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
_____Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
«___» грудня 2025 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____Володимир КОВБАСА
(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)
«___» грудня 2025р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології
освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів
на тему: «Розроблення рецептури кексів з додаванням порошку сублімованої ожини з впровадженням їх у виробництво в проєкті кондитерського підприємства в с. Білогородка Київської області»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТХ-2-4М

Пінчук Дмитро Петрович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Махинько Людмила Василівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Шаран Л.О. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) 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 (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь «Магістр»
Напрям підготовки «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»
Спеціальність 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТХКВ
Володимир КОВБАСА
«____»_____2025 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА
Пінчука Дмитра Петровича

1. Тема проєкту (роботи): «Розроблення рецептури кексів з додаванням порошку сублімованої ожини з впровадженням їх у виробництво в проєкті кондитерського підприємства в с. Білогородка Київської області».
керівник роботи Махинько Людмила Василівна, к.т.н., доцент.
затверджені наказом вищого навчального закладу від 10.10.2025р. №832-кс.
2. Строк подання студентом роботи: 10.12.2025.
3. Вихідні дані до роботи: торти і тістечка на бісквітній основі з різними кремами і сиропами, кекс «Класичний».
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Науково-дослідна робота. Характеристика підприємства та обгрунтування заходів з будівництва. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. Обгрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. Продуктовий розрахунок. Розрахунок складських приміщень. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. Специфікація основного технологічного обладнання. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. Система НАССР, обгрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Будівельна частина. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш; Апаратурно-технологічні схеми – 1 аркуш; Експлікація обладнання – 1 аркуш; План на відмітці +0,000 – 1 аркуш; План на відмітці +6,000 - 1 аркуш.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання: 06.10.2025.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	06.10.2025	виконано
2	Науково-дослідна робота	07-28.10.2025	виконано
3	Характеристика підприємства та обгрунтування заходів з будівництва	29-31.10.2025	виконано
4	Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів	01-08.11.2025	виконано
5	Обгрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	09-14.11.2025	виконано
6	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	15-20.11.2025	виконано
7	Продуктовий розрахунок	21.11.2025	виконано
8	Розрахунок складських приміщень	22.11.2025	виконано
9	Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	23.11.2025	виконано
10	Специфікація основного технологічного обладнання	24.11.2025	виконано
11	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	25.11.2025	виконано
12	Система НАССР, обгрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу	26.11.2025	виконано
13	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	27.11.2025	виконано
14	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	28.11.2025	виконано
15	Будівельна частина	29.11.2025	виконано
16	Безпека життєдіяльності	30.11.2025	виконано
17	Креслення технологічних схем	01-04.12.2025	виконано
18	Креслення планів	05-08.12.2025	виконано
19	Оформлення пояснювальної записки та презентації роботи та подання їх на кафедру	09-12.12.2025	виконано

Здобувач _____Дмитро ПІНЧУК

Керівник роботи _____Людмила МАХИНЬКО

АНОТАЦІЯ

Пінчук Дмитро Петрович, «Розроблення рецептури кексів з додаванням порошку сублімованої ожини та впровадженням на кондитерському підприємстві в селі Білогородка Київської області» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Харчові технології та інженерія», 2025 рік, Національний університет харчових технологій.

У цій роботі представлені розрахунки, характеристики, схеми, описи та плани будівництва нового кондитерського цеху, які розраховані на зменшення кількості робітників, що контактують з сировиною, напівфабрикатами та готовою продукцією, задля забезпечення вищої безпечності готового продукту та зменшення часу на його виробництво за рахунок встановлення потоково-механізованих ліній.

Основним завданням роботи є встановлення нового автоматизованого обладнання для виробництва бісквітних тортів і тістечок а також кексів. Для виробництва бісквітних тортів ми проєктуємо аератор для приготування тіста, дозатор тіста а також автоматизовану лінію декорування тортів типу Beldos. Для бісквітних тістечок ми проєктуємо аератор для приготування тіста, дозатор тіста. Для кексів проєктуємо автоматизовану машину для відскадки їх у форми.

Кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, креслень схем підготовки сировини, виробництва продукції, таблиці експлікації обладнання а також планів проєктованого цеху.

Ключові слова: торти бісквітні, тістечка бісквітні, кекс, кекс з ожиною, крем, сироп, аератор, тунельна піч, ротаційна піч, потоково-механізована лінія.

ABSTRACT

Pinchuk Dmytro Petrovych, "Development of a recipe for cupcakes with the addition of freeze-dried blackberry powder and its implementation at a confectionery enterprise in the village of Bilogorodka, Kyiv region" - qualification work for the degree of "Master" in specialty 181 "Food Technologies", educational program "Food Technologies and Engineering", 2025, National University of Food Technologies.

This work presents calculations, characteristics, schemes, descriptions and plans for the construction of a new confectionery shop, which are designed to reduce the number of workers in contact with raw materials, semi-finished products and finished products, in order to ensure higher safety of the finished product and reduce the time for its production due to the installation flow-mechanized lines.

The main task of the work is to install new automated equipment for the production of sponge cakes and pastries, as well as cupcakes. For the production of sponge cakes, we design an aerator for dough preparation, a dough dispenser, and an automated Beldos-type cake decorating line. For sponge cakes, we design an aerator for dough preparation, a dough dispenser. For cupcakes, we design an automated machine for pouring them into molds.

The qualification work consists of a calculation and explanatory note, drawings of schemes for the preparation of raw materials, production of products, an equipment explication table, as well as plans of the designed workshop.

Keywords: sponge cakes, sponge cakes, cupcake, blackberry cupcake, cream, syrup, aerator, tunnel oven, rotary oven, flow-mechanized line.

