження до певної температури перед введенням яєць.

✓ Стабілізація структури виробу – використання гідроколоїдів, емульгаторів, щоб забезпечити однорідність тіста, запобігти «опаданню», забезпечити формування порожнини та хорошу структуру зовнішньої поверхні.

✓ Поліпшення водоутримувальної здатності та терміну зберігання – правильна рецептура та технологія заварного напівфабрикату дозволяють уникнути надмірної втрати вологи, забезпечити свіжість виробу довше.

✓ Контроль готової продукції та пакування – фінальний виріб має відповідати органолептичним показникам: характерна форма «пружного

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

пальця» (для «Еклеру»), заповнена кремом, зверху глянцева глазур чи фондант, без сторонніх присмаків чи запахів

З огляду на сучасні тенденції виробництва кремових виробів, зростаючі споживчі вимоги до якості, зовнішнього вигляду, функціональних характеристик, стає очевидним, що виробництво тістечок типу «Еклер» на основі заварного напівфабрикату має високий потенціал. Для українських підприємств кондитерської галузі відкривається можливість не лише оновлення асортименту, але й технологічного переоснащення, оптимізації рецептури і процесів, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності. Вироби на основі заварного напівфабрикату, зокрема тістечка типу «Еклер», залишаються одним із найперспективніших напрямів розвитку кондитерської галузі завдяки можливості широкої рецептурної модифікації, високій споживчій привабливості та технологічній гнучкості їх виробництва [2].

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2 Аналітичний огляд літератури за темою роботи

1.2.1 Теоретичні основи виробництва заварного н/ф для виробництва тістечок, вплив сировини та технологічних параметрів виробництва на якість заготовок

Заварний напівфабрикат (заварне тісто) є одним із базових компонентів у виробництві борошняних кондитерських виробів, які характеризуються високим ступенем пористості, легкістю структури та високими органолептичними властивостями. Його технологічна унікальність полягає у здатності формувати порожнину всередині виробів без використання хімічних розпушувачів, що забезпечується інтенсивним утворенням та утриманням водяної пари під час випікання [3].

У сучасних умовах промислове виробництво заварного напівфабрикату вимагає глибокого розуміння фізико-хімічних процесів, що відбуваються у тісті, а також комплексного аналізу впливу сировини та технологічних параметрів.

Основною структуроутворюючою сировиною у заварному тісті є пшеничне борошно, функціональні властивості якого визначають реологічну поведінку тіста, водопоглинальну здатність та стійкість каркасу під час випікання. Дослідження показують, що склад і якість ячної сировини (у частині білків, жиру) суттєво впливають на якість виробів з заварного тіста [4].

Рідка фаза (вода або молоко) виконує ключову роль у процесі клейстеризації крохмалю та формуванні пастоподібної маси; молочні білки й лактоза можуть сприяти утворенню кольору і аромату через реакцію Майяра [5].

Жир як компонент рецептури заварного напівфабрикату забезпечує емульгування, зменшення в'язкості і підвищення однорідності структури; наприклад, в одному дослідженні було встановлено, що різновид жиру впливає на реологічні та текстурні властивості тіста [1].

Ячна сировина визначає формування білково-ліпідного каркасу, що утримує пару під час випікання; якість яйця (наприклад, свіжість, стан білка) в дослідженні показала вплив на властивості тіста й кінцевого виробу [4].

Технологія виробництва заварного напівфабрикату складається з основних етапів: заварювання, введення яєць та випікання. На стадії заварювання важливо забезпечити достатню температуру та інтенсивність перемішування; процес і вплив на якість виробів описані в дослідженні про заварну випічку [3].

Сучасні дослідження свідчать про впровадження альтернативних компонентів у заварному тісті – наприклад, заміни яєць або варіації жиру – що відкриває можливості для модернізації рецептур [1; 4].

Таким чином, якість заварного напівфабрикату визначається сукупністю технологічних і сировинних чинників: фізико-хімічних

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

властивостей борошна, характеристики жиру, яєчної сировини, а також суворе дотримання температурних режимів та інтенсивності перемішування. Оптимізація цих параметрів у поєднанні із сучасними технологіями є ключем до підвищення якості та стабільності заварного напівфабрикату.

1.2.2 Сучасні способи інтенсифікації процесу приготування заварного напівфабрикату

Сучасний розвиток кондитерської галузі передбачає суттєву інтенсифікацію технології приготування заварного напівфабрикату, що передбачає скорочення виробничого циклу, підвищення однорідності структури та стабільності якості, а також зниження енерговитрат. Інтенсифікація процесу досягається за рахунок інтеграції сучасного обладнання, цифрового моніторингу та функціональних інгредієнтів, що дозволяють контролювати ключові технологічні параметри з високою точністю.

Заварний напівфабрикат для тістечок, зокрема «Еклер», має специфічні технологічні вимоги: забезпечення достатнього підйому тіста, створення порожнини всередині виробу, стабільної структури оболонки, а також хорошого вологоутримання і сумісності з кремом. У класичній технології ці процеси є трудо- та енергоємними: тривалі замішування, охолодження, випікання, часто значні втрати часу чи нестабільність партій.

Тому інтенсифікація – це шлях до скорочення тривалості технологічного циклу, підвищення продуктивності, покращення якості й повторюваності. Дослідження показують, що напівфабрикати на основі тіста «pâte à choux» можуть бути технологічно складними через необхідність точного контролю температури, вологості, введення яєць чи білкових продуктів, структури тіста. Наприклад, проект ProEclair – автоматизована система виробництва заварного напівфабрикату без консервантів – свідчить про потребу централізованої підготовки й подальшої обробки [6].

Основними складовими інтенсифікації виробничого процесу є:

1. Технологічна модернізація обладнання та режимів обробки (табл. 1.1)
2. Рецептурна оптимізація та використання функціональних інгредієнтів (табл. 1.2)
3. Організаційно-виробничі рішення (логістика, напівфабрикати, централізована підготовка)
4. Моніторинг, автоматизація та контроль якості в реальному часі

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 – Технологічні методи інтенсифікації заварного н/ф

Метод	Суть методу	Переваги
Гаряче замішування з джакетованим міксером	Використання великомасштабних міксерів з нагрівальною оболонкою, активне замішування при високій температурі (> 80 °C), введення борошна після кипіння води/масла, швидке охолодження.	Скорочення часу замішування, краща желатинізація крохмалю, однорідніша структура
Вакуумне або дегазуюче замішування	Видалення повітря з тіста під вакуумом для кращої однорідності, зменшення пористості перед випіканням.	Менша відмінність між партіями, менше брак
Інтенсивне введення яєць / білкових компонентів після охолодження до заданої температури	Контрольована закладка яєць при визначеній температурі тіста (~60 °C) для забезпечення структури.	Краще формування порожнин, стабільніший результат
Використання технологій попереднього підігріву /охолодження / динамічного термічного режиму	Наприклад, попередні стадії нагріву або охолодження, активне перемішування після температурного стрибка	Менше часу випікання, краща скоринка оболонки, зменшена усадка
Централізована підготовка заварного н/ф і децентралізована обробка	Виробництво напівфабрикату «tâte à choux» на центральному підприємстві з наступною доставкою до філій/бутиків.	Економія на масштабі, краща стандартизованість, швидкість

Таблиця 1.2 – Рецептурні та функціональні рішення для інтенсифікації

Рішення	Опис	Вплив на технологію/якість
Додавання гідроколідів (ксантан, гуар, агар-агар)	Використання невеликих кількостей для підвищення в'язкості тіста, водотримання, стабільності оболонки.	Покращення текстури, менше осідання, кращий контроль вологості
Використання білкових/рослинних концентратів	Наприклад, заміна частини борошна на концентрат конопляного білка (НРС) для виробів «Еклер».	Підвищення харчової цінності, краща структурна міцність, можливість маркетингової позиції «функціональний десерт»
Введення місцевих/альтернативних борошняних матеріалів	Наприклад, поєднання кукурудзяного борошна або рослинних доповнень в заварному тісті.	Диференціація продукту, адаптація під дієтичні запити, може впливати на технологію (наприклад, інша гідратація)
Зниження часу витримки, охолодження та дозування	Введення напівфабрикатів, готових сумішей, попередньо замішаних на заводі	Менше циклів, швидший вихід продукції, кращий контроль
Автоматизація дозування, контролю температури, пакування	Підключення PLC/SCADA, автоматичне змішування/дозування, стандартизоване охолодження/випікання	Більша повторюваність, менший брак, краще управління процесом

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для оцінки ефективності інтенсифікації процесу можна застосувати такі технологічні та якісні показники:

- Час замішування та підготовки тіста (хв)
- Температура введення борошна та яєць (°C)
- Вологість тіста (%), водна активність (a_p)
- Об'єм / висота виробу після випікання (мм)
- Маса і пористість оболонки
- Втрата вологи виробом за час зберігання (%)
- Коефіцієнт використання площі/год (вихід продукції)
- Повторюваність партій (стандартне відхилення якості)

Сучасні способи інтенсифікації приготування заварного напівфабрикату для тістечок типу «Еклер» об'єднують технологічну модернізацію, рецептурну оптимізацію та організаційно-виробничі рішення. Упровадження таких методів забезпечує: скорочення часу виробничого циклу, підвищення продуктивності та стабільності якості, покращення споживчих властивостей готового виробу (структура, зовнішній вигляд, термін зберігання), а також можливість диференціації продукції за показниками функціональності чи преміум-сегменту [6].

1.2.3 Аналіз літературних джерел щодо покращення якості, харчової цінності, термінів зберігання заварних н/ф для тістечок

У сучасній кондитерській галузі зростає вимога не лише до смакових і естетичних характеристик виробів, але й до їхньої безпечності, функціональності та термінів зберігання. У випадку виробів типу «Еклер», які базуються на заварному напівфабрикаті (н/ф) – від якості цього напівфабрикату значною мірою залежить кінцева якість виробу: структура оболонки, порожнина для крему, здатність утримувати вологу, стійкість до зберігання.

У підручниках з технології кондитерських виробів зазначено, що заварні напівфабрикати мають такі характерні ознаки: наявність порожнини чи структури з тріщинами, які утворюються під час випікання; висока пористість, рівномірне збільшення в об'ємі, стійка оболонка, що не опадає під час наповнення кремом. Типовою характеристикою заварного напівфабрикату вважається температура замішування ~ 75-80 °C перед додаванням яєць, що сприяє клейстеризації (желатинізації) крохмалю [7].

Також нормативом ДСТУ 4803:2007 визначено, що напівфабрикати мають відповідати певним групам і вимогам за структурою, складом та технологією.

У джерелах виділено кілька підходів для покращення якості заварного напівфабрикату:

- використання гідроколоїдів і стабілізаторів для зміцнення оболонки та зменшення усадки. у підручниках зазначено, що вироби з заварними

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					17

напівфабрикатами мають зберігатися при температурі холодильника (2...6 °с) і правильна рецептура оболонки впливає на їхню стабільність.

- контроль температурно-часових режимів: зокрема, зазначено, що після кипіння маси (вода + масло) слід охолодити до ~60 °с перед введенням яєць – це дозволяє уникнути передчасного згортання білків і покращує об'єм.

- оптимізація сировинної бази: підбір борошна з високим вмістом білка, жирів із заданою структурою, введення емульгаторів і лецитину для покращення структури тіста.

Літературний аналіз демонструє, що підвищення якості заварного напівфабрикату можливе за рахунок рецептурної і технологічної оптимізації: коректні температурні режими, введення стабілізаторів, контроль сировини.

Споживачі дедалі більше орієнтуються на «здорові» десерти: знижений вміст цукру, менше тваринних жирів, збільшена функціональність (білки, клітковина, антиоксиданти). Це змушує кондитерські підприємства та дослідників звертати увагу на те, як підвищити харчову цінність виробів без погіршення органолептики. Наприклад, товарознавчі матеріали розглядають харчову цінність, термін зберігання та їхню кореляцію як «характеристика надійності товару» [6].

Традиційне заварне тісто характеризується високим вмістом вуглеводів і відносно низьким рівнем білків. Це зумовлено використанням основних компонентів – пшеничного борошна, води, жиру й яєць, частка яких не забезпечує значного підвищення білкової цінності.

Одним із напрямів удосконалення рецептури є часткова заміна пшеничного борошна білковими концентратами рослинного або тваринного походження. Наприклад, дослідження показують, що введення конопляного білкового концентрату в кількості 10–15 % від маси борошна сприяє збільшенню вмісту протеїну майже на третину, покращує водопоглинальну здатність тіста та надає виробам приємного горіхового присмаку [8].

Крім того, використання сироваткового білка (WPC – whey protein concentrate) дає можливість стабілізувати структуру тіста та запобігати розтріскуванню оболонки під час випікання. За рахунок гелеутворювальних властивостей білкові добавки підвищують еластичність тіста, що позитивно впливає на форму виробів.

Введення білкових концентратів має і функціональне значення – такі продукти можуть позиціонуватися як елементи раціонального або спортивного харчування, забезпечуючи споживачів додатковим джерелом амінокислот [9].

Сучасні дослідження доводять, що комбінація рослинних (наприклад, із сої, коноплі, люпину) і тваринних білків дозволяє досягти збалансованішого амінокислотного складу й оптимізувати функціональні властивості тіста – пластичність, вологоутримання та термостійкість [10].

Такі рішення актуальні й для створення білкових десертів з низьким глікемічним індексом, що особливо важливо для виробництва кондитерських виробів спеціального призначення.

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окремої уваги у вивченні шляхів підвищення харчової цінності заварного н/ф заслуговує рослинна і грибна сировина, яка не лише збагачує нутрієнтний склад, а й відповідає сучасним світовим трендам – вегетаріанству, здоровому харчуванню та екологічній сталості виробництва.

Додавання порошку гливи, шампінйонів або шийтаке підвищує вміст білка та надає виробам насиченого смаку. Грибний порошок також збагачує вироби вітамінами групи В та мінералами – залізом, калієм, магнієм.

Застосування овочевих порошків (наприклад, шпинатного, морквяного, бурякового) забезпечує покращення кольору тіста, підвищує вміст антиоксидантів і клітковини, зберігаючи при цьому реологічні властивості маси.

Особливо перспективним напрямом є використання комбінованих систем, де поєднуються компоненти рослинного й тваринного походження, наприклад, суміш грибного порошку з яєчним білком або рослинного протеїну із сухим молоком. Такі комбінації сприяють формуванню стабільної структури оболонки виробів і покращують підйом під час випікання [11].

Одним із ключових напрямів інновацій у виробництві заварного тіста є пошук нових видів борошна. Заміна пшеничного борошна дозволяє не лише розширити асортимент, а й адаптувати продукти для людей із непереносимістю глютену чи алергіями.

Найбільшу увагу привертає використання нутового, соєвого, амарантового, рисового борошна. Введення таких компонентів підвищує вміст білка, клітковини, кальцію та заліза у готових виробах, одночасно покращуючи водопоглинальні властивості тіста [12].

Перспективним також є застосування ферментованого борошна батату, яке сприяє формуванню приємного золотистого кольору виробів і підвищує їхню вологозатримувальну здатність [13]. Завдяки вмісту природних цукрів і крохмалю таке борошно забезпечує рівномірне пропікання, а ферментація покращує ароматичний профіль тіста.

Окрему увагу привертає борошно з листя морінги, яке містить значну кількість білка (до 27%), кальцію та антиоксидантів. Додавання 5 – 10% морінгового борошна дозволяє отримати заварне тісто з підвищеною харчовою цінністю без суттєвої зміни органолептичних характеристик [14].

Комбінація кількох видів борошна – наприклад, рисового й амарантового або нутового й кукурудзяного – дозволяє досягти стабільної структури тіста, необхідної для утримання пари при випіканні. Таким чином, технологи мають можливість створювати безглютенові вироби, що відповідають вимогам сучасного функціонального харчування [15].

Окремо варто зазначити, що важливим завданням сучасного кондитерського виробництва є зниження кількості цукру без втрати структури й смаку виробів. Для цього активно застосовують інουλін, фруктоолігосахариди (ФОС), поліоли (еритритол, мальтитол) і рослинні волокна.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	19

Інулін виконує одразу кілька функцій: утримує вологу, стабілізує структуру тіста, покращує кремоподібну текстуру начинки й частково відтворює солодкість [16]. У поєднанні з білковими концентратами сироватки інулін формує стабільну емульсію, що покращує реологічні властивості тіста.

Використання цукрозамінників, таких як еритритол або ізомальт, дозволяє знизити калорійність і глікемічний індекс готових виробів. Проте важливо зберігати баланс між сухими речовинами, щоб уникнути пересушування оболонки.

Висока спорідненість інвертних цукрів до води зменшує ризик кристалізації сахарози, уповільнює черствіння й забезпечує м'якість виробів під час зберігання. Для цього в тісто вводять 2–4 % тримоліну або сиропу глюкозно-фруктозного типу [17].

Важливим технологічним параметром є водна активність (a_w) – показник, що впливає на мікробіологічну стабільність і черствіння. Оптимальний рівень a_w для заварних виробів становить 0,75–0,85. Контроль цього параметра за допомогою цукрів, волокон і пакування дозволяє подовжити строк придатності продукції [18].

Удосконалення технології заварного тіста неможливе без застосування гідроколоїдів – речовин, які впливають на в'язкість, стабільність емульсій та утримання газу під час випікання. Найчастіше використовують гуарову камедь, ксантанову камедь, каррагінан, альгінат натрію та пектин.

Гідроколоїди взаємодіють із білково-крохмальним каркасом тіста, підвищуючи його водоутримувальну здатність і запобігаючи утворенню тріщин під час випікання. Наприклад, додавання 0,3–0,5 % ксантанової камеді підвищує еластичність оболонки й покращує форму виробів [19].

Пектинові речовини, отримані з яблук або цитрусових, виконують стабілізаційну функцію у поєднанні з білковими компонентами. Це дає змогу створювати вироби з начинкою, яка не розтікається, навіть при тривалому зберіганні.

Каррагінан застосовується переважно у виробництві заморожених напівфабрикатів, оскільки він стабілізує структуру тіста при низьких температурах і зменшує кристалізацію вологи.

Використання гідроколоїдів також сприяє зниженню собівартості, адже дозволяє частково зменшити кількість яєць або жиру без втрати якості [20].

Яйця є ключовим компонентом заварного тіста, адже вони забезпечують пластичність, колір і об'єм готових виробів. Проте їх використання пов'язане з високою собівартістю та ризиком мікробіологічного забруднення.

Останніми роками активно впроваджується практика заміни свіжих яєць на пастеризовані яєчні продукти – меланж, сухий жовток або білкові суміші. Це підвищує безпечність виробництва і полегшує дозування.

Згідно з дослідженнями, використання сухого меланжу в кількості 90–95 % від маси свіжих яєць забезпечує аналогічні реологічні властивості тіста [21].

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Іншим напрямом оптимізації є часткова заміна жовтка жировими емульсіями або білковими ізолятами, що дозволяє знизити вміст холестерину. Додавання емульгаторів (моно- та дигліцеридів жирних кислот) стабілізує структуру тіста й забезпечує рівномірний підйом під час випікання.

Також перспективним є використання рослинних аналогів яєць, створених на основі аквафаби (відвару з нуту) або соєвих білків. Такі інгредієнти активно застосовуються у веганських рецептурах і дозволяють отримати заварне тісто з подібними сенсорними властивостями [22].

Окрім рецептурних рішень, удосконалення технології заварного тіста неможливе без упровадження сучасних технологічних процесів. Одним із важливих напрямів є автоматизація виробництва, що забезпечує стабільність якості, точність дозування і температурного режиму.

Сучасні лінії дозволяють проводити процес заварювання під контролем комп'ютерних систем, де фіксуються параметри температури, вологості й в'язкості тіста. Такі рішення використовують у виробництві напівфабрикатів для еклерів і профітролів, які можуть зберігатися в охолодженому стані до 4 тижнів без втрати якості [23].

Значний інтерес викликає технологія використання тримоліну – інвертного сиропу, який стабілізує вологість тіста, запобігає кристалізації цукру та подовжує свіжість готових виробів. Тримолін сприяє утриманню вологи та забезпечує рівномірне пропікання, що особливо важливо для тонкостінних оболонок еклерів [24].

Також застосовується вакуумне змішування, що дозволяє видалити надлишкове повітря і досягти стабільної структури. На етапі випікання впроваджуються енергозберігаючі печі з конвекційною циркуляцією, які забезпечують рівномірне підняття та зменшують витрати електроенергії.

Використання інноваційних технологій не лише підвищує якість, але й покращує безпечність продукту, адже контрольоване середовище запобігає мікробному забрудненню тіста [25].

Одним із важливих аспектів удосконалення технології заварного тіста є забезпечення стабільності готових виробів у процесі зберігання. Через високу вологість і пористу структуру еклери та профітролі схильні до швидкого черствіння, мікробіологічного псування та втрати аромату.

За даними одного виробника термін придатності для заварного виробу з помадкою становить 5 діб при зберіганні при 6 ± 2 °C. В іншому прикладі: «тістечка заварні» показано строк придатності 36 годин при температурі до 20 °C та вологості ≤ 75 %. У підручниках та технологічних навчальних матеріалах зазначено, що вироби з заварним кремом мають термін зберігання лише 5 годин (наприклад, у навчальному матеріалі для здобувачів) [6].

Загалом, нормативи напівфабрикатів із борошна (наприклад, ДСТУ 2900:2006) підкреслюють важливість вологи, безпечності, мікробіологічних показників для зберігання. Термін зберігання заварних напівфабрикатів (н/ф) є одним із критичних факторів, що впливають на комерційну привабливість і

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

безпеку продукції. Для досягнення конкурентоспроможності, особливо в контексті виробництва тістечок із заварним н/ф, вкрай важливо приділяти увагу контролю залишкової вологості, умовам зберігання, упаковці та рецептурній стабілізації [7].

Сучасні дослідження показують, що застосування комбінованого пакування на основі полімерних матеріалів з бар'єрними властивостями дозволяє істотно подовжити термін придатності. Наприклад, плівки з поліетилентерефталату (ПЕТ) з алюмінієвим покриттям або біополімерні плівки з додаванням ефірних олій чебрецю чи кориці пригнічують розвиток мікрофлори та сповільнюють окисні процеси [26].

Крім того, ефективним є пакування у середовищі з модифікованим газовим складом (MAP – Modified Atmosphere Packaging), де частка кисню знижена до 2–3 %, а вуглекислий газ підвищений до 30–40 %. Такий підхід запобігає розвитку плісняви та продовжує свіжість виробів на 5–7 днів [27].

Для заморожених заварних напівфабрикатів застосовується пакування з низькою паропроникністю, що перешкоджає утворенню кристалів льоду. Використання термозбіжної плівки або картонних коробів із внутрішнім шаром поліетилену забезпечує захист від висихання й механічних пошкоджень.

Такі рішення є особливо актуальними для сучасних кондитерських виробництв, які постачають напівфабрикати до закладів HoReCa та роздрібних мереж [28].

Удосконалення технології заварного тіста передбачає не лише покращення рецептури, а й оптимізацію енергоспоживання та автоматизацію всіх етапів виробництва.

Сучасні виробничі лінії для виготовлення еклерів і профітролів оснащуються системами рекуперації тепла, які дозволяють повторно використовувати енергію гарячого повітря.

Це зменшує витрати електроенергії до 20–25 % порівняно з традиційними печами [29].

Автоматизація процесів дозування та випікання дає можливість знизити людський фактор і підвищити стабільність якості. Контроль температури та вологості здійснюється через електронні датчики, а програмовані режими випікання дозволяють адаптувати параметри під різні типи тіста.

Також упроваджуються системи віддаленого моніторингу, які забезпечують контроль технологічного процесу в режимі реального часу. Це особливо важливо для середніх і великих кондитерських підприємств, де виробництво триває безперервно [30].

Завдяки впровадженню автоматизованих ліній підвищується не лише продуктивність праці, а й загальна якість та стабільність готової продукції, що є основою конкурентоспроможності на сучасному ринку.

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2.4 Види оздоблювальних н/ф для виробництва тістечок типу «Еклер» та їх характеристика.

Оздоблювальні напівфабрикати (далі – н/ф) для тістечок типу «Еклер» виконують функції наповнення, захисту від висихання, формування зовнішнього вигляду та значною мірою визначають органолептичні і споживчі властивості готового виробу. З технологічної точки зору н/ф класифікують за базовою матрицею (кремові, масляні, білкові), по типу покриття (глазурі, помади), за походженням сировини (молочні vs plant-based), а також як комбіновані композиції, де компоненти доповнюють одна одну для забезпечення необхідних функціональних властивостей [31, 33].

Кремові н/ф. Класичними начинками для еклерів є заварний (crème pâtissière) та масляний креми. Заварний крем – емульсійно-крохмальна система на основі молока, крохмалю (або борошна) і яєць – забезпечує ніжну, пластичну текстуру і гарну сенсорну привабливість, але має обмежений термін зберігання через високий вміст вільної вологи і білків, чутливих до мікробіологічного псування [31, 32]. Масляні креми (включно з кремами на основі заварного крему з додаванням масла) дають вищу стабільність форми і кращу термостійкість при зберіганні, але збільшують енергетичну щільність продукту [31].

Білкові та білково-вершкові системи (меренги, збиті креми) застосовують, коли потрібна легка, повітряна структура начинки. Функціональні властивості білків (піноутворююча здатність, драгле- та гелеутворення, емульгуючі властивості) визначають стабільність цих кремів; відповідні механізми та технологічні умови описані у сучасних оглядових роботах з функціональних властивостей яєчних білків і білків загалом [34, 37].

Стабілізовані та функціональні н/ф. Для підвищення стабільності текстури, уповільнення синерезису та поліпшення термінів зберігання використовують гідроколоїди (ксантанова камедь, пектин, каррагінан тощо), модифіковані крохмалі, білкові концентрати і молочні сухі речовини; їх роль у регулюванні водомобільності та текстури систем детально розглядається в літературі з обробки гідроколоїдів [33, 38]. Застосування цих компонентів дозволяє створювати напівфабрикати з контрольованою в'язкістю, покращеною термостійкістю та зменшеним витіканням начинки при порізі чи транспортуванні.

Глазурні покриття. Шоколадні, помадні та какао-глазурі формують захисний шар, що знижує випаровування і додає декоративних властивостей; шоколадні глазурі, за умови правильного темперування, мають високу бар'єрну здатність і тривалу стабільність, помадні – дають блиск і привабливу текстуру, але більш чутливі до кристалізації цукрів. Рецептурні добавки (інвертні сиропи, глюкозні сиропи, поверхнево-активні речовини) застосовують для запобігання кристалізації і збереження пластичності глазурей [31, 35].

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23

Фруктові та желейні начинки. Термостабільні пюре, конфітюри або желе служать для смакових варіацій і одночасно можуть підвищувати харчову цінність (вітаміни, поліфеноли, харчові волокна). Використання пектинових або агарних систем у фруктових н/ф дозволяє контролювати в'язкість і запобігати витіканню під час наповнення; також доцільне введення природних антиоксидантів для стабілізації аромату і кольору [36].

Plant-based (рослинні) н/ф. Сучасні кондитерські практики включають креми на рослинній основі (кокосові вершки, мигдальне/соеве «молоко», аквафаба) з використанням гідроколоїдів і білкових ізолятів рослинного походження для забезпечення стабільності структури. Питання заміни яйця та молочного жиру вимагає рецептурної адаптації та тестування на предмет текстури, вологоутримання і смакових якостей – ці підходи активно досліджуються в роботах з розробки функціональних і plant-based десертів [34, 38].

Комбіновані системи і технологічні рішення. Для промислового виробництва еклерів переважно використовують комбіновані напівфабрикати (крем + глазур/желе), що дозволяє оптимізувати баланс між органолептичними показниками, стабільністю системи і терміном зберігання. Подовження термінів зберігання досягають також завдяки контролю технологічних режимів на стадіях приготування заварного напівфабрикату (ступінь желатинізації крохмалю при заварюванні, температури фіксації в печі) та застосуванню бар'єрних систем пакування і технологій модифікованої атмосфери (МАР) [31, 33, 36].

В таблиці 1.3 наведено основні види оздоблювальних напівфабрикатів у виробництві тістечок типу «Еклер».

Таблиця 1.3 – Характеристика основних видів оздоблювальних напівфабрикатів, що застосовуються у виробництві тістечок типу «Еклер»

Вид оздоблювального напівфабрикату	Основна сировина	Технологічні особливості приготування	Функціональне призначення	Переваги використання
Шоколадна глазур	Какао-порошок, цукрова пудра, масло або жир, ароматизатори	Розплавлення жиру, введення какао та цукру, перемішування до гомогенної маси	Покриття поверхні виробів, надання блиску та аромату	Висока стабільність, привабливий зовнішній вигляд, легке нанесення
Цукрова глазур	Цукрова пудра, вода, фруктові соки	Змішування цукрової пудри з невеликою кількістю рідини до стану густої маси	Декорування поверхні, створення глянцевого шару	Простота приготування, можливість кольорового оздоблення
Помада	Цукор, вода, патока, ароматизатори	Уварювання сиропу до 114–116 °С, охолодження і вибивання	Покриття верхнього шару, створення глянцевої м'якості	Гарний блиск, легка ароматизація, рівномірне покриття

Вид оздоблювального напівфабрикату	Основна сировина	Технологічні особливості приготування	Функціональне призначення	Переваги використання
Масляний крем	Вершкове масло, цукрова пудра, ароматизатори	Збивання масла з цукровою пудрою до пишної консистенції	Наповнення або декоративне оформлення	Добре тримає форму, насичений смак
Білковий крем	Білки яєць, цукор, вода, кислота (лимонна)	Збивання білків з гарячим сиропом до стійких піків	Для легкого оздоблення, декору	Низька калорійність, повітряна структура
Заварний крем	Молоко, яйця, цукор, борошно, ванілін	Заварювання основи з подальшим охолодженням	Основне наповнення або оздоблення	Ніжний смак, пластичність, класичний варіант
Комбінований крем	Заварна основа + вершки або масло	Змішування двох базових кремів	Для стійких та ніжних структур	Стійкість при зберіганні, делікатна текстура
Фруктово-ягідне желе, джеми, соуси	Фруктове пюре, цукор, пектин, агар	Уварювання фруктової маси з пектином	Декорування, ароматизація, підвищення вітамінної цінності	Яскравий колір, насичений смак, натуральність
Декоративні елементи (стружка, крихта, горіхи)	Шоколад, горіхи, кокос, карамель, цукати	Механічне подрібнення або плавлення	Для фінішного декорування	Підвищення естетики, текстурна різноманітність
Сучасні комбіновані покриття (глазур + декор)	Глазурні суміші, стабілізатори, емульгатори	Готові промислові композиції для швидкого нанесення	Підвищення стійкості, зниження трудомісткості	Технологічна зручність, стабільність властивостей

Оздоблювальні напівфабрикати відіграють ключову роль у формуванні споживчих властивостей тістечок типу «Еклер». Від правильного підбору виду оздоблення залежить не лише зовнішній вигляд, а й смакові характеристики, калорійність, текстура та тривалість зберігання виробу [7].

Найбільш універсальними та традиційними залишаються шоколадна глазур і заварний крем, які забезпечують класичний вигляд і смак еклерів. Проте сучасні тенденції у кондитерській галузі активно спрямовані на модифікацію рецептур із використанням фруктово-ягідних наповнювачів, легких білкових і вершкових кремів, а також інноваційних комбінованих покриттів, що дозволяють підвищити терміни зберігання та стабільність структури виробів. Отже, використання різних видів оздоблювальних напівфабрикатів у виробництві еклерів дає змогу створювати широкий

асортимент продукції, задовольняючи потреби споживачів із різними смаковими вподобаннями, забезпечуючи високу якість, естетичність і конкурентоспроможність готових виробів на сучасному ринку кондитерських продуктів [6].

1.2.5. Шляхи розширення асортименту оздоблювальних напівфабрикатів для виробництва тістечка «Еклер»

Сучасна кондитерська галузь характеризується високим рівнем конкуренції, тому підприємства постійно прагнуть до оновлення асортименту та вдосконалення споживчих характеристик продукції. Тістечка типу «Еклер» залишаються одними з найпопулярніших виробів у групі кремових десертів, і саме оздоблювальні напівфабрикати (креми, глазури, соуси, декоративні елементи) є тим елементом технології, який забезпечує їхню унікальність, привабливість і смакову індивідуальність.

За даними досліджень [39, 40], одним із напрямів розширення асортименту оздоблювальних напівфабрикатів є впровадження модифікованих жирових систем, які поєднують рослинні олії (соняшникову, кокосову, пальмову) з натуральними емульгаторами (лецитин, моно- та дигліцериди жирних кислот). Такі системи дозволяють:

- підвищити стійкість кремів до розшаровування;
- забезпечити гладку, стабільну текстуру при зниженні вмісту насичених жирів;
- збільшити термін зберігання оздоблювальних мас при збереженні пластичності.

Прикладом є рецептури, запропоновані у патентах України №148621 та №153778, де використано комбіновані жирові композиції на основі пальмової олії та масла какао-еквівалента для глазурей еклерів [41, 42].

Сучасні технології дозволяють використовувати гідроколоїди (агар, пектин, карагенан, гуарова камедь) у поєднанні з білками молока або яєць для створення стабілізованих оздоблювальних кремів і помад. Згідно з даними дослідження «Інноваційна технологія заварних тістечок для закладів ресторанного господарства», введення 0,2–0,4 % пектину або агар-агару [43].:

- стабілізує структуру білкових і масляних кремів;
- запобігає розтопленню кремів при зберіганні;
- надає можливість створювати креми з пониженим вмістом цукру та жиру.

Такі технологічні рішення особливо актуальні для виробництва фітнес-десертів та низькокалорійних варіантів еклерів [44].

Сучасні тенденції кондитерського виробництва орієнтовані на “clean label” концепцію, тобто використання виключно натуральних компонентів. У працях міжнародних науковців, наведено широкий спектр природних барвників для оздоблювальних напівфабрикатів [39, 45].:

- червоні відтінки – екстракт буряка, кармін, антоціани;

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	26

- жовті – куркумін, бета-каротин;
- зелені – спіруліна, хлорофілін;
- коричневі – какао-порошок, карамелізований цукор.

Також активно впроваджуються суперфуди (порошок шпинату, ягоди асаї, матча, протеїни) для підвищення харчової цінності та позиціонування продукції як функціональних десертів. Такі креми не лише збагачують асортимент, але й формують нову нішу «здорових» еклерів.

Тенденції європейських та азійських кондитерських домів демонструють активне впровадження багатошарових оздоблювальних систем, наприклад, шоколадна глазур + фруктове желе + масляний крем, або цукрова помада + карамельна сітка + горіховий декор [40].

Такі поєднання створюють не лише візуальну привабливість, а й контраст текстур – від хрусткої поверхні до ніжної начинки. Промислові лінійки компаній Puratos, Zeelandia та Barry Callebaut пропонують готові багатокомпонентні системи для глазурування й декорування еклерів, що дозволяють зменшити час технологічного процесу на 25–30 %.

За даними міжнародної платформи Gluten Free Alchemist (2024), серед споживачів стрімко зростає попит на альтернативні рецептури еклерів – без глютену, без лактози або з мінімальним вмістом цукру. У таких виробках використовують:

- вівсяне, рисове або мигдальне борошно для заварного тіста;
- соєві або кокосові вершки для кремів;
- замінники цукру – еритрит, стевію, мальтит.

Це відкриває можливість розширити асортимент оздоблювальних напівфабрикатів за рахунок спеціалізованих кремів на рослинній основі, адаптованих для певних дієтичних категорій споживачів.

Аналіз літературних джерел свідчить, що розширення асортименту оздоблювальних напівфабрикатів для виробництва тістечок типу «Еклер» спрямоване на поєднання традиційних технологій із сучасними інноваційними рішеннями [44].

Основними напрямками розвитку є: натуралізація рецептур, використання органічних та функціональних компонентів; оптимізація технологічних процесів для підвищення ефективності та стабільності продуктів; створення нових смакових і текстурних комбінацій; адаптація до сучасних вимог споживачів – безглютенові, веганські, низькокалорійні варіанти. Таким чином, розвиток асортименту оздоблювальних напівфабрикатів для еклерів є одним із найдинамічніших напрямів кондитерської галузі, який поєднує технологічні інновації, естетичну привабливість і турботу про здоров'я споживача.

Висновки:

1. Заварний напівфабрикат є основою для виробів типу еклерів завдяки здатності формувати пористу структуру без хімічних розпушувачів. Поєднання термічної та механічної обробки забезпечує стабільність, потрібну структуру та високі органолептичні показники. У сучасному

виробництві ключовим залишається точне дотримання технологічних параметрів, оскільки вони визначають якість готового напівфабрикату.

2. Тенденції ринку спрямовані на створення інноваційних, корисних і різноманітних продуктів. Зростання попиту на clean label, plant-based та знижені за калорійністю вироби стимулює впровадження нової сировини – рослинних білків, харчових волокон, альтернативного борошна й овочевих порошків. Такі компоненти підвищують харчову цінність, розширюють смакові можливості та дозволяють формувати нові види заварних виробів.

3. Паралельно вдосконалюється технологічне забезпечення виробництва: запроваджуються автоматизовані системи контролю, енергоефективне обладнання та сучасні методи охолодження. Це підвищує стабільність процесу, покращує структуру напівфабрикату та забезпечує повторюваність результатів.

4. Використання інноваційних інгредієнтів – модифікованих крохмалів, гідроколоїдів, білкових концентратів і пребіотичних волокон – дозволяє регулювати вологоутримання, пористість і текстуру заварного тіста, що покращує технологічні та споживчі властивості виробів.

5. Отже, розширення асортименту заварних напівфабрикатів має базуватися на поєднанні нових рецептурних рішень, сучасних технологій та актуальних споживчих вимог. Це забезпечуватиме створення конкурентоспроможної продукції та визначатиме перспективні напрями удосконалення кремових виробів типу «Еклер».

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3 Об'єкти, методи і методика досліджень

Об'єктами досліджень були заварний та оздоблювальний напівфабрикати, що є складовими тістечка типу «Еклер»

Під час проведення досліджень використовувалася наступна сировина:

- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- вода питна (ДСТУ 7525:2014);
- цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006);
- рисове клейке борошно ТУ У 10.6 24583590-008:2016;
- молоко коров'яче питне (ДСТУ 4274:2003);
- рослинне молоко (мигдалеве) ;
- яблучно-морквяний сік (ДСТУ 8082:2015);
- масло вершкове 82 % (ДСТУ 4399:2005);
- маргарин кондитерський 80 % (ДСТУ 4465:2005);
- олія соняшникова (ДСТУ 4492:2017);
- олія кокосова (ДСТУ 4562:2006);
- меланж (ДСТУ 8719:2017);
- вершки 30 % (ДСТУ 8131:2015);
- білий шоколад (ДСТУ 3924:2014);
- глюкозний сироп (ДСТУ 4498-2005);
- фісташкова паста (ДСТУ 4848:2007);
- фісташки подрібнені (ДСТУ ЕЭК ООН DDP-10:2007);
- сіль (ДСТУ 3583:2015);
- желатин (ДСТУ 3938-99);
- барвник зелений жиророзчинний .

Органолептичні показники якості дослідних зразків визначали методом експертних оцінок [46].

Зовнішній вигляд визначають при огляді виробів. Відмічають стан поверхні, чіткість малюнку.

Колір визначають, розглядаючи при денному розсіяному світлі та при штучному освітленні. Пастильні вироби за кольором повинні відповідати характеристиці, наведеній в нормативно-технічній документації.

Запах у виробках досліджують шляхом 2–3 разового вдихання повітря спочатку з поверхні цілого виробу, а потім з розрізаного.

Смак визначають шляхом розжовування 1–2 наважок масою близько 1 г кожна протягом 3–5 секунд, смакові відчуття порівнюють із описанням в нормативно-технічній документації.

Консистенцію і структуру визначають одночасно при розламуванні виробів.

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 1.1 – Блок схема проведення досліджень

Визначення густини. Густина визначають методом 3.3. Степанович. Він зводиться до зважування певного об'єму продукту. Користуються місткістю циліндричної форми зі скла чи пластмаси (стаканчиком) об'ємом близько 50 см³. Її заповнюють водою до країв і зважують на технічних вагах. Дослід повторюють не менш як три рази і обчислюють середнє арифметичне. Значення маси води, яка буде дорівнювати об'єму місткості.

Після визначення об'єму, в той самий абсолютно сухий стаканчик вносять досліджуваний напівфабрикат так, щоб у нього не потрапило повітря. Стежать, щоб увесь об'єм стаканчика був заповнений кондитерською масою. Ребра ножа чи шпателя зчищають надлишок маси і зважують посудину. Для точніших вимірювань проводять не менш як три визначення і беруть середнє арифметичне. Зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г. Густина маси ρ , кг/м³, обчислюють за формулою [47]:

$$\rho = \frac{g^2 - g^1}{V} \quad (1.1)$$

де g^1 — маса порожнього стаканчика, кг; g^2 — маса стаканчика з досліджуваним напівфабрикатом, кг; V — об'єм стаканчика, в якому

					Арк.
					30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

проводили визначення, м³.

Визначення розтікання. Для дослідження розтікання, як непрямої характеристики в'язкості маси, потрібно досліджувану масу відлити на рівну поверхню, визначити діаметр і масу відливої краплі. Розтікання К, см²/г, розраховують за формулою:

$$K = \frac{S}{P} \quad (1.2)$$

де S – площа кола, яку займає крапля зразку, вилита на плиту, см²; P – маса кола, г [48].

Визначення питомого об'єму виробів. Для визначення питомого об'єму у ємкості засипають пшоно і за допомогою лінійки його на поверхні розрівнюють так, щоб рівень пшона відповідав рівню ємкості. Частину відміряного пшона відсипають без втрат у додаткову ємкість, а до решти пшона кладуть дослідний зразок і засипають пшоном до верху. Об'єм пшона, що залишився визначають за допомогою мірного циліндра. Питомий об'єм V_{пит}, см³/г, розраховують за формулою

$$V_{\text{пит}} = \frac{V}{m} \quad (1.3)$$

де V – об'єм пшона, що залишився см³; m – маса зразку, г [48].

Визначення енергетичної цінності. Енергетичну цінність зразку розраховували за формулою:

$$Ec = (4,0 \cdot B + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{CP_{\text{пр}}}{CP_{\text{к}}}, \quad (1.4)$$

де B, Ж, В – кількість відповідно білків, жирів і вуглеводів у 100 г продукту; 4,0, 9,0, 4,0 – коефіцієнти їх енергетичної цінності відповідно; CP_{пр.} – сухі речовини готового виробу; CP_к – сума витрат сухих речовин компонентів [49, 50].

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Експериментальна частина

1.4.1 Визначення раціональних технологічних параметрів та можливості інтенсифікації приготування заварного н/ф для тістечка «Еклер».

Встановлення раціональних технологічних параметрів приготування заварного напівфабрикату є одним із ключових етапів у забезпеченні стабільної якості, високих споживних властивостей і привабливого зовнішнього вигляду готових тістечок типу «Еклер».

Процес приготування заварного напівфабрикату для тістечка «Еклер» включає наступні послідовні технологічні операції:

1. Приготування заварки – нагрівання рідини (вода, молоко або їх суміш) з жиром і сіллю до кипіння, з подальшим внесенням борошна.
2. Охолодження заварки до температури 60 – 65 °С для запобігання денатурації білків яєць.
3. Введення яєць і перемішування до отримання однорідної, еластичної маси.
4. Формування заготовок (відсаджування тістечок на деко).
5. Термооброблення за визначеним температурним режимом з поступовим зниженням температури.

В рамках наукової роботи нами було проведено дослідження температурного режиму заварювання тіста. Метою досліду було визначення впливу температури приготування заварки на клейстеризацію крохмалю, правильного утворення емульсії та формування пластичної структури тіста.

Нами проведено серію досліджень із приготування заварки при температурі 85 °С, 90 °С, 95 °С і 100 °С. В таблиці 1.4 наведено характеристику органолептичних показників заварки, а також тіста, виготовленого на основі кожної заварки.

Таблиця 1.4 – Органолептичні показники заварки та тіста для заварного напівфабрикату.

№	Температура приготування заварки, °С	Характеристика заварки	Характеристика тіста
1	85	Консистенція рідкувата зі зниженою в'язкістю. Система не стабільна.	Масу характеризує надмірно низька в'язкість. Тісто не здатне утримувати форму й проявляє підвищену текучість.
2	90	Має однорідну, помірно густу консистенцію з достатнім рівнем в'язкості. Структура стабільна.	Маса рівномірно змішана, без ознак розшарування, характеризується достатньою еластичністю.

№	Температура приготування заварки, °С	Характеристика заварки	Характеристика тіста
3	95	Консистенція характеризується високою в'язкістю, однорідною та еластичною структурою. Поверхня блискуча. Система стабільна, добре утримує форму та не розтікається.	Структура добре розвинена, пружна та еластична.
4	100	Консистенція значно ущільнена та в'язка, структура стабільна, проте міцна.	Маса неоднорідна, містить грудочки.

З таблиці видно, що найкращі результати органолептичних показників заварки та тіста для заварного напівфабрикату було отримано за температури заварювання 95 °С, коли крохмаль у борошні повністю клейстеризувався, жир рівномірно розподілився в системі, утворюючи стабільну емульсію. Добре розвинена структура тіста свідчить про збалансовану гідратацію білково-крохмальних компонентів та добре розвинений клейковинний каркас.

Для визначення раціональної вологості тіста було приготовлено дослідні зразки з різною масовою часткою води. В таблиці 1.5 наведено результати проведених досліджень.

Таблиця 1.5 – Показники якості тіста для заварного напівфабрикату з різною масовою часткою води

Назва	Масова частка води тіста, %	Органолептичні показники тіста	Густина, г/см ³	Показник розтікання, см ² /г
Зразок 1	50	Тісто однорідне, блискуче, густої консистенції	1,02	1,15
Зразок 2	57	Тісто однорідне, блискуче	0,97	1,23
Зразок 3	60	Тісто однорідне, матове, рідкої консистенції	0,94	1,61

Отримані експериментальні дані свідчать, що за вологості 50 % тістова заготовка надмірно ущільнюється, внаслідок чого знижується її пластичність і погіршується відсаджувальність, що у кінцевому підсумку обумовлює формування виробів зі слабо вираженою внутрішньою порожниною. За підвищення вологості понад 60 % спостерігається різке зниження

структурної в'язкості, тісто набуває надмірно рідкої консистенції, що призводить до втрати геометричної стабільності та осідання заготовок у процесі випікання. Проведений аналіз дозволяє визначити оптимальну вологість маси на рівні 56–57 %, за якої забезпечується раціональне поєднання реологічних і формувальних властивостей тіста та стабільність параметрів готових виробів.

Окремою частиною наукової роботи було встановлення раціональних температурних режимів процесу термооброблення тістових заготовок заварного напівфабрикату. Нами проведено термооброблення тістових заготовок за трьох температурних режимів з різною початковою ($t_{\text{поч}}$) та кінцевою ($t_{\text{кін}}$) температурами, що значною мірою впливало на тривалість процесу. В таблиці 1.6 наведено результати проведеного експерименту.

Таблиця 1.6 – Вплив температури термооброблення на якість випеченого заварного напівфабрикату

Режим	$t_{\text{поч}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{кін}}, ^\circ\text{C}$	Тривалість, хв	Органолептичні показники випечених напівфабрикатів
I	230	190	20	Добре сформований корпус із рівномірною пористістю та стабільною структурою. Поверхня дещо підгоріла, темно-коричневого забарвлення.
II	230	185	25	Корпус добре сформований, з рівномірною пористістю та гладкою поверхнею золотистого кольору.
III	200	170	40	Корпус втрачає необхідну форму, має знижену жорсткість та недостатньо розвинену пористість білдо жовтого забарвлення.

З таблиці видно, що термооброблення тістових заготовок за температури від 230 °C до 185 °C протягом 25 хв дозволяє отримати готовий заварний напівфабрикат найвищої якості.

Оскільки інтенсифікація технологічного процесу є важливим та актуальним питанням у сучасному виробництві, нами проведено вивчення можливих шляхів скорочення тривалості технологічного процесу приготування заварного тіста при збереженні або підвищенні якості готових виробів. Для цього проводили порівняння традиційної технології заварювання тіста та модифікованої, з використанням попередньо підігрітого борошна.

Для проведення експериментальних досліджень тісто готували за класичного способу приготування заварки – воду, жир і сіль доводили до кипіння, після чого вносили просіяне пшеничне борошно та проводили заварювання при постійному помішуванні до утворення однорідної блискучої маси. Температура заварки – 95°C, тривалість процесу – 12–14 хв. А також модифікованим способом – борошно, попередньо підігріли у сушильній шафі при температурі 90–100 °C протягом 5–7 хв, приготування

заварки проводили аналогічно класичному способу, але тривалість процесу скоротилася, що свідчить про інтенсифікацію теплової обробки. Температура заварки – 95 °С, тривалість процесу – 7–8 хв. В таблиці 1.7 наведено результати проведених досліджень.

Таблиця 1.7 – Технологічні параметри та показники якості готових заварних напівфабрикатів з різною технологією приготування заварки

Показник	Класичний спосіб	Модифікований спосіб
Температура борошна, °С	25	95
Температура заварки, °С	95	95
Тривалість заварювання, хв	13	8
Густина тіста, г/см ³	0,95	0,97
Розтікання тіста, см ² /г	1,27	1,23
Органолептичні показники готових напівфабрикатів	Виріб рівномірного світло золотистого кольору, з стійким корпусом та гарно сформованими порожнинами	Виріб рівномірного золотисто коричневого забарвлення, добре сформованими корпусом та порожнинами

Проведені дослідження показали, що використання попередньо підігрітого борошна дозволяє значно скоротити тривалість процесу приготування тіста та забезпечити рівномірніше заварювання крохмалю, що підвищує якість-консистенції тіста. При цьому густина заварки збільшується, а розтікання тіста зменшується, що вказує на формування стабільної клейстеризованої маси з високою водоутримувальною здатністю.

Таким чином, за результатами проведених досліджень встановлено, що найкращі показники якості готового заварного напівфабрикату отримали за температури приготування заварки 95 °С на основі попередньо підігрітого борошна до температури 95 °С, вологості тіста 56 – 57 %, температури термооброблення від 230 °С до 185 °С тривалістю 25 хвилин. Визначені технологічні параметри дозволяють забезпечити однорідну консистенцію тіста, формування стабільної внутрішньої порожнини, золотистої скоринки та високих споживчих характеристик готових тістечок типу «Еклер». Визначені раціональні параметри технологічного процесу було використано у подальших дослідженнях.

1.4.2. Встановлення впливу сировинних інгредієнтів на якість заварного н/ф.

Рецептурний склад заварного напівфабрикату формує необхідну структуру і споживчі властивості готового продукту, тому перед нами постало завдання дослідити вплив окремих рецептурних інгредієнтів – рідкої фази, жирового компоненту, цукру та виду борошна – на формування якісних показників заварного напівфабрикату для виробництва тістечок типу «Еклер».

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дослідження проводили в лабораторних умовах із використанням промислової технології в зменшеному масштабі. Усі зразки були приготовлені за однакових технологічних параметрів – температура заварки 95 °С, температура введення яєць 55 – 60 °С, температура термооброблення 230 – 185 °С тривалістю 25 хв

На початку проведених досліджень було встановлено вплив різних типів рідкої фази на структурно-механічні та органолептичні показники заварного напівфабрикату.

Для проведення експериментальних досліджень в якості рідкого компоненту нами було використано воду (зразок 1), молоко 3,2 % жиру зразок 2), суміш молока та води у співвідношенні 1:1,8 (зразок 3), рослинне (мигдалеве) молоко (зразок 4) та овочево-фруктовий сік, зокрема нами використано яблучно-морквяний сік (зразок 5). Рецептури виготовлених зразків наведено у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Робочі рецептури зразків заварного напівфабрикату, виготовленого з різною рідкою фазою

Назва рецептурного компонента	Кількість рецептурних компонентів, г				
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Вода	77	-	49,3	-	-
Молоко	-	77	27,7	-	-
Мигдалеве молоко	-	-	-	77	-
Яблучно-морквяний сік	-	-	-	-	77
Вершкове масло	33,9	33,9	33,9	33,9	33,9
Цукор білий кристалічний	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
Сіль кухонна	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
Борошно пшеничне в/с	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3
Яйця курячі	68	68	68	68	68

На рис.1.2 зображено фотографії заварки та тіста зразків 1 – 5.



1) заварка зразок 1



2) тісто зразок 1



3) заварка зразок 2



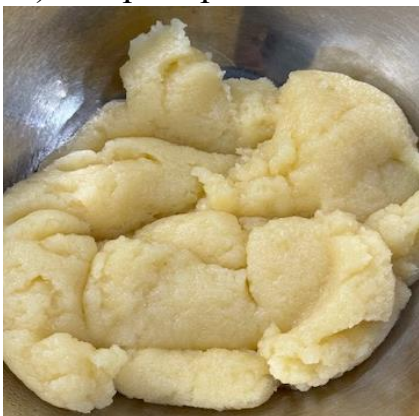
4) тісто зразок 2



5) заварка зразок 3



6) тісто зразок 3



7) заварка зразок 4



8) тісто зразок 4



9) заварка зразок 5



10) тісто зразок 5

Рис. 1.2 – Фотографії заварки та тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різною рідкою фазою

Для оцінки якості тіста нами проведено визначення густини та показника розтікання заварного напівфабрикату. Результати досліджень наведено в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Визначення густини та показника розтікання тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різною рідкою фазою

Назва	Густина, г/см ³	Показник розтікання, см ² /г
Зразок 1	0,94	1,14
Зразок 2	0,97	1,23
Зразок 3	0,97	1,23
Зразок 4	1,00	0,98
Зразок 5	1,07	0,92

З таблиці видно, що у зразках №2 та №3 густина та показник розтікання виявилися однаковими, тоді, як неменше значення густини спостерігалось у зразка 1 (на воді), а найбільше в зразку №5 (на соці), що можна пояснити присутністю в цій рідині харчових волокон, які володіють вологоутримувальною здатністю, і сприяють утворенню більш стабільної консистенції за рахунок збільшення в'язкості тіста, що демонструє нам найменший показник розтікання серед усіх досліджуваних зразків.

На рис. 1.3 зображено фото готових заварних напівфабрикатів.



1) зразок 1

2) зразок 2

3) зразок 3

4) зразок 4

5) зразок 5

Рис. 1.3 – Фотографії готових заварних напівфабрикатів, виготовлених з різною рідкою фазою

Для оцінки якості готового напівфабрикату нами було досліджено органолептичні показники якості та питомий об'єм виробів, отримані результати наведено в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Дослідження якості готового заварного напівфабрикату, виготовленого з різною рідкою фазою

Назва	Органолептичні показники заварного н/ф		Питомий об'єм, см ³ /г	Оцінка якості, бали
	Зовнішній вигляд та колір	Смак та запах		
Зразок 1	Вибір має однорідне світло золотисте забарвлення скоринки, чіткий малюнок після відсадки, чітко сформовані порожнини всередині н/ф. Скоринка досить груба і тверда.	Слабовиражений, прісний смак, без сторонніх присмаків та запахів	9,43	4,8
Зразок 2	Вибір має однорідне, яскраво коричневе забарвлення скоринки, відсутній чіткий малюнок після відсадки, не сформовані порожнини всередині н/ф та ніжну структуру	Насичений вершковий смак, без сторонніх присмаків та запахів	5,38	4,2
Зразок 3	Вибір має однорідне, яскраво золотисте забарвлення скоринки з чітким малюнком після відсадки, добре сформовані порожнини всередині н/ф	Властивий виробу смак та аромат з приємним вершковим присмаком	6,46	5,0
Зразок 4	Вибір має однорідне, золотисте забарвлення скоринки з вираженим малюнком після відсадки, добре сформовані порожнини всередині н/ф	Добре виражені аромат та смак мигдалю	8,15	5,0
Зразок 5	Вибір має однорідне, темно коричневе забарвлення скоринки з добре вираженим малюнком після відсадки, незначно сформовані порожнини всередині н/ф	Властивий виробу смак та аромат з фруктовим присмаком	1,42	2,0

З таблиці видно, що у дослідних зразках використана рідинна фаза значною мірою впливає на формування органолептичних показників та питомий об'єм. Так при використанні води (зразок 1) виріб мав хорошу

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					39

форму, досить тверду скоринку, прісний смак, однак найкращий питомий об'єм, хоча виріб був більш товстостінним. Зразок 2 на основі молока, мало досить ніжну структуру, приємні смак і аромат, однак заготовки погано тримали форму та готовий напівфабрикат мав низький питомий об'єм. Суміш води та молока у зразку 3 дозволила отримати найкращі і збалансовані органолептичні показники з хорошим питомим об'ємом. Використання мигдалевого молока у зразку 4 дозволило отримати вироби високої якості, однак застосування цього компонента збільшуватиме собівартість продукції, тому в подальшому отриманні нами результати можуть бути використані для розширення асортиментного ряду продукції в преміум-сегменті. Використання яблучно-морквяного соку у зразку 5 надало виробам світло помаранчевого забарвлення, однак скоринка мала дуже інтенсивне коричневе забарвлення і низький питомий об'єм. Таким чином, в подальших дослідженнях нами було обрано зразок 3, виготовлений на суміші води та молока, що забезпечує високі органолептичні та технологічні показники заварного н/ф.

Важливою частиною дослідження впливу рідкої фази на якість заварного напівфабрикату було встановлення раціонального дозування рідини в тісто, тому нами було приготовлено серію зразків заварних напівфабрикатів з різним вмістом суміші води та молока 80 % (зразок 1), 100 % (зразок 2), 120 % (зразок 3), рецептури яких зазначено в таблиці 1.11. На рис.1.4 зображено фотографії тіста зразків 1 – 3.

Таблиця 1.11 – Робочі рецептури зразків заварного напівфабрикату, виготовленого з різним дозуванням рідкої фази

Назва рецептурного компонента	Кількість рецептурних компонентів, г		
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вода	39,6	49,4	59,3
Молоко	22,2	27,8	33,4
Вершкове масло	33,9	33,9	33,9
Цукор білий кристалічний	3,1	3,1	3,1
Сіль кухонна	1,56	1,56	1,56
Борошно пшеничне в/с	43,3	43,3	43,3
Яйця курячі	68	68	68



1) зразок 1



2) зразок 2



3) зразок 3

Рис. 1.4 – Фотографії тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різною кількістю рідкої фази

Для оцінки якості тіста нами проведено визначення густини та показника розтікання заварного напівфабрикату. Результати досліджень наведено в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 – Визначення густини та показника розтікання тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різним дозуванням рідкої фази

Назва	Густина, г/см ³	Показник розтікання, см ² /г
Зразок 1	1,02	1,15
Зразок 2	0,97	1,23
Зразок 3	0,84	1,61

З таблиці видно, що зниження кількості рідкої фази на 20 % (зразок 1) порівняно із 100 % дозуванням (зразок 2) підвищує густину на 5 % і знижує розтікання на 7 %. Збільшення рідкої фази на 20 % (зразок 3) порівняно із зразком 2 сприяє зниженню густини на 3 % і підвищенню розтікання на 25 %. На рис. 1.5 зображено фото готових заварних напівфабрикатів.



1) зразок 1

2) зразок 2

3) зразок 3

Рис. 1.5 – Фотографії готових заварних напівфабрикатів, виготовлених з різною кількістю рідкої фази

Для оцінки якості готового напівфабрикату нами було досліджено органолептичні показники якості та питомий об'єм виробів, отримані результати наведено в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 – Дослідження якості готового заварного напівфабрикату, виготовленого з різним дозуванням рідкої фази

Назва	Органолептичні показники заварного н/ф		Питомий об'єм, см ³ /г	Оцінка якості, бали
	Зовнішній вигляд та колір	Смак та запах		
Зразок 1	Виріб має темно коричневе забарвлення, грубу скоринку, щільну структуру корпусу	Властивий виробу смак та аромат з приємним вершковим присмаком	8,65	4,5

Назва	Органолептичні показники заварного н/ф		Питомий об'єм, см ³ /г	Оцінка якості, бали
	Зовнішній вигляд та колір	Смак та запах		
Зразок 2	Вибір має однорідне, яскраво золотисте забарвлення скоринки з чітким малюнком після відсадки, добре сформовані порожнини всередині н/ф	Властивий виробу смак та аромат з приємним вершковим присмаком	6,46	5,0
Зразок 3	Виріб має дещо сплюснену форму, однорідне золотисте забарвлення, малюнок від відсадки не зберігається після термооброблення		10,44	4,2

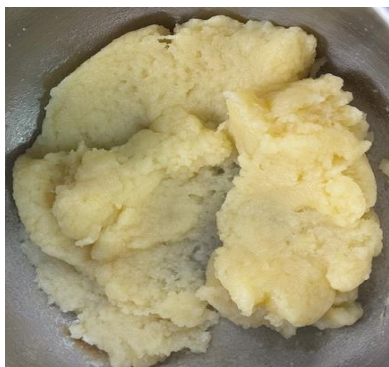
З таблиці видно, що кількість рідкої фази впливає не лише на формування корпусу та стан скоринки, але і на питомий об'єм, аналізуючи ці показники в комплексі було обране раціональне дозування суміші води та молока, що забезпечує вологість тіста в межах -55-57%. Саме в такому випадку тісто є доволі технологічних щодо формування заготовок, а готові вироби мають високі споживчі показники.

Наступним блоком проведених нами було встановлення впливу різних видів жирового компоненту на якісні показники заварного напівфабрикату. Для проведення експериментальних досліджень в якості жирового компоненту нами було використано вершкове масло (зразок 1), маргарин (зразок 2), соняшникову олію (зразок 3) та кокосову олію (зразок 4). Дозування жирового компоненту проводили в еквівалентній кількості з перерахунком по сухим речовинам. Рецептури виготовлених зразків наведено у таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 – Робочі рецептури зразків заварного напівфабрикату, виготовленого з різним жировим компонентом

Назва рецептурного компонента	Кількість рецептурних компонентів, г			
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Вода	49,4	49,4	49,4	49,4
Молоко	27,8	27,8	27,8	27,8
Вершкове масло	33,9	-	-	-
Маргарин	-	33,9	-	-
Соняшникова олія	-	-	27,8	-
Кокосова олія	-	-	-	27,8
Цукор білий кристалічний	3,1	3,1	3,1	3,1
Сіль кухонна	1,56	1,56	1,56	1,56
Борошно пшеничне в/с	43,3	43,3	43,3	43,3
Яйця курячі	68	68	68	68

На рис.1.6 зображено фотографії заварки та тіста зразків 1 – 4.



1) заварка зразок 1



2) тісто зразок 1



3) заварка зразок 2



4) тісто зразок 2



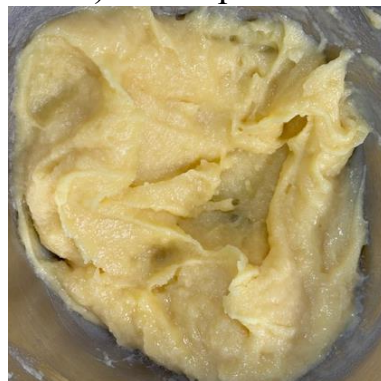
5) заварка зразок 3



6) тісто зразок 3



7) заварка зразок 4



8) тісто зразок 4

Рис. 1.6 – Фотографії заварки та тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різним жировим компонентом

Для оцінки якості тіста нами проведено визначення густини та показника розтікання заварного напівфабрикату. Результати досліджень наведено в таблиці 1.15.

Таблиця 1.15 – Визначення густини та показника розтікання тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різним жировим компонентом

Назва	Густина, г/см ³	Показник розтікання, см ² /г
Зразок 1	0,97	1,23
Зразок 2	0,99	1,23
Зразок 3	0,95	1,25
Зразок 4	0,87	1,41

З отриманих даних видно, що внесення рослинних олій розріджує тісто. Зокрема внесення соняшникової (зразок 3) та кокосової (зразок 4) олій знижує густину тіста на 2 % і 10 % відповідно і підвищує розтікання тіста на 2 % і 13 % відповідно. Використання маргарину замість вершкового масла не впливає на структурно-механічні властивості отриманого тіста.

На рис. 7 зображено фото готових заварних напівфабрикатів.

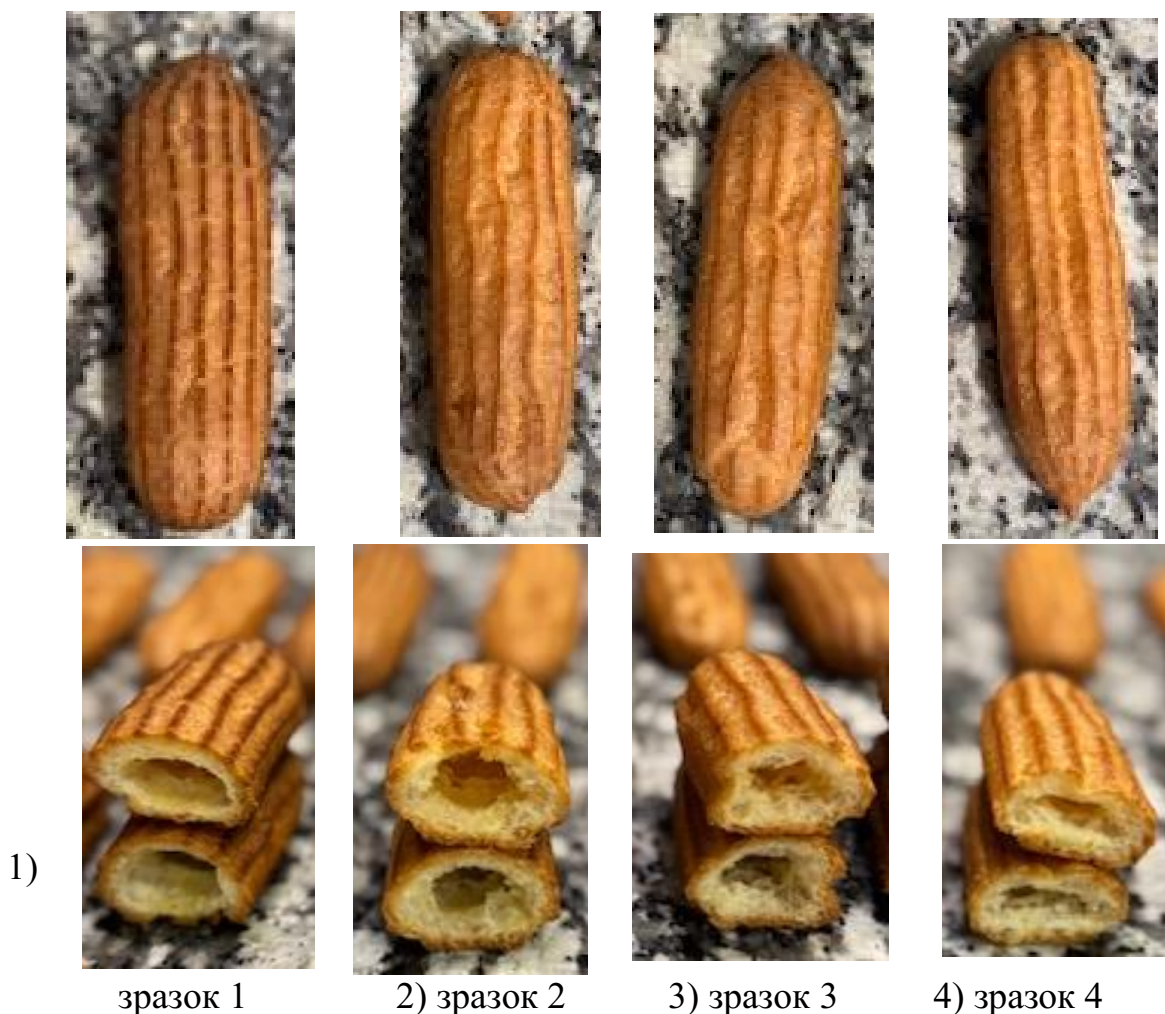


Рис. 1.7 – Фотографії готового заварного напівфабрикату, виготовленого з різним жировим компонентом

Для оцінки якості готового напівфабрикату нами було досліджено органолептичні показники якості та питомий об'єм виробів, отримані результати наведено в таблиці 1.16.