Зміст

Вступ.....5
1. Науково-дослідна робота.....8
1.1. Аналітичний огляд літератури. 8
1.2. Об’єкти, методи і методика досліджень 24
1.3. Експериментальна частина.....27
Висновки. 46
2. Характеристика підприємства та обгрунтування заходів з будівництва. 47
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів 49
4. Обгрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції 60
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання 65
6. Продуктовий розрахунок. 79
6.1. Розрахунок витрат сировини. 79
6.2. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва. 81
6.3. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів 83
7. Розрахунок складських приміщень.....84
7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання 84
7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання..... 84
7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів 86
7.4. Розрахунок складу готової продукції 86
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання 87
9. Специфікація основного технологічного обладнання 90
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....91
11. Система НАССР, обгрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу. 99
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства..... 127
13. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження..... 129
14. Будівельна частина.....132
15. Безпека життєдіяльності 133
Список використаної літератури.....139

					Розроблення рецептури кексів з додаванням порошку сублімованої ожини з впровадженням їх у виробництво в проєкті кондитерського підприємства в с. Білогородка Київської області			
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Пінчук Д.П.			Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Махинько Л.В.				КвР	4	140
						ННІХТ НУХТ ТХ-2-4М		
Затверд.		Ковбаса В.М.						

ВСТУП

Серед великого асортименту кондитерських виробів значне місце по своїй питомій вазі займає група борошняних кондитерських виробів. Випуск борошняних кондитерських виробів складає 35% від виробництва всіх кондитерських виробів.

Залежно від рецептурного складу та технологічного процесу виробництва отримують вироби з різними органолептичними та структурно-механічними властивостями, які поділяються на різні групи, наприклад торти і тістечка, кекси.

Кекси – здобні борошняні кондитерські вироби з великим вмістом масла, меланжу, цукру.

Торти та тістечка – висококалорійні борошняні кондитерські вироби з великим вмістом жиру, цукру і меланжу з різними видами додаткового оздоблення.

Тістечка являють собою штучні вироби різної форми і порівняно невеликиї розмірів. Торти відрізняються від тістечок великими розмірами і більш складним оздобленням. По виду основного борошняного напівфабрикату для тортів та тістечок можна поділити на різні групи, наприклад бісквітні.

Всі борошняні кондитерські тістові маси згідно з різних структурно-механічних характеристик можна класифікувати на різні групи, наприклад:

Пастоподібні кондитерські маси. Тісто призначене для виробництва кексів.

Піноподібні кондитерські маси. Слабоструктуровані маси формуються методом відливання, вони призначені для бісквітного напівфабрикату.

Всі борошняні кондитерські вироби згідно з тепломасообмінними процесами, які відбуваються при їх термообробці, можна розділити на дві групи, наприклад ті вироби, які підлягають тепловій обробці шляхом випікання (кекси, бісквітний напівфабрикат).

Характеристика бісквітного напівфабрикату. Бісквіт – це пухкий дрібнопористий виріб з м’якою еластичною м’якушкою, яка утворюється енергійним збиванням яєчного меланжу з цукром, перемішуванням збитої маси з борошном, ароматичними речовинами, какао, горіхами тощо і наступним випіканням отриманого тіста.

Вологість тіста – 36-38%. Густина тіста 450-500 кг/м3. Вологість випеченого бісквіту – 22-28%. Товщина – 30-40 мм. Форма – прямокутна, кругла, овальна. М’якушка – дрібнопориста, еластична. Спосіб формування – відливання у форми.

Характеристика кексів. Кекси являють собою борошняні кондитерські вироби, виготовлені з здобного тіста з великим вмістом жиру, яйцепродуктів і цукру, а також з наявністю в рецептурі різних наповнювачів – родзинок, цукатів, фруктів, горіхів і ін. або без наповнювачів.

Кекси мають оздоблену або не оздоблену поверхню.Оздоблення поверхні кексів можна здійснювати посипанням цукровою пудрою, горіховою крихтою.

Залежно від способу виробництва кекси виготовляють: на хімічних розпушувачах, на дріжджах.

Залежно від оформлення кекси бувають: неглазуровані, глазуровані.

Залежно від форми: формові, порційні.

Залежно від наявності начинки: з начинкою, без начинки.

Характеристика та класифікація тортів і тістечок. Торти і тістечка відносяться до групи висококалорійних комбінованих борошняних кондитерських виробів, що складаються з декількох напівфабрикатів: випеченого (основного) і різноманітних оздоблювальних.

Випускаються торти і тістечка з художнім зовнішнім оздобленням і різної форми: круглі, овальні, квадратні, прямокутні, фігурні. Торти відрізняються від тістечок великими розмірами, вагою і більш складною художньою обробкою поверхні.

Торти – вироби із значним вмістом цукру, жиру, яєць, привабливим зовнішнім виглядом, різноманітним смаком і ароматом, великого розміру, складного оздоблення, обмеженої стійкості у зберіганні. Вони являють собою покриті кремом, фруктовою начинкою або іншими масами шари з випечених напівфабрикатів і оздоблених кремом, начинками, фруктами, ягодами. До складу тортів входить від 44 до 67% вуглеводів, 12-36% жирів і 4-7% білків. Енергетична цінність тортів – від 330 до 564 ккал на 100 г.

Асортимент тортів. За складністю оздоблення торти поділяються на виробии масового попиту і фігурні. В основу класифікації тортів покладено види напівфабрикатів і способи оздоблення.

Торти бісквітні найбільш поширені, випускають в широкому асортименті, мають приємний смак, пухку консистенцію. В залежності від виду оздоблювальних напівфабрикатів розрізняють: бісквітно-кремові, бісквітно-кремові з варенням, джемом, підваркою, бісквітно-фруктові, бісквітно-горіхові торти.

Тістечка – поштучні вироби різноманітної форми і порівняно невеликиї розмірів. Більшість видів тістечок мають у своєму складі високу частку вуглеводів (46-63%), жиру (10,2-38,8%) і обмежену кількість білка (4,7-8,5%). Енергетична цінність 100г виробів становить від 329 до 555 ккал.

Асортимент тортів і тістечок формується залежно від виду напівфабрикату, способу оздоблення і деяких інших ознак.