Таблиця 1.16 – Дослідження якості готового заварного напівфабрикату, виготовленого з різним жировим компонентом

Назва	Органолептичні показники заварного н/ф		Питомий об'єм, см ³ /г	Оцінка якості, бали
	Зовнішній вигляд та колір	Смак та запах		
Зразок 1	Вибір має однорідне, яскраво золотисте забарвлення скоринки з чітким малюнком після відсадки, добре сформовані порожнини всередині н/ф	Властивий виробу смак та аромат з приємним вершковим присмаком	6,46	5,0
Зразок 2	Виріб має однорідний, золотистий колір, чіткий малюнок після відсадки, добре сформований корпус та порожнини	Нейтральний смак, без сторонніх запахів та присмаків	6,99	4,9
Зразок 3	Виріб має однорідний золотистий колір, чіткий малюнок після відсадки, добре сформований корпус та порожнини	Властивий виробу смак та аромат з легким присмаком соняшникової олії	6,56	4,2
Зразок 4	Виріб має однорідний блідожовтий колір, чіткий малюнок після відсадки, недостатньо сформовані порожнини в середині корпусу	Виріб має легкий аромат та присмак кокосу	4,08	4,1

З таблиці видно, що використання вершкового масла (зразок 1) значною мірою формує високі органолептичні показники, зокрема у формуванні смаку, та високий питомий об'єм. Використання в якості жирового компоненту маргарину (зразок 2) не надає особливого смаку чи аромату виробу, однак зберігається високий питомий об'єм та хороші органолептичні показники. Подібна ситуація спостерігається і у випадку застосування соняшникової олії (зразок 3), однак спостерігається не дуже приємний присмак олії. Внесення кокосової олії (зразок 4) значною мірою погіршує питомий об'єм, однак надає особливого кокосового аромату та присмаку.

Також нами було досліджено вплив цукру на якісні показники заварного напівфабрикату. Для проведення експериментальних досліджень було приготовлено 2 зразки – з цукром (зразок 1) та без цукру (зразок 2). Рецептури виготовлених зразків наведено у таблиці 1.17.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	45

Таблиця 1.17 – Робочі рецептури зразків заварного напівфабрикату, виготовленого з різною кількістю цукру

Назва рецептурного компонента	Кількість рецептурних компонентів, г	
	Зразок 1	Зразок 2
Вода	49,4	49,4
Молоко	27,8	27,8
Вершкове масло	33,9	33,9
Цукор білий кристалічний	3,1	-
Сіль кухонна	1,56	1,56
Борошно пшеничне в/с	43,3	43,3
Яйця курячі	68	68

На рис.1.8 зображено фотографії заварки та тіста зразків 1 та 2.



1) заварка зразок 1



2) тісто зразок 1



3) заварка зразок 2



4) тісто зразок 2

Рис. 1.8 – Фотографії заварки та тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різним вмістом цукру

Для оцінки якості тіста нами проведено визначення густини та показника розтікання заварного напівфабрикату. Результати досліджень наведено в таблиці 1.18.

Таблиця 1.18 – Визначення густини та показника розтікання тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різним вмістом цукру

Назва	Густина, г/см ³	Показник розтікання, см ² /г
Зразок 1	0,97	1,23
Зразок 2	0,93	1,41

За результатами отриманих досліджень було встановлено, що вилучення цукру з рецептури сприяє зростанню розтікання виробу та зниженню густини. На рис. 1.9 зображено фото готових заварних напівфабрикатів, де спостерігається чітка закономірність зниження густини виробу та його формостійкість, інтенсивність забарвлення та здатність утворювати порожнину.



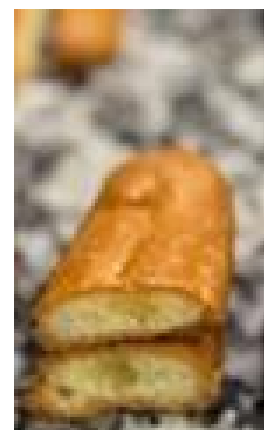
1) зразок 1



2) зразок 1



3) зразок 2



4) зразок 2

Рис. 1.9 – Фотографії готового заварного напівфабрикату, виготовленого з різним вмістом цукру

Для оцінки якості готового напівфабрикату нами було досліджено органолептичні показники якості та питомий об'єм виробів, отримані результати наведено в таблиці 1.19.

Таблиця 1.19 – Дослідження якості готового заварного напівфабрикату, виготовленого з різним вмістом цукру

Назва	Органолептичні показники заварного н/ф		Питомий об'єм, см ³ /г	Оцінка якості, бали
	Зовнішній вигляд та колір	Смак та запах		
Зразок 1	Вибір має однорідне, яскраво золотисте забарвлення скоринки з чітким малюнком після відсадки, добре сформовані порожнини всередині н/ф	Властивий виробу смак та аромат з приємним вершковим присмаком	6,46	5,0
Зразок 2	Виріб має скоринку, блідо-жовтого забарвлення, з несформованою порожниною	Смак прісний, без вираженого яскравого аромату	5,05	3,5

З дослідження видно, що цукор значною мірою впливає на колір та смак готового заварного напівфабрикату, а також попереджає небажане розрідження тіста та низький питомий об'єм.

Оскільки борошно відіграє одну з головних ролей у формуванні необхідної структури нас зацікавило дослідження щодо заміни пшеничного борошна на аглютенове борошно. В наших експериментах було проведено дослідження впливу борошна клейкого рису на якісні показники заварного напівфабрикату. Для проведення експериментальних досліджень було приготовлено 2 зразки – з борошном пшеничним вищого сорту (зразок 1) та з борошном клейкого рису (зразок 2). Рецептури виготовлених зразків наведено у таблиці 1.20.

Таблиця 1.20 – Робочі рецептури зразків заварного напівфабрикату, виготовленого з різними видами борошна

Назва рецептурного компонента	Кількість рецептурних компонентів, г	
	Зразок 1	Зразок 2
Вода	49,4	49,4
Молоко	27,8	27,8
Вершкове масло	33,9	33,9
Цукор білий кристалічний	3,1	3,1
Сіль кухонна	1,56	1,56
Борошно пшеничне в/с	43,3	-
Борошно клейкого рису	-	29
Яйця курячі	68	68

На рис.1.10 зображено фотографії заварки та тіста зразків 1 та 2.



1) заварка зразок 1 2) тісто зразок 1 3) заварка зразок 2 4) тісто зразок 2

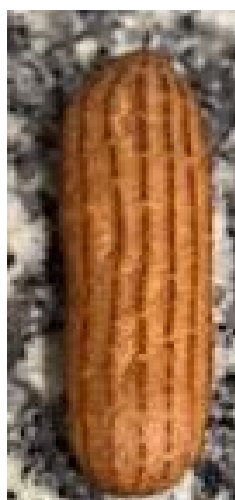
Рис. 1.10 – Фотографії заварки та тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різного борошна

Для оцінки якості тіста нами проведено визначення густини та показника розтікання заварного напівфабрикату. Результати досліджень наведено в таблиці 1.21.

Таблиця 1.21 – Визначення густини та показника розтікання тіста заварного напівфабрикату, виготовленого з різного борошна

Назва	Густина, г/см ³	Показник розтікання, см ² /г
Зразок 1	0,97	1,23
Зразок 2	0,8	2,51

З таблиці видно, що рисове клейке борошно значною мірою розріджує тісто, зокрема густина знижується на 17,5 % та зростає розтікання в більше ніж 2 рази. На рис. 1.11 зображено фото готових заварних напівфабрикатів.



1) зразок 1



2) зразок 1



3) зразок 2



4) зразок 2

Рис. 1.11 – Фотографії готового заварного напівфабрикату, виготовленого з різних видів борошна

Для оцінки якості готового напівфабрикату нами було досліджено органолептичні показники якості та питомий об'єм виробів, отримані результати наведено в таблиці 1.22.

Таблиця 1.22 – Дослідження якості готового заварного напівфабрикату, виготовленого з різних видів борошна

Назва	Органолептичні показники заварного н/ф		Питомий об'єм, см ³ /г	Оцінка якості, бали
	Зовнішній вигляд та колір	Смак та запах		
Зразок 1	Вибір має однорідне, яскраво золотисте забарвлення скоринки з чітким малюнком після відсадки, добре сформовані порожнини всередині н/ф	Властивий виробу смак та аромат з приємним вершковим присмаком	6,46	5,0
Зразок 2	Виріб має золотистий колір, порожнини не сформовані, напівфабрикат має плоску форму	Прісний	2,94	1,0

Отримані результати вказують, що клейковинний каркас пшеничного борошна є важливою складовою формування необхідного корпусу заварного напівфабрикату і використання безглютенового борошна, зокрема клейкого

рисового, не дозволяє отримати продукт високої якості без застосування корегування самої рецептури виробу шляхом внесення додаткових структуроутворювачів та режимів виготовлення виробу на аглютенівому борошні.

Враховуючи вище отримані результати, для отримання заварного напівфабрикату високої якості, до рецептурного складу заварного напівфабрикату буде включено в якості рідкої фази суміш води та молока, в якості жирового компоненту – вершкове масло, борошно пшеничне вищого сорту, цукор, а також сіль та меланж.

1.4.3 Дослідження можливості покращення якості та стабільності оздоблювальних н/ф для тістечка «Еклер» за рахунок використання гідроколоїдів.

Одним із найактуальніших напрямів удосконалення технології кремів оздоблювальних напівфабрикатів у сучасному кондитерському виробництві є застосування гідроколоїдів – полісахаридних і білкових сполук, які мають здатність утворювати стабільні гелеві системи, утримувати вологу та забезпечувати стабільність оздоблювального н/ф в предреалізаційний період.

До найпоширеніших гідроколоїдів, що використовуються у виробництві кремів і начинок, належать:

- желатин (тваринного походження) – надає пластичності та пружності, сприяє формуванню стабільної структури крему;
- пектин — натуральний полісахарид із плодів, який утворює гелі в присутності кислоти та цукру, підвищуючи стійкість до розшаровування;
- гуарова та ксантанова камеді – забезпечують в'язкість, рівномірність структури та стабільність під час зберігання;
- каррагінан – сприяє поліпшенню консистенції й підвищенню вологоутримувальної здатності.

Нами було досліджено вплив желатину на якість оздоблювального напівфабрикату. Для проведення дослідження було виготовлено два зразки крему-ганашу: зразок 1 – без додавання гідроколоїдів, зразок 2 – із додаванням желатину. Попередньо було встановлено раціональне дозування желатину і в подальшому досліджено вплив запропонованої кількості желатину на якість оздоблювального напівфабрикату. Рецептури дослідних зразків крему наведено у таблиці 1.23.

Таблиця 1.23 – Робочі рецептури зразків оздоблювального напівфабрикату

Назва рецептурного компонента	Кількість рецептурних компонентів, г	
	Зразок 1	Зразок 2
Вершки	200	200
Вершкове масло	20	20
Сироп глюкози	30	30
Білий шоколад	100	100
Желатин	1	-
Вода (для желатинової маси)	6	-

На рис. 1.12 представлено фото зразків кремів.



1) зразок 1



2) зразок 2

Рис. 1.12 – Фотографії готового оздоблювального напівфабрикату одразу після приготування без стабілізації

Виготовлені креми оцінювали за органолептичними та структурно-механічними показниками якості. Результати проведених досліджень наведено в таблиці 1.24.

Таблиця 1.24 – Дослідження якості готового оздоблювального напівфабрикату

Показник	Зразок 1	Зразок 2
Зовнішній вигляд, колір	Глянцева однорідна маса, білого кольору, досить рідка	Глянцева однорідна, пишна маса білого кольору
Смак та запах	Приємний, солодко-вершковий	Приємний, солодко-вершковий
Стійкість до розшарування	Стійкий	Стійкий
Густина, г/см ³	1,484	1,417
Розтікання, см ² /г	5,65	2,51
Загальна балова оцінка	3,5	4,9

Результати дослідження показали, що додавання желатину суттєво впливає на структуру крему, загущуючи та стабілізуючи його, однак зберігаються високі органолептичні показники.

Для покращення органолептичних показників та розширення асортименту виробів нами запропоновано ввести фісташкову пасту до рецептурного складу оздоблювального напівфабрикату та дослідити якість отриманих зразків. Для проведення експерименту було приготовлено наступні зразки – зразок 1 (без фісташкової пасти), зразок 2 (10 % пасти до маси крему), зразок 3 (15 % пасти до маси крему) та досліджено показники якості (таблиця 1.25). На рис. 1.13 представлено фото зразків кремів.



1) зразок 1

2) зразок 2

3) зразок 3

Рис. 1.13 – Фотографії готового оздоблювального напівфабрикату

Таблиця 1.25 – Дослідження якості готового оздоблювального напівфабрикату

Показник	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Зовнішній вигляд, колір	Глянцева однорідна, пишна маса білого кольору	Глянцева однорідна, пишна маса із зеленим відтінком	Глянцева однорідна, пишна маса із я зеленим відтінком
Смак та запах	Приємний, солодко-вершковий смак та запах	Приємний, вершково-горіховий смак та запах	Приємний, вершково-горіховий смак та запах
Стійкість до розшарування	Стійкий	Стійкий	Стійкий
Стійкість при 20 °С, год	7	8	9
Густина, г/см ³	1,417	1,545	1,582
Розтікання, см ² /г	2,51	2,77	3,18
Загальна балова оцінка	4,9	5,0	5,0

З таблиці видно, що внесення 10 – 15 % фісташкової пасти поліпшує значною мірою якість готових оздоблювальних напівфабрикатів, але при цьому сприяє незначному підвищенню густини зразків та збільшенню коефіцієнта розтікання, що вказує на зниження в'язкості свіжевиготовленого ганашу. З огляду на вартість пасти нами було вирішено вносити 10 % фісташкової пасти до маси крему.

1.4.4 Розробка рецептурної композиції тістечка типу «Еклер» на основі проведених досліджень

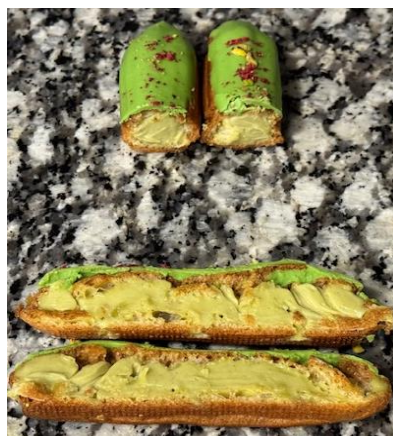
На основі проведених досліджень нами було розроблено рецептурну композицію заварного та оздоблювального напівфабрикату. Також для надання високих органолептичних показників і подовження терміну зберігання нами запропоновано покриття виробу «дзеркальною» глазур'ю.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	52

Дослідним шляхом було прийнято рішення встановити раціональне співвідношення напівфабрикатів у комбінованому тістечку. В таблиці 1.26 наведено співвідношення напівфабрикатів у дослідних зразках. На рис. 1.14 наведено зображення готового виробу.

Таблиця 1.26 – Співвідношення напівфабрикатів у рецептурній композиції тістечка

Компонент	Масова частка у виробі, %			Вплив на якість тістечка
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	
Заварний напівфабрикат	25	20	15	Формує об'єм і порожнину виробу
Оздоблювальний напівфабрикат	60	60	63	Забезпечує ніжний смак, стабільність та вологоутримання
Глазур шоколадна	15	20	22	Надає декоративного вигляду, смакової гармонії та захисту від висихання



1) зразок 1

2) зразок 2

3) зразок 3

Рис. 1.14 – Фотографії зразків готового тістечка

За органолептичною оцінкою вдалося встановити, що зразок 1 мав досить суху консистенцію, зразок 3 – навпаки розм'як, зайва глазур стікала з тістечка, у зразку 2 була найбільш вдала та збалансована консистенція. Отримані результати стали основою уніфікованої рецептури тістечка «Еклер з фісташковим ганашем». У таблиці 1.27 наведена зведена рецептура розробленого зразку комбінованого заварного тістечка.

Таблиця 1.27 – Зведена рецептура заварного тістечка «Еклер з фісташковим ганашем»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В С.Р.	В натурі	В С.Р.
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	81,40	69,60	83,98	71,80
Молоко нативне	12,00	52,17	6,26	53,83	6,46
Масло вершкове	84,00	54,04	45,39	55,74	46,83
Меланж	27,00	131,48	35,50	135,63	36,62
Цукор	99,85	5,85	5,84	6,03	6,02
Сіль	96,50	2,92	2,82	3,02	2,91
Вершки 30%	37,00	368,67	136,41	380,32	140,72
Білий шоколад	99,00	266,57	263,90	274,99	272,24
Фісташкова паста	89,00	67,16	59,77	69,28	61,66
Глюкозний сироп	78,00	50,37	39,29	51,96	40,53
Желатин	86,00	3,63	3,12	3,76	3,23
Барвник зелений жиророзчинний	100,00	0,65	0,65	0,68	0,68
Подрібнені фісташки чи сублімовані ягоди	96,00	29,00	27,84	29,92	28,72
Всього	-	1080,33	696,40	1149,14	718,42
Вихід	68,25	1000,00	682,50	1000,00	682,50

Розроблена рецептурна композиція тістечка дозволяє забезпечити високу якість і стабільність під час зберігання, а також привабливий зовнішній вигляд і збалансований смак виробу. На рис. 1.15 зображено принципово технологічну схему виробництва комбінованого заварного тістечка “Еклер з фісташковим ганашем”.

Оцінку якості готового виробу проводили згідно вимог ДСТУ 4803:2013 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови» (таблиця 1.28).

З таблиці видно, що готовий виріб має високу якість та відповідає вимогам чинної нормативної документації. Також проведений комплекс досліджень дозволив отримати виріб з ніжною, пористою структурою заварного напівфабрикату, стабільним оздоблювальним напівфабрикатом із глянцевою поверхнею, приємним ароматом та смаком фісташки, без розшаровування, стійким збереженням структури протягом 72 год при $t = +4 \pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

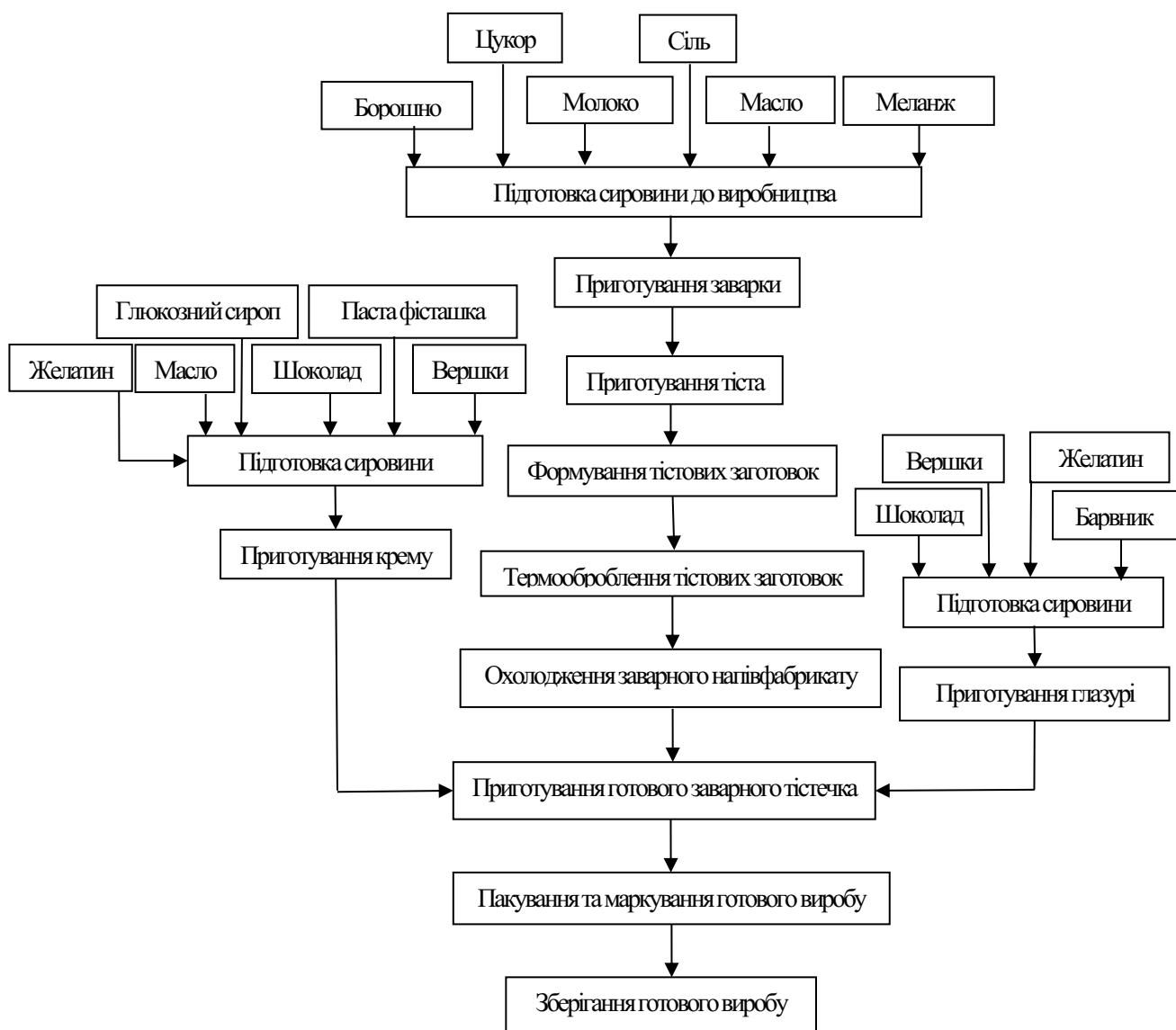


Рисунок 1.15 – Принципова схема виробництва еклера з фісташковим ганашем

Таблиця 1.28 – Оцінка якості заварного тістечка «Еклер з фісташковим ганашем»

Показник	Норма за ДСТУ	Фактичні результати досліджень
Характеристика заварного тістечка	Випечений н/ф без слідів непромішування і великих наскрізних тріщин, з прошарком або заповненням порожнини оздоблювальним н/ф	Рівномірно пропечений, цілісний, однорідний заварний н/ф, заповнений оздоблювальним н/ф
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу	Заварне тістечко заповнене фісташковим кремом та покрите шоколадною глазур'ю

Показник	Норма за ДСТУ	Фактичні результати досліджень
Поверхня	Вироби художньо оздоблені кремом, шоколадом, глазур'ю (помадною, шоколадною, кондитерською) або іншими оздоблювальними н/ф, а також поверхня може бути прикрашена смаженими горіхами, цукатами та ін. відповідно до рецептури. Глазуровані вироби повинні мати: рівномірний розподіл глазури за товщиною; гладку, нелипку поверхню, допустимі невеликі напливи глазури. Не дозволено: розпливчастого малюнка з крему; посивілої шоколадної глазури; підгорілих поштучних виробів	Виріб без підгоріlostей, рівномірно прикрашений однорідною глазур'ю, посипаний горіхами
Форма	Відповідно до рецептури, без пошкоджень, зламів і вм'ятин.	Характерна для заварного виробу, цілісна
Колір	Відповідає конкретній назві виробу, для глазурованих виробів – кольору глазури	Колір відповідає забарвленню заварного н/ф, рівномірний, золотистий, вкритий глазур'ю зеленого кольору.
Вигляд у розрізі	Відповідає назві виробу та виду н/ф, без слідів непромішування, у вигляді порожнини, заповненої оздоблювальним н/ф.	Характерний для заварного н/ф – порожнина, заповнена кремом
Смак і запах	Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявності сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів	Характерні для виробу, приємні та насичені, без сторонніх присмаку та запаху.

З огляду на актуальні вимоги до раціонального харчування, особлива увага приділяється харчовій та енергетичній цінності продукції, яку було розраховано за хімічним складом сировинних інгредієнтів розробленої рецептури комбінованого тістечка із заварним напівфабрикатом (табл.1.29) [53 – 58].

Таблиця 1.29 – Розрахунковий хімічний склад тістечка «Еклер з фісташковим ганашем»

Нутрієнт	Добова потреба	Тістечко «Еклер з фісташковим ганашем»	Задоволення добової потреби, %
Білки (г)	92	8,67	9,4
Жири (г)	67	32,88	49,1
Вуглеводи (г)	140	30,70	21,9
Енергетична цінність (ккал)	-	453,4	-
Вітамін А, РЕ (мкг)	900	281,76	31,3
Вітамін В1, тіамін (мг)	1,5	0,12	7,8
Вітамін В2, рибофлавін (мг)	1,8	0,21	11,7
Вітамін В5, пантотенова (мг)	5	0,18	3,7
Вітамін В6, піридоксин (мг)	2	0,03	1,7
Вітамін В9, фолати (мкг)	400	16,76	4,2
Вітамін Е, альфатокоферол, ТЕ (мг)	15	2,41	16,0
Вітамін К, філлохінон (мкг)	120	4,44	3,7
Калій, К (мг)	2500	240,67	9,6
Кальцій, Са (мг)	1000	126,37	12,6
Магній, Mg (мг)	400	29,11	7,3
Натрій, Na (мг)	1300	37,42	2,9
Фосфор, Р (мг)	800	174,93	21,9
Натрій, Na (мг)	1500	22,80	1,5
Залізо, Fe (мг)	18	1,18	6,5
Цинк, Zn (мг)	12	0,98	8,1
Марганець, Mn (мг)	5	0,05	1,1
Мідь, Cu (мг)	1,3	0,17	12,8
Селен, Se (мкг)	55	5,91	10,7

З таблиці видно, що розроблений зразок комбінованого заварного тістечка є висококалорійним продуктом та має досить низьку харчову цінність. Однак, використана нами сировина на майже 32 % задовольняє добову потребу у вітаміні А, на майже 22 % добової потреби у фосфорі. Таким чином, перспективним шляхом розвитку досліджень може бути підвищення харчової цінності тістечка.

За результатами проведених досліджень було розроблено проєкт технічної документації на тістечко “Еклер з фісташковим ганашем”, зокрема рецептуру та технічні інструкції, що представлені у додатку.

Висновки:

1. Аналіз як вітчизняних, так і міжнародних літературних джерел показав перспективність дослідження впливу рецептурних компонентів та технологічних параметрів у виробництві комбінованого тістечка з заварним напівфабрикатом типу “Еклер”.

2. Досліджено вплив технологічних параметрів, зокрема температуру приготування заварки, вологість тіста та режими термооброблення. Також для інтенсифікації виробництва запропоновано вносити в заварку прогріте борошно, що вдвічі скорочує тривалість приготування заварки.

3. Проведено комплекс досліджень з встановлення впливу сировинних компонентів, зокрема рідинної та жирової складових, а також цукру та виду борошна на органолептичні та структурно-механічні властивості тіста та готового напівфабрикату.

4. Встановлено доцільність використання желатину для стабілізації оздоблювального напівфабрикату та фісташкової пасти для підвищення якості крему з подальшим визначенням впливу обраних компонентів на органолептичні та структурно-механічні властивості напівфабрикату.

5. Досліджено співвідношення напівфабрикатів у комбінованому тістечку для отримання продукту високої якості. Проведено порівняльну характеристику готового виробу на відповідність вимог чинної нормативної документації, а також досліджено харчову та енергетичну цінність виробу. За результатами проведених досліджень розроблено проект рецептури та технічних інструкції на нове тістечко “Еклер з фісташковим ганашем”, апробація розробки здійснена в промислових умовах.

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури:

1. Кравченко, О. С., Семенюк, Т. О. Використання білкових концентратів у виробництві тіста. Харчова промисловість, 2021, №3, с. 78–84.
2. Іоргачова К.Г., Макарова О.В., Хвостенко К.В., Котузаки О.М. Підвищення та стабілізація якості борошняних кондитерських виробів завдяки використанню різних видів борошна. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2017. Т. 23, № 5 (1). С. 217–228.
3. Santoso D. I., Romadhoni I. F., Bahar A. Choux pastry made from fresh eggs: a comparative study between chicken and duck eggs // *Food Research*. 2022. Vol. 6, No. 2, pp. 271-276. DOI: 10.26656/fr.2017.6(2).271.
4. Choux Pastry Made from Egg Groups based on the Hen Age and Shelf Life of the Eggs / D. I. Santoso, I. F. Romadhoni, R. Ramadhan Yogaswara // *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology (IJASEIT)*. 2022, Vol. 12, No. 4, pp.1627-1634. DOI: 10.18517/ijaseit.12.4.13753.
5. Nutritional and sensory quality of choux pastry enriched by salmon, spinach and seaweed // *Journal of Engineering Science and Technology*. 2022, Vol. 17, No. 5. A. Ana et al.
6. Доцяк В.С. Українська кухня: Підручник. Львів: «Оріяна–Нова», 1998. 547 с.
7. Павлов О. В. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів: навчально-практичний посібник. 2-ге видання, доповнене. Київ: ПрофКнига, 2019. 340 с.
8. Іванченко, Л. В. Удосконалення рецептури заварного тіста з використанням нетрадиційної сировини. Вісник Харківського державного університету харчування та торгівлі, 2023, №4, с. 112–118.
9. Кузнєцова, І. В. Інноваційні технології у виробництві заварних напівфабрикатів. Наукові праці НУХТ, 2022, т. 28, №2, с. 54–60.
10. Литвиненко, Н. П. Вплив гідроколоїдів на структуру кондитерських напівфабрикатів. Технологія і безпека харчових продуктів, 2024, №1, с. 63–69.
11. Li, Y., & Zhao, T. (2023). Effect of vegetable powders on color and antioxidant capacity of bakery products. *Food Chemistry Advances*, 7, 100249.\
12. Хоменко, І. В. Застосування альтернативних видів борошна у виробництві борошняних кондитерських виробів. Харчова промисловість, 2024, №2, с. 21–27.
13. Culetu A., et al. Impact of fat types on the rheological and textural properties of doughs // *International Journal of Food Science & Technology*. 2021, Vol. 56(1), pp. 126-134. DOI: 10.1111/ijfs.14833.
14. Zhang, L., & Liu, C. (2022). Hydrocolloid interactions in dough systems: effects on water retention and elasticity. *Carbohydrate Polymers*, 286, 119258.

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Wang, Z., et al. (2025). Novel approaches for gluten-free choux pastry formulation using rice and amaranth flour. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 32, 101162.

16. Gao, L., et al. (2024). Influence of inulin and erythritol on the shelf-life of reduced-sugar bakery products. *LWT - Food Science and Technology*, 194, 115420.

17. Романенко, Ю. Г. Вплив глюкозного сиропу та тримоліну на реологічні властивості тіста. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*, 2022, №2, с. 33–39.

18. Олійник, С. І. Підвищення якості заварних виробів шляхом регулювання водної активності. *Харчові технології*, 2023, №3, с. 41–47.

19. Паламарчук, В. В. Застосування білково-вуглеводних сумішей у кондитерських виробках. *Вісник ЛНТУ*, 2021, №5, с. 97–102.

20. Choi, H. J., & Lee, S. (2023). Optimization of choux pastry texture using hydrocolloids and protein isolates. *Food Hydrocolloids*, 139, 108507.

21. McClements D.J. *Food emulsions: Principles, practices, and techniques*. – 3rd ed. – Boca Raton: CRC Press, 2015. – 714 p.

22. Buhl T.F., Christensen C.H., Hammershøj M. Aquafaba as an egg white substitute in food foams and emulsions // *Food Hydrocolloids*. – 2019. – Vol. 89. – P. 12–20

23. UTF-GROUP. Автоматичні лінії для еклерів та профітролів // Офіційний сайт компанії. – 2024. – Режим доступу: <https://utf-group.com/en/eclair-machines/>

24. Куник О. М., Сарібекова Д. Г. Застосування інвертного цукру в технології приготування борошняних кондитерських виробів. *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2018. № 2. С. 114–118.

25. Kovalenko I. Automated OptiMix-360 system for continuous dough mixing: Technical solutions and efficiency // *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. – 2025. – Vol. 21, № 1. – P. 44–58.

26. Li X., Zhang Y., Wang Y., et al. Scalable production of antimicrobial food packaging films containing essential oil-loaded halloysite nanotubes // *Food Packaging and Shelf Life*. – 2023. – Vol. 37. – 100889. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221428942300056X>

27. Linde Food & Bakery Gases. Packaging and modified-atmosphere solutions for bakery products // Technical report Linde AG. – 2024

28. Федорова Д., Зикова Є. Заварні напівфабрикати з наповнювачами: технологія та якість. *Товари і ринки*. 2021. № 3. С. 126–140.

29. Стадник І. Я., Піддубний В. А., Балабан С. М., Каспрук В. Б., Деркач А. В. Методика оцінки режиму рекуперації теплового потенціалу на підприємствах харчової галузі // *Тваринництво та технології харчових*

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	60

продуктів. – 2023. – Том 14, №1, С.95–112. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/42716>

30. Сухенко Ю.Г., Серьогін О.О., Сухенко В.Ю., Рябокони Н.В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах: [Підручник] / За ред. проф. О.О.Серьогіна. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. 338 с.

31. Cauvain S.P. *Baking Problems Solved*. 2nd ed. Cambridge: Woodhead Publishing (Elsevier), 2017. 432 p. URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9780081007655/baking-problems-solved>.

32. Santoso D.I., Soeryanto I.F.R., Bahar A. Choux pastry made from fresh eggs: a comparative study between chicken and duck eggs // *Food Research*. 2022. Vol. 6, No. 2, p. 271–276. DOI: 10.26656/fr.2017.6(2).271. URL: [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(2\).271](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(2).271).

33. Laaman T.R. (ed.). *Hydrocolloids in Food Processing*. Ames: Blackwell Publishing / IFT, 2011. 384 p. (розділи щодо використання гідроколілоїдів у пекарській продукції). URL: <https://www.wiley.com/en-us/Hydrocolloids+in+Food+Processing-p-9780813814490>.

34. Modification methods and applications of egg protein gels / A review // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* (review), 2022. (огляд функціональних властивостей яєчних білків і їхнього використання в кондитерських системах). DOI/URL: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12907>.

35. Martins S.I.F.S., Jongen W.M.F., van Boekel M.A.J.S. A review of the Maillard reaction in food and implications to kinetic modelling // *Trends in Food Science & Technology*. 2000. Vol. 11, p. 364–373. (класичний огляд механізмів обжарювання/кольороутворення кірочки у випічці). URL: <https://www.sciencedirect.com/>.

36. Kotsianis I.S., Giannou V., Tzia C. Production and packaging of bakery products using MAP technology: review // *Trends in Food Science & Technology*. 2002. (огляд застосування MAP у хлібобулочній та кондитерській продукції). DOI/URL: <https://www.sciencedirect.com/>.

37. Razi S.M. et al. An overview of the functional properties of egg white proteins // *Food Hydrocolloids* (review), 2023. (огляд функціональних властивостей білків яйця: піноутворення, гелеутворення, емульгування). URL (ScienceDirect): <https://www.sciencedirect.com/>.

38. The role of hydrocolloids in the development of food structure / In: *The Role of Hydrocolloids in Food Systems* (RSC/Elsevier chapters and reviews) – оглядові матеріали щодо застосування гідроколілоїдів у текстуроутворенні і контролі вологоутримання. URL: <https://books.rsc.org/>

39. BINPO. Модифіковані жирові системи для кондитерської промисловості: технології та ефективність. – 2023. – Режим доступу: <https://binpo.org.ua/article/modified-fat-systems>

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

40. ResearchGate. Innovative fat-based systems in pastry and confectionery applications. – 2024. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/XXXXXX>

41. Черевко О. І., Погожих М. І., Євлаш В. В., Неміріч О. В., Гавриш А. В., Акмен В. О., Шевченко Ю. В. Композиція для виготовлення шоколадної та кондитерської глазурі на основі жирового напівфабрикату: корисна модель 53822 / UA. – 2010. – Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/items/00db753a-024d-4936-8c11-86dca4f86456>

42. Погожих М. І., Євлаш В. В., Неміріч О. В., Гавриш А. В. Спосіб виробництва жирового напівфабрикату для шоколадної та кондитерської глазурі: корисна модель 51904 / UA. – 2010. – Режим доступу: <https://dspace.nuft.edu.ua/items/c3cede8e-194b-4c22-86a6-47790859fda9>

43. Lin H.-T.V., Tsai J.-S., Liao H.-H., Sung W.-C. Effect of Hydrocolloids on Penetration Tests, Sensory Evaluation, and Syneresis of Milk Pudding // *Polymers*. — 2025. — Vol. 17, No. 3. — 300. DOI: 10.3390/polym17030300

44. Li, Y., & Zhao, T. (2023). Effect of vegetable powders on color and antioxidant capacity of bakery products. *Food Chemistry Advances*, 7, 100-249

45. Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М. *Сучасні технології кондитерського виробництва* : підручник. — Київ : ІПТО НАПН України, 2020. — 440 с. — ISBN 978-966-655-966-4.

46. Ткаченко, О.Б. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: підруч. / О. Б. Ткаченко, Н.В. Каменева, О.О. Тітлова – О.: Олді+, 2020. – 304 с.

47. Технологія кондитерських виробів: лабораторний практикум для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заоч. форм навч. / уклад. В. В. Дорохович, Ю. В. Камбулова, С. Г. Кияниця, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2016.– 111

48. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів:лабораторний практикум/ А.М. Дорохович, В.М. Ковбаса та ін.– К: Інкос, 2015.- 632 с.

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства по виробництву комбінованих борошняних кондитерських виробів у м. Чернігів

Проектом запропоновано будівництво кондитерського цеху з виготовлення дрібноштучних борошняних кондитерських виробів у місті Чернігів. Саме місто, яке засноване понад 1118 років, має важливе обласне значення, а також є значним економічним, культурним та освітнім осередком України. У Чернігові досить розвинена транспортна інфраструктура – діючий залізний вокзал, а північно-західною околицею міста проходить автошлях європейського значення Е95 (Чернігів – Бровари – Київ – Боярка – Глеваха – Біла Церква – Ставище – Жашків – Умань – Благовіщенське – Любашівка – Жовтень – Одеса). Населення міста Чернігів станом на 1.01.2025 р. становило понад 274 тисячі осіб.

Економічний стан Чернігова можна охарактеризувати як стабільний, але такий, що перебуває на етапі відновлення після воєнних дій. Місто залишається важливим промисловим центром північної України. Основу економіки становлять легка, машинобудівна, харчова, деревообробна та хімічна промисловість. Велику роль відіграє малий бізнес, сфера послуг і торгівля. Розвивається ІТ-кластер та переробка сільськогосподарської продукції. Після 2022 року більшість підприємств відновили роботу, проте доходи населення залишаються нижчими за середні. Попри труднощі, Чернігів має потенціал для подальшого економічного зростання й розвитку сучасних технологій.

Харчова промисловість Чернігова є важливою складовою економіки міста. Вона базується на переробці місцевої сільськогосподарської сировини та забезпечує продукцією як місцевий ринок, так і інші регіони України. Галузь охоплює виробництво молочної, м'ясної, хлібобулочної, кондитерської, алкогольної та безалкогольної продукції. У Чернігові працюють великі підприємства, Чернігівський хлібокомбінат, пивзавод "Чернігівське" (AB InBev Efes), а також м'ясокомбінат "Прилуки-Чернігів". Водночас у місті активно розвивається кондитерська галузь, що нині представлена переважно невеликими виробниками, які виготовляють печиво, цукерки, торти, тістечка та інші солодоші, тоді як промислові виробники солодошів ("Стріла", ПАТ «Продовольча компанія «Ясен») нині не працюють. Кондитерська продукція Чернігова користується попитом не лише в області, а й за її межами. Сучасні підприємства впроваджують нові технології, покращують якість та розширюють асортимент, орієнтуючись на сучасні тенденції – виробництво натуральних і дієтичних солодошів.

Будівництво нового цеху з виробництва комбінованих борошняних кондитерських виробів є доцільним завдяки вигідному розташуванню Чернігова, який має розвинену транспортну інфраструктуру. Це забезпечує безперебійне постачання сировини та зручне відвантаження готової продукції до торговельних точок. Важливою перевагою є наявність

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

достатньої сировинної бази в регіоні та кваліфікованих трудових ресурсів. В умовах воєнного часу до міста прибуло багато переселенців, тому створення нових робочих місць сприятиме соціально-економічному розвитку. Проектом передбачено, що основними споживачами продукції стануть мешканці Чернігова та області, а в подальшому планується розширення збуту на загальноукраїнський ринок. В таблиці 2.1 наведені результати розрахунків кількості споживачів.

Таблиця 2.1 – Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Місцеве населення Чернігова та Чернігівської області	957,7
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	95,8
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	47,9
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	95,8
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	47,9
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	1245,1

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p * (\frac{A \cdot n}{1000} - B)) / 1000 = (0,85 * (\frac{1245100 \cdot 13}{1000} - 12080)) / 1000 = 3,76 \quad (2.1)$$

де: P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік; K_p – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України); A – розрахункова чисельність населення; B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік; n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг (13 кг).

Таблиця 2.2 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	13,76
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	12,08
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	1,68
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	100 %

Проектом передбачається будівництво цеху з виробництва дрібноштучних комбінованих борошняних кондитерських виробів.

Планується випуск тістечок «Еклер кокос-ваніль», «Еклер з фісташковим ганашем», мигдально-білкових макаронів «Груша-дорблю», «Ожина-ваніль», а також печива «Горішок з фісташковою начинкою» та «Горішок ностальжі».

Під час формування асортименту враховано зростаючий попит населення на дрібноштучні борошняні вироби з оригінальними рецептурами та на продукцію крафтових виробництв. Запропонована лінійка відрізнятиметься високою якістю, унікальними смаковими поєднаннями та збагаченим мікро- й макронутрієнтним складом, що забезпечить її конкурентоспроможність на ринку.

Передбачається, що цех матиме середні масштаби виробництва та працюватиме за масовим типом із частковою механізацією та елементами автоматизації. Виробництво функціонуватиме цілорічно, за змінним графіком роботи. Таким чином, проект передбачає повне забезпечення потреб як у місті Чернігів, так і у всьому регіоні загалом у групі дрібноштучних борошняних кондитерських виробів на перспективу 10-15 років.

Кваліфікаційною роботою передбачається впровадження наступних техніко-технологічних прийомів:

1) організація виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів;

2) безтарне зберігання сировини – для сипких компонентів передбачено встановлення тканинних силосів «Trevira» моделі SPTF1003.

3) подача сипких компонентів передбачається системою «Spiromatic» (Бельгія);

4) виготовлення корпусів еклерів передбачено на автоматичній лінії компанії UTF GROUP;

5) виготовлення тістечок мигдально-білкових макаронс з використанням сучасного обладнання вітчизняного виробництва компанії «ІмпексМаш»;

6) термооброблення печива планується в автоматичній печі JetNut 744 з наступним механізованим наповненням начинкою та складанням готового виробу.

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Характеристика товарної продукції, сировини, пакувальних матеріалів

Тістечка – це борошняні кондитерські вироби, які відрізняються невеликими розмірами, різноманітними формами та високими смаковими властивостями. Висока енергетична цінність цих виробів зумовлена підвищеним умістом жирів, цукрів і яєць у рецептурі, що забезпечує насичений смак, виразний аромат і привабливий зовнішній вигляд. Завдяки цьому тістечка посідають важливе місце серед кондитерських виробів масового споживання.

Залежно від технологічного способу формування, тістечка можуть мати різну геометричну форму – круглу, квадратну, овальну або складну фігурну. Для оздоблення застосовуються різні види декору: глазур, крем, фрукти, шоколад, горіхи, карамельні або цукрові посипки. Таке поєднання декоративних елементів і рецептурних компонентів забезпечує широкий асортимент продукції – від класичних (ванільних, шоколадних) до інноваційних виробів із поєднанням фруктових-ягідних, вершкових чи горіхових смаків.

До складу запроєктованої асортиментної лінії виробництва входять тістечка білково-мигдальні макаронс, виготовлені з повітряно-горіхового напівфабрикату з прошарком крему; тістечка на основі заварного напівфабрикату типу «Еклер»; а також пісочні вироби «Горішок» із начинкою. Зазначені вироби належать до комбінованих борошняних кондитерських виробів, що поєднують різні типи напівфабрикатів та характеризуються високими органолептичними показниками.

Якість дрібноштучних борошняних виробів визначається відповідно до вимог ДСТУ 4803:2013 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови», який установлює критерії щодо органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних характеристик продукції. Відповідні нормативні значення показників наведено у таблицях 3.1, 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники тістечок

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Форма	Різнманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна), відповідає конкретній назві виробу, правильна (крім заварних), без пошкоджень, зламів і ум'ятин
Поверхня	Тістечок, з простим оздоблюванням або без оздоблення – відповідно до рецептури. У виробів без оздоблення – гладка, шорстка, пориста з характерними тріщинами і притаманна цьому виду верхнього шару або відповідній добавці: маку, подрібнених обсмажених ядер горіхів, соняшникових зерен, кунжуту, зерен злакових та бобових, легких зерен крупів та інших добавок, посипана кокосовою стружкою, цукровою пудрою, шоколадною крупкою.

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Начинка	Начинка між шарами може бути такою: суфле, желе, фруктовো-зефірна, зефірна, білково-збивна, фруктова, фруктово-ягідна, горіхова, желейна, фруктово-желейна, пралінова, кремова.
Колір	Відповідає конкретній назві виробу: без добавок – білий до світло-кремового, золотисто-жовтий до темно-коричневого; з добавками – відповідає кольору добавок
Вид у розрізі	Випечені напівфабрикати без слідів непромішування і великих наскрізних тріщин, а також у вигляді порожнини, заповненої оздоблювальним напівфабрикатом. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, які межують з начинкою
Смак і запах	Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники тістечок

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0%.
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0%

Таблиця 3.3 – Мікробіологічні показники тістечок

Назва показника	Допустимий рівень, не більше
КМАФАнМ КУО в 1 г, не більше ніж	5×10^4
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50,0
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100,0
БГКП (коліформи), г, в якій не допускають	0,01
S. aureus, г, в якій не допускають	0,01
Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella, г, в якій не допускають	25

Для виробництва запропонованого асортименту борошняної групи використовується:

- Борошно пшеничне вищого сорту
- Борошно мигдальне
- Кукурудзяний крохмаль
- Цукор
- Молоко згущене з цукром варене
- Масло вершкове
- Маргарин
- Вершки 30%
- Сіль
- Вуглеамонійна сіль
- Желатин
- Пектин NH

- Глюкозний сироп
- Фісташкова паста
- Подрібнені фісташки
- Начинка фісташкова
- Кокосова стружка
- Кокосове молоко
- Грушеве пюре
- Ожинове пюре
- Вершки 35 %
- Сир Dorblu Classic
- Молоко нативне
- Меланж
- Яєчний білок
- Яєчний жовток
- Білий шоколад
- Лимонний сік
- Паста ванілі
- Ваніль
- Ванілін
- Барвник білий жиророзчинний
- Барвник зелений жиророзчинний
- Барвник водорозчинний
- Барвник зелений

Сировина, що потрапляє на виробництво повинна за якістю відповідати діючій технічній документації. Вимоги нормативної документації до сировини для обраної групи борошняних кондитерських виробів наведено в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
		Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий з жовтуватим відтінком. Запах - властивий без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак - властивий, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Вміст мінеральних речовин - при розжовуванні не повинно відчуватися хрускоту. Вологість, %, не більш ніж - 15,0. Зольність в перерахунку на суху речовину %, не більше ніж - 0,55. Білизна в умовних одиницях приладу РЗ-БПЛ - 54 і більше Величина помелу, %: залишок на ситі з шовкової тканини, не більше ніж – 5 (тканина № 43 або № 49/52, ПА) Клейковина сира : кількість, %, не менше - 24,00.

Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99		Якість - не нижче другої групи. Число падіння, с, не менше – 160. Феродомішки, мг на 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше ніж – 3,0; - розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище зазначень - не допускається. Зараженість шкідниками хлібних запасів - не допускається.
Борошно мигдальне	ТУ У 10.41 – 37183718 – 002:2017	Колір: слонова кістка Консистенція: суха, розсипчаста. Запах: властивий мигдальному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак: характерний для сирих горіхів мигдалю.	Масова частка відсіву, %, не менше – 0,2%.
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд – білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Сипкий, без грудочок. Запах і смак – солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину – розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози, %, не менше – 99,7. Масова частка РР (в перерахунку на СР), %, не більше – 0,04. Масова частка вологи, %, не більше – 0,1; Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше % - 0,027. Кольоровість в розчині, не більше одиниць ICUMSA – 45,0.

Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006		Масова частка феродомішок, %, не більше – 0,0003.
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976:2000	Зовнішній вигляд – однорідний порошок колір-білий, запах – властивий крохмалю без стороннього запаху	Масова частка вологи, %, не більше – 13. Масова частка золи, %, не більше – 0,2 . В тому числі золи (піску), нерозчинної в 10 % розчині соляної кислоти, % не більше – 0,04 Кислотність, град, не більше – 20.
Сироп глюкозний	ДСТУ 4498-2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорим. Колір – від безбарвного до блідо-жовтого. Прозорість – прозора. Запах і смак – властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0. Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на СР) – 50% і більше. Вміст SO ₂ мг/кг, не більше – 40. Величина рН, не менше – 4,6. Наявність сторонніх механічних домішок - не допускається. Наявність вільних мінеральних кислот - не допускається.
Пюре грушове, ожинове	ДСТУ 8639:2016	Зовнішній вигляд – однорідна пюреподібна маса без частинок, волокон, шкірки, насіння, листя і плодоніжок. Запах і смак – добре виражені, властиві фруктам, які пройшли теплову обробку, з яких виготовлено пюре. Сторонні присмак і запах не допускаються.	Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше – 0,1. Масова частка бензойної кислоти, %, не більше – 0,1. Масова частка загального діоксиду сірки, %, не більше – 0,2.

Пюре грушове, ожинове	ДСТУ 8639:2016	Консистенція – текуча маса пюреподібна. Допускаються: -для концентрованого пюре густіша, але текуча маса; - незначне відшарування рідини. Колір – однорідний по всій масі, властивий кольору використаних зрілих фруктів або овочів, які пройшли теплову обробку.	Масова частка етилового спирту в пюре, %, не більше – 0,2. Масова частка мінеральних домішок - не допускається. Сторонні домішки - не допускаються.
Сік лимонний	ДСТУ 4954- 2008	Колір - властивий даному виробу. Смак та запах – властивий даному виробу без сторонніх запаху та присмаків	Масова частка осаду, %, не більше ніж: 0,2 освітлених та 0,9 неосвітлених.
Меланж	ДСТУ 8719:2017	Зовнішній вигляд - однорідний продукт без сторонніх домішок. Консистенція: тверда в замороженому стані; після розморожування – рідка, однорідна. Колір: в замороженому стані - темно-оранжевий, після розморожування: від світло-жовтого до світло-оранжевого Запах і смак – притаманний даному продукту, без стороннього присмаку і запаху	Масова частка вологи, %, не більше – 75,0. Масова частка жиру, %, не менше – 10,0. Масова частка білкових речовин, %, не менше – 10,0. Кислотність, °Т, не більше – 15,0. Бактерії роду сальмонела в 25 см3 продукту - не допускаються.
Яєчний білок та жовток	ДСТУ 8719:2017	Білок – чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх включень;	Температура продукту (в середині маси) °С, не вище 6-10, Мікробіологічні показники: Титр бактерій групи кишкової палички, не нижче – 0,1;

Яєчний білок та жовток	ДСТУ 8719:2017	Жовток – ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок; Запах вмісту яйця – природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху.	Бактерії роду сальмонела в 25 см ³ продукту – не допускається
Молоко питне	ДСТУ 2661:2010	Зовнішній вигляд та консистенція – однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру Смак і запах – чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації. Колір – білий, рівномірний за всією масою.	Масова частка жиру 1 – 6 %; Масова частка білка, %, не менше ніж: -нежирного – 3,00 -з масовою часткою жиру 1,00–2,45 % – 2,90; -з масовою часткою жиру 2,50 – 4,55 % – 2,80; -з масовою часткою жиру від 4,60 – 6,00 % – 2,70. Титрована кислотність, °Т, не більше ніж: - пастеризованого, пряженого – 21, - ультрапастеризованого, стерилізованого – 20. Густина, кг/м ³ , не менше ніж: -нежирного – 1030 -з масовою часткою жиру 1,00–2,45 % – 1028 ; -з масовою часткою жиру 2,50 – 4,55 % – 1027; -з масовою часткою жиру від 4,60 – 6,00 % – 1023. Група чистоти, не нижче ніж - 1.

Молоко варене згущене	ДСТУ 4274:2019	Смак і запах: солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів Консистенція: однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру Колір: властивий виробу рівномірний за всією масою	Масова частка вологи, %, не більше ніж 26,5 Масова частка сахарози, %, не менше ніж 43,5 Масова частка сухих речовин молока, %, не менше ніж, 28,5 зокрема жиру, %, не менше ніж 8,5 Масова частка білка в сухому знежиреному молочному залишку, %, не менше ніж 34,0 Типована кислотність, °Т, не більше ніж 48,0 В'язкість (до 2-х міс. зберігання), Па • с від 3,0 до 10,0 В'язкість (від 2 до 10 міс. зберігання), Па • с, не більше ніж 15,0 Чистота відновленого продукту, група, не нижче ніж І Розмір кристалів молочного цукру (визначають у разі необхідності), мкм, не більше ніж 15,0
Вершки	ДСТУ 8131:2015	Консистенція: однорідна, без грудочок жиру та пластівців білка. Колір: білий, з кремовим відтінком, однорідний за всією масою.	Типована кислотність, °Т, для гатунків: Екстра з масовою часткою жиру 30- 40% - 12,0 – 14,0; Вищий з масовою часткою жиру 30- 40% - 12,0 – 15,0; Масова частка СЗМЗ, % (з масовою часткою жиру 30- 40%) – 5,8-5,0 Густина, кг/м ³ (з масовою часткою жиру 30- 40%) – 997,0-987,0

Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005	Смак і запах - чистий добре виражений вершковий смак з присмаком пастеризації. Дозволяється: недостатньо виражений вершковий. Консистенція та зовнішній вигляд – однорідна пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволяється: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм. Колір - від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.	Масова частка вологи, %, не більше – 25,0. Масова частка жиру, %, не менше – 72,5. Кислотність плазми, °Т, не більше – 23,0.
Маргарин	ДСТУ 4330:2004	Смак та запах: Чистий вершковий, солодковершковий або кисловершковий (залежно від технологій), з присмаком пастеризації. Дозволено: недостатньо виражений вершковий, незначний присмак рослинних жирів, та (або) слабо кормовий смак. В міру солонуватий. Консистенція при (15±1)°С :Легкоплавка, пластична, однорідна. Поверхня на розрізі блискуча, суха на вигляд. Колір: Від світложовтого до жовтого, однорідний колір за всією масою.	Масова частка жиру: не менше 51,0% Масова частка вологи: 16% Кислотність: не більше 2,5° Кетстофера Температура плавлення: 25-36°С рН водної або водномолочної фази: 4,2-5,5 Перекисне число: не більше 5 ммоль/кг ½ О під час випуску з підприємства; не більше 10 ммоль/кг ½ О наприкінці зберігання.

Сир Dorblu Classic	ДСТУ 8027:2015	Зовнішній вигляд: поверхня сиру рівна, білого або світло-сірого кольору, дозволено наявність плям плісені у місцях проколу. Дозволено на поверхні тонкий шар слизу жовтого або оранжевого кольору. Смак і запах: гострий, солоний, перцево-пікантний, злегка гіркуватий, - специфічний. Консистенція : ніжна, масляниста, злегка крихка, щільніша у зовнішньому шарі. Рисунок на розрізі: без вічок. наявні проколи та незначна кількість пустот із плісенню синьо-зеленого кольору. Колір: від білого до світло-жовтого, з наявністю синьо-зелених прожилок плісені	Масова частка жиру в сухій речовині, %, не менше ніж 45. Масова частка вологи, %, не більше ніж 55. Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж 5. Масова частка бета-каротину, мг/кг (у перерахуванні на каротин), не більше ніж 6. Масова частка екстракту аннато, мг/кг, не більше ніж 15.
Шоколад	ДСТУ 3924:2014	Смак і запах: характерні даному виду шоколаду, без стороннього присмаку та запаху. Зовнішній вигляд: зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми. Не допустимо посивіння шоколаду та пошкодження його шкідниками хлібних запасів.	Гранулометричні характеристики шоколадної маси: ступінь подрібнення не менше, ніж 92% або середній максимальний розмір частинок не більше ніж 30 мкм. Масова частка золи нерозчинної в 10-відсотковому розчині соляної кислоти не більше ніж 0,1 %.

Шоколад	ДСТУ 3924:2014	Форма: відповідно до рецептури, правильна, без деформацій. Консистенція: тверда. Структура: однорідна.	
Фісташкова начинка	ТУ У 15.8-32628672-002:2007	Зовнішній вигляд і консистенція: густа або пастоподібна, гомогенна чи гетерогенна маса, з включеннями шматочків фруктів, ягід та інших компонентів згідно рецептури.	Масова частка сухих речовин, %, не менше 40
Фісташки подрібнені	ДСТУ ЕЖ ООН DDP-10:2007	Ядра фісташкових горіхів та очищені ядра повинні відповідати встановленим нормам і бути неушкодженими (незначна втрата оболонки не вважається дефектом). Вони мають бути доброякісними, без ознак псування, цвілі, шкідників чи сторонніх домішок, а також без прогіржлого смаку, надмірної вологості та неприємного запаху. Ядра повинні бути достатньо сухими, сформованими та чистими, придатними до транспортування і зберігання без втрати якості.	Вміст води не повинен перевищувати 6,5%.
Фісташкова паста	ДСТУ 4848:2007	Смак і запах: характерний для конкретного н/ф, враховуючи ту сировину, для виготовлення напівфабрикатів. Без стороннього присмаку та запаху. Колір: від світло-жовтого до темно-коричневого.	Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на СР, %, не б. ніж 65. Масова частка жиру в перерахунку на СР, %, не м. 21. Масова частка води, %, не б. ніж 4,0.

Фісташкова паста	ДСТУ 4848:2007	Дозволена зміна кольору залежно від видів сировини або використаних барвників. Консистенція: залежно від рецептури: тверда, м'яка, пластична або пастоподібна.	
Кокосова стружка	ТУ У 19125454.00 6-2000	Зовнішній вигляд: Дрібні частинки білого або злегка кремового кольору, однорідного розміру, відповідні заданій фракції. Колір: Білий або злегка кремовий, рівномірний. Смак і запах: Властиві кокосу, без сторонніх запахів і присмаків. Консистенція: суха, сипуча.	Вологість: Не більше 3%. Масова частка жиру: 62-65%. Зольність (масова частка золи, нерозчинної у 10% HCl): Не більше 0,01%. Масова частка домішок: Механічні домішки (пісок, сторонні частинки): Не допускаються. Органічні домішки (залишки оболонки): Не більше 0,5%. Кислотне число жиру: Не більше 2,0 мг КОН на 1 г жиру.
Желатин	ДСТУ 3938-99	Гранули, крупинки, пластівки, порошок. Від світло-жовтого до жовтого відтінку. Смак прісний	Тривалість розчинення, 25 хв, не більше
Пектин NH	ДСТУ 6088:2009	Зовнішній вигляд: порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Дозволено наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців. Смак та запах: без запаху, слабокислий присмак, без сторонніх присмаків та запахів. Колір: від світло-сірого до кремового.	Масова частка вологи, %, не більше ніж 10; Ступінь етерифікації, %: 1) високоетерифіковані, не менше ніж: А – швидкої садки – 70; Б – середньої садки – 67-69; В – повільної садки – 60 – 68; 2) низькоетерифіковані, %, не більше ніж 50;

Пектин NH	ДСТУ 6088:2009		Масова частка поліуронідів, %, не менше ніж 50; Масова частка нітратів у розрахунку на іон NO₃, %, не більше ніж 0,18; Драглеутворювальна здатність, градуси Тарр-Бейкера 150 – 200; Масова частка волокнистої фракції до 0,5 мм, %, не більше ніж 20; Масова частка етилового спирту, не більше ніж, %, 1; Масова частка золи, не більше ніж, %, 1; Зараженість і забруднення шкідниками хлібних запасів заборонено; Сторонні домішки заборонено.
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд - кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак - солоний без стороннього присмаку. Колір - білий. Запах – відсутній.	Масова частка хлористого натрію, %, не менше, ніж: для I ґатунку – 97,50; для вищого ґатунку – 98,20. Масова частка кальцій-іона, %, не більше, ніж: для II ґатунку – 0,55; для вищого ґатунку – 0,35. Масова частка магній-іона, %, не більше, ніж: для I ґатунку – 0,10; для вищого ґатунку – 0,08. Масова частка сульфат-іона, %, не більше, ніж: для I ґатунку – 1,20; для вищого ґатунку – 0,85.

Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015		Масова частка калій-іона (для продукту без йодної добавки), %, не більше, ніж: для І гатунку – 0,20; для вищого гатунку – 0,10. Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше, ніж: 0,040. Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більше, ніж: Для І гатунку – 0,45; для вищого гатунку – 0,25. Масова частка вологи, %, не більше, ніж: вивареної солі - 0,7; кам'яної солі – 0,25;
Вуглеамоній на сіль	ГОСТ 9325-79	Зовнішній вигляд - кристали білого, сірого або рожевого кольорів.	Масова частка аміаку, %, не менше – 21. Масова частка залишку після прожарювання, %, не більше – 0,008.
Ваніль, ванілін	ДСТУ 1009:2005	Колір: білий або із злегка жовтуватим відтінком. Зовнішній вигляд: дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень; Смак: солодкий з гіркувати присмаком, без стороннього присмаку; Запах: явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху.	Масова частка вологи – 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 %.
Барвник харчовий	Санітарні норми	Зовнішній вигляд: рідина характерного кольору, для деяких видів допускається опалесценція. Колір: відповідний назві барвнику. Запах: відсутній або слабовиражений.	

На сучасному етапі розвитку харчової промисловості пакування продукції є одним із пріоритетних напрямів виробничого процесу. Роль пакування полягає не лише у забезпеченні збереженості товару, а й у підвищенні його конкурентоспроможності та привабливості для споживача. Підприємства, що спеціалізуються на виготовленні пакувальних матеріалів, постійно розширюють асортимент, удосконалюють технології виробництва та впроваджують нові види пакувань, здатні задовольнити зростаючі вимоги ринку.

Зростання попиту на пакувальні матеріали зумовлене їхніми естетичними, захисними та гігієнічними перевагами порівняно з незапакованою продукцією. Упакований товар надійніше захищений від механічних пошкоджень, впливу пилу, вологи, мікроорганізмів, а також від дії ультрафіолетового випромінювання та надлишкового тепла. Належне пакування дозволяє зберегти органолептичні властивості та свіжість продукту впродовж усього терміну придатності, а також запобігає негативному впливу неправильного товарного сусідства під час транспортування та реалізації.

За походженням пакувальні матеріали поділяють на три основні групи:

- Природні матеріали – виготовлені з природної сировини без істотної зміни її хімічної структури (деревина, скло, метал, кераміка, папір, картон, тканини, мотузки, шпагат, мішковина, целофан тощо).
- Синтетичні матеріали – базуються на полімерній сировині (поліетилен, поліпропілен, полістирол, фенолформальдегідні смоли тощо).
- Комбіновані або природно-синтетичні матеріали – поєднують властивості різних складових (каширований пергамент, металізований папір, полімерно-паперові та полімерно-металеві структури).

Пакувальні матеріали повинні відповідати певним критеріям якості та функціональності, серед яких:

- соціальне призначення – відповідність виробництва пакування суспільним потребам;
- функціональні властивості – забезпечення належного захисту товару від зовнішніх чинників;
- ергономічність – зручність використання під час зберігання, транспортування та споживання;
- естетичність – привабливий зовнішній вигляд, гармонійність форми, композиції та інформаційного наповнення;
- екологічність – відсутність негативного впливу на довкілля;
- надійність – здатність зберігати експлуатаційні властивості протягом усього періоду використання.

Упаковка має не лише створювати позитивне враження у споживача, але й гарантувати збереження якості, безпечність продукції та відповідність санітарно-гігієнічним нормам. Вона сприяє мінімізації втрат під час транспортування, полегшує складські операції та облік товару.

Важливо, щоб до складу пакувальних матеріалів не входили токсичні речовини з кумулятивною або шкідливою дією (канцерогенні, мутагенні,

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

алергенні сполуки). Матеріали не повинні змінювати органолептичні чи фізіологічні властивості продукції і не можуть виділяти речовини у кількостях, що перевищують допустимі рівні міграції за гігієнічними нормами.

У кондитерському виробництві до пакувальних та допоміжних матеріалів належать ті, що використовуються для обгортання, фасування й транспортування виробів: гофрокороби, декоративні коробки, корекси, поліпропіленова плівка, застилочний папір, клейова стрічка, картон, етикетки тощо. Норми витрат пакувальних матеріалів і тари визначаються відповідно до чинних технічних нормативів для кожного виду кондитерських виробів.

Дрібноштучні борошняні кондитерські вироби є досить вразливими до дії навколишнього середовища – вони можуть підсихати, завітрюватися, а також деформуватися при найменшому навантаженні, тому при виборі упаковки велику увагу слід надавати пакуванню, що дає змогу зберегти свіжість та зовнішній вигляд готової продукції. Проєктом передбачається пакування готової продукції у художньо-оформлені коробки. В якості транспортної тари передбачено використання гофрокоробу, в який вміщує 20 споживчих упаковок. В таблиці 3.5 зазначені вимоги до якості тари та пакувальних матеріалів, що передбачено проєктом.

Таблиця 3.5 – Вимоги нормативної документації до якості тари та пакувальних матеріалів

Назва	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості
Художньо-оформлена коробка	ГОСТ 12301-81 «Коробки з картону, паперу та комбінованих матеріалів»	Коробки не повинні мати розривів, масляних плям, розшарувань картону чи слідів клею. На поверхні деталей складних коробок допускається наявність слідів від перемичок штампів. Краї коробок повинні мати рівний обріз без розривів і розшарувань картону. Кришки коробок повинні надягатися без деформації дна або корпусу коробки.
Стрічка клейова	ГОСТ 20477-86 «Стрічка поліетиленова з липким шаром. Технічні умови»	Стрічка не повинна мати тріщин, складок, розривів, отворів, пропусків клейового шару і сторонніх включень в клейовому шарі. Ширина стрічки, мм – 15 – 300 Товщина клейового шару, мм – 0,018 – 0,060. Липкість, с, не менше – 650
Гофрокороб	ГОСТ 13512-91 «Ящики із гофрованого картону для кондитерських виробів. Технічні умови»	Ящики повинні виготовлятися з чотирьохкляпанним дном і кришкою. Ящики і допоміжні пакувальні засоби слід виготовляти з гофрованого картону типу Т 2 класу. При визначенні зусилля опору ящиків до тиску коефіцієнт запасу міцності приймається рівним - 1,65. На зовнішню поверхню ящиків допускається наносити художнє оформлення відповідно до зразка-еталону.

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

4.1 Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва обраної продукції

Вибір асортименту дрібноштучних борошняних кондитерських виробів з начинкою, зокрема тістечок типу *еклер*, *макаронс* та печива «Горішок», обумовлено їх важливим місцем на сучасному ринку кондитерських виробів. Вони поєднують привабливий зовнішній вигляд, збалансований смак, зручність у споживанні та доступність за ціною, що зумовлює стабільний попит серед широкого кола споживачів.

Однією з ключових переваг дрібноштучних виробів є їх економічна доступність, обумовлена порівняно низькою собівартістю. На відміну від тортів та великоформатних кондитерських виробів, виготовлення дрібних кремових десертів потребує меншої кількості сировини, скороченого часу виробництва та спрощеного оздоблення, що сприяє зниженню витрат при збереженні високих органолептичних показників. Крім того, такі вироби характеризуються вищим відсотком виходу готової продукції та можливістю ефективного використання залишків напівфабрикатів, що додатково оптимізує економіку виробництва.

Ще однією перевагою є зручність у споживанні. Невеликі розміри та індивідуальна порційність дрібноштучних виробів забезпечують комфорт під час реалізації та вживання, не потребують додаткових столових приборів і легко поєднуються з напоями — кавою, чаєм, соками. Завдяки цим якостям дрібноштучні кремові вироби активно постачаються до закладів громадського харчування, кав'ярень, торговельних мереж, закладів швидкого обслуговування, а також автозаправних станцій, де користуються стабільним попитом серед споживачів різних вікових груп. Висока транспортабельність, можливість фасування в індивідуальні упаковки та зручність у реалізації роблять такі вироби придатними для сучасних форматів продажу – *take away* та *coffee to go*.

Дрібноштучні кондитерські вироби також вирізняються гнучкістю асортименту: зміна типу начинки, кольору, форми або оздоблення не потребує значних технологічних модифікацій, що робить цей сегмент привабливим для швидкої адаптації під тенденції ринку. Завдяки цьому виробники можуть оперативно розширювати асортимент, пропонуючи вироби з різними смаками (шоколадні, фруктові, вершкові, карамельні, горіхові) та оформленням, орієнтуючись на запити споживачів.

Сучасний розвиток кондитерської галузі характеризується тенденцією до механізації та автоматизації технологічних процесів, що особливо актуально для виробництва дрібноштучних виробів.

Запропонована проектом технологія виробництва тістечок «Еклер» передбачає встановлення лінії обладнання, запропонованого компанією UTF

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	82

Group, яка включає в себе автоматичне дозування основної сировини, що дозволяє скоротити виробничі втрати. Також передбачено впровадження автоматизації стадій формування та термооброблення заварного напівфабрикату. Для механізації стадії формування тістечка, що включає в себе наповнення кремом, нанесення глазурі та декорування, передбачено використання конвеєра та системи дозаторів, що скорочує кількість персоналу, інтенсифікує тривалість виготовлення виробів, знижує втрати оздоблювальних напівфабрикатів та дозволяє отримати високоякісну готову продукцію.