Оздоблювальні напівфабрикати. Вони надають виробам різноманітного приємного смаку та аромату і прикрашають їх.

До здоблювальних напівфабрикатів належать креми, желе, фруктово-ягідні начинки, сироп для просочування тощо.

Основними видами оздоблювальних напівфабрикатів є різні креми, наприклад масляні, шоколадно-масляні.

Креми – це пухка піноподібна маса, яку дістають збиванням масла, яєць та інших продуктів з цукром, внаслідок чого маса насичується пухирцями повітря і набуває пухкої консистенції. Вони мають значну пластичність, приємні на смак, завдяки своєму складу. Найбільш універсальний крем готують з масла вершкового, цукрової пудри, молока незбираного згущеного з цукром з додаванням ванільної пудри і вина десертного чи коньяка [1].

Борошянні кондитерські вироби насамперед це висококалорійні вироби, популярні серед всіх груп населення, а отже постає питання як зробити їх більш корисними, не погіршуючи при цьому смакових властивостей та зовнішнього вигляду, на теперішній час це є актуальною проблемою. Одним з варіантів вирішення цією проблеми є підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів наприклад за рахунок додавання нетрадиційної сировини яка може містити у собі вітаміни, мінерали, антиоксиданти та інші поживні речовини.

1.1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Важливість підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів

Здоров`я є однією з найголовніших цінностей людини. На стан здоров`я впливає багато факторів, і одним з найважливіших є харчування. До того ж харчування, мабуть, з тих факторів, які простіше за все піддаються коригуванню. Сучасні тенденції формування здорового раціону харчування диктують необхідність створення нових продуктів з підвищеною біологічною і фізіологічною цінністю. Функціональні продукти харчування, що містять спеціальні добавки або мають особливу рецептуру, а також набувають профілактичних і оздоровчих властивостей, усе більше приваблюють увагу споживачів [1].

Ринок кондитерських виробів характеризується гострою конкуренцією, яка змушує виробників шукати шляхи підвищення споживчих характеристик виробів та зниження їх собівартості шляхом удосконалення технологій, використання нетрадиційної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин і комплексних поліпшувачів [2].

Важливим завданням, що стоїть перед кондитерською промисловістю, є розробка нових виробів з метою вдосконалення асортименту, створення виробів функціонального, профілактичного та лікувального призначення, виробів з більш тривалим терміном зберігання [3].

Метою розширення асортименту борошняних кондитерських виробів є збагачення їх комплексом вітамінів, мінералів, органічними кислотами, харчовими волокнами та іншими цінними компонентами харчування. Найбільш перспективні – технології борошняних кондитерських виробів з використанням нетрадиційної сировини, а особливо з натуральними [4].

Збагаченим харчовим продуктом називають продукт, що отримується додаванням одного або декількох фізіологічних функціональних харчових інгредієнтів до традиційних харчових продуктів з метою запобігання виникнення або виправлення наявного в організмі людини дефіциту. Виробництво таких продуктів піднімає рейтинг підприємства в умовах ринкової економіки, а й збільшує забезпечення населення необхідними нутрієнтами [5].

Борошняні кондитерські вироби (БКВ), зокрема: печиво, кекси, мафіни, пряники, крекер характеризуються підвищеною калорійністю та незбалансованим хімічним складом. Вони, як правило, містять значну кількість жирів, легкозасвоюваних вуглеводів, які представлені крохмалем і цукром та практично не мають корисних для здоров’я людини речовин [6].

Перспективним напрямком підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів є використання рослинної сировини, особливо фруктових та овочевих порошків. Порошки ягід, фруктів та овочів доволі широко представлені в торгівельній мережі, тому існує широкий асортимент кондитерських виробів, збагачених ягодами обліпихи, калини, глоду, бананів, ананасів, яблук, порошками виноградних кісточок і ін. Такий підхід дозволяє збільшити інтегральний скор продукту за ессенціальними компонентами,

мікро- і макроелементами, клітковиною, пектиновими речовинами, антиоксидантами і ін [7].

Як добавки при виготовленні печива, кексів, пряників та булочок використовують порошки гарбуза, моркви, буряка, топінамбура, пюре з свіжих овочів та фруктів. Їх отримують частіше за все або методом сублімаційного висушування, або кріогенною технологією. При цьому в порошках максимально зберігаються всі біологічно активні сполуки сировини.

Отже, аналіз різноманітних джерел свідчить, що проблема підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів займає одне з перших м ісць в науці про харчування [8].

Огляд стану сучасного ринку кексів

Кондитерська галузь є однією із найрозвинутіших галузей у харчовій промисловості України, асортимент продукції якої охоплює практично всі групи кондитерських виробів. Аналіз стану і перспектив розвитку кондитерського ринку в Україні свідчить, що основним джерелом формування пропозиції на ринку є вітчизняне виробництво, його продукція становить близько 95 % в загальному обсязі [9].

Ринок кондитерських виробів України є висококонцентрованим, на ньому працює близько 800 компаній, найбільшими з яких є такі виробники – кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», компанія «Nestle», ПАТ «Монделіс Україна» (до 2014 року називалось «Крафт Фудз Україна»), ПАТ «Полтавкондитер», ПрАТ «КФ «Лагода», ПрАТ «Одесакондитер» та ін. За щорічним світовим рейтингом найбільшими кондитерськими компаніями світу визнано «Roshen», «Конті», «АВК» [10].

На провідних кондитерських фабриках проведено модернізацію, встановлено найсучасніші виробничі лінії, значно підвищено технологічність і наукомісткість підприємств. Якість продукції вітчизняних підприємств за багатьма параметрами не відрізняється від іноземної, що дозволяє, фактично повністю витіснити конкурентів із інших країн. Частка закордонних торгових марок складає лише 5 %. Поруч із загальною перспективністю кондитерської галузі, слід зазначити, що досить обмеженими є умови розвитку невеликих підприємств. Більшість з них потребують заміни застарілого обладнання та впровадження нових технологій при нестачі власних коштів [11].