Для виготовлення тістечка макаронс проектом передбачено механізацію процесу приготування макаронажу з подальшою відсадкою напівфабрикату за допомогою відсадочної машини Imrex Drop-600S. Для термооброблення мигдально-білкового напівфабрикату передбачено встановлення сучасної універсальної конвекційної печі Imrex ROTOR. Також планується автоматизація стадії збору тістечок. Запропоновані заходи дозволяють скоротити кількість персоналу, знизити загальновиробничі втрати, скоротити тривалість технологічного процесу, а також дозволяють отримати високоякісну, стабільну продукцію.

У технології приготування печива «Горішок» проектом передбачено автоматизацію дозування основної сировини, встановлення потоково-механізованої лінії компанії ІмпексМаш, яка дозволяє отримати високоякісну продукцію з найкращими смаковими якостями, стабільної форми за мінімізації технологічних втрат, енерговитрат, а також зниження залученості персоналу.

4.2 Опис апаратурно – технологічної схеми прийому та підготовки сировини до виробництва

Сировина допускається до виробничого процесу лише після отримання позитивних результатів лабораторних досліджень. Її підготовка до перероблення здійснюється відповідно до чинної нормативно-технічної документації та має відповідати вимогам інструкцій «Особиста гігієна працівників», «Санітарне оброблення» і «Попередження потрапляння сторонніх предметів у продукцію». Процес підготовки сировини передбачає послідовне виконання операцій із звільнення продукції від тари, видалення сторонніх механічних домішок, очищення від металевих і феромагнітних частинок, а також дозування сировини.

Борошно пшеничне вищого сорту, що на виробництво подається з автоборошновозів через приймальний щиток ХЩП-1 (7) у тканинні силоси «Trevira» SPTF1003 (10) місткістю 7,2 т. Під ними розташовані гнучкі пружинні транспортні системи SPIROMATIC (8), які оснащені пультом керування з електронним і механічним захистом та датчиками контролю подачі продукту, далі борошно надходить у виробничий бункер (11). Облік здійснюється за допомогою тензOMETричних пристроїв ЕТВУ–50, а подача повітря — повітрорудками «KAISER», що відзначаються надійністю та

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

простотою обслуговування.

Цукор білий кристалічний планується отримувати тарним способом (мішки 50 кг). Передбачається зберігання цукру на виробництві безтарним способом по 7,2 т у тканинних силосах марки «Trevira» моделі SPTF1003 (15). Просіювання цукру передбачається з використанням просіювача PMFS2000 Porlanmaz (12), після чого добовий запас підготовленого цукру системою «Spiromatic» (8) подаватиметься до виробничого бункера (11) місткістю 1 т.

Система «Spiromatic» (8) забезпечує подачу необхідної кількості цукру до подрібнювача PD 01 Kumkaya (16) для приготування *цукрової пудри*. Отримана пудра накопичується у проміжній ємності, звідки подається для подальшого використання у технологічному процесі.

Борошно мигдальне після надходження на виробництво звільняють від тари та просіюють на просіювачі ELM 50 SL Kumkaya (18), звідки направляють у підкатну ємність (17).

Крохмаль кукурудзяний планується отримувати тарним способом (мішки 50 кг). Просіювання крохмалю передбачається на просіювачі ELM 50 SL Kumkaya (18), звідки направляють у підкатну ємність (17).

Глюкозний сироп надходить на підприємство в поліетиленових пакетах які знаходяться в тубусі, зберігається на складі, при кімнатній температурі, перед використанням глюкозний сироп звільняють від тари на столах (24) та завантажують в ємність з водяною сорочкою (28) і підігрівають до температури 40-45 °С для зменшення в'язкості.

Воду, яку планується використовувати у технологічних цілях, отримують міського водопроводу та накопичують у баках холодної (1) та гарячої (2) води, з подальшою подачею до водомірних бачків. Вода для живлення парового котла (5) попередньо пропускається через насос, апарат хімоводоочистки (3), ємність для відведення конденсату (4).

Пюре грушеве та ожинове на виробництво планується отримувати і зберігати тарно на складі фруктово-ягідної сировини. Планується у виробництві використовувати асептичне пюре, яке не потребує десульфитації. Пюре звільнятимуть від тари і завантажують до протирочної машини (21) з ситами Ø 0,7-1,4 мм, звідки пюре завантажують до виробничого бункера (23) для подальшого використання в технологічних цілях.

Сік лимонний перед виробництвом проціджують через сито в ємність (17).

Білий шоколад з камери холодильної (25) направляється на розтоплення у жиротопку (27), з якої розтоплений шоколад за допомогою шестиренчастого насосу (22) надходить до витратної ємності (28), що оснащена водяною сорочкою та мішалкою.

Молоко питне перед використанням розтаровують на технологічному столі (24), де їх звільняють від тари, завантажують до підкатної ємності (17),

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

проціджують через сито з отворами не більше 1 мм та завантажують у проміжну ємкість з мішалкою (29).

Кокосове молоко зберігають тарно у холодильному складі (25). Перед використанням розтаровують на технологічному столі (24), де їх звільняють від тари, проціджують через сито з отворами не більше 1 мм та завантажують у витратну ємкість (29).

Вершки зберігаються у холодильній камері (25) тарно. Перед використанням розтаровують на технологічному столі (24), де їх звільняють від тари, проціджують через сито з отворами не більше 1 мм та завантажують у витратну ємкість (28) яка обладнана водяною сорочкою.

Масло вершкове та маргарин на підприємство буде надходити в коробках по 20 кг. Перед виробництвом масло, маргарин на столах (24) звільняють від тари, зачищають поверхню від забруднення, подрібнюють в маслорізці IMPEXMA SH (26) і подають на виробництво.

Cup Dorblu Classic з камери холодильної (25) направляється на розтарування на технологічний стіл (24), де його звільняють від тари та направляють у витратну ємкість (17).

Варене згущене молоко з цукром надходить на підприємство у пакетах по 20 кг та зберігається в холодному складі сировини (25) за температури 3 ± 2 °C. Безпосередньо перед виробництвом молоко згущене завантажують у діжу (17).

Яйцепродукти на підприємство будуть надходити в пастеризованому вигляді в поліетиленовій упаковці меланж масою 10 кг, білок та жовток – 5 кг і зберігаються у холодильних камерах (25). Пакети миють теплою водою, а потім завантажують у ванни (30), заповнені водою з температурою не вище 45°C на 2,5- 3 год. Після цього пакети відкривають і яйцепродукти пропускають через протиральну машину GASTROR AG CG55SH (31) отворами розміром не більше 3 мм. Яйцепродукти після підготовки потрібно використати протягом 2-4 год.

Желатин зберігається тарно. Для подальшого використання його звільняють від тари та просіюють на просіювачі ELM 50 PI Куткауа (18) з подальшим використанням у технологічних цілях.

Пектин NH зберігається тарно. Перед використанням у виробництві його звільняють від тари та просіюють через ручне сито у діжу (17).

Сіль кухонна на підприємство буде надходити у мішках паперових багатошарових масою 30 кг. Перед подачею на виробництво просіюється через ручне сито і подається у ємність (17).

Підготовку *кокосової стружки, подрібнених фісташок, фісташкової начинки, фісташкової та ванільної паст, ванілі, ваніліну, вуглеамонійної солі та барвників* проводять на технологічному столі (24). Для сипких продуктів передбачити просіювання на ручному ситі.

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва тістечок типу «Еклер»

Стадії виробництва тістечок «Еклер» включають в себе:

1. Підготовка рецептурних компонентів
2. Приготування тіста для заварного напівфабрикату
3. Формування та термооброблення тістових заготовок
4. Охолодження заварного напівфабрикату
5. Приготування кремів (фісташковий ганаш, заварний кокосовий крем)
6. Приготування глазури
7. Приготування готового тістечка
8. Пакування, маркування, транспортування і зберігання

1. Підготовка рецептурних компонентів

Сировина, що надходить на виробництво повинна відповідати вимогам діючої нормативної-технічної документації і підготовку слід проводити згідно “Технологічної інструкції по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва” та "Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію".

2. Приготування тіста для заварного напівфабрикату

У заварювальну машину КХЕ-160 М (41), обладнану паровою сорочкою та мішалкою, завантажують сіль, цукор, молоко, нарізане на шматки вершкове масло та дозують воду водомірним бачком (40), при перемішуванні масу доводять до кипіння. В киплячу суміш дозатором Ш2-ХД2-А (39) додають борошно і перемішують 5-10 хвилин до отримання однорідної маси, без грудочок, яка легко відстає від дна. Температура завареної маси 75-80 °С. Заварене тісто транспортером (42) подається до тістомісильної машини Rauder LT-100-3F (43). У тістомісильній машині маса декілька хвилин перемішується і це сприяє її охолодженню до температури 50-45°С, для попередження денатурації білків, після чого невеликими порціями починають вводити меланж дозатором рідких компонентів (44). При невеликій швидкості мішалки масу перемішують 15 – 20 хвилин до отримання рівномірно перемішаного тіста. Температура готового тіста 36 – 38 °С, вологість –54-55 %.

3. Формування та термооброблення тістових заготовок

Готове тісто заварного напівфабрикату з діжі тістомісильної машини насосом (45) потрапляє у бункер відсаджувальної машини (46). Заготовки одразу після відсадження на суцільний сталевий под тунельної печі надходять до пекарної камери (47), їх термооброблення триває 30 – 35 хв за змінного температурного режиму – І зона 200 – 225 °С, ІІ зона – 190 – 200 °С.

4. Охолодження заварного напівфабрикату

Готові заварні напівфабрикати з пекарної камери рухаються по відкритому поду тунельної печі, де відбувається їх первинне охолодження, а далі вони подаються на охолоджуючий транспортер (48). Температура напівфабрикатів знижується до 20 – 25 °С.

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Приготування кремів

1) *заварний кокосовий крем*: для приготування крему дозують попередньо підготовлені яєчні жовтки (32), цукор (33), 50 % молока (21) та кукурудзяний крохмаль (?) у варильний котел з мішалкою (34) та перемішують до однорідності. Інші 50 % молока завантажують у ємкість з паро-водяною сорочкою та мішалкою (28), підігрівають до температури 80 °С і завантажують у варильний котел (34) до суміші жовтків, цукру, молока та кукурудзяного крохмалю. Всю рецептурну суміш перемішують і уварюють за температури 95° С протягом 5 хв. Уварену масу завантажують у ємкість з мішалкою та водяною сорочкою (28), додають вершкове масло і охолоджують до 20 – 25 °С. Готовий крем використовують у подальшому виробництві для наповнення тістечок.

2) *фісташковий ганаш*: для приготування фісташкового ганаша у ємкість з мішалкою та пароводяною сорочкою (28) дозують 30 % від загальної кількості вершків, фісташкову пасту та глюкозний сироп та нагрівають до температури 80 – 85 °С, додають попередньо замочений у ємкості (20) желатин у холодній воді у співвідношенні 1:6 та шоколад (36). Готову суміш перемішують до однорідності і додають вершкове масло кімнатної температури та решту вершків, попередньо охолоджених та продовжують змішувати. Готовий крем у витратних ємкостях (35) направляють для стабілізації на 8 годин до холодильної камери. Крем після стабілізації перемішують і використовують у подальшому виробництві для наповнення тістечок.

6. Приготування глазури

До ємкості з мішалкою та пароводяною сорочкою (28) дозують вершки, які нагрівають до температури 80 – 85 °С, дозують попередньо замочений у ємкості (20) желатин у холодній воді та шоколад (36). Готову суміш перемішують до однорідності, додають барвник і знову перемішують. Готову глазур охолоджують в умовах цеху до температури 28 – 32 °С.

7. Приготування готового тістечка

Після охолодження заварні напівфабрикати вставляють у гнізда конвеєра (51), переміщаючись вони наповнюються кремом за допомогою дозатора (49). Паралельно з наповненням заварного н/ф кремом відбувається нанесення глазури на поверхню виробу (50). Готові вироби із транспортера поступають на стіл (52), де відбувається декорування кокосовою стружкою або горіхами залежно від рецептури.

8. Пакування, маркування, транспортування і зберігання

Готові вироби пакують на столах (53) у художньо-оформлені коробки:

- тістечка "Еклер з фісташковим ганашем" – по 5 шт;
- тістечка "Еклер кокос-ваніль" – по 6 шт.

Потім відповідно у транспортну тару – гофрокороби по 20 споживчих упаковок. Готову продукцію відправляють на зберігання до експедиції за температури 2 – 6 °С не довше 6 годин з моменту виготовлення.

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4 Опис апаратурно – технологічної схеми лінії з виробництва макаронс

Технологія виробництва макаронс складається з таких стадій:

1. Підготовка рецептурних інгредієнтів;
2. Приготування макаронажу;
3. Формування та вистоювання мигдально-білкового напівфабрикату;
4. Термооброблення мигдально-білкового напівфабрикату;
5. Охолодження випеченого мигдально-білкового напівфабрикату;
6. Приготування крему;
7. Приготування фруктової начинки;
8. Формування готових тістечок;
9. Пакування, маркування, транспортування і зберігання готової продукції.

1. Підготовка рецептурних інгредієнтів;

Сировина, що надходить дня приготування макаронс має задовольняти вимоги діючої нормативної документації і підготовлятися до виробництва відповідно з “Технологічною інструкцією по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва” і “Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію”.

2. Приготування макаронажу;

У машину збивальну (58) дозатором для рідких компонентів (56) дозується яєчний білок, який збивається до м'яких піків. Потім дозатором (57) дозується цукор, а також барвник, отримана суміш збивається до отримання щільної, глянцевої меренги. Далі вноситься борошно мигдальне, цукрова пудра і перемішується до однорідної маси. Після чого готовий макаронаж надходить у машину для формування (60).

3. Формування та вистоювання мигдально-білкового напівфабрикату

Готову масу відсаджують на тефлонові листи у вигляді однакових кружечків діаметром 3–4 см. Важливо забезпечити однакову товщину і форму заготовок. Після відсаджування мигдально-білковий напівфабрикат на тефлових листах направляють на вагонетку (62) до шафи для вистоювання (61) протягом 90 – 180 хвилин. За цей час на поверхні формується тонка суха плівка, яка запобігає розтріскуванню під час випікання.

4. Термооброблення мигдально-білкового напівфабрикату

Вистояний мигдально-білковий напівфабрикат на вагонетках (62) завантажують до печі шафного типу (63). Термооброблення проходить за температури 135 °С протягом 15 – 18 хв.

5. Охолодження випеченого мигдально-білкового напівфабрикату

Випечений мигдально-білковий напівфабрикат на вагонетках (62) охолоджується в умовах цеху до температури 20 – 25 °С.

6. Приготування крему

Для приготування крему-начинки для тістечок у ємкість з мішалкою та

					Арк.
					88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

пароводяною сорочкою (28) дозують вершки та глюкозний сироп, а також для ванільного ганашу ванільну пасту. Суміш нагрівають до температури 80 – 85 °С, додають шоколад (36) та перемішують до однорідності. Для приготування ганашу Дорблю у готовий крем додають Сир Dorblu Classic 50% і перемішують до однорідності. Готовий крем у витратних ємкостях (35) направляють для стабілізації на 6 – 8 годин до холодильної камери. Крем після стабілізації перемішують і використовують у подальшому виробництві для наповнення тістечок.

7. Приготування фруктовো-ягідних начинок

Для приготування грушевої начинки грушеве пюре дозують до ємкості з мішалкою та пароводяною сорочкою (28) і нагрівають до температури 35 – 40 °С, у випадку приготування ожинової начинки – пюре ожини разом з глюкозним сиропом дозують до ємкості з мішалкою та пароводяною сорочкою (28) і теж нагрівають до температури 35 – 40 °С. Нагріте пюре дозують до варильного котла (34) з мішалкою, також додають попередньо змішані цукор та пектин NH (29). Суміш уварюють до температури 85 – 90 °С, додають лимонний сік та завантажують у підкатну ємкість (38) з мішалкою в якій начинка охолоджується. Охолоджену начинку перемішують та використовують у формуванні готових тістечок.

8. Формування готових тістечок

Охолоджений мигдально-білковий напівфабрикат вкладають на транспортер для збірки і наповнення макаронс. Мигдально-білковий напівфабрикат калібрується за діаметром і формується в ряди. Потім відбувається відсадка крему та начинки і автоматичне накривання другою половинкою печива на пристрої для збірки макаронс (68). Після наповнення тістечка витримують при температурі (+4...+6 °С) не менше 12 годин для стабілізації структури і дозрівання смаку.

9. Пакування, маркування, транспортування і зберігання

Готові вироби пакують на столах (53) у художньо-оформлені коробки:

- тістечка мигдально-білкові макаронс «Груша-дорблю» - по 8 шт;
- тістечка мигдально-білкові макаронс «Ожина-ваніль» - по 8 шт.

Потім відповідно у транспортну тару – гофрокороби по 20 споживчих упаковок. Готову продукцію відправляють на зберігання до експедиції за температури 2 – 6 °С у герметичному пакуванні термін придатності становить до 72 годин, а при заморожуванні (–18 °С) – до 1 місяця без втрати органолептичних властивостей.

4.5 Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва печива «Горішок»

Стадії виробництва печива «Горішок» включають в себе:

1. Підготовку рецептурних компонентів
2. Приготування тіста
3. Формування та випікання печива
4. Начинення та склеювання половинок печива

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Пакування, маркування, транспортування та зберігання продукції

1. Підготовка рецептурних компонентів

Сировина, що надходить дня приготування печива має відповідати вимогам діючої нормативної-технічної документації і підготовку слід проводити згідно “Технологічної інструкції по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва” та “Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію”.

2. Приготування тіста

Для приготування тіста у збивальну машину (69) дозують меланж, маргарин і цукор, перемішують протягом 5 хвилин до отримання однорідної кремоподібної маси. Потім поступово додають решту сировини і замішують до отримання пластичної маси середньої густини протягом 10 – 15 хвилин. Температура готового тіста має становити 18 – 22 °С, вологість – 16 – 18 %.

3. Формування та випікання печива

Готове тісто за допомогою діжеперекидача (70) завантажують у відсадний бункер печі-горішниці (71). Там тісто розділяється на однакові за масою порції, які закладаються у нижні роз’ємні форми для випікання. Наповнена форма переміщується до секції першого нагрівача, де здійснюється змикання форм і починається випічка.

Після часткового випікання форма розкривається і переміщується на наступний етап, водночас нові порції тіста закладаються у форми. У процесі руху форми через етапи випікання заготовки поступово пропікаються до готовності. На кінцевому етапі транспортер перевертає форми, і завдяки шоківому струсу, готові вироби випадають.

4. Начинення та склеювання половинок печива

Випечені та охолоджені заготовки подаються до пристрою для начинки і склеювання горіхів (73). Печиво спочатку підлягає попередньому вирівнюванню заготовок на транспортері, потім проходить інспектування оператором для видалення браку. Наступною стадією цієї частини технологічного процесу є остаточне вирівнювання заготовок. Для начинення виробів використовують готові напівфабрикати (варене згущене з цукром молоко або фісташкову начинку), які завантажують до бункера. Готові половинки наповнюються начинкою та склеюються. Далі печиво підлягає примусовій витримці для просочення швів (3 хвилини для першої половини, 4 хвилини для другої). Щойно склеєні вироби не можна рухати, оскільки лінія з’єднання ще не зміцніла. Це може призвести до деформації, протікання начинки і псування сусідніх виробів, що негативно впливає на якість. Готові вироби вивантажуються на транспортер готової продукції (74).

5. Пакування, маркування, транспортування та зберігання продукції

Готові вироби пакують на столах (53) у художньо-оформлені коробки:

- печиво «Горішок з фісташковою начинкою» - по 10 шт;
- печиво «Горішок ностальжі» - по 10 шт.

Потім відповідно у транспортну тару – гофрокороби по 20 споживчих

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

упаковок. Готову продукцію відправляють на зберігання до експедиції та зберігають за температури $(15\pm 5)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря не вище 75 % у закритому пакуванні термін придатності становить 7–10 діб. При зберіганні в холодильнику $(2-6^\circ\text{C})$ тривалість зберігання може бути подовжена до 15 діб.

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Проектом передбачено роботу кондитерського цеху дрібноштучних борошняних кондитерських виробів в дві зміни. В першу зміну виробляють тістечко «Еклер з фісташковим ганашем», тістечко мигдально-білкове макаронс «Груша-дорблю», печиво «Горішок з фісташковою начинкою», в другу – тістечко «Еклер кокос-ваніль», тістечко мигдально-білкове макаронс «Ожина-ваніль», печиво «Горішок ностальжі».

Розрахунок продуктивності потоково-механізованої лінії для тістечка «Еклер»

Потужність потоково-механізованої лінії для виготовлення тістечка «Еклер» обчислюється за продуктивністю тунельної печі, кг/год, яку використовують для виготовлення заварних напівфабрикатів та визначають за формулою:

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau}, \quad (5.1)$$

де L – довжина пекарної камери, м;

m – кількість стрічок у печі, шт;

N – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт;

C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі ($C = 0,98-0,99$);

C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ($C = 0,99$);

a_1 – кількість виробів в одному кілограмі (64 шт);

τ – тривалість термообробки виробу, хв.

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

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

де $n_{\text{ш}}$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.

$n_{\text{д}}$ – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_{\text{ш}}$, шт., 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, зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм, для форм – 25–30 мм.

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_{\text{д}}$, шт., визначають за формулою:

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

де l – довжина поду печі та виробу, мм.

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T, \quad (5.5)$$

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де, $G_{\text{год}}$ - годинна продуктивність, кг/год;
 T – тривалість зміни, год (2 змінний графік роботи підприємства - 11,5 год).

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}}, \quad (5.6)$$

де, $G_{\text{зм}}$ - годинна продуктивність, т/зм;

$N_{\text{зм}}$ – кількість змін, шт.

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою:

$$G_{\text{рік}} = \frac{(G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ})}{1000}, \quad (5.7)$$

де, $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність, т/добу;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб (для виробництва БКВ – 241 діб).

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (5.3):

$$n_{\text{ш}} = \frac{600-35}{15+35} = 11,3, \text{ приймаємо } 11 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на одному погонному метрі довжини пекарної камери тунельної печі розраховуємо за формулою (5.4):

$$n_{\text{д}} = \frac{1000-60}{120+60} = 5,22, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на одному погонному метрі розраховуємо за формулою (5.2):

$$N = 11 \cdot 5 = 55 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі за годину розраховуємо за формулою (5.1):

$$G = \frac{60 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 55 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{64 \cdot 23} = 32,62 \text{ кг/год.}$$

Проводимо перерахунок годинної продуктивності для виготовлення тістечка «Еклер з фісташковим ганашем»:

На 1000 кг готової продукції – 174,00 кг заварного напівфабрикату

На X кг/год готової продукції – 32,62 кг /год заварного напівфабрикату

$X = 187,47$ кг готових тістечок/год.

Продуктивність лінії для виготовлення тістечка «Еклер з фісташковим ганашем» за зміну розраховуємо за формулою (5.5):

$$G_{\text{зм}} = 187,47 \cdot 11,5 = 2155,91 \text{ кг/зм або } 2,16 \text{ т/зм}$$

Продуктивність за добу розраховують за формулою (5.6):

$$G_{\text{доб}} = 2,16 \cdot 1 = 2,16 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою (5.7):

$$G_{\text{рік}} = \frac{(2,16 \cdot 241)}{1000} = 0,52 \text{ тис. т/рік}$$

Проводимо перерахунок годинної продуктивності для виготовлення тістечка «Еклер кокос-ваніль»:

На 1000 кг готової продукції – 203,40 кг заварного напівфабрикату

На X кг/год готової продукції – 32,62 кг /год заварного напівфабрикату

$X = 160,37$ кг готових тістечок/год.

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність лінії для виготовлення тістечка «Еклер кокос-ваніль» за зміну розраховуємо за формулою (5.5):

$$G_{зм} = 160,37 \cdot 11,5 = 1844,26 \text{ кг/зм або } 1,84 \text{ т/зм}$$

Продуктивність за добу розраховують за формулою (5.6):

$$G_{доб} = 1,84 \cdot 1 = 1,84 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою (5.7):

$$G_{рік} = \frac{(1,84 \cdot 241)}{1000} = 0,44 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок продуктивності лінії виготовлення тістечка мигдально-білкового макаронс

Проектом передбачено виготовлення тістечка мигдально-білкового макаронс, де провідним обладнанням є піч шафного типу, продуктивність якої розраховують за формулою:

$$G = \frac{N_l \cdot N_z \cdot g \cdot 60}{(\tau + \tau_2)}, \quad (5.8)$$

де N_l – кількість листів на візку шафної печі, шт. (за технічними характеристиками обраної печі 44 шт);

N_z – кількість тістових заготовок на одному листі, шт. (45 шт);

g – маса однієї випеченої заготовки, 0,007 кг;

τ – тривалість термічного оброблення (18 хв);

τ_2 – тривалість допоміжних операцій вивантажування, завантажування (5 хв).

Продуктивність печі за годину розраховуємо за формулою (5.8):

$$G_{год} = \frac{44 \cdot 45 \cdot 0,007 \cdot 60}{(18+5)} = 25,2 \text{ кг/год.}$$

Проводимо перерахунок годинної продуктивності на готову продукцію:

На 1000 кг готової продукції – 502,52 кг випеченого напівфабрикату

На X кг/год готової продукції – 25,2 кг /год випеченого напівфабрикату

$X = 50,15$ кг готових тістечок/год.

Продуктивність лінії за зміну розраховуємо за формулою (5.5):

$$G_{зм} = 50,15 \cdot 11,5 = 576,7 \text{ кг/зм або } 0,58 \text{ т/зм}$$

Продуктивність за добу розраховують за формулою (5.6):

$$G_{доб} = 0,58 \cdot 2 = 1,16 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою (5.7):

$$G_{рік} = \frac{(1,16 \cdot 241)}{1000} = 0,28 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок продуктивності лінії виробництва печива «Горішок»

Проектом передбачено виготовлення печива «Горішок» на потоково-механізованій лінії, де провідним обладнанням є піч, продуктивність якої розраховують за формулою:

$$G_{год} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot g \cdot k_0}{\tau} \quad (5.9)$$

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

τ –тривалість термообробки, хв;(приймаємо з технічної характеристики 168 с = 2,8 хв);

g – маса випеченої заготовки, кг (0,005 кг);

n – кількість елементів у формі, шт (з технічної характеристики 24 шт);

m – кількість форм, в яких одночасно відбувається випікання, шт. (з технічної характеристики 16 шт);

k_0 – коефіцієнт, що враховує вихід стандартної продукції (0,97).

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 16 \cdot 24 \cdot 0,005 \cdot 0,97}{2,8} = 39,9 \text{ кг/год.}$$

Проводимо перерахунок годинної продуктивності на готову продукцію:

На 1000 кг готової продукції – 505,05 кг заварного напівфабрикату

На X кг/год готової продукції – 39,9 кг /год заварного напівфабрикату

X = 79 кг готових тістечок/год.

Продуктивність лінії за зміну розраховуємо за формулою (5.5):

$$G_{\text{зм}} = 79 \cdot 11,5 = 908,5 \text{ кг/зм або } 0,91 \text{ т/зм}$$

Продуктивність за добу розраховують за формулою (5.6):

$$G_{\text{доб}} = 0,91 \cdot 2 = 1,82 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою (5.7):

$$G_{\text{рік}} = \frac{(1,82 \cdot 241)}{1000} = 0,44 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 5.1 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Обсяг виробництва			
	За год, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, т/доб	За рік, тис.т/рік
Тістечко «Еклер з фісташковим ганашем»	187,47	2155,91	2,16	0,52
Тістечко «Еклер кокос-ваніль»	160,37	1844,26	1,84	0,44
Тістечко мигдально-білкове макаронс «Груша-дорблю»	50,15	576,7	0,58	0,14
Тістечко мигдально-білкове макаронс «Ожина-ваніль»	50,15	576,7	0,58	0,14
Печиво «Горішок з фісташковою начинкою»	79,0	908,5	0,91	0,22
Печиво «Горішок ностальжі»	79,0	908,5	0,91	0,22
Всього				1,68

6 Продуктовий розрахунок

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Проектом запропоновано виробництво борошняних кондитерських виробів з організацією виробництва тістечок «Еклер з фісташковим ганашем» та «Еклер кокос-ваніль», тістечок мигдально-білкових макаронс «Груша-дорблю» та «Ожина-ваніль», печива «Горішок з фісташковою начинкою» та «Горішок ностальжі».

Тістечко «Еклер з фісташковим ганашем»

Тістечко на основі заварного напівфабрикату продовгуватої форми, заповнений фісташковим ганашем. Поверхня виробу покрита глазур'ю та посипана подрібненими фісташками. Маса виробу 65 г.

Таблиця 6.1 – Рецептура тістечка «Еклер з фісташковим ганашем»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В С.Р.	В натурі	В С.Р.
1	2	3	4	5	6
Напівфабрикат заварний	76,00	174,00	132,24	174,00	132,24
Фісташковий ганаш	63,00	652,00	410,76	652,00	410,76
Глазур	77,00	145,00	111,65	145,00	111,65
Подрібнені фісташки	96,0	29,00	27,84	29,00	27,84
Всього	-	1000,00	682,50	1000,00	682,50
Вихід	68,25	1000,00	682,50	1000,00	682,50
Рецептура заварного напівфабрикату на 174,00 кг					
Борошно пшеничне в/с	85,50	473,63	404,95	81,40	69,60
Молоко нативне	12,00	303,58	36,43	52,17	6,26
Масло вершкове	84,00	119,06	100,01	20,46	17,19
Меланж	27,00	765,07	206,57	131,48	35,50
Цукор	99,85	34,01	33,96	5,85	5,84
Сіль	96,50	17,00	16,40	2,92	2,82
Всього	-	1712,35	798,32	294,28	137,21
Вихід	76,00	1000,00	760,00	174,00	132,24
Рецептура крему фісташковий ганаш на 652,00 кг					
Вершки 30%	37,00	515,00	190,55	335,78	124,24
Білий шоколад	99,00	257,51	254,93	167,89	166,21
Масло вершкове	84,00	51,50	43,26	33,58	28,21
Фісташкова паста	89,00	103,00	91,67	67,16	59,77
Глюкозний сироп	78,00	77,26	60,26	50,37	39,29
Желатин	86,00	2,55	2,19	1,65	1,42
Всього	-	1006,82	642,86	656,43	419,14
Вихід	63,00	1000,00	630,00	652,00	410,76
Рецептура глазури на 145,00 кг					
Білий шоколад	99,00	680,51	673,70	98,68	97,69
Вершки 30%	37,00	226,84	83,93	32,89	12,17
Желатин	86,00	13,60	11,70	1,98	1,70
Барвник зелений жиророзчинний	100,00	4,54	4,54	0,65	0,65
Всього	-	925,49	773,87	134,20	112,21
Вихід	77,00	1000,00	770,00	145,00	111,65

					Арк.
					96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4	5	6
Зведена рецептура					
Борошно пшеничне в/с	85,50	81,40	69,60	83,98	71,80
Молоко нативне	12,00	52,17	6,26	53,83	6,46
Масло вершкове	84,00	54,04	45,39	55,74	46,83
Меланж	27,00	131,48	35,50	135,63	36,62
Цукор	99,85	5,85	5,84	6,03	6,02
Сіль	96,50	2,92	2,82	3,02	2,91
Вершки 30%	37,00	368,67	136,41	380,32	140,72
Білий шоколад	99,00	266,57	263,90	274,99	272,24
Фісташкова паста	89,00	67,16	59,77	69,28	61,66
Глюкозний сироп	78,00	50,37	39,29	51,96	40,53
Желатин	86,00	3,63	3,12	3,76	3,23
Барвник зелений жиророзчинний	100,00	0,65	0,65	0,68	0,68
Подрібнені фісташки	96,00	29,00	27,84	29,92	28,72
Всього	-	1080,33	696,40	1149,14	718,42
Вихід	68,25	1000,00	682,50	1000,00	682,50

Тістечко «Еклер кокос-ваніль»

Тістечко на основі заварного напівфабрикату продовгуватої форми, заповнений заварним кремом на основі кокосового молока з додаванням ванілі. Поверхня виробу покрита глазур'ю та посипана кокосовою стружкою. Маса виробу 55 г.