Кекси – це вироби із здобного тіста, яке готують із пшеничного борошна вищого ґатунку з додаванням великої кількості жиру, цукру, яйцепродуктів, а також ізюму, цукатів, мигдалю тощо.

Кекси в залежності від способу приготування і рецептур поділяються на наступні групи: на дріжджах; на хімічних розпушувачах; без хімічних розпушувачів і дріжджів [12].

Існує два способи приготування тіста на хімічних розпушувачах. Технологія по-першому способу включає наступні послідовні операції: збивання жиру; введення білого цукру і збивання з жиром; введення яйцепродуктів; введення рецептурних компонентів (крім борошна); введення

борошна та замішування тіста. Кекси, отримані із такого тіста, дуже повітряні, мають високий підйом. Даний спосіб застосовують, коли тісто готують на меланжі або яйцях, у яких погано відділяють білки від жовтків [13].

Другий спосіб приготування тіста включає наступні операції: збивання яйцепродуктів з білим цукром протягом 25- 30 хвилин; розм'якшення і збивання жиру; додавання до збитої жирової основи всіх рецептурних компонентів, за виключенням борошна; введення в отриману суміш збитої яєчно-цукрової маси; введення борошна [14].

Одним із процесів приготування кексів за першим способом є збивання жиру з цукром, а отримане при цьому тісто, по-суті являє собою "піну". В процесі випікання "піна" перетворюється у "губку" – систему, в якій всі повітряні комірки зв'язані, а пара і рідини можуть переміщуватись по її структурі. Стабільність повітряних бульбашок при збільшенні температури найбільше впливає на об'єм готового виробу. При цьому навколо газових бульбашок утворюється захисна плівка, яка може бути різного походження. В утворенні захисних плівок у "піні" збитого тіста може брати участь жир [15].

Жири, що адсорбуються на поверхні колоїдних частин, послаблюють взаємний зв'язок між ними і перешкоджають проникненню вологи, збільшуючи вміст рідкої фази тіста. Тісто стає більш пластичним. Чим тонша плівка жиру і чим більше її у тісті, тим більш пористу і хрустку структуру отримують вироби. Тому жири рекомендуються вводити в тісто у вигляді тонко дисперсної емульсії. На якість виробів також впливають хімічний склад і фізичний стан жиру. Жири, що вводяться у тісто у вигляді емульсії, більш стійкі до окислювальних процесів, що сприяє довгому збереженню високої якості продукції [16].

Кекси на хімічних розпушувачах доцільно виготовляти з додаванням поверхнево-активних речовин, що відіграють роль емульгаторів. Введення у рецептуру кексів поверхнево-активних речовин впливає на сповільнення процесів черствіння. Крім того, внесення емульгаторів дозволяє зекономити дорого вартісну сировину (яйцепродукти, жир), скоротити час збивання напівфабрикатів, продовжити термін зберігання готового виробу [17]

Тісто для кексів являє собою складну багатофазну систему, яку при зменшенні у рецептурі жиру і меланжу або заміні на сухий яєчний порошок необхідно урівноважити комплексом емульгаторів і розпушувачів. Емульгатори сприяють створенню більш тонкої і рівної дисперсії для стабілізації системи [18].

Для поліпшення споживних властивостей та підвищення якості кексів на хімічних розпушувачах рекомендують вводити у їх рецептури різні види фруктових та овочевих порошків, а саме порошків із вижимок моркви, буряка, яблук, глоду, цитрусів, які отримують при виробництві соків прямого віджиму, а також порошку із плодів сибірської груші. У результаті органолептичної оцінки якості дослідних зразків встановлена максимально допустиме дозування порошку (15%) на заміну еквіваленту за сухою речовиною кількості цукру і жиру у рецептурі. Подальше зниження кількості цукру і жиру в рецептурах погіршує структурно-механічні властивості виробів. Слід

зауважити, що порошки слугують природними барвниками і дозволяють отримати готові вироби різних кольорів і відтінків у відповідності до виду і дозування порошку [19].

Харчова цінність кексів та шляхи їх підвищення

Харчова цінність БКВ обумовлюється вмістом білків, жирів, вуглеводів та біологічно активних речовин. Величину харчової цінності розраховують визначенням збалансованості кожного з найбільш важливих компонентів харчових речовин, середнім значенням потреб людини в харчових речовинах та енергії [20]

БКВ вміщують до 15 % білків. Біологічна цінність харчових білків визначається їх амінокислотним складом (співвідношенням незамінних і замінних амінокислот). Дуже велику фізіологічну цінність для організму відіграють амінокислоти: триптофан, лізин, метіонін, фенілаланін, треонін, ізолейцин, цистеїн, гістидин, валін, лейцин. Білки БКВ не відрізняються високою харчовою цінністю, оскільки БКВ із традиційними видами сировини недостатньо збалансовані за амінокислотним складом [21].

Енергетичну цінність окремих БКВ підвищує жир (до 20 % сухої речовини), який поліпшує їх смак і засвоювання. Поліненасичені жирні кислоти, які містяться у жирах, і деякі вітаміни (А, Д, Е) покращують біологічну цінність виробів [22].

Вуглеводи складають близько 75 % сухої речовини БКВ. Як відомо, до засвоюваних вуглеводів відносять глюкозу, фруктозу, мальтозу, галактозу, цукрозу, крохмаль і декстрини як продукти проміжного гідролізу крохмалю, до незасвоюваних – целюлозу, геміцелюлозу, лігнін, пектинові речовини [23].

До складу біологічно активних речовин БКВ входять вітаміни і мінеральні речовини. Велике значення у біохімічному забезпеченні всіх життєвих функцій організму належить вітамінам. У БКВ містяться вітаміни В1, В2, РР (до 0,5 мг%), у незначній кількості (до 0,1 мг%) β-каротин [24].