Таблиця 6.2 – Рецептура тістечка «Еклер кокос-ваніль»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В С.Р.	В натурі	В С.Р.
Напівфабрикат заварний	76,00	203,40	154,59	203,40	154,59
Кокосовий заварний крем	30,00	593,22	177,97	593,22	177,97
Глазур	77,00	169,48	130,50	169,48	130,50
Кокосова стружка	97,00	33,90	32,89	33,90	32,89
Всього	-	1000,00	496,00	1000,00	496,00
Вихід	49,60	1000,00	496,00	1000,00	496,00
Рецептура заварного напівфабрикату на 203,4 кг					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	473,63	404,95	96,34	82,37
Молоко нативне	12,00	303,58	36,43	61,75	7,41
Масло вершкове	84,00	119,06	100,01	24,21	20,34
Меланж	27,00	765,07	206,57	155,63	42,02
Цукор	99,85	34,01	33,96	6,92	6,91
Сіль	96,50	17,00	16,40	3,45	3,33
Всього	-	1712,35	798,32	348,30	162,33
Вихід	76,00	1000,00	760,00	203,40	154,59
Рецептура крему кокосовий заварний на 593,22 кг					
Кокосове молоко	12,00	714,83	85,78	424,08	50,89
Жовтки	54,00	151,13	81,61	89,65	48,41
Цукор	99,85	61,26	61,17	36,35	36,29

Продовження таблиці 6,2

1	2	3	4	5	6
Кукурудзяний крохмаль	87,00	28,59	24,87	16,95	14,75
Масло вершкове	84,00	40,85	34,31	24,23	20,35
Паста ванілі	100,00	12,25	12,25	7,27	7,27
Ваніль	100,00	6,13	6,13	3,64	3,64
Всього	-	1015,04	306,12	602,17	181,60
Вихід	30,00	1000,00	300,00	593,22	177,97
Рецептура глазури на 169,48 кг					
Білий шоколад	99,00	680,51	673,70	115,33	114,18
Вершки 30%	37,00	226,84	83,93	38,43	14,22
Желатин	86,00	13,60	11,70	2,30	1,98
Барвник білий жиророзчинний	100,00	4,54	4,54	0,77	0,77
Всього	-	925,49	773,87	156,63	131,16
Вихід	77,00	1000,00	770,00	169,48	130,50
Зведена рецептура					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	96,34	82,37	99,00	84,65
Молоко нативне	12,00	61,75	7,41	63,50	7,62
Масло вершкове	84,00	48,44	40,69	49,79	41,82
Меланж	27,00	155,63	42,02	159,93	43,18
Цукор	99,85	43,27	43,21	44,48	44,41
Сіль	96,50	3,45	3,33	3,54	3,42
Кокосове молоко	12,00	424,08	50,89	435,83	52,30
Жовтки	54,00	89,65	48,41	92,13	49,75
Кукурудзяний крохмаль	87,00	16,95	14,75	17,46	15,19
Паста ванілі	100,00	7,27	7,27	7,47	7,47
Ваніль	100,00	3,64	3,64	3,74	3,74
Білий шоколад	99,00	115,33	114,18	118,53	117,34
Вершки 30%	37,00	38,43	14,22	39,49	14,61
Желатин	86,00	2,30	1,98	2,36	2,03
Барвник білий жиророзчинний	100,00	0,77	0,77	0,78	0,78
Кокосова стружка	97,00	33,90	32,89	34,86	33,80
Всього	-	1107,30	508,03	1182,89	522,11
Вихід	49,60	1000,00	496,00	1000,00	496,00

					Арк. 98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Тістечко мигдально-білкове макаронс «Груша-дорблю»

Тістечко мигдально-білкове з використанням мигдального борошна. Має круглу форму, перешароване начинками на основі білого шоколаду з додаванням сиру Dorblu Classic та грушовою начинкою. В 1 кг міститься не менше 40 шт. Вологість $22,60 \pm 1,5\%$

Таблиця 6.3 – Рецептура тістечка мигдально-білкового макаронс «Груша-дорблю»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Випрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Печиво мигдально-білкове	93,00	502,52	467,34	502,52	467,34
Начинка сирний ганаш	69,00	351,76	242,71	351,76	242,71
Начинка грушова	45,00	150,76	67,84	150,76	67,84
Всього	-	1005,04	777,89	1005,04	777,89
Вихід	77,40	1000,00	774,00	1000,00	774,00
Печиво мигдально-білкове на 502,52 кг					
Борошно мигдальне	94,00	299,62	281,64	147,53	138,68
Ясний білок	12,00	239,67	28,76	120,42	14,45
Цукрова пудра	99,85	326,83	326,34	164,24	163,99
Цукор білий	99,85	332,50	332,00	164,24	163,99
Барвник водорозчинний	-	5,78	-	2,90	-
Всього	-	1204,40	968,74	599,33	486,80
Вихід	93,00	1000,00	930,00	502,52	467,34
Начинка сирний ганаш на 351,76 кг					
Шоколад білий	99,00	489,51	484,62	168,77	170,47
Вершки 35%	37,00	411,19	152,14	144,65	53,52
Глюкозний сироп	78,00	29,37	22,91	10,33	8,06
Сир Dorblu Classic	50,00	88,10	44,05	31,00	15,50
Всього	-	1018,17	703,72	354,75	247,55
Вихід	69,00	1000,00	690,00	351,76	242,71
Начинка грушова на 150,76 кг					
Грушеве пюре	10,00	126,60	126,76	191,10	19,11
Цукор білий	99,85	295,78	295,34	44,60	44,53
Пектин NH	90,00	33,80	30,42	5,09	4,58
Лимонний сік	8,00	25,38	2,03	3,88	0,31
Всього	-	1622,56	454,55	244,67	68,53
Вихід	45,00	1000,00	450,00	150,76	67,84

Продовження таблиці 6,3

1	2	3	4	5	6
Зведена рецептура					
Борошно мигдальне	94,00	147,53	138,68	148,44	139,53
Яєчний білок	12,00	120,42	14,45	121,17	14,54
Цукрова пудра	99,85	164,24	163,99	165,24	164,99
Цукор білий	99,85	208,84	208,53	210,12	209,80
Шоколад білий	99,00	168,77	170,47	173,24	171,51
Вершки 35%	37,00	144,65	53,52	145,54	53,85
Глюкозний сироп	78,00	10,33	8,06	10,40	8,11
Сир Dorblu Classic	50,00	31,00	15,50	31,18	15,59
Грушеве пюре	10,00	191,10	19,11	192,30	19,23
Пектин NH	90,00	5,09	4,58	5,12	4,61
Лимонний сік	8,00	3,88	0,31	3,88	0,31
Барвник водорозчинний	-	2,90	-	2,93	
Всього	-	1198,75	797,20	1209,56	802,07
Вихід	77,40	1000,00	774,00	1000,00	774,00

Тістечко мигдально-білкове макаронс «Ожина -ваніль»

Тістечко мигдально-білкове з використанням мигдального борошна. Має круглу форму, перешароване начинками на основі білого шоколаду з додаванням ванільної пасти та ожиновою начинкою. В 1 кг міститься не менше 40 шт. Вологість $22,80 \pm 1,5\%$.

Таблиця 6.4 – Рецептура тістечка мигдально-білкового макаронс «Ожина-ваніль»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Печиво мигдально - білкове	93,00	502,52	467,34	502,52	467,34
Начинка ванільний ганаш	67,50	351,76	237,44	351,76	237,44
Начинка ожинова	45,00	150,76	67,84	150,76	67,84
Всього	-	1005,04	772,62	1005,04	772,62
Вихід	77,20	1000,00	772,23	1000,00	772,23
Печиво мигдально-білкове на 502,52 кг					
Борошно мигдальне	94,00	299,62	281,64	147,53	138,68
Яєчний білок	12,00	239,67	28,76	120,42	14,45
Цукрова пудра	99,85	326,83	326,34	164,24	163,99
Цукор білий	99,85	332,50	332,00	164,24	163,99
Барвник водорозчинний	-	5,78	-	2,90	-

					Арк.
					100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Продовження таблиці 6,4

1	2	3	4	5	6
Всього	-	1204,40	968,74	599,33	486,80
Вихід	93,00	1000,00	930,00	502,52	467,34
Начинка ванільний ганаш на 351,76 кг					
Шоколад білий	99,00	462,76	458,13	167,56	165,88
Вершки 35%	37,00	503,00	186,11	182,14	67,39
Глюкозний сироп	78,00	40,24	31,39	14,58	11,37
Ванільна паста	100,00	8,04	8,04	2,91	2,91
Всього	-	1014,04	683,67	367,19	247,55
Вихід	67,50	1000,00	670,00	351,76	242,71
Начинка ожинова на 150,76 кг					
Ожинове пюре	10,00	880,20	88,02	132,70	13,27
Цукор білий	99,85	234,73	234,38	35,39	35,34
Глюкозний сироп	78,00	147,09	114,43	22,12	17,25
Пектин NH	90,00	17,60	15,84	2,66	2,39
Лимонний сік	8,00	23,50	1,88	3,5	0,28
Всього	-	1303,12	454,55	196,37	68,53
Вихід	45,00	1000,00	450,00	150,76	67,84
Зведена рецептура					
Борошно мигдальне	94,00	147,53	138,68	148,05	139,17
Яєчний білок	12,00	120,42	14,45	120,83	14,50
Цукрова пудра	99,85	164,24	163,99	164,82	164,57
Цукор білий	99,85	199,63	199,33	200,33	200,03
Шоколад білий	99,00	167,56	165,88	168,14	166,46
Вершки 35%	37,00	182,14	67,39	182,78	67,63
Глюкозний сироп	78,00	36,70	28,63	36,83	28,73
Ожинове пюре	10,00	132,70	13,27	133,20	13,32
Пектин NH	90,00	2,66	2,39	2,67	2,40
Лимонний сік	8,00	3,5	0,28	3,5	0,28
Ванільна паста	100,00	2,91	2,91	2,91	2,91
Барвник водорозчинний	-	2,90	-	2,91	-
Всього	-	1162,89	797,20	1166,97	800,00
Вихід	77,20	1000,00	772,00	1000,00	772,00

Печиво «Горішок ностальжі»

Вироби мають форму горішка, оболонка якого складається з випеченого пісочного н/ф, а начинка представляє собою варене згущене молоко. В 1 кг міститься не менше 50 шт. Вологість виробу $10,5 \pm 1\%$.

					Арк.
					101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 6.5 – Рецептура печива «Горішок ностальжі»

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готового виробу					
Печиво	94,00	505,05	474,75	505,05	474,75
Варене згущене молоко з цукром	85,00	505,05	429,29	505,05	429,29
Всього	-	1010,10	904,04	1010,10	904,04
Вихід	89,50	1000,0	895,00	1000,0	895,00
Рецептура випеченого н/ф на 505,05 кг					
Борошно пшеничне в/с	85,50	675,64	577,67	341,23	291,75
Цукор	99,85	115,97	115,80	58,39	58,48
Маргарин	84,00	236,96	236,61	100,38	119,50
Меланж	27,00	112,29	30,32	56,70	15,31
Сіль	96,50	1,61	1,55	0,81	0,78
Сода	50,00	4,30	2,15	2,18	1,09
Вуглеамонійна сіль	-	2,39	-	1,21	-
Ванілін	-	0,36		0,18	-
Всього	-	1149,42	964,10	561,08	486,92
Вихід	94,00	1000,00	940,00	505,05	474,75
Зведена рецептура					
Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз		Загальні витрати сировини	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,50	341,23	291,75	345,42	295,33
Цукор	99,85	58,39	58,48	59,29	59,20
Маргарин	84,00	100,38	119,50	144,01	120,97
Меланж	27,00	56,70	15,31	57,41	15,50
Сіль	96,50	0,81	0,78	0,82	0,79
Сода	50,00	2,18	1,09	2,2	1,10
Вуглеамонійна сіль	-	1,21	-	1,22	-
Ванілін	-	0,18	-	0,18	-
Варене згущене молоко з цукром	85,00	505,05	429,29	511,25	434,56
Всього	-	1066,13	916,21	1120,58	927,46
Вихід	89,50	1000,00	895,00	1000,00	895,00

Печиво «Горішок з фісташковою начинкою»

Вироби мають форму горішка, оболонка якого складається з випеченого пісочного н/ф, а начинка представляє собою фісташкову начинку. В 1 кг міститься не менше 50 шт. Вологість виробу $10,5 \pm 1\%$.

Таблиця 6.6 – Рецептура печива «Горішок з фісташковою начинкою»

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готового виробу					
Печиво	94,00	505,05	474,75	505,05	474,75
Начинка фісташкова	74,00	505,04	373,74	505,04	373,74
Всього	-	1010,10	848,49	1010,10	848,49
Вихід	84,00	1000,0	840,00	1000,0	840,00
Рецептура випеченого н/ф на 505,05 кг					
Борошно пшеничне в/с	85,50	675,64	577,67	341,23	291,75
Цукор	99,85	115,97	115,80	58,39	58,48
Маргарин	84,00	236,96	236,61	100,38	119,50
Меланж	27,00	112,29	30,32	56,70	15,31
Сіль	96,50	1,61	1,55	0,81	0,78
Сода	50,00	4,30	2,15	2,18	1,09
Вуглеамонійна сіль	-	2,39	-	1,21	-
Ванілін	-	0,36	-	0,18	-
Барвник зелений	-	2,0	-	1,0	-
Всього	-	1151,42	964,10	562,08	486,92
Вихід	94,00	1000,00	940,00	505,05	474,75
Зведена рецептура					
Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз		Загальні витрати сировини	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,50	341,23	291,75	345,11	295,07
Цукор	99,85	58,39	58,48	59,24	59,15
Маргарин	84,00	100,38	119,50	143,88	120,86
Меланж	27,00	56,70	15,31	57,33	15,48
Сіль	96,50	0,81	0,78	0,83	0,80
Сода	50,00	2,18	1,09	2,2	1,10
Вуглеамонійна сіль	-	1,21	-	1,22	-
Ванілін	-	0,18	-	0,18	-
Начинка фісташкова	74,00	505,04	373,74	510,81	378,00
Барвник зелений	-	1,0	-	1,0	-
Всього	-	1067,13	860,66	1121,80	870,47
Вихід	84,00	1000,00	840,00	1000,00	840,00

6.2 Розрахунок витрат сировини

Визначення необхідної сировини для приготування тістечок «Еклер» показано в табл. 6.7.

Таблиця 6.7 – Розрахунок витрат сировини на виробництво тістечок «Еклер»

Сировина	"Еклер з фісташковим ганашем"		"Еклер кокос-ваніль"		Разом	
	На 1 т, кг	за зміну, кг	На 1 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	83,98	181,40	99,00	182,16	363,56	87,62
Кукурудзяний крохмаль	0,00	0,00	17,46	32,13	32,13	7,74
Цукор	6,03	13,02	44,48	81,84	94,87	22,86
Глюкозний сироп	51,96	112,23	0,00	0,00	112,23	27,05
Молоко нативне	53,83	116,27	63,50	116,84	233,11	56,18
Масло вершкове	55,74	120,40	49,79	91,61	212,01	51,09
Вершки 30%	380,32	821,49	39,49	72,66	894,15	215,49
Меланж	135,63	292,96	159,93	294,27	587,23	141,52
Жовтки	0,00	0,00	92,13	169,52	169,52	40,85
Білий шоколад	274,99	593,98	118,53	218,10	812,07	195,71
Фісташкова паста	69,28	149,64	0,00	0,00	149,64	36,06
Подрібнені фісташки	29,92	64,63	0,00	0,00	64,63	15,58
Кокосова стружка	0,00	0,00	34,86	64,14	64,14	15,46
Кокосове молоко	0,00	0,00	435,83	801,93	801,93	193,26
Сіль	3,02	6,52	3,54	6,51	13,04	3,14
Желатин	3,76	8,12	2,36	4,34	12,46	3,00
Паста ванілі	0,00	0,00	7,47	13,74	13,74	3,31
Ваніль	0,00	0,00	3,74	6,88	6,88	1,66
Барвник білий жиророзчинний	0,00	0,00	0,78	1,44	1,44	0,35
Барвник зелений жиророзчинний	0,68	1,47	0,00	0,00	1,47	0,35

Розрахунок кількості необхідної сировини для виготовлення тістечка мигдально-білкового макаронс зазначено в табл. 6.8.

Для виготовлення 1000 кг цукрової пудри потрібно 1003 кг цукру, таким чином витрати цукру для на виробництво тістечка «Груша-дорблю» на 1 т складає:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру;

165,24 кг цукрової пудри – X кг цукру;

X = 165,74 кг цукру.

Загальні витрати цукру на 1 т тістечка «Груша-дорблю»:

$G_{\text{цукру}} = 210,12 + 165,74 = 375,86$ кг.

Витрати цукру для на виробництво тістечка «Ожина-ваніль» на 1 т складає:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру;

164,82 кг цукрової пудри – X кг цукру;

X = 165,31 кг цукру.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					104

Загальні витрати цукру на 1 т тістечка «Ожина-ваніль»:
 $G_{\text{цукру}} = 200,33 + 165,31 = 365,64 \text{ кг.}$

Таблиця 6.8 – Розрахунок витрат сировини на виробництво тістечок мигдально-білкових макаронс

Сировина	"Груша-дорблю"		"Ожина-ваніль"		Разом	
	На 1 т, кг	за зміну, кг	На 1 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Борошно мигдальне	148,44	86,10	148,05	85,87	171,96	41,44
Яєчний білок	121,17	70,28	120,83	70,08	140,36	33,83
Цукор білий	375,86	218,00	365,64	212,07	430,07	103,65
Шоколад білий	173,24	100,48	168,14	97,52	198,00	47,72
Вершки 35%	145,54	84,41	182,78	106,01	190,43	45,89
Глюкозний сироп	10,40	6,03	36,83	21,36	27,39	6,60
Сир Dorblu Classic	31,18	18,08	0,00	0,00	18,08	4,36
Грушеве пюре	192,30	111,53	0,00	0,00	111,53	26,88
Ожинове пюре	0,00	0,00	133,20	77,26	77,26	18,62
Пектин NH	5,12	2,97	2,67	1,55	4,52	1,09
Лимонний сік	3,88	2,25	3,50	2,03	4,28	1,03
Паста ванілі	0,00	0,00	2,91	1,69	1,69	0,41
Барвник водорозчинний	2,93	1,70	2,91	1,69	3,39	0,82

Розрахунок кількості необхідної сировини для виготовлення печива «Горішок» зазначено в табл. 6.9.

Таблиця 6.9 – Розрахунок витрат сировини на виробництво печива «Горішок»

Сировина	"Горішок ностальжі"		"Горішок з фісташковою начинкою"		Разом	
	На 1 т, кг	за зміну, кг	На 1 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне в/с	345,42	314,33	345,11	314,05	628,38	151,44
Цукор	59,29	53,95	59,24	53,91	107,86	25,99
Маргарин	144,01	131,05	143,88	130,93	261,98	63,14
Меланж	57,41	52,24	57,33	52,17	104,41	25,16
Сіль	0,82	0,75	0,83	0,76	1,50	0,36
Сода	2,20	2,00	2,20	2,00	4,00	0,96
Вуглеамонійна сіль	1,22	1,11	1,22	1,11	2,22	0,54
Ванілін	0,18	0,16	0,18	0,16	0,33	0,08
Варене згущене молоко з цукром	511,25	465,24	0,00	0,00	465,24	112,12
Начинка фісташкова	0,00	0,00	510,81	464,84	464,84	112,03
Барвник зелений	0,00	0,00	1,00	0,91	0,91	0,22

Загальні витрати сировини для цеху наведено в табл. 6.10

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.10 – Загальні витрати сировини в кондитерському цеху

Сировина	Тістечко «Еклер»		Тістечко макаронс		Печиво «Горішок»		Разом	
	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне в/с	363,56	87,62	0,00	0,00	628,38	151,44	991,94	239,06
Борошно мигдальне	0,00	0,00	171,96	41,44	0,00	0,00	171,96	41,44
Кукурудзяний крохмаль	32,13	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	32,13	7,74
Цукор	94,87	22,86	430,07	103,65	107,86	25,99	632,80	152,50
Глюкозний сироп	112,23	27,05	27,39	6,60	0,00	0,00	139,62	33,65
Молоко нативне	233,11	56,18	0,00	0,00	0,00	0,00	233,11	56,18
Варене молоко згущене з цукром	0,00	0,00	0,00	0,00	465,24	112,12	465,24	112,12
Масло вершкове	212,01	51,09	0,00	0,00	0,00	0,00	212,01	51,09
Маргарин	0,00	0,00	0,00	0,00	261,98	63,14	261,98	63,14
Вершки 30%	894,15	215,49	0,00	0,00	0,00	0,00	894,15	215,49
Вершки 35 %	0,00	0,00	190,43	45,89	0,00	0,00	190,43	45,89
Сир Dorblu Classic	0,00	0,00	18,08	4,36	0,00	0,00	18,08	4,36
Меланж	587,23	141,52	0,00	0,00	104,41	25,16	691,64	166,68
Яєчний білок	0,00	0,00	140,36	33,83	0,00	0,00	140,36	33,83
Яєчний жовток	169,52	40,85	0,00	0,00	0,00	0,00	169,52	40,85
Білий шоколад	812,07	195,71	198,00	47,72	0,00	0,00	1010,07	243,43
Фісташкова паста	149,64	36,06	0,00	0,00	0,00	0,00	149,64	36,06
Подрібнені фісташки	64,63	15,58	0,00	0,00	0,00	0,00	64,63	15,58
Начинка фісташкова	0,00	0,00	0,00	0,00	464,84	112,03	464,84	112,03
Кокосова стружка	64,14	15,46	0,00	0,00	0,00	0,00	64,14	15,46
Кокосове молоко	801,93	193,26	0,00	0,00	0,00	0,00	801,93	193,26
Грушеве пюре	0,00	0,00	111,53	26,88	0,00	0,00	111,53	26,88
Ожинове пюре	0,00	0,00	77,26	18,62	0,00	0,00	77,26	18,62
Сіль	13,04	3,14	0,00	0,00	1,50	0,36	14,54	3,50
Вуглеамонійна сіль	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	0,54	2,22	0,54
Желатин	12,46	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,46	3,00
Пектин NH	0,00	0,00	4,52	1,09	0,00	0,00	4,52	1,09
Лимонний сік	0,00	0,00	4,28	1,03	0,00	0,00	4,28	1,03
Паста ванілі	13,74	3,31	1,69	0,41	0,00	0,00	15,43	3,72
Ваніль	6,88	1,66	0,00	0,00	0,00	0,00	6,88	1,66
Ванілін	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,08	0,33	0,08
Барвник білий ж/р	1,44	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,35
Барвник зелений ж/р	1,47	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	0,35
Барвник в/р	0,00	0,00	3,39	0,82	0,00	0,00	3,39	0,82
Барвник зелений	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,22	0,91	0,22

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок потреби у напівфабрикатах здійснюють з метою забезпечення безперервного та стабільного функціонування виробництва. Це дає змогу визначити необхідні обсяги напівфабрикатів для кожної зміни, обрати тип і кількість обладнання, потрібного для їх виготовлення, а також встановити вимоги до транспортних засобів, проміжних ємностей для зберігання і марок насосів, що використовуються у технологічному процесі. Під час обрахунку напівфабрикатів власного виробництва для виготовлення дрібноштучних борошняних кондитерських виробів необхідно розрахувати масу тіста, кг, яку визначаємо за формулою:

$$T = B + P_v, \quad (6.1)$$

де B – маса всієї сировини в натурі без води для виготовлення тіста на 1 т готової продукції, кг; P_v – розрахункова кількість води.

Розрахунок кількості води, кг проводимо за формулою:

$$P_v = \frac{100 \cdot C}{100 - W_t} - B, \quad (6.2)$$

де C – витрати сухих речовин сировини, необхідні для виготовлення тіста для виготовлення 1т готової продукції, кг; W_t – масова частка вологи в тісті, % (54 – 55 %); B – маса всієї сировини в натурі без води для виготовлення тіста на 1 т готової продукції, кг.

Таблиця 6.11 – Витрати напівфабрикатів при виробництві тістечок «Еклер»

Напівфабрикат	"Еклер з фісташковим ганашем"		"Еклер кокос-ваніль"	
	на 1т, кг	За зміну, кг	на 1т, кг	За зміну, кг
Тісто	304,91	658,61	360,73	663,74
Напівфабрикат заварний	174,00	375,84	203,40	374,26
Фісташковий ганаш	652,00	1408,32	0,00	0,00
Кокосовий заварний крем	0,00	0,00	593,22	1091,52
Глазур	145,00	313,20	168,48	310,00

Таблиця 6.12 – Витрати напівфабрикатів при виробництві мигдально-білкових тістечок макаронс

Напівфабрикат	"Груша-дорблю"		"Ожина-ваніль"	
	на 1т, кг	За зміну, кг	на 1т, кг	За зміну, кг
Макаронаж (тісто)	599,33	347,61	599,33	347,61
Мигдально-білкове печиво	502,52	291,46	502,52	291,46
Начинка сирний ганаш	351,76	204,02	0,00	0,00
Начинка грушова	150,76	87,44	0,00	0,00
Начинка ванільний ганаш	0,00	0,00	351,76	204,02
Начинка ожинова	0,00	0,00	150,76	87,44
Цукрова пудра	165,24	95,84	164,82	95,60

					Арк. 107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 6.13 – Витрати напівфабрикатів при виробництві печива «Горішок»

Напівфабрикат	"Горішок з фісташковою начинкою"		"Горішок ностальжі"	
	на 1т, кг	За зміну, кг	на 1т, кг	За зміну, кг
Тісто	561,08	510,58	562,08	511,49
Випечений напівфабрикат	505,05	459,60	505,05	459,60

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До засобів забезпечення збереження товарного вигляду продукції належать тара (гофрокороби), допоміжні матеріали (тальк, восково-жирові комплекси) та пакувальні матеріали (паперові, фольговані, картонні, полімерні, клейові та ін.). Вони не лише зберігають зовнішній вигляд виробів, а й подовжують термін їх зберігання. Норми витрат тари, пакувальних і допоміжних матеріалів визначаються згідно з установленими нормативами. Проєктом передбачається пакування готової продукції у художньо-оформлені коробки наступним чином:

- тістечка "Еклер з фісташковим ганашем" – по 5 шт;
- тістечка "Еклер кокос-ваніль" – по 6 шт;
- тістечка мигдально-білкові макаронс «Груша-дорблю» - по 8 шт;
- тістечка мигдально-білкові макаронс «Ожина-ваніль» - по 8 шт;
- печиво «Горішок з фісташковою начинкою» - по 10 шт;
- печиво «Горішок ностальжі» - по 10 шт.

В якості транспортної тари передбачено використання гофрокоробу, в який вміщує 20 споживчих упаковок, вага такого коробу 0,5 кг. Потреба у тарі на 1 т готової продукції складає:

- тістечко "Еклер з фісташковим ганашем" – 154 шт;
- тістечка "Еклер кокос-ваніль" – 182 шт;
- тістечка мигдально-білкові макаронс «Груша-дорблю» - 250 шт;
- тістечка мигдально-білкові макаронс «Ожина-ваніль» - 250 шт;
- печиво «Горішок з фісташковою начинкою» - 250 шт;
- печиво «Горішок ностальжі» - 250 шт.

Таблиця 6.14 – Виробничі витрати тари та пакувальних матеріалів для виробництва тістечка «Еклер»

Назва матеріалу	"Еклер з фісташковим ганашем"		"Еклер кокос-ваніль"		Всього	
	на 1т	за зміну	на 1т	за зміну	за добу	за рік, тис
Художньо-оформлена коробка, шт	3077	6646	3030	5575	12221	2945
Гофрокороб, шт	154	333	182	335	668	161
Стрічка клейова, кг	0,70	1,51	0,83	1,53	3,04	0,73
Етикетка, кг	0,50	1,08	0,60	1,10	2,18	0,53

Таблиця 6.15 – Виробничі витрати пакувальних матеріалів та тари для виробництва мигдально-білкового тістечка макаронс

Назва матеріалу	«Груша-дорблю»		«Ожина-ваніль»		Всього	
	на 1т	за зміну	на 1т	за зміну	за добу	за рік, тис
Художньо-оформлена коробка, шт	5000	2900	5000	2900	5800	1398
Гофрокороб, шт	250	145	250	145	290	70
Стрічка клейова, кг	1,14	0,66	1,14	0,66	1,32	0,32
Етикетка, кг	0,81	0,47	0,81	0,47	0,94	0,23

Таблиця 6.16 – Виробничі витрати пакувальних матеріалів та тари для виробництва печива «Горішок»

Назва матеріалу	«Горішок з фісташковою начинкою»		«Горішок ностальжі»		Всього	
	на 1т	за зміну	на 1т	за зміну	за добу	за рік, тис
Художньо-оформлена коробка, шт	5000	4550	5000	4550	9100	2193
Гофрокороб, шт	228	250	228	455	110	250
Стрічка клейова, кг	1,04	0,95	1,04	0,95	1,89	0,46
Етикетка, кг	0,74	0,67	0,74	0,67	1,35	0,32

Таблиця 6.17 – Загальні витрати пакувальних матеріалів та тари

Найменування сировини	Витрати за добу			Всього	
	тістечко «Еклер»	Тістечко макаронс	печиво «Горішок»	за добу	за рік, тис
Художньо-оформлена коробка, шт	12221	5800	9100	27121	6536
Гофрокороб, шт	668	290	445	1403	338
Стрічка клейова, кг	3,04	1,32	1,89	6,25	1,51
Етикетка, кг	2,18	0,94	1,35	4,47	1,08

7 Розрахунок площ складських приміщення

7.1 Розрахунок складів сировини безтарного зберігання

Проектом кондитерського цеху борошняних дрібноштучних виробів у м. Чернігів передбачено безтарне зберігання на виробництві борошна пшеничного вищого сорту та цукру білого кристалічного у тканинних силосах «Trevira». Внутрішній силосний бункер із високоміцної тканини «Trevira» моделі SPTF1003 (об'єм 12 м³, місткість 7,2 т, висота – 3500 мм, ширина – 2540 мм), який призначений для зберігання сипких компонентів. Верхня частина бункера служить фільтром, конструкція, що несе з оцинкованої сталі, складається з взаємопов'язаних сполук, внизу бункера розташований вібруючий конус для рівномірного вивантаження сировини. Необхідну кількість силосів, N, шт. розраховуємо 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, діб; Q – місткість силосу, кг.

Кількість силосів, N, шт. для зберігання борошна (7.1):

$$N = \frac{991,94 \times 7}{7200} = 0,96 \text{ шт}$$

До розрахункової кількості силосів додаємо 1 запасний, загалом встановлюємо 2 шт.

Кількість силосів, N, шт. для зберігання цукру (7.1):

$$N = \frac{632,8 \times 5}{7200} = 0,44 \text{ шт}$$

До розрахункової кількості силосів додаємо 1 запасний, загалом встановлюємо 2 шт.

7.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Таблиця 7.1 – Розрахунок площ складів сировини тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Холодильний склад					
Молоко нативне	233,11	1	0,23	1,70	0,40
Молоко варене згущене з цукром	465,24	15	6,98	1,59	11,10
Масло вершкове	212,01	3	0,64	0,95	0,60
Маргарин	261,98	15	3,93	1,05	4,13
Вершки 30%	894,15	3	2,68	1,05	2,82

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
Вершки 35 %	190,43	3	0,57	1,05	0,60
Сир Dorblu Classic	18,08	15	0,27	1,05	0,28
Меланж	691,64	15	10,37	1,40	14,52
Яєчний білок	140,36	15	2,11	1,40	2,95
Яєчний жовток	169,52	15	2,54	1,40	3,56
Білий шоколад	1010,07	30	30,30	1,30	39,39
Начинка фісташкова	464,84	15	6,97	1,40	9,76
Кокосове молоко	801,93	1	0,80	1,70	1,36
Всього	91,47				
Основний склад сировини					
Борошно мигдальне	171,96	30	5,16	1,31	6,76
Кукурудзяний крохмаль	32,13	10	0,32	1,05	0,34
Глюкозний сироп	139,62	45	6,28	1,18	7,41
Фісташкова паста	149,64	15	2,24	1,40	3,14
Подрібнені фісташки	64,63	15	0,97	1,40	1,36
Кокосова стружка	64,14	30	1,92	1,40	2,69
Желатин	12,46	30	0,37	2,00	0,75
Всього	22,45				
Склад зберігання фруктово-ягідної сировини					
Грушеве пюре	111,53	30	3,35	1,33	4,45
Ожинове пюре	77,26	30	2,32	1,33	3,08
Лимонний сік	4,28	30	0,13	2,50	0,32
Всього	7,85				
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Сіль	14,54	12	0,17	1,05	0,18
Вуглеамонійна сіль	2,22	30	0,07	1,70	0,11
Пектин NH	4,52	30	0,14	2,00	0,27
Паста ванілі	15,43	15	0,23	1,40	0,32
Ваніль	6,88	30	0,21	1,70	0,35
Ванілін	0,33	30	0,01	1,70	0,02
Барвник білий ж/р	1,44	30	0,04	1,70	0,07
Барвник зелений ж/р	1,47	30	0,04	1,70	0,07
Барвник в/р	3,39	30	0,10	1,70	0,17
Барвник зелений	0,91	30	0,03	1,70	0,05
Всього	1,63				

7.3 Розрахунок площ складів тари та допоміжних матеріалів
Таблиця 7.2 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари та пакувальних матеріалів

Виріб	Добові витрати,	Термін зберігання, днів	Вага, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Художньо-оформлена коробка, шт	27121	30	0,05	40,68	0,85	34,58
Гофрокороб, шт	1403	30	0,5	21,05	0,56	11,79
Стрічка клейова, кг	6,25	30	187,5	0,19	1,25	0,23
Етикетка, кг	4,47	30	134,1	0,13	0,46	0,06
Всього						46,66

7.4 Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції
Таблиця 7.3 – Розрахунок 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
Тістечко «Еклер з фісташковим ганашем»	2,16	0,25	0,54	3,00	1,62
Тістечко «Еклер кокос-ваніль»	1,84	0,25	0,46	3,00	1,38
Тістечко мигдально-білкове макаронс «Груша-дорблю»	0,58	0,25	0,15	3,00	0,44
Тістечко мигдально-білкове макаронс «Ожина-ваніль»	0,58	0,25	0,15	3,00	0,44
Печиво «Горішок з фісташковою начинкою»	0,91	0,25	0,23	3,00	0,68
Печиво «Горішок ностальжі»	0,91	0,25	0,23	3,00	0,68
Всього					5,24

Площу експедиції приймаємо 20% від площі складу готової продукції, але не менше 50 м², тобто $5,24 \cdot 0,2 = 1,05$ м². Разом з тим в експедиції визначаємо підсобно-виробничі приміщення для:

- диспетчера - 4 м² на одного працівника;
- комірників готової продукції - 4м² на одного працівника;
- вантажників - 6м² на одного працівника.

Тоді сумарна площа дорівнює: $1,05 + 4 + 4 + 6 = 15,05$ м².

Приймаємо площу експедиції 50 м².

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Підбір та розрахунок технологічного обладнання

Під час проектування кондитерського цеху особливої уваги потребує обґрунтований добір високотехнологічного та енергоефективного обладнання провідних виробників, оскільки його техніко-експлуатаційні характеристики визначають стабільність перебігу технологічних процесів, якість готової продукції та рівень ресурсозбереження. Вибір машин і апаратів має ґрунтуватися на критеріях надійності, ергономічності, технологічної гнучкості та мінімальних вимог до технічного обслуговування. Використання обладнання з оптимізованими енергетичними параметрами сприяє підвищенню продуктивності праці, зниженню виробничих витрат і забезпечує можливість масштабування виробництва. Упровадження таких технічних рішень формує науково й економічно обґрунтовану основу для підвищення конкурентоспроможності підприємства, розширення обсягів випуску продукції та розширення асортиментної лінійки кондитерських виробів відповідно до вимог ринку.

Кількість обладнання N , шт., проводять за формулою:

$$N = \frac{G_c}{G_o} \times K, \quad (8.1)$$

де G_c – добова кількість сировини або напівфабрикатів, кг;

G_o – добова продуктивність, кг;

K – коефіцієнт використання обладнання (0,85 – 0,95).

Просіювач для цукру білого кристалічного PMFS2000 Porlanmaz

$$N = \frac{632,8}{22000} \times 0,9 = 0,03 = 1 \text{ шт}$$

Подрібнювач цукру PD 01 Kumkaya:

$$N = \frac{165,24+164,82}{5700} \times 0,9 = 0,05 = 1 \text{ шт}$$

Просіювач мигдального борошна ELM 50 SL Kumkaya:

$$N = \frac{171,96}{24000} \times 0,9 = 0,01 = 1 \text{ шт}$$

Розтоплення шоколаду жиротопка АРЖ-НП-300:

$$N = \frac{1010,07}{7000} \times 0,9 = 0,13 = 1 \text{ шт}$$

Нарізка масла маслорізальна машина IMPEXMASH:

$$N = \frac{212,01}{1000} \times 0,9 = 0,19 = 1 \text{ шт}$$

Нарізка маргарину маслорізальна машина IMPEXMASH:

$$N = \frac{261,98}{1000} \times 0,9 = 0,24 = 1 \text{ шт}$$

Протиральна машина для меланжу GASTROR AG CG55SH:

$$N = \frac{691,64}{920} \times 0,9 = 0,68 = 1 \text{ шт}$$

Протиральна машина для яєчного білку GASTROR AG CG55SH:

$$N = \frac{140,36}{920} \times 0,9 = 0,14 = 1 \text{ шт}$$

Протиральна машина для яєчного жовтку GASTROR AG CG55SH:

$$N = \frac{169,52}{920} \times 0,9 = 0,17 = 1 \text{ шт}$$

					Арк.
					113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахунок продуктивності тістомісильних і збивальних машин Π , кг/год, проводиться за формулою:

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \cdot G}{\tau_{\text{р}} + \tau_{\text{в}}}, \quad (8.2)$$

де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

$\tau_{\text{р}}$ – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

$\tau_{\text{в}}$ – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($\tau_{\text{в}} = 5 - 7$ хв.)

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \quad (8.3)$$

де V – геометричний об'єм ємності, м^3 ;

K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0,8$);

ρ – густина кондитерської маси, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{м}}}, \quad (8.4)$$

де Π – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год;

$\Pi_{\text{м}}$ – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Заварювальної машини KXE 160 M:

$$G = 0,16 \cdot 0,8 \cdot 1150 = 142,2 \text{ кг};$$

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 142,2}{7 + 6} = 679,4 \text{ кг/год};$$

$$N = \frac{32,7}{679,4} = 0,05 = 1 \text{ шт.}$$

Тістомісильна машина Rauder LT-100-3F:

$$G = 0,1 \cdot 0,8 \cdot 1280 = 122,8 \text{ кг};$$

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 122,8}{17 + 6} = 371 \text{ кг/год};$$

$$N = \frac{57,7}{371} = 0,16 = 1 \text{ шт.}$$

Машина для формування тістечок макарон:

$$N = \frac{599,33}{1725} \times 0,9 = 0,32 = 1 \text{ шт}$$

Машина для збірки тістечок макарон:

$$N = \frac{1200}{1725} \times 0,9 = 0,65 = 1 \text{ шт}$$

Машина для збивання кремів:

$$K = \frac{1699,46}{51,55 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 2,9 = 3 \text{ шт}$$

Наповнювач горішків:

$$K = \frac{459,60}{30,4 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 1,12 = 2 \text{ шт}$$

					Арк.
					114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

9. Специфікація технологічного обладнання

Таблиця 9.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Кіль кість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Просіювач цукру	1	PMFS2000 Porlanmaz	потужність – 1,1 кВт продуктивність – 2000 кг/год габаритні розміри – 1200х1900х1750 мм
2	Подрібноувач цукру	1	PD 01 Kumkaya	потужність – 5,5 кВт продуктивність – 300 кг/год габаритні розміри – 1200х950х250 мм
3	Просіювач мигдального борошна	1	ELM 50 SL Kumkaya	потужність – 0,4 кВт продуктивність – 250 кг/год габаритні розміри – 980х740х1500 мм
4	Розтоплення шоколаду	1	АРЖ-НП-300	потужність – 21,1 кВт продуктивність – 300 кг/год габаритні розміри – 2000х900х1200 мм
5	Нарізка масла/маргарину	2	IMPEXMASH	потужність – 3,5 кВт продуктивність – 500 кг/год габаритні розміри – 1550х950х1700 мм
6	Протиральна машина для яйцепродуктів	3	GASTROR AG CG55SH	потужність – 0,55 кВт продуктивність – 40 кг/год габаритні розміри – 490х325х485мм
7	Заварювальна машина	1	KXE 160 M	потужність – 20 кВт продуктивність – 60 кг/год габаритні розміри – 490х325х1155мм
8	Тістомісильна машина	1	Rauder LT- 100-3F	потужність – 4,5 кВт продуктивність – 210 кг/год габаритні розміри – 1040х325х1155мм
9	Машина для формування тістечок макарон	1	QT-400	потужність – 0,9 кВт продуктивність – 150 кг/год габаритні розміри – 1200х660х1140мм
10	Машина для збірки тістечок макарон	1	JXJ600	потужність – 2,0 кВт продуктивність – 150 кг/год габаритні розміри – 6000х800х1600мм
11	Машина для збивання кремів	3	Alma Tekno 120SP4L	потужність – 7,5 кВт продуктивність – 60 кг/год габаритні розміри – 960х1100х1900мм
12	Наповнювач горішків	2	Nutfiller	потужність – 18 кВт продуктивність – 30 кг/год габаритні розміри – 2700х1100х1600мм

10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції та метрологічне забезпечення

10.1 Технохімічний контроль виробництва

Проектований цех з виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів у місті Чернігові спрямований на виготовлення продукції високої якості відповідно до вимог чинної нормативно-технічної документації. Для забезпечення стабільності технологічних процесів і досягнення високих показників якості передбачається впровадження ефективної системи технохімічного контролю, що сприятиме своєчасному виявленню та усуненню відхилень, а також мінімізації виробничих втрат.

Постійно діючий контроль за технологічним процесом є основною умовою забезпечення стабільної якості готової продукції. Організація контролю на підприємстві охоплює три основні етапи: вхідний, операційний і приймальний.

Вхідний контроль здійснюється з метою оцінювання якості сировини, що надходить на підприємство. Кожна партія перевіряється на відповідність органолептичним та фізико-хімічним показникам, установленим нормативною документацією. У разі виявлення розбіжностей між результатами лабораторних досліджень і даними, зазначеними у супровідній документації постачальника, проводяться арбітражні випробування за участю представників контролюючих органів. Остаточний висновок щодо якості сировини надається відповідно до результатів таких випробувань.

Операційний контроль спрямований на підтримання стабільності борошняної групи. Його метою є запобігання виготовленню бракованої продукції, дотримання технологічної дисципліни, рецептурних співвідношень компонентів та установлених норм виходу готової продукції. Контроль здійснюють начальники змін, майстри, інженери-технологи та працівники лабораторії безпосередньо на робочих місцях. Особлива увага приділяється контролю технологічних параметрів процесів, правильності дозування рецептурних компонентів та якості напівфабрикатів. Справність і точність вимірювального обладнання контролює змінний технолог виробництва.

Приймальний контроль покликаний гарантувати відповідність готової продукції вимогам діючих стандартів. Він проводиться лабораторією шляхом вибіркової перевірки проб готових виробів. Такий контроль дає змогу своєчасно виявляти відхилення, запобігати їх повторенню та підтримувати стабільність якості. Відповідальність за виконання норм виходу готової продукції несуть начальник зміни та начальник виробництва під загальним контролем директора підприємства і планового відділу.

Технохімічний контроль здійснюється у цеховій та виробничій лабораторіях, які повністю забезпечені необхідним аналітичним обладнанням, реактивами та кваліфікованим персоналом. Загальне керівництво роботою лабораторій здійснюють директор підприємства та головний інженер. Діяльність працівників регламентується затвердженими

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

посадовими інструкціями, а також чинною нормативно-технічною документацією (ДСТУ, ГОСТ, ТУ, ТІ, технічними рекомендаціями, нормами витрат сировини, стандартами, наказами і розпорядженнями керівництва).

Штат лабораторії включає:

- начальника лабораторії;
- провідного інженера-технолога;
- інженера-технолога I категорії (з контролю сировини);
- інженера-технолога II категорії.

Результати всіх досліджень фіксуються у лабораторних журналах за встановленими формами. У них відображаються показники якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також дані, отримані від постачальників. На підставі цих результатів лабораторія формує офіційні висновки щодо якості сировини та доцільності її використання у виробництві.

У лабораторії ведуться такі документи:

- журнал результатів аналізу сировини (форма 1);
- журнал результатів аналізу готової продукції (форма 2);
- журнал рецептур і технологічних вказівок (форма 3);
- журнал передачі лабораторного посуду (форма 4);
- журнал обліку металоманітних домішок (форма 5);
- журнал контролю технологічного процесу (форма 6);
- бланки якості готової продукції та сировини (форми 7, 8);
- журнал чинної нормативної документації (форма 10);
- журнал обліку реактивів (форма 11).

Основною метою діяльності виробничої лабораторії є забезпечення виготовлення продукції стабільно високої якості за умов мінімізації технологічних втрат і раціонального використання ресурсів.

Робота лабораторії організована відповідно до вимог «Положення про виробничу лабораторію підприємств кондитерської галузі». Відповідно до цього документа лабораторія виконує такі функції:

- контроль якості сировини та її підготовки до виробництва;
- контроль умов зберігання сировини і готової продукції;
- здійснення операційного та приймального контролю;
- аналіз причин невідповідності показників якості та розроблення заходів щодо їх усунення;
- розроблення технологічних режимів та контроль за їх дотриманням;
- регулювання норм виходу продукції, технологічних втрат і витрат сировини;
- участь у розробленні нових рецептур та впровадженні сучасного технологічного обладнання;
- підготовка планових звітів і ведення обов'язкової документації.

Важливою умовою ефективної роботи лабораторії є постійне впровадження інноваційних рішень у сфері технології, системи управління якістю та безпечністю харчової продукції. Зокрема, досліджується

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

можливість використання нетрадиційних видів сировини, поліпшувачів та харчових добавок для підвищення харчової цінності виробів, а також удосконалення асортименту з урахуванням тенденцій розвитку ринку кондитерських виробів.

Таблиця 10.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції у дрібноштучних борошняних кондитерських výroбах у м. Чернігів

Об'єкт	Періодичність	Показник	Метод
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд сировини
		Вологість	Висушування
		Білість	Фотометричний
		Зольність	Спалюванням у муфельній печі
Борошно мигдальне	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд сировини
		Вологість	Висушування
Крохмаль кукурудзяний	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст металоманітних домішок	Лабораторний магніт
Цукор білий кристалічний	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Масова частка сахарози	Рефрактометрично
		Вміст металоманітних домішок	Лабораторний магніт
Глюкозний сироп	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
Молоко нативне	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Кислотність	Титрування
		Масова частка жиру	Жиромір
Масло вершкове, маргарин	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Вологість	Висушування
		Температура плавлення	Вистоювання
		Кислотне число	Титрування

1	2	3	4
Вершки (30%, 35 %)	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Кислотність	Титрування
		Масова частка жиру	Жиромір
Сир Dorblu Classic	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Кислотність	Титрування
		Масова частка жиру	Жиромір
Білий шоколад	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд сировини
Начинка фісташкова	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд сировини
Подрібнені фісташки	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд сировини
Варене згущене молоко	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд сировини
Кокосова стружка	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд сировини
Кокосове молоко	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Кислотність	Титрування
		Масова частка жиру	Жиромір
Фруктово-ягідне пюре (грушеве, ожинове)	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
		Кислотність	Титрування
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
		Кислотність	Титрування
Сік лимонний	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
Яйцепродукти (меланж, білок, жовток)	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
Драглетворювачі (желатин, пектин NH)	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст металоманітних домішок	Лабораторний магніт
Смако-ароматичні пасти (ванілі, фісташкова)	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично

1	2	3	4
Смако-ароматичні речовини	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
Барвники	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
Тісто для заварного напівфабрикату	В кожній партії	Масова частка вологи	Висушування
		Органолептичні показники	Органолептично
Випечений заварний напівфабрикат	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вага 1 шт	Зважування
Мигдально-білкове тісто	В кожній партії	Масова частка вологи	Висушування
		Органолептичні показники	Органолептично
Випечений мигдально-білковий напівфабрикат	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вага 1 шт	Зважування
Тісто для печива	В кожній партії	Масова частка вологи	Висушування
		Органолептичні показники	Органолептично
Випечене печиво	В кожній партії	Органолептичні показники	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вага 1 шт	Зважування
Креми (фісташковий ганаш, кокосовий заварний крем, сирний ганаш, ванільний ганаш)	В кожній партії	Масова частка вологи	Висушування
		Органолептичні показники	Органолептично
Начинки (грушова, ожинова)	В кожній партії	Масова частка вологи	Висушування
		Органолептичні показники	Органолептично
Глазур	В кожній партії	Масова частка вологи	Висушування
		Органолептичні показники	Органолептично

10.2 Система менеджменту безпеки та якості продукції

Впровадження на підприємстві системи управління безпекою харчових продуктів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – системи аналізу небезпечних чинників і контролю критичних точок – забезпечує формування необхідних виробничих умов для випуску безпечної та якісної продукції. Основою функціонування системи є ідентифікація потенційно небезпечних факторів, визначення критичних точок контролю та постійний моніторинг їх стану.

Розроблена програма управління якістю і безпекою харчових продуктів дає змогу здійснювати контроль усіх можливих факторів, які можуть впливати на сировину, напівфабрикати та готову продукцію.

Система НАССР ґрунтується на семи міжнародно визнаних принципах, спрямованих на концентрацію уваги на технологічних процесах, що мають вирішальне значення для безпеки харчових виробів.

У цеху з виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів у м. Чернігові передбачається впровадження таких принципів системи НАССР:

1. Проведення аналізу небезпечних чинників на всіх етапах технологічного процесу – від приймання та зберігання сировини до реалізації готової продукції – з метою виявлення причин їх виникнення і визначення заходів контролю та попередження.

2. Встановлення критичних контрольних точок (ККТ) у технологічному процесі виготовлення основного асортименту (тістечка, печиво) для запобігання впливу потенційно небезпечних факторів.

3. Визначення критичних меж для кожної ККТ, які характеризують допустимий рівень впливу.

4. Створення системи моніторингу за ККТ з метою забезпечення належного рівня контролю.

5. Розроблення алгоритму коригувальних дій, що включає виявлення невідповідностей, аналіз причин, визначення заходів усунення та оцінку ефективності їх виконання.

6. Запровадження процедур перевірки дієвості системи НАССР.

7. Ведення документації, яка підтверджує функціонування системи та результати контролю.

Впровадження системи НАССР у харчовій промисловості є обов'язковою умовою конкурентоспроможності підприємства, оскільки забезпечує низку внутрішніх та зовнішніх переваг.

До внутрішніх переваг належать:

- попередження утворення браку і зменшення випадків відкликання неякісної продукції, що сприяє економії ресурсів;
- забезпечення системного контролю якості на всіх стадіях виробничого процесу;
- чітке визначення відповідальності персоналу у разі виявлення невідповідностей;

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					121

- інтеграція з іншими міжнародними системами менеджменту, зокрема ISO 9001:2015;
- оперативне виявлення критичних процесів та концентрація управлінських зусиль на їх оптимізації.

До зовнішніх переваг відносяться:

- підвищення ділової репутації підприємства на ринку;
- зростання рівня довіри споживачів;
- підвищення інвестиційної привабливості виробництва;
- зміцнення конкурентних позицій на внутрішньому та зовнішньому ринках;
- збільшення шансів на перемогу у тендерах;
- підвищення конкурентоспроможності продукції у сегменті борошняних кондитерських виробів.

Перший принцип системи НАССР передбачає аналіз небезпечних чинників як основоположний етап забезпечення ефективності всієї системи. Проведення такого аналізу потребує участі кваліфікованих фахівців, які володіють глибокими знаннями у галузі технології харчового виробництва та можуть ідентифікувати всі потенційні ризики.

Згідно з міжнародним збірником стандартів Codex Alimentarius, небезпечні чинники, що можуть впливати на харчову продукцію, поділяють на фізичні, хімічні та біологічні. Вони становлять потенційну загрозу для здоров'я споживачів і потребують постійного моніторингу.

Аналіз ризиків під час виробництва включає ідентифікацію, оцінювання, управління ризиками та визначення можливості їх перенесення на наступні етапи технологічного процесу.

Фізичні ризики зумовлені наявністю сторонніх предметів або матеріалів, які не повинні міститися у харчовому продукті (скло, метал, пластик тощо).

Хімічні ризики класифікують за походженням:

- випадкове потрапляння хімічних сполук у продукт;
- залишки сільськогосподарських препаратів (пестициди, гербіциди);
- залишки мийних і дезінфікуючих засобів, використаних у виробництві;
- сполуки з навколишнього середовища (свинець, кадмій, ртуть, миш'як);
- продукти метаболізму рослинного, тваринного або мікробного походження;
- цілеспрямовано додані хімічні речовини, що регулюють властивості продукту.

Біологічні ризики пов'язані з діяльністю живих організмів – мікроорганізмів, вірусів, токсинів або продуктів їх життєдіяльності, які можуть викликати погіршення якості та безпечності харчових виробів.

Таким чином, упровадження системи НАССР на підприємстві дозволяє створити комплексну, науково обґрунтовану систему управління безпечністю харчових продуктів, спрямовану на попередження, а не усунення наслідків

						Арк.
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничих ризиків, що забезпечує стабільну якість і конкурентоспроможність кондитерської продукції.

Таблиця 10.2 – Аналіз небезпечних чинників виготовлення борошняних кондитерських виробів

Стадія процесу	Небезпечний чинник	Походження / джерело небезпечного чинника	Характеристика небезпечного чинника	Запобіжні дії
1	2	3	4	5
Приймання сировини	Сторонні домішки (М)	Грубі домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки,	Потрапляння у виріб	1. Візуальний огляд чистоти авто, сировини, цілісності упаковки під час вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали. 2. Вимоги дотримання санітарної гігієни при транспортуванні сировини 3. Встановлення сит та магнітів, які затримують сторонні домішки.
	Токсичні елементи, Пестициди / гербіциди, радіонукліди (Х)	З сировиною у випадку порушення умов виробництва та/або зберігання сировини	Потрапляння у виріб	1. Належний вхідний контроль сировини за показниками безпеки згідно наданих постачальником документів. 2. Повернення постачальнику наданої партії за відсутності необхідних супровідних документів. 3. Періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії.
	Патогенні м/о (Б)	Загальне забруднення із сировиною, із зовнішнього середовища, а також недотримання вологісних режимів зберігання у постачальника.	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Загальне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці. 2. Наявність пліснявих грибів та КМАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається. Складається акт невідповідності.
Зберігання сировини (t=18±2°C, φ = 75%)	Сторонні домішки (М)	Від постачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Потрапляння у виріб	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево).

1	2	3	4	5
Зберігання сировини ($t=18\pm 2^{\circ}\text{C}$, $\phi = 75\%$)	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	Порушення умов зберігання, правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Контроль умов зберігання сировини на складах. Ротація сировини протягом 2-х тижнів. 2. Реєстр умов зберігання сировини в картах контролю.
Зберігання сировини ($t=8-12^{\circ}\text{C}$, $\phi = 70\%$)	Сторонні домішки (М)	Від постачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення сит та магнітів при підготовці сировини.
	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	Порушення умов зберігання, правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Контроль умов зберігання сировини на складах. Ротація сировини протягом 2-х тижнів. 2. Реєстр умов зберігання сировини в картах контролю.
Підготовка сировини	Сторонні домішки (М)	З устаткування та під час транспортування сировини на стадію підготовки	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу сит та магнітів
	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	З попереднього етапу виробництва, порушення правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів.
Дозування сировини	Сторонні домішки (М)	З устаткування, порушення технологічного процесу під час підготовки сировини	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу сит та магнітів

1	2	3	4	5
Дозування сировини	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	З попереднього етапу виробництва, порушення правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Приготування тіста	Сторонні домішки (М)	З устаткування	Потрапляння у виріб	1. Перевірка готового напівфабрикату на металодетекторах, органолептична оцінка
	Токсичні елементи (Х)	Порушення умов дозування сировини	Потрапляння у виріб	1. Проведення інспекції готового напівфабрикату. 2. Виявлення причин перевищення вмісту токсичних речовин та подальша утилізація готового напівфабрикату.
	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	З попереднього етапу виробництва, порушення правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Формування тістових заготовок	Сторонні домішки (М)	З устаткування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд
	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	З попереднього етапу порушення правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Випікання тістових заготовок	Сторонні домішки (М)	З устаткування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд
	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	З попереднього етапу порушення правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Охолодження випечених напівфабрикатів	Сторонні домішки (М)	З устаткування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд

1	2	3	4	5
Охолодження випечених	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	3 попереднього етапу порушення правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Приготування кремів та начинок	Сторонні домішки (М)	3 устаткування	Потрапляння у виріб	1. Перевірка готового напівфабрикату на металодетекторах, органолептична оцінка
	Токсичні елементи (Х)	Порушення умов дозування сировини	Потрапляння у виріб	1. Проведення інспекції готового напівфабрикату. 2. Виявлення причин перевищення вмісту токсичних речовин та подальша утилізація готового напівфабрикату.
	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	3 попереднього етапу виробництва, порушення правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Формування готових виробів	Сторонні домішки (М)	3 устаткування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд
	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	3 попереднього етапу порушення правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Пакування	Сторонні домішки (М)	3 устаткування, з пакувальних матеріалів	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд
	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	3 попереднього етапу порушення правил санітарної обробки обладнання, санітарних умов пакування сировини, умов зберігання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів .
Зберігання	Розиток патогенної мікрофлори (Б)	Порушення правил санітарної обробки обладнання, недостатньо охолоджені вироби	Потрапляння у виріб	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів

Визначення критичних контрольних точок (ККТ) у процесі виробництва борошняних кондитерських виробів є реалізацією другого принципу системи аналізу небезпечних чинників і контролю критичних точок (НАССР). Згідно з положеннями Codex Alimentarius, критична контрольна точка – це етап виробничого процесу, на якому здійснення контролю є можливим і необхідним для запобігання, усунення або зменшення небезпечних чинників до прийнятного рівня. Критичними точками можуть бути як окремі види сировини, так і певні етапи технологічного процесу, місця розташування підприємства, виробничі приміщення, технологічні процедури, рецептурний склад продукту або виробничі практики, що потенційно впливають на безпечність харчової продукції. Небезпечні чинники, які не можуть бути повністю усунені під час виробництва, підлягають подальшому аналізу для визначення, чи належать вони до категорії критичних контрольних точок. Після ідентифікації небезпечних чинників проводиться оцінювання запобіжних заходів та визначення конкретних ККТ у технологічному процесі виготовлення борошняних кондитерських виробів. Для встановлення ККТ здійснюється детальне дослідження всіх етапів виробництва вибраного асортиментного ряду – від надходження та зберігання сировини до реалізації готової продукції. На кожній стадії робоча група з безпечності харчових продуктів аналізує можливість виникнення небезпечного чинника та формулює низку ключових запитань:

- Чи може небезпечний чинник потрапити в продукт разом із сировиною? Якщо так, чи залишиться він на початковому рівні, чи може підвищитися до недопустимого значення?
- Чи є рецептурний склад сировинних компонентів критичним з точки зору безпечності продукції?
- Чи забезпечує конкретна технологічна операція усунення або зменшення впливу небезпечного чинника до допустимого рівня?
- Чи існує ризик потрапляння небезпечних чинників із технологічного обладнання або з навколишнього середовища на цьому етапі? Якщо так, чи може цей ризик збільшитися до небезпечного рівня?

Отримані результати використовуються для розроблення так званого «дерева рішень», що являє собою послідовну систему питань і відповідей, які допомагають об'єктивно визначити, чи є певний етап технологічного процесу критичною точкою контролю. Критичні точки можуть бути встановлені на будь-якому етапі або в будь-якому процесі, де існує необхідність у запобіганні, усуненні або зниженні небезпечних чинників до прийнятного рівня. Як правило, ККТ визначається на тій стадії, де контроль небезпечного чинника здійснюється востаннє і подальше його виникнення є малоймовірним.

У межах проєкту цеху з виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів у місті Чернігові передбачено проведення детального аналізу всіх стадій технологічного процесу з визначенням критичних

						Арк.
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

контрольних точок для обраного асортиментного ряду виробів (таблиця 10.3).

Таблиця 10.3 – Встановлення ККТ виробництва борошняних кондитерських виробів

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та КТК шляхом вибору відповідей на питання П1 – П5						
		П1: Виходячи з вірогідності виникнення та 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 прийняттого рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до П3.					
				П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийняттого 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 в ОПП			
						П5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було взяти дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю. Це ККТ. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.		
		П1	П2	П3	П4	П5	КТК/ОПП/модифікація процесу	Обґрунтування рішення
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймання сировини	М	Так	Так				ПП2	1. У разі виявлення комах чи слідів їх життєдіяльності партія повертається постачальнику. 2. У разі перевищень допустимих меж по сторонній домішці та металодомішці при вхідному контролі партія повертається постачальнику.
	Х	Так	Ні	Ні			ПП10	Сировина повертається постачальнику.
	Б	Так	Ні	Ні			ПП12	Сировина повертається постачальнику.
Зберігання сировини (18±2°C, 75%)	М	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Б	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 1	
Зберігання сировини (8-12 °C, 70%)	М	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок на етапі підготовки сировини
	Б	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 1	
Підготовка сировини	М	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок на етапі підготовки сировини
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.

								Арк.
								128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Продовження таблиці 10.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дозування сировини	М	Так	Так				ПП12	Контроль за наявністю сторонніх домішок на етапі підготовки сировини
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.
Приготування тіста	М	Так	Так				ПП12	Технічний контроль обладнання
	Х	Так	Ні	Так	Ні		ПП10	Контроль дозування інгредієнтів
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.
Формування тістових заготовок	М	Так	Так				ПП12	Технічний контроль обладнання
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Випікання тістових заготовок	М	Так	Так				ПП12	Технічний контроль обладнання
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Охолодження випечених н/ф	М	Так	Так				ПП12	Технічний контроль обладнання
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Приготування кремів, начинок	М	Так	Так				ПП12	Технічний контроль обладнання
	Х	Так	Ні	Так	Ні		ПП10	Контроль дозування інгредієнтів
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.
Формування готової продукції	М	Так	Так				ПП12	Технічний контроль обладнання
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Пакування	М	Так	Так				ПП12	Технічний контроль обладнання
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Зберігання готових виробів	Б	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 2	

10.3 Метрологічне забезпечення

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) — це комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на забезпечення необхідної точності визначення характеристик продукції, сировини, напівфабрикатів, комплектувальних виробів, обладнання та параметрів технологічних процесів. Реалізація цих заходів дозволяє підвищити якість продукції, зменшити непродуктивні витрати під час її розроблення та виготовлення, а також підвищити ефективність виробничої діяльності підприємства.

Основні завдання метрологічного забезпечення підготовки виробництва:

- систематичне підвищення якості продукції, ефективності управління виробничими процесами та рівня їх автоматизації;
- забезпечення взаємозамінності вузлів, деталей і агрегатів, створення необхідних умов для розвитку кооперації підприємств та спеціалізації виробництва;
- підвищення результативності науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, а також випробувань та експериментів;
- забезпечення достовірного обліку та раціонального використання енергетичних і матеріальних ресурсів;
- підвищення ефективності заходів із діагностики, профілактики та лікування захворювань, контролю умов праці, побуту і стану навколишнього середовища, а також раціонального використання природних ресурсів;
- розвиток автоматизації управління транспортними системами та підвищення безпеки руху;
- забезпечення високої якості та надійності систем зв'язку.

Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) — це технічні пристрої, що мають стандартизовані метрологічні характеристики. Їхня надійність визначається здатністю зберігати зазначені характеристики в межах установлених норм. Вихід параметрів ЗВТ за допустимі межі розглядається як метрологічний збій.

Обладнання вимірювальної техніки, незалежно від місця виготовлення чи експлуатації (вітчизняного або імпортного походження, нового чи після ремонту), підлягає метрологічній повірці.

Метрологічна повірка ЗВТ — це процедура визначення придатності засобів вимірювальної техніки до експлуатації шляхом експериментального встановлення їхніх метрологічних характеристик і перевірки відповідності цим характеристикам вимог чинних нормативних документів.

Проведення метрологічної повірки здійснюється відповідно до вимог Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність” та положень ДСТУ 2708-99 “Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок”. Метрологічне забезпечення виробництва представлено у таблиці 10.4, де наведено перелік основних вимірювальних

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					130

засобів, що використовуються на підприємстві, а також порядок їх повірки та контролю.

Таблиця 10.4 – Метрологічне забезпечення виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, похибки
Дозування та вимірювання температури води	Змішувач для води ВАСКТЕС-МАТІС Термопристрій KWL75	При зважуванні від 0,5 до 99,5 л 3 – 5 °С 30 – 45 °С	±0,5 % ± 1 °С ± 1 °С
Зважування основної сировини	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	± 0,05 кг ± 0,1 кг ± 0,15 кг
Зважування смако-ароматичних речовин	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні від 0,04 до 1,0 кг Від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6 кг	± 0,002 кг ± 0,004 кг ± 0,006 кг
Вимірювання температури в н/ф	Термометр рідинний ТС-7-М1	0 – 100 °С	+1 °С
Вимірювання маси готового виробу, маси пакувальної одиниці	Ваги електронні ПВ-15	При зважуванні від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0 кг	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г
Визначення масової частки загального цукру у готовому виробі	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200 Піпетки 2-2-2-10, 1-2-2-25, 1-2-2-50; бюретка 1-3-2-25-0,1; колби мірні 1-100-2, 1-250-2, 1-500-2	При зважуванні від 0 до 25 г від 25 до 100 г від 100 до 200 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг Збіжність результатів 2-х паралельних вимір.-0,5%

З метою запобігання потраплянню до харчових продуктів небезпечних і шкідливих речовин, вміст яких перевищує допустимі рівні, встановлені санітарними нормами, на підприємстві передбачено систематичний контроль їх концентрації на різних етапах технологічного процесу.

Показники безпечності кондитерських виробів, зокрема продукції борошняної групи, мають таке ж важливе значення, як і інші показники якості, оскільки безпечність є невід'ємною складовою загальної якості харчового продукту. Контроль параметрів безпеки сировини, напівфабрикатів та готової продукції здійснюється акредитованими

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лабораторіями, що мають відповідний дозвіл Держстандарту України, або виробничими лабораторіями підприємств, атестованими у встановленому порядку, незалежно від їх відомчої належності.

Відповідно до чинних вимог, в Україні підлягають обов’язковому контролю такі показники: вміст радіонуклідів, токсичних елементів, нітратів, N-нітрозамінів, мікотоксинів, гормональних препаратів, антибіотиків, пестицидів, а також наявність патогенних і умовно-патогенних мікроорганізмів у харчових продуктах.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		132

11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

У сучасних умовах господарювання ключовим завданням для підприємств харчової промисловості є постійне вдосконалення систем енерго- та ресурсозбереження. Проєкт будівництва цеху з виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів у місті Чернігів передбачає організацію технологічного процесу з урахуванням принципів мінімізації використання матеріальних і паливно-енергетичних ресурсів. Основною метою впровадження ресурсоощадних рішень є раціональне споживання енергії, підвищення ефективності виробництва, а також застосування інноваційних технологій, сучасних сировинних інгредієнтів і високотехнологічного обладнання.

Під час проєктування передбачено реалізацію комплексу заходів із загальної оптимізації витрат енергетичних і матеріальних ресурсів, а саме:

- впровадження сучасного технологічного обладнання для підготовки сировини та виготовлення кондитерських виробів обраного асортименту;
- автоматизація систем холодопостачання;
- використання енергоощадних систем освітлення;
- теплоізоляція трубопроводів, дверей і вікон;
- систематизація обліку витрат усіх видів ресурсів.

Для максимального скорочення споживання енергетичних ресурсів розроблено план дій щодо мінімізації витрат теплової енергії, електроенергії, холоду та стисненого повітря. Передбачено створення власної котельні з установленням двох парових котлів ТМ «Teplolider» типу ДКВр-2,5-1,3 (один резервний) та газового котла ТОВ «Лігатерм» КС-Г-100Ds для підігріву води.

З метою підвищення ефективності використання енергоресурсів заплановано впровадження системи рекуперації відпрацьованого тепла «EkoBlock» виробництва Kornfeil. Усі димові труби, які відводять відпрацьовані гази та пару від печей, підключаються безпосередньо до системи «EkoBlock», що дозволяє суттєво зменшити потребу в додаткових трубопроводах і вентиляційних каналах. Отримане тепло використовується для нагрівання води (до ≈ 85 °C), яка накопичується в резервуарах і надалі застосовується у виробничих процесах, для опалення та технологічного охолодження. Відпрацьована енергія через абсорбційний вузол перетворюється в охолоджувальне середовище, яке використовується для кондиціонування, охолодження продукції та експедиційних приміщень.

Особливу увагу приділено системам холодозабезпечення. Для забезпечення стабільних температурних режимів передбачено встановлення холодильного обладнання ТМ «BRILLIS» (Туреччина), у якому використовується холодоагент фреон R 290 (пропан). Його головними перевагами є висока енергоефективність, екологічна безпечність, відсутність озоноруйнівного потенціалу та низький рівень впливу на глобальне потепління. Для автоматизації подачі холоду заплановано встановлення

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

систем контролю компресорів, подачі холодоагенту, регулювання температурних параметрів, а також комплексів клапанів, регуляторів тиску, рівня, продуктивності та захисних пристроїв (реле, таймери, контролери, перетворювачі частоти тощо).

Постачання електроенергії здійснюватиметься через міську мережу із встановленням трансформаторної підстанції для пониження напруги. Виробничі потреби забезпечуються струмом напругою 380/220 В, освітлювальні – 220/127 В. Зменшення енергоспоживання досягатиметься за рахунок модернізованого обладнання, автоматизації систем освітлення, вентиляції, кондиціонування та трансформаторних вузлів.

Освітлення цеху базується на поєднанні природного і штучного світла: передбачено використання люмінесцентних ламп у приміщеннях та ксенонових або ртутних – для зовнішнього освітлення території.

Ресурсозбереження реалізується на всіх етапах виробництва:

- безтарне зберігання сипких компонентів у силосах, що зменшує площу складів, запобігає втратам сировини та забезпечує повну механізацію вантажно-розвантажувальних процесів;
- подача сипких інгредієнтів системою «Spiromatic» (Бельгія), яка запобігає розпиленню сировини, є простою в обслуговуванні та енергоощадною;
- встановлення вібраційних сит для просіювання сипких матеріалів – високопродуктивних, надійних і малоенерговитратних;
- подача рідких компонентів через систему насосів і вдосконалені трубопроводи нової конфігурації, що забезпечує повну механізацію процесу і мінімізацію втрат;
- контроль і перевірка дозувального обладнання, що дає змогу запобігти перевитраті сировини й виникненню браку.
- виготовлення корпусів еклерів передбачено на автоматичній лінії компанії UTF GROUP;
- виготовлення тістечок мигдально-білкових макаронс з використанням сучасного обладнання вітчизняного виробництва компанії «ІмпексМаш»;
- термооброблення печива планується в автоматичній печі JetNut 744.

						Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Система екологічного управління

Діяльність промислових підприємств, зокрема у харчовій галузі, має істотний вплив на стан навколишнього природного середовища. У процесі виробництва відбувається накопичення шкідливих речовин різної природи, що призводить до забруднення атмосферного повітря, ґрунтів і підземних вод.

У зв'язку з цим під час будівництва цеху дрібноштучних борошняних кондитерських виробів в місті Чернігів особливу увагу приділено забезпеченню належного рівня екологічної безпеки. Екологічна безпека виробництва розглядається як система організаційних, технічних і технологічних заходів, спрямованих на раціональне використання природних ресурсів, запобігання забрудненню довкілля та мінімізацію шкідливого впливу виробничої діяльності.

Рівень дотримання вимог екологічної політики суб'єктами господарювання контролюється державними органами. В Україні діють такі основні нормативно-правові акти у сфері екологічної безпеки:

- Закон України «Про систему громадського здоров'я» (від 06.11.2023);
- Закон України «Про питну воду та питне водопостачання» (від 01.10.2023);
- Закон України «Про водовідведення та очищення стічних вод» (від 12.01.2023);
- Закон України «Про управління відходами» (від 31.03.2023);
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» (від 01.10.2023).

Під час проектування виробничих об'єктів необхідно враховувати вимоги законодавства щодо:

- вибору технологічних рішень і виробничого обладнання;
- планування виробничих приміщень і території підприємства;
- дотримання правил зберігання, транспортування та реалізації продукції;

- забезпечення нормативного стану повітря робочої зони;
- організації систем водопостачання та водовідведення.

Реалізація системи екологічного управління сприяє:

- зниженню матеріальних і енергетичних витрат;
- формуванню позитивного іміджу підприємства серед споживачів і державних структур;
- підвищенню конкурентоспроможності у тендерах і виробничих конкурсах.

Для забезпечення виконання екологічних стандартів на підприємстві передбачається створення служби екологічного контролю, до складу якої входитимуть:

- інженер-еколог;
- головний енергетик (відповідальний за контроль викидів в атмосферу);

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

• головний механік (відповідає за системи водопостачання та каналізації).

Основними джерелами забруднення повітряного середовища є цукровий пил та продукти згоряння палива. Їхні граничні рівні визначаються відповідно до встановлених гранично допустимих концентрацій (ГДК). Завданням служби екологічного контролю є попередження або мінімізація викидів шкідливих речовин в атмосферу та забезпечення дотримання нормативних значень ГДК.

Основні екологічні заходи, передбачені проектом

У межах проекту будівництва цеху борошняних кондитерських виробів передбачено реалізацію таких заходів:

- ✓ суворе дотримання вимог законодавства у сфері екологічної безпеки;
- ✓ озеленення території підприємства для поліпшення мікроклімату;
- ✓ встановлення автоматичних контролерів для паливно-змішувальних пристроїв з метою регулювання співвідношення газ–повітря;
- ✓ використання пиловловлювальних рукавних фільтрів компанії NewFilter, що затримують до 99,99 % виробничого пилу в просіювальних і розмелювальних відділеннях та дозволяють повернути його у виробництво;
- ✓ впровадження сучасного енергоефективного обладнання;
- ✓ дотримання оптимальних режимів експлуатації технологічних установок;
- ✓ застосування установки «ЕкоBlok» (ТМ Kornfeil, Чехія) для утилізації відпрацьованих газів і пари з печей та котлів. Її використання забезпечує зменшення викидів CO₂, сірчистих сполук і сажі завдяки проведенню низки хімічних реакцій у теплообміннику, що сприяє зниженню навантаження на довкілля.

Важливою складовою екологічної політики підприємства є запобігання забрудненню водних ресурсів. Для задоволення виробничих потреб планується використання води з міської мережі, а також води з власної артезіанської свердловини. Водопостачання забезпечуватиме такі потреби:

- технологічні (виготовлення продукції);
- технічні (вироблення пари);
- господарсько-побутові (прибирання, миття обладнання);
- санітарно-гігієнічні (раковини, душові, вбиральні).

Стічні води поділяються на:

- нормативно чисті – не потребують очищення;
- забруднені – підлягають біологічному очищенню.

З метою мінімізації забруднення води проектом передбачено:

- постійний лабораторний контроль якості водопровідної води;
- контроль дотримання персоналом санітарно-гігієнічних норм;
- установлення систем очищення стічних вод у каналізаційній мережі з використанням обладнання компанії «Акваполімер Інжиніринг».

Технологія очищення промислових стоків передбачає застосування промислової станції з комплексом методів очищення:

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- механічного (барабанні сита *MakBoxFil*, шнекові дегідратори);
- хімічного (окиснення, нейтралізація небезпечних сполук);
- фізико-хімічного (флотація, електроліз, дистиляція);
- фізичного (вібрація, магнітна сепарація, ультразвукова та УФ-обробка);
- біологічного (аеротенки, біофільтраційні поля).

Додатковим напрямом екологічного управління є запобігання забрудненню ґрунтів під час виробничої діяльності. Основні джерела ризику становлять відходи пакувальних матеріалів, використана тара, а також продукти згоряння палива та залишки хімічних речовин.

Для запобігання забрудненню ґрунтів на території підприємства передбачено організацію систематичного вивезення відходів та дотримання вимог чинних екологічних і санітарних нормативів щодо поводження з ними.

						Арк.
						137
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Безпека життєдіяльності

Ефективна організація служби охорони праці є ключовим чинником забезпечення безпечних умов роботи, запобігання надзвичайним ситуаціям і виробничому травматизму, що безпосередньо впливає на стабільність функціонування цеху. Фінансування заходів з охорони праці здійснюється за рахунок коштів підприємства, при цьому мінімальний обсяг витрат регулюється державою і становить не менше 0,5 % від фонду оплати праці.

Діяльність служби охорони праці ґрунтується на вимогах чинного законодавства, зокрема:

- Закону України «Про охорону праці» (01.10.2023);
- Кодексу цивільного захисту України (27.11.2023);
- Правил з техніки безпеки та виробничої санітарії на підприємствах;
- Санітарних правил для підприємств.

Основними функціями служби є:

- систематичне вдосконалення та контроль стану охорони праці;
- аудит дотримання вимог нормативних актів і посадових інструкцій;
- проведення інструктажів з безпеки праці;
- ведення документації з питань охорони праці;
- облік і аналіз нещасних випадків, аварій, професійних захворювань;
- участь у розслідуванні виробничих інцидентів;
- планування заходів щодо запобігання впливу шкідливих виробничих факторів.

Для мінімізації травматизму працівники забезпечуються спецодягом, взуттям і засобами індивідуального захисту. Передбачено проведення інструктажів та навчання персоналу щодо безпечної експлуатації обладнання.

На території підприємства планується облаштування майданчиків для вантажно-розвантажувальних робіт, зливно-наливних пристроїв і водостоків, а також організація системи протипожежного водопостачання.

13.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

У технологічному процесі виробництва дрібноштучних борошняних кондитерських виробів усі стадії мають потенційний вплив на психоемоційний стан та загальне здоров'я персоналу. Основними шкідливими факторами є підвищена температура повітря, вібрації, шум, а також ризики ураження електричним струмом і травмування внаслідок дії механічних елементів обладнання. Проектом передбачено ідентифікацію небезпечних факторів та аналіз ризиків на всіх етапах виробництва.

Під час приготування тіста, кремів і начинок працівники зазнають впливу шуму, вібрацій і ризику механічного травматизму, а також небезпеки ураження електричним струмом. На стадіях уварювання фруктово-ягідних начинок, приготування глазури та випікання напівфабрикатів характерним є підвищений тепловий вплив, який у поєднанні зі зростанням рівнів шуму та

						Арк.
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вібрацій може викликати втоми та запаморочення. При експлуатації котельного обладнання можливі додаткові ризики травмування та електротравм.

Особливого значення набуває етап формування та оздоблення виробів, який потребує високої якості освітлення робочих місць і характеризується підвищеним ризиком механічних ушкоджень, впливом шуму, вібрацій та електричного струму. На завершальній стадії, під час пакування готової продукції в декоративні коробки та гофротару, основними небезпечними факторами залишаються ризик травматизму та ураження електричним струмом, а також необхідність підтримання оптимального рівня освітленості.

Для мінімізації дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів передбачено впровадження комплексу профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці відповідно до чинних нормативних документів і вимог охорони праці.

13.2 Виробничий шум і вібрація

Виробничий процес у запроєктованому цеху борошняних кондитерських виробів характеризується підвищеним рівнем шуму, який у ряді випадків перевищує допустимі нормативні показники. Це зумовлено специфікою технологічного процесу та особливостями роботи встановленого обладнання.

У таблиці 13.1 наведено нормативні значення допустимих рівнів виробничого шуму відповідно до чинної нормативно-технічної документації [1].

Таблиця 13.1 – Допустимі рівні виробничого шуму в цеху

Робочі місця	Рівні звукового тиску, Гц									Еквівалентні рівні шуму, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постійні робочі місця і робочі зони в цеху	103	99	92	86	83	80	78	76	74	85

Шум є одним із провідних шкідливих факторів виробничого середовища, що негативно впливає на стан нервової системи працівників. Його дія призводить до передчасної втоми, зниження концентрації уваги, погіршення пам'яті та може спричиняти розвиток серцево-судинних захворювань. Тривалий вплив акумульованого шуму викликає загальне погіршення самопочуття, дратівливість, порушення обміну речовин, дихання та серцевого ритму.

Для зниження рівня шумового навантаження проектом передбачено комплекс заходів: своєчасне технічне обслуговування і ремонт обладнання, використання звукоізоляційних та звукопоглинальних матеріалів, забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту, а також раціональна організація режимів праці та відпочинку.

Рівень вібрації у виробництві належить до III категорії та типу А, тобто впливає на працівників, які обслуговують стаціонарне обладнання. Допустимі норми загальної вібрації визначаються чинними державними санітарними нормами [2]. До обслуговування вібраційного обладнання допускаються лише повнолітні працівники, що мають медичний дозвіл і відповідну кваліфікацію.

Тривалий вплив вібрації зумовлює зниження працездатності, порушення функцій нервової системи, підвищену стомлюваність і зміни артеріального тиску. З метою профілактики негативного впливу передбачено використання спеціальних засобів індивідуального захисту (віброізолюючі рукавиці, взуття), регламентовані режими праці (до 75 % робочого часу, не більше 15–20 хв безперервного впливу), додаткові перерви, заборона понаднормових робіт, систематичне технічне обслуговування обладнання, а також установа віброізоляційних і вібропоглинальних систем.

13.3 Освітленість в цеху

Освітлення у проектованому цеху передбачається змішаного типу – поєднання природного та штучного, що забезпечує оптимальні умови на робочих місцях із постійним перебуванням персоналу. Додатково передбачено аварійне, евакуаційне та охоронне освітлення для забезпечення безпеки працівників і безперервності виробничого процесу.

Рівень освітленості регламентується чинними державними нормативними актами [3], які встановлюють допустимі параметри освітлення для різних категорій виробничих приміщень. Показники природного освітлення визначаються коефіцієнтом природної освітленості (КПО), нормативні значення якого наведені в таблиці 13.2.

Таблиця 13.2 – Норми природного освітлення цеху

Характеристика зорової роботи	Розряд зорової роботи	КПО (e_n)%		
		при верхньому та комбінованому освітленні	при бічному освітленні	
			в зоні із стійким сніговим покриттям	на іншій території
БКВ	V	2,7	0,8	0,9

Забезпечення належного рівня освітленості у виробничих приміщеннях досягається шляхом встановлення систем штучного освітлення, що працюють від електричних джерел енергії. Основним типом освітлення передбачено люмінесцентні лампи, які характеризуються високою енергоефективністю та рівномірним розподілом світлового потоку.

Для живлення світильників загального освітлення використовується напруга не вище 380/220 В змінного струму при заземленій нейтралі або не вище 220 В змінного та постійного струму при ізольованій нейтралі, що відповідає вимогам електробезпеки.

Нормативні параметри штучного освітлення відповідно до чинних стандартів наведено у таблиці 13.3.

Таблиця 13.3 – Норми штучного освітлення виробництва

Найменування професій	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Фон	Найменша освітленість, лк	
					Комбіноване	Загальне
БКВ	V+1	в	Великий	Темний	400	200/150

Контроль рівня освітленості здійснюється після реконструкції освітлювальних систем та не рідше одного разу на рік. У проекті передбачено аварійне освітлення, що забезпечує до 5 % від нормативного рівня освітленості у разі припинення електропостачання або блекауту. Воно встановлюється в приміщеннях, де недостатнє освітлення може спричинити аварію, пожежу чи порушення виробничого процесу. Мінімальна освітленість становить 2 лк у приміщеннях і 1 лк на території. Евакуаційне освітлення передбачене на сходах, проходах та в небезпечних зонах цеху; мінімальна освітленість – 0,5 лк у приміщеннях та 0,2 лк на відкритих ділянках.

13.4 Електробезпека

Для мінімізації ризику ураження персоналу електричним струмом у проекті передбачено суворе дотримання вимог чинної нормативно-технічної документації [4,5]. Враховуючи специфіку виробництва борошняних кондитерських виробів, цех належить до II категорії за ступенем небезпеки ураження електричним струмом, що характеризується підвищеним рівнем ризику.

У просіювальному та розмелювальному відділеннях (категорія Б за вибухопожежною безпекою) передбачено заходи для забезпечення електростатичної іскробезпеки. Захист персоналу при можливому пошкодженні ізоляції здійснюється через використання таких заходів, як заземлення, занулення, захисне вимкнення, застосування малих напруг, подвійної ізоляції, розподільчих трансформаторів та вирівнювання потенціалів.

До комплексу засобів електрозахисту входить:

- заземлення всіх металевих неструмоведучих частин електрообладнання;
- автоматичне захисне вимкнення живлення у разі короткого замикання чи перевантаження електродвигунів;
- аварійне вимкнення та заземлення машин, що працюють під змінною напругою;
- експлуатація штучного освітлення під напругою 127/220 В при монтажі світильників на висоті не менше 5 м;

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	
					141

- захист електрощитів ізолювальними кожухами та встановлення діелектричних килимів під ними;
- нанесення попереджувальних знаків безпеки у робочих зонах;
- проведення технічного обслуговування та ремонтних робіт виключно після повного відключення обладнання від джерела живлення.

13.5 Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Забезпечення санітарно-побутових умов у цеху здійснюється відповідно до вимог чинної нормативної документації [6]. Проєктом передбачено комплекс необхідних приміщень, що забезпечують належний рівень гігієни та комфортні умови праці персоналу.

У структурі санітарно-побутових приміщень передбачено окремі роздягальні для робочого, вуличного та домашнього одягу, які розташовані ізолювано одна від одної. Передбачено окремі чоловічі та жіночі туалети і роздягальні. Душові приміщення розміщено суміжно з роздягальнями, між секціями робочого та домашнього одягу, поруч обладнано передбанники.

Умивальні кімнати розташовані поруч із роздягальнями, частина умивальників розміщена безпосередньо біля робочих місць для підтримання особистої гігієни. Цех також оснащено сушильною камерою для робочого одягу та приміщенням для його обезпилювання.

Відстань від робочих місць до основних побутових об'єктів—туалетів, місць для паління, душових, пунктів видачі питної води чи приміщень для обігріву або охолодження – не перевищує 75 м, а на території промислового майданчика – 150 м, що відповідає встановленим державним санітарним нормам.

13.6 Заходи з пожежної безпеки

Забезпечення пожежної безпеки на виробництві регламентується чинними нормативно-правовими актами України [7,8]. Відповідно до класифікації за вибухопожежонебезпекою, відділення помелу цукру належить до категорії Б, інші приміщення – до категорії Д. Рівень вогнестійкості будівель має бути не нижчим II ступеня, а для розмелювального відділення – I ступеня. Згідно з ПУЕ, обладнання для помелу цукру відноситься до вибухонебезпечного класу В–Па.

Для забезпечення пожежної безпеки передбачено комплекс технічних і організаційних заходів:

- використання негорючих та вогнестійких матеріалів у конструкціях будівель;
- захист металевих конструкцій, правильний монтаж електрообладнання;
- підготовка персоналу та регулярні інструктажі з пожежної безпеки;
- обладнання цеху евакуаційними виходами, пожежними щитами та схемами евакуації;
- наявність внутрішнього пожежного водопроводу, пінних вогнегасників і резервуарів з водою ємністю 250 м³;

						Арк.
						142
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- забезпечення вільного кругового об'їзду території.

Пожежна водопровідна мережа має достатній тиск і подає необхідну кількість води для гасіння вогню. Гідранти перевіряють двічі на рік, пожежні рукави утримуються у справному стані.

Технологічне обладнання при належній експлуатації є пожежобезпечним. Трубопроводи і установки, що контактують із вибухонебезпечними речовинами, герметичні, а гарячі поверхні ізолювані негорючими матеріалами, що знижує ризик займання.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		143

Список використаної літератури

1. Галушко О. С. Тенденції розвитку ринку кондитерських виробів та особливості трансформації у системі цінностей його учасників / О. С. Галушко // Актуальні проблеми економіки. - 2009. - № 1. - С. 15 - 21.
2. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови – [Чинний від 1999-07-01]. Київ: Державний комітет стандартизації, метрології та сертифікації України, 1999. — 14 с. – (Галузевий стандарт України)
3. ДБН А.2.2-3-2014 «Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво».
4. Державні санітарні правила для підприємств, що виробляють кондитерські вироби з кремом. Режим доступу: [www.URL:http://ukrkondprom.com.ua/derjavni_sanitarni_pravyla/](http://ukrkondprom.com.ua/derjavni_sanitarni_pravyla/).
5. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Технічні умови – [Чинний від 2010-10-11]. Київ: Державний стандарт України, 2010. — 13 с. – (Національний стандарт України).
6. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Технічні умови – [Чинний від 2015-09-28]. Київ: Державний стандарт України, 2015. — 10 с. – (Національний стандарт України).
7. ДСТУ 3976 - 2000. Крохмаль кукурудзяний. Технічні умови – [Чинний від 2000-07-07]. Київ: Державний стандарт України, 2000. — 11 с. – (Національний стандарт України).
8. ДСТУ 4274:2015. Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови – [Чинний від 2015-09-28]. Київ: Державний стандарт України, 2015. — 10 с. – (Національний стандарт України).
9. ДСТУ 4330:2004. Маргарини м'які. Технічні умови – [Чинний від 2004-08-17]. Київ: Державний стандарт України, 2004. — 18 с. – (Національний стандарт України).
10. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови – [Чинний від 2005-07-01]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 11 с. – (Національний стандарт України).
11. ДСТУ 4498:2005. Патока крохмальна. Технічні умови – [Чинний від 2005-07-01]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 11 с. – (Національний стандарт України).
12. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий кристалічний. Технічні умови – [Введений в дію 29.06.2006]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 14 с. – (Національний стандарт України).
13. ДСТУ 8131:2015. Вершки-сировина. Технічні умови – [Чинний від 2017-01-01]. Київ: Державний стандарт України, 2019. — 10 с. – (Національний стандарт України).
14. ДСТУ 8639:2016. Пюре-напівфабрикати фруктові. Технічні умови – [Чинний від 2019-01-01]. Київ: Державний стандарт України, 2019. — 16 с. – (Національний стандарт України).

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	144

15. ДСТУ 8719:2017. Продукти яєчні. Технічні умови – [Чинний від 2017-07-01]. Київ: Державний стандарт України, 2017. — 17 с. – (Національний стандарт України).

16. ДСТУ ГОСТ 7.1.2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»(ГОСТ 7.1–2003IDT).

17. ДСТУ Б А.2.4–1–2009 Умовні зображення і позначки трубопроводів і їх елементів – К. : Мінрегіонбуд, 2009. – IV, 10 с. : ил.

18. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень».

19. Загальні технології харчової промисловості [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до практичних занять для студ. напряму підготовки «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. Н. В. Чепель, А. В. Тимчук, О. В. Гулак, А. В. Згурський. — К. : НУХТ, 2013. 103 с.

20. Левчій Д.В. Алгоритми оптимізації енергозбереження у харчовій промисловості: посіб. / Левчій Д.В., Медвідь Н.В. – 2012. – 175 с.

21. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва. Режим доступу: [www.URL:http://www.info-library.com.ua/books-text-9681.html](http://www.info-library.com.ua/books-text-9681.html)

22. Огляд кондитерського ринку України // Національне рейтингове агентство Рюрик [Електронний ресурс].

23. Основні напрямки інноваційного розвитку підприємств кондитерської - галузі – Г.С. Нагорняк, канд. техн. наук, доц., І.П. Качур.

24. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /уклад.: Н. В. Володченкова, О. В. Євтушенко. – К.: НУХТ, 2012. – 25 с.

25. Проектування підприємств кондитерської промисловості /К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач – Одеса, «Сімекс-прінт», 2013 – 272 с

26. Ресурсозаощадження – один з основних напрямів інтенсифікації виробництва . Режим доступу: [www.URL:https://buklib.net/books/28316/](https://buklib.net/books/28316/).

27. Сирохман І.В. Товарознавство пакувальних товарів і тари : підручник [для студ. вищ. навч. закл.]/ І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009.-616 с. – ISBN 978-966-364-800-2.

28. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с. - (Серія«Нормативна база підприємства»);

29. Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2009. — 52 с

					Арк.
					145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

30. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.

31. Ткаченко О. М. Перспективи розвитку вітчизняної кондитерської промисловості після вступу України до СОТ / О. М. Ткаченко//Наукове видання Економіст. – 2007. - №3 –С.20-21.

						Арк.
						146
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

РЕЦЕПТУРА

Тістечко «Еклер з фісташковим ганашем»

Тістечко на основі заварного напівфабрикату продовгуватої форми, заповнене фісташковим ганашем. Поверхня виробу покрита глазур'ю та посипана подрібненими фісташками. Маса виробу 65 г.

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В С.Р.	В натурі	В С.Р.
Напівфабрикат заварний	76,00	174,00	132,24	174,00	132,24
Фісташковий ганаш	63,00	652,00	410,76	652,00	410,76
Глазур	77,00	145,00	111,65	145,00	111,65
Подрібнені фісташки	96,0	29,00	27,84	29,00	27,84
Всього	-	1000,00	682,50	1000,00	682,50
Вихід	68,25	1000,00	682,50	1000,00	682,50
Рецептура заварного напівфабрикату на 174,00 кг					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	473,63	404,95	81,40	69,60
Молоко нативне	12,00	303,58	36,43	52,17	6,26
Масло вершкове	84,00	119,06	100,01	20,46	17,19
Меланж	27,00	765,07	206,57	131,48	35,50
Цукор	99,85	34,01	33,96	5,85	5,84
Сіль	96,50	17,00	16,40	2,92	2,82
Всього	-	1712,35	798,32	294,28	137,21
Вихід	76,00	1000,00	760,00	174,00	132,24
Рецептура крему фісташковий ганаш на 652,00 кг					
Вершки 30%	37,00	515,00	190,55	335,78	124,24
Білий шоколад	99,00	257,51	254,93	167,89	166,21
Масло вершкове	84,00	51,50	43,26	33,58	28,21
Фісташкова паста	89,00	103,00	91,67	67,16	59,77
Глюкозний сироп	78,00	77,26	60,26	50,37	39,29
Желатин	86,00	2,55	2,19	1,65	1,42
Всього	-	1006,82	642,86	656,43	419,14
Вихід	63,00	1000,00	630,00	652,00	410,76
Рецептура глазури на 145,00 кг					
Білий шоколад	99,00	680,51	673,70	98,68	97,69
Вершки 30%	37,00	226,84	83,93	32,89	12,17
Желатин	86,00	13,60	11,70	1,98	1,70
Барвник зелений жиророзчинний	100,00	4,54	4,54	0,65	0,65
Всього	-	925,49	773,87	134,20	112,21
Вихід	77,00	1000,00	770,00	145,00	111,65

Зведена рецептура					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	81,40	69,60	83,98	71,80
Молоко нативне	12,00	52,17	6,26	53,83	6,46
Масло вершкове	84,00	54,04	45,39	55,74	46,83
Меланж	27,00	131,48	35,50	135,63	36,62
Цукор	99,85	5,85	5,84	6,03	6,02
Сіль	96,50	2,92	2,82	3,02	2,91
Вершки 30%	37,00	368,67	136,41	380,32	140,72
Білий шоколад	99,00	266,57	263,90	274,99	272,24
Фісташкова паста	89,00	67,16	59,77	69,28	61,66
Глюкозний сироп	78,00	50,37	39,29	51,96	40,53
Желатин	86,00	3,63	3,12	3,76	3,23
Барвник зелений жиророзчинний	100,00	0,65	0,65	0,68	0,68
Подрібнені фісташки	96,00	29,00	27,84	29,92	28,72
Всього	-	1080,33	696,40	1149,14	718,42
Вихід	68,25	1000,00	682,50	1000,00	682,50

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

з виробництва тістечка

«Еклер з фісташковим ганашем»

1. Характеристика виробу

Тістечко «Еклер з фісташковим ганашем» - це комбінований виріб, що включає в себе заварний напівфабрикат, оздоблювальний напівфабрикат та глазур. Зовні має вигляд характерний для даної групи виробів з приємним фісташковим запахом та смаком.

Якісні вимоги, правила приймання, пакування, зберігання, транспортування повинні відповідати вимогам ДСТУ 4803:2013 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови».

2. Характеристика сировини

Для виробництва тістечка використовується наступна сировина:

- борошно пшеничне вищого сорту (ДСТУ 46.004-99);
- вода питна (ДСТУ 7525:2014);
- цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006);
- молоко коров'яче питне (ДСТУ 2661:2010);
- масло вершкове 82 % (ДСТУ 4399:2005);
- меланж (ДСТУ 8719:2017)
- вершки 30 % (ДСТУ 8131:2015)
- білий шоколад (ДСТУ 3924:2014)
- глюкозний сироп (ДСТУ 4498-2005)
- фісташкова паста (ДСТУ 4848:2007)
- фісташки подрібнені (ДСТУ ЕЭК ООН DDP-10:2007)
- сіль (ДСТУ 3583:2015)
- желатин (ДСТУ 3938-99)
- барвник зелений жиророзчинний

2. Рецепттура

Тістечко виробляється згідно розробленої рецептури в установленому порядку.

4. Технологічна схема виготовлення тістечка

Технологічна схема виробництва включає такі операції:

1. Підготовка рецептурних компонентів
2. Приготування тіста для заварного напівфабрикату
3. Формування та термооброблення тістових заготовок
4. Охолодження заварного напівфабрикату
5. Приготування кремів
6. Приготування глазури
7. Приготування готового тістечка
8. Пакування, маркування, транспортування і зберігання

5. Опис технологічного процесу виробництва тістечка

5.1 Підготовка рецептурних компонентів

Сировина, що надходить на виробництво повинна відповідати вимогам діючої нормативної-технічної документації і підготовку слід проводити згідно "Технологічної інструкції по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва" та "Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію".

5.2 Приготування тіста для заварного напівфабрикату

У заварювальну машину, обладнану паровою сорочкою та мішалкою, завантажують сіль, цукор, молоко, нарізане на шматки вершкове масло та дозують воду, при перемішуванні масу доводять до кипіння. В киплячу суміш дозатором додають борошно і перемішують 5-10 хвилин до отримання однорідної маси, без грудочок, яка легко відстає від дна. Температура завареної маси 75-80 °С. Заварене тісто транспортером подається в діжу яка підкачується до тістомісильної машини. У тістомісильній машині маса декілька хвилин перемішується і це сприяє її охолодженню до температури 50-45°С, для попередження денатурації білків, після чого невеликими порціями починають вводити меланж дозатором рідких компонентів. При невеликій швидкості мішалки масу перемішують 15 – 20 хвилин до отримання рівномірно перемішаного тіста. Температура готового тіста 36-38 °С, вологість – 54-55 %.

5.3 Формування та термооброблення тістових заготовок

Готове тісто заварного напівфабрикату з діжі тістомісильної машини насосом потрапляє у бункер відсаджувальної машини. Заготовки одразу після відсадження на суцільний сталевий под тунельної печі надходять до пекарної

камери, їх термооброблення триває 30 – 35 хв за змінного температурного режиму – І зона 200 – 225 °С, ІІ зона – 190 – 200 °С.

5.4 Охолодження заварного напівфабрикату

Готові заварні напівфабрикати з пекарної камери рухаються по відкритому поду тунельної печі, де відбувається їх первинне охолодження, а далі вони подаються на охолоджуючий транспортер. Температура напівфабрикатів знижується до 20 – 25 °С.

5.5 Приготування кремів

Для приготування фісташкового ганаша у ємкість з мішалкою та пароводяною сорочкою дозують 30 % від загальної кількості вершків, фісташкову пасту та глюкозний сироп та нагрівають до температури 80 – 85 °С, додають попередньо замочений у ємкості желатин у холодній воді у співвідношенні 1:6 та шоколад. Готову суміш перемішують до однорідності і додають вершкове масло кімнатної температури та решту вершків, попередньо охолоджених та продовжують змішувати. Готовий крем у витратних ємкостях направляють для стабілізації на 8 годин до холодильної камери. Крем після стабілізації перемішують і використовують у подальшому виробництві для наповнення тістечок.

5.6 Приготування глазури

До ємкості з мішалкою та пароводяною сорочкою дозують вершки, які нагрівають до температури 80 – 85 °С, дозують попередньо замочений у ємкості желатин у холодній воді та шоколад. Готову суміш перемішують до однорідності, додають барвник і знову перемішують. Готову глазур охолоджують в умовах цеху до температури 28 – 32 °С.

5.7 Приготування готового тістечка

Після охолодження заварні напівфабрикати вставляють у гнізда конвеєра, переміщаючись вони наповнюються кремом за допомогою дозатора. Паралельно з наповненням заварного н/ф кремом відбувається нанесення глазури на поверхню виробу. Готові вироби із транспортера поступають на стіл, де відбувається декорування кокосовою стружкою або горіхами залежно від рецептури.

5.8 Пакування, маркування, транспортування і зберігання

Готові вироби пакують на столах у художньо-оформлені коробки: по 5 шт; Потім відповідно у транспортну тару – гофрокороби по 20 споживчих упаковок. Готову продукцію відправляють на зберігання до експедиції за температури 2 – 6 °С не довше 6 годин з моменту виготовлення.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор підприємства

ФОП «Кузіна Діана Ігорівна»

Діана КУЗІНА

27 жовтня 2025 р.

АКТ

про випуск дослідно-промислової партії заварних тістечок «Еклер кокос-ваніль» та «Еклер з фісташковим ганашем»

Нами, комісією у складі: директора підприємства ФОП «Кузіна Діана Ігорівна», магістрантки кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ Діани Кузіної, старшого кондитера кондитерського цеху ФОП «Кузіна Діана Ігорівна» Людмили Тарасової та доцента НУХТ Олени Кохан було випущено дослідно-промислову партію заварних тістечок, рецептури та технологічні інструкції на які були розроблені під час навчання магістрантки в НУХТ в кількості по 10 кг кожного найменування. Тістечка представлені двома рецептурами:

- «Еклер кокос-ваніль» - тістечко на основі заварного напівфабрикату продовгуватої форми, заповнений заварним кремом на основі кокосового молока з додаванням ванілі. Поверхня виробу покрита глазур'ю та посипана кокосовою стружкою. Маса виробу 55 г.

- «Еклер з фісташковим ганашем» - тістечко на основі заварного напівфабрикату продовгуватої форми, заповнений фісташковим ганашем. Поверхня виробу покрита глазур'ю та посипана подрібненими фісташками. Маса виробу 65 г.

Особливістю розроблених рецептур є удосконалення рецептурної композиції випеченого заварного н/ф на вершковому маслі, що передбачає використання молока пастеризованого та додавання до складу цукру білого кристалічного, що забезпечують високі органолептичні показники н/ф та подовжене збереження споживчих характеристик виробу. В якості оздоблювальних н/ф запропоновано використовувати збитий ганаш (тістечко «Еклер з фісташковим ганашем») з введенням до його складу стабілізатора тваринного походження -желатину, що забезпечує стабільність цього кремового н/ф та заварний крем, виготовлений на основі кокосового молока з додаванням натуральної ванілі (тістечко «Еклер кокос-ваніль»). Для оздоблення поверхні тістечок запропоновано використовувати дзеркальну глазур на основі білого шоколаду, тваринних вершків, желатину та натурального барвника, що дозволяє розширити кольорову гаму цього н/ф та привернути увагу потенційних споживачів розробленої продукції.

Комісія вважає необхідним відмітити наступне:

1. Тісто для заварного н/ф, виготовленого згідно удосконалених рецептур, мало необхідні реологічні показники, що дозволяло здійснювати процес формування тістових заготовок та їх термооброблення на існуючому обладнанні кондитерського цеху без суттєвих змін в режимах зазначених технологічних операцій.
2. Оздоблювальні напівфабрикати для розроблених тістечок мали високі показники технологічності, їх виготовлення в умовах цеху не потребувало додаткового обладнання та збільшення тривалості процесу їх приготування.
3. У процесі передреалізаційного зберігання вироби в холодильних вітринах добре зберігали свою форму, зовнішній вигляд та мали високі споживчі характеристики.

Комісія робить наступні висновки :

1. Результати органолептичної оцінки готових виробів і досліджень фізико-хімічних та показників їх якості та показників безпечності підтверджують позитивний ефект удосконалення рецептурної композиції та технології приготування розроблених кремових виробів.
2. Виробничі випробування удосконалених рецептурних композиції та технології заварного н/ф продемонструвати їх технологічність та можливість виготовлення з задіянням існуючого в цеху технологічного обладнання.
3. Розширення асортименту кремових виробів на основі заварного н/ф з оригінальними оздоблювальними н/ф з трендовими смаками та збереженням високих показників стабільності під час їх реалізації дозволить забезпечувати стабільність роботи підприємства, задовольняючи попит сучасних споживачів та зменшуючи кількість нереалізованої продукції.
4. Рекомендовано впровадити удосконалені рецептурні композиції заварних тістечок в асортимент підприємства.

Підписи членів комісії:

Директор,
магістрант НУХТ



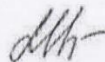
Діана КУЗІНА

Старший кондитер



Людмила ТАРАСОВА

Доцент НУХТ



Олена КОХАН