Мінеральні речовини беруть участь в найважливіших обмінних процесах організму – водно-сольовому, кислотно-лужному. Багато ферментативних процесів в організмі неможливо без наявності тих або інших мінеральних речовин. В борошняних кондитерських виробах містяться у невеликих кількостях натрій, калій, кальцій, фосфор та інші елементи [25].

У технологічних розробках по створенню БКВ із підвищеною біологічною цінністю (БЦ) застосовують шлях заміни харчових речовин із меншою БЦ на речовини з більшою БЦ. Нова технологія при цьому повинна забезпечувати високі споживчі властивості кінцевих продуктів. Якість виробів підвищеної БЦ за органолептичними (зовнішній вигляд, смак, аромат, консистенція) та гігієнічними показниками в жодному разі не повинна поступатися відповідним традиційним видам БКВ, а за харчовою цінністю вони повинні переважати [26].

Таким чином, вплинути на БЦ борошняних кондитерських виробів можливо шляхом застосування при їх виробництві нетрадиційної сировини або добавок. Застосування у виробництві БКВ різноманітних добавок

актуально як з точки зору підвищення біологічної, так і зниження енергетичної цінності.

В основному добавки використовуються для підвищення якості та розширення асортименту виробів. Крім того, з цією метою можуть застосуватися нові види традиційної і нетрадиційної, в тому числі й протеїнової сировини [27].

Технологія і якість борошняних кондитерських виробів залежить від якості і функціональних властивостей сировини. Незамінною є сировина рослинного походження - продукти переробки злакових культур, плодів і овочів, які в свою чергу є джерелами необхідних для повноцінного функціонування організму речовин: білків, вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон [28].

Так, одним з шляхів до збагачення таких продуктів є заміна частини пшеничного борошна непшеничним борошном та низкою нетрадиційних інгредієнтів (клітковина, шроти, різноманітні овочеві та фруктові порошки, вичавки, тощо). Це дозволить доповнити кекси корисними для здоров'я активними інгредієнтами для виробництва функціональних харчових продуктів, які забезпечують споживачам переваги для здоров'я, крім основних поживних речовин [29].

Ще одним напрямом може бути використання рослинної сировини як начинки або добавки до тіста. Використання плодів та ягід дозволить збагатити смак і корисні властивості виробів завдяки високому вмісту вітамінів, мінералів, і багатьох інших біологічно активних сполук. Їх можна додавати свіжими, у вигляді соку, джему, желе, сушених шматочків або порошків [30].

Аналіз наукових розробок щодо кексів із додаванням фруктових та ягідних порошків

Авторами праці [31] було розглянуте питання підвищення споживчої цінності виробів з кексового тіста шляхом використання нетрадиційної сировини, досліджено, що внесення гарбузової пасти в рецептуру кексів замість 10...30% цукру або 10...30% жиру сприяє зниженню в'язкості тіста. Показники якості готових виробів в залежності від частки заміни цукру і жиру змінювалися по-різному. Заміна 10...20% цукру, 10...20% жиру і одночасно 10% цукру і 10% жиру гарбузової пасти сприяла підвищенню якості виробів. Ця кількість гарбузової пасти є оптимальним для створення структури тіста, що забезпечує високу якість готової продукції (більш високі емульгуюча та стабілізуюча здібності, краще аерування рецептурної суміші). Проведені дослідження показали можливість і доцільність заміни 20% цукру або 20% жиру гарбузової пастою в рецептурі кексів. Такі вироби за зовнішнім виглядом, забарвленням кірки, формі, станом поверхні, структури пористості, смаку та аромату не поступаються контрольним. Більше зниження частки жиру і цукру в рецептурі кексів недоцільно, оскільки призводить до погіршення якісних показників виробів – знижується обсяг, погіршується структура пористості.

Авторами праці [32] було розглянуте питання оцінки якості кексів із використанням порошку топінамбура, досліджено, що внесення добавки здійснювали у кількості до 20% від маси борошна. Відзначається позитивний вплив порошку топінамбура на структурно-механчні властивості кексів, це зумовлене наявністю у порошці топінамбуру пектинових речовин, яким притаманні поверхнево-активні властивості. Вони виконують роль емульгаторів, тобто сприяють покращенню властивостей емульсії для кексів і, як наслідок, збільшенню пористості готових виробів. Також, за внесення порошку топінамбура спостерігається підвищення вологості кексів, що можна пояснити присутністю у добавці харчових волокон, які зв'язують воду яка міститься в тісті та утримують її під час теплової обробки, як наслідок зменшується показник втрат під час випікання. Аналіз органолептичних властивостей показав, що введення порошку топінамбура у кількості до 15% дозволяє отримати вироби високої якості. Усі зразки мали правильну форму, добре пропечений, еластичний м'якуш, приємний запах та смак. Зразок з вмістом добавки до 20% мав незадовільні характеристики: скоринку темно-коричневого кольору, запах та присмак добавки з легким хрустом на зубах, нерівномірну пористість та ущільнений м'якуш. Отже, найбільш доцільним є введення порошку топінамбура до рецептури кексів у кількості 15 % від маси борошна.

Авторами праці [33] було розглянуте питання використання вторинних продуктів переробки рослинної сировини в технології кексів без розпушувачів, досліджено, що часткова заміна пшеничного борошна на порошок із виноградних вичавок супроводжується покращенням структури тіста, зниженням його густини при підвищенні стабільності дисперсності піноподібної маси, можливо, завдяки наявності у вичавках пектинових речовин та інших некрохмальних полісахаридів. Використання ПВВ у кількості до 20% від маси борошна сприяє збільшенню питомого об'єму виробів на 10,9...12,5%, отриманню кексів з добре розвиненою пористістю м'якушки. Це, очевидно, пояснюється зниженням «сили» борошна внаслідок зменшення кількості клейковиноутворювальних білків у разі часткової його заміни на ПВВ, адже для виробництва даної групи виробів рекомендується використовувати борошно зі слабкою за якістю клейковиною. Досліджувані зразки характеризувалися яскраво вираженим смаком, приємним ароматом і більш темним, насиченим, характерним для винограду забарвленням, що властиво виробам з додаванням какао- порошку. При заміні частини борошна ПВВ простежується зменшення в 1,2...1,4 рази втрати волого у кексах при зберіганні, що, ймовірно, пов'язано зі збільшенням кількості зв'язаної вологи у даних виробах. Про краще збереження первинних властивостей кексів з ПВВ свідчить і зниження інтенсивності зміни крихкуватості їх м'якушки під час зберігання.

Автормаи праці [34] було розглянуте питання удосконалення технології виробництва кексів з нетрадиційних видів сировини, досліджено, що внесення 15% порошку з груші і 8% порошку аронії до масиборошна дозволяє підвищити вміст харчових волокон, мінеральних речовин в готових виробах,

при цьому позитивно впливають на такі органолептичні показники, як стан поверхні, смак і колір. У ході роботи органолептична оцінка виробів показала, що кекси з добавкою грушевого та аронієвого порошків мають правильну форму, рівномірний світло-коричневий колір, найкращі вироби були отримані з добавкою 15% груші та 8% аронії. Також встановлено, що використання порошків з груші і аронії у виробництві кексів є доцільним з огляду збагачення продукту біологічно цінними білковими компонентами, вітамінно-мінеральним комплексами та сполуками, антиоксидантами, що містяться в даній сировині.

Олійник Н.В. розглянула питання використання порошку із морквяних вичавок у технології борошняних кондитерських виробів, встановлено, що заміна від 10 до 15% пшеничного борошна на порошок із морквяних вичавок, призводить до покращення структури тіста та підвищення намочуваності готових виробів. При подальшому збільшенні вмісту добавки намочуваність кексів зменшується. Це пов'язано зі збільшенням густини тіста, яка перешкоджає розпушуванню тістових заготовок при випіканні. Подальше збільшення масової частки порошку із вичавок супроводжується надмірним підвищенням вологопоглинальної здатності, в’язкості тіста та погіршенням органолептичних і фізико-хімічних показників якості кексів. При дослідженні пористості кексів було встановлено, що підвищення кількості уведеного до рецептури порошку із морквяних вичавок не впливає на значення пористості досліджувальних зразків. При цьому пористість кексів з порошком із морквяних вичавок знаходиться на рівні контрольного зразку, виготовленого за традиційною технологією. На основі отриманих даних встановлена доцільність і можливість введення до рецептури кексів порошку із морквяних вичавок. Отримані результати досліджень пористості і намочуваності показали, що доцільною є заміна пшеничного борошна на порошок із морквяних вичавок у кількості 15%. Це підтверджується й результатами попередніх досліджень органолептичних властивостей виробів. Уведення порошку із морквяних вичавок у рецептуру кексів дозволяє знизити енергетичну, підвищити поживну цінність та розширити асортимент борошняних кондитерських виробів [35].

Технологія сублімаційного висушування та її переваги

Сушіння є одним із традиційних, найстаріших і прийнятних у всьому світі методів консервування харчових продуктів. З усіх методів консервування продуктів сушіння є найбільш поширеним. Це засновано на принципі, згідно з яким рівень вологи знижується до такої міри, коли шкідливі мікроорганізми не можуть розвиватися. Окрім збереження, меншої маси та об’єму висушених продуктів, а також їх подовженого терміну придатності знижуються вартість і складність дизайну, упаковки, транспортування, складування та передачі [36].

У сільськогосподарській та харчовій промисловості використовуються численні методи вимірювання вологи, щоб забезпечити досягнення необхідного вмісту вологи. Проте підприємствам у країнах, що розвиваються, особливо невеликих, таким як кооперативи чи малі ферми, часто бракує регуляторних, технічних і фінансових засобів для створення систем контролю

якості. Сушіння продуктів – це процес видалення вологи з їжі для подовження строку зберігання і збереження поживних речовин. Сушіння може бути виконане різними способами, зокрема, природнім шляхом, парове сушіння, конвекційне та мікрохвильове сушіння. Сушіння продуктів харчування допомагає зберегти поживні речовини, аромати та смак продуктів, знизити об'єм продукту для зберігання та транспортування та запобігти розмноженню бактерій через видалення вологи, що сприяє зберіганню свіжості продукту [37].

Ліофільну (сублімаційну) сушку можна вважати сучасною тенденцією в технології консервування харчових продуктів. Даний вид технології переробки харчової сировини дозволяє підтримувати на високому рівні всі показники якості харчових продуктів. Ліофільне сушіння дає можливість ввести та забезпечити високий рівень збереження збагачувальних добавок. Іншим цінним фактором сублімованих продуктів є їх тривалий термін зберігання при різних температурних умовах. Основною перевагою сублімаційного сушіння перед іншими видами сушіння є збереження органолептичних показників висушеного продукту, збереження вітамінів, ферментів, амінокислот, живих мікроорганізмів. Сублімація дозволяє розробляти харчові продукти з новими споживчими властивостями та нові рішення для зберігання та реалізації швидкопсувних харчових продуктів. Ці показники зберігаються при заморожуванні і забезпечують сталість найважливіших властивостей продукту (форми, смаку, кольору, вітамінно-білкового складу та ін.). Сублімаційне зневоднення дозволяє використовувати м'які режими термообробки у вакуумі та дозволяють отримати кінцеву вологість, що призводить до високої якості продуктів, на відміну від технології високотемпературної обробки [38].

В даний час в харчовій промисловості одним з найважливіших завдань є поліпшення енергоефективності сублімаційного сушіння, також зниження витрат на виробництво висушених продуктів, а також підвищення їх якості в харчовій промисловості та у виробництві лікарських препаратів. Для підвищення енергоефективності вакуумного сублімаційного сушіння в процесі заморожування харчових продуктів використовують низькотемпературне повітря від трубохолодильної машини, що дозволяє знизити енерговитрати та підвищити рівень якості харчових виробництв. Також скорочують тривалість циклу сушіння на 40-50 %. Розроблено модель нагрівання інфрачервоним випромінюванням у барабані, що обертається, вакуумсублімаційної сушарки. Крім цього, розроблені зразки установок, що забезпечують вакуумне сублімаційне зневоднення, що працюють в автоматичному режимі за енергозберігаючою технологією з витримуванням заданих якісних показників продукту на виході з апаратів. У сільськогосподарській промисловості найважливішим завданням є виробництво та переробка сільськогосподарської сировини забезпечення безпеки якості сировини в процесі зберігання [39].

Перевагами цього методу є: відсутність рідини – сублімаційне сушіння видаляє вологу без утворення рідини, що дозволяє уникнути ризику пошкодження структури продукту або втрати поживних речовин; швидкість – цей процес може бути досить швидким у порівнянні з традиційними методами

сушіння, що сприяє збереженню якості і поживності продуктів; економія енергії – сублімаційне сушіння може бути енергоефективним методом сушіння, оскільки вміст води видаляється без термічного переходу у рідкий стан, що дозволяє заощадити енергію [40].

До недоліків можна віднести: обмеженість – сублімаційне сушіння може бути обмеженим у застосуванні для продуктів з високим вмістом жиру або цукру, оскільки ці речовини можуть не підлягати сублімації; витрати – в окремих випадках процес сублімації може бути більш дорогим у порівнянні з іншими методами сушіння через спеціалізоване обладнання та високу витрату енергії. вимоги до умов – сублімаційне сушіння може вимагати певних умов температури та тиску для оптимального результату, що може ускладнити процес сушіння у деяких умовах [41].

Технологічні вимоги до сировини для сушіння. Для одержання високоякісної сушеної продукції велике значення має вид сировини, умови вирощування, а також спосіб доставки та технологія зберігання до моменту переробки. Сорти сировини для сушіння підбирають для кожної місцевості залежно від особливостей кліматичних і ґрунтових умов. Придатність даного сорту для сушіння обумовлюється хімікотехнологічними показниками: колір і стійкість під час переробки, форма плодів, індекс форми (відношення висоти плоду до його середнього діаметру), середня маса, стійкість проти механічних впливів, співвідношення частин плоду (шкірочка, м’якоть, насіння), хімічний склад, здатність зберігатися без помітного погіршення якості (лежкість). Для повної технологічної оцінки придатності сортів до цього виду переробки виготовляють дослідні партії сушених продуктів, які піддають дегустації у відновленому вигляді (після варіння), а також збереженню з метою визначення гарантійного терміну, умов зберігання, виду тари для розфасовки. Сировина, що надходить на сушіння, повинна бути в стадії технічної спілості, яка визначається за розміром бульб чи плоду, їх щільністю, кольорам, смаком, ароматом, консистенцією і розвиненістю насіння. Для сушіння придатна тільки доброякісна сировина, тобто без ознак підморожування, підгнивання, в’ялення, запарювання, ураження хворобами та шкідниками. Крім зазначених загальних вимог, що ставляться до сировини, окремі її види повинні мати специфічні властивості [42].

Харчова цінність порошку сублімованої ожини

Одним із основних способів покращення якості продуктів і удосконалення структури харчування населення являється введення в раціон нової продукції, збагаченої нетрадиційними видами рослинної сировини. Рослинна сировина містить в своєму складі білки, вуглеводи, ліпіди, мінеральні речовини, вітаміни, органічні кислоти, а також володіє високими поживними, смаковими та лікувально-профілактичними властивостями [43].

Перспективним напрямом покращення якості борошняних кондитерських виробів, розширення їх асортименту, а також надання функціональних властивостей вважають використання нетрадиційної рослинної сировини у вигляді порошків, оскільки сушені ягоди є природними концентратами біологічно активних речовин. Для подолання дефіциту

поживних речовин нами було обрано порошок з плодів ожини звичайної, лікувальна дія якої пов'язана з її хімічним складом [44].

Серед сировини для отримання порошків дуже цікавою є дикорosла ожина, що дає стабільно високі врожаї ягід, володіє тонким стійким ароматом, високими смаковими, дієтичними і функціональними властивостями. Види ожини дуже мінливі і відзначаються великою різноманітністю, численними підвидами, різновидами, формами. В даний час в у нашій природній зоні налічується 52 види дикорослої ожини. Хімічний склад ягід ожини в основному представлений водою, нерозчинними і розчинними речовинами, вільною яблучною кислотою, дубильними речовинами, клітковиною, азотистими, мінеральними речовинами і фосфорною кислотою. Кількість цих речовин залежить від біологічних особливостей, грунтово-кліматичних умов, термінів збору та інших факторів. Встановлено, що цукри в ягодах ожини представлені глюкозою і фруктозою, а сахароза зустрічається в малих кількостях або взагалі відсутня. Масова частка пектинових речовин становить до 2% на сиру масу. З органічних кислот в ягодах переважає лимонна, поряд з нею присутні ізолимонна, яблучна, бурштинова, щавлева та інші харчові кислоти. Досліджено, що ожина містить значну кількість поліфенолів, представлених хлорогеновою кислотою, катехинами, лейкоантоціанідами і антоціанами. З флавоноїдів переважають антоціани. Вони складають 64,7-69,6%, а катехіни - 5% загальної кількості фенолів [45].

Порошок з ягід ожини характеризується високим вмістом антиоксидантів, до яких належить β-каротин – 2,59 мг/100г, вітамін Е – 3,47 мг/100г та аскорбінова кислота – 298 мг/100 г. Антиоксиданти є ефективним захистом від руйнівної сили вільних радикалів, які накопичуючись в організмі людини, є однією з головних причин патологічних процесів, що спричиняють передчасне старіння і розвиток багатьох захворювань. Організм людини не здатний синтезувати антиоксиданти, тому ці речовини повинні надходити з продуктами харчування. Також порошок з ягід ожини є джерелом клітковини, органічних кислот, моносахаридів та мінеральних речовин: калію – 514 мг/100г, кальцію – 229 мг/100г, магнію – 177 мг/100г, натрію – 62,1 мг/100г, фосфору – 185 мг/100г, заліза – 6,72 мг/100г та марганцю – 26,7мг/100г. Пектин, що входить до складу ожини, здатний виводити з організму людини солі важких металів і радіоактивний стронцій. Порошок з ягід ожини містить в собі величезну кількість фенольних сполук, які мають протизапальну дію. Ожина має захисні для організму властивості завдяки флавонолам, антоціанам, лейкоантоціанам і катехінам, а регулярне вживання ягід ожини здатне зупинити поширення ракових клітин [46].

Використання порошків дає можливість інтенсифікувати технологічні процеси виробництва продукції і дозволяє збагатити її цінними харчовими речовинами. Харчові порошки мають ряд особливостей, які вигідно відрізняють їх від інших форм харчових продуктів та добавок. В результаті сушіння вони звільняються від значної частини вологи, у зв'язку з чим мають незначний обсяг, масу і високу концентрацію поживних речовин. Для фруктів застосовуються різні методи сушки, що забезпечують максимальні збереження

харчової цінності і смакових переваг продукту: конвективний, кондуктивний, радіаційний, сублімаційний, високочастотний і їх комбінації. Вибір методу сушки залежить від біохімічних, фізичних і структурномеханічних властивостей рослинної сировини, її стану при зневодненні, а також від тих властивостей кінцевого продукту, які необхідно отримати [47].

Башта А.О. дослідним шляхом визначила оптимальну кількість порошку ожини для додавання у рецептуру пшенично-вівсяних кексів. Опираючись на результати органолептичної оцінки та результати фізикохімічних досліджень, найкращою дозою внесення до пшенично-вівсяних кексів є 5 % порошку ожини. Дане внесення порошку ожини у рецептуру кексів наділяє готовий виріб високими органолептичними показниками, зокрема приємним смаком та ароматом та дозволяє додатково збагатити кекси біологічно активними речовинами [48].

Авторами праці досліджено та запропоновано додавати у бісквітний напівфабрикат до 15% порошку із ожини до маси борошна пшеничного з відповідним зменшенням його вмісту. Використання сировини рослинного походження у вигляді ягідних порошків сприяє підвищенню біологічної цінності, розширенню асортименту та поліпшенню споживних властивостей борошняних кондитерських виробів [49].

Висновки

1. Розглянуто важливість підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів;
2. Проведено огляд стану сучасного ринку кексів;
3. Наведено харчову цінність кексів та шляхи їх підвищення;
4. Проведено аналіз наукових розробок щодо кексів із додаванням фруктових та ягідних порошків;
5. Розглянуто технологію сублімаційного висушування та її переваги;
6. Наведено харчову цінність порошку сублімованої ожини.

Список використаної літератури

1. Шидловська, О. Б. Використання порошку з ягід ожини у технологіях борошняних кондитерських виробів / О. Б. Шидловська, І. М. Медвідь, А. М. Противень // Якість і безпека харчових продуктів : ІІ Міжнародна науково-практична конференція, 12-13 листопада 2015 р. – К. : НУХТ, 2015. – С. 167-169.
2. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента – (14-18 листопада 2022 р.). – Суми, 2022. – 443 с.
3. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/31914/1/Innovatsiyni_tekhnolohiyi_rozvytku_2015_1_48.pdf
4. Матеріали восьмої міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії». — вид. ФОП Гордієнко Є.І., Черкаси, 2024 — 119 с.
5. Сучасні тенденції з розвитку готельно-ресторанного бізнесу. Якість і безпечність продуктів харчування: [Текст] : Зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Львів, 24 квітня 2019 р.) / Міністерство освіти та науки України, Львівський інститут економіки та туризму. – Львів: ЛІЕТ, 2019. – 92 с.
6. Гетьман, І., Науменко, О., Бовкун, А., & Лук'янчук , І. (2024). Інноваційні рішення щодо підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів. *Продовольчі ресурси*, *12*(23), 36–46. https://doi.org/10.31073/foodresources2024-23-04
7. Актуальні проблеми науки, освіти і технологій: теорія і практика: збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної конференції (Полтава, 8 лютого 2022 р.): у 2 ч. Полтава: ЦФЕНД, 2022. Ч. 2. 57 с.
8. Матеріали ІІ міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв». Oktan Print s.r.o; Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, Oktan Print s.r.o;. ISBN 978-966-385-367-3
9. Сучасний менеджмент: проблеми та перспективи розвитку: матеріали 4-ої Всеукраїнської наук.-практ. конф. / упоряд. Боліла С.Ю., Шепель Т.С. Херсон, ДВНЗ «ХДАУ». 21.05.2019: тези доповідей. 2019. 291 с.
10. https://jvestnik-sss.donnu.edu.ua/article/view/4859
11. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/10877/1/tezy_molod_i_sg-2020-241.pdf
12. Вісник Львівського торговельно-економічного університету / [ред. кол.: Сирохман І. В., Пелик Л. В., Гаврилишин В. В., Донцова І. В. та ін.]. – Львів :Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2018. – Вип.21. – 134 с. – (Технічні науки).
13. Патент на винахід № 114376 UA, МПК (2017.01) A21D 2/36. Спосіб виробництва кексу функціонального призначення / Кобець О. С., Тельна Г. М., Шкабура С. С., Доценко В. Ф., Арпуль О. В. ; заявник – Національний університет харчових технологій. – № a201603166 ; заяв. 28.03.2016 ; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 10, 2017 р.

14. Стратегічні пріоритети розвитку внутрішньої торгівлі України на інноваційних засадах : матеріали міжнародної науково-практичної конференції / [відповід. за вип.: проф. Семак Б. Б.]. – Львів : Видавництво ЛТЕУ, 2017. – 360 с.
15. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/26242/1/19.11.2018%20%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%20%D1%85%D0%B0%D1%80%D1%87%D0%BE%D0%B2.-87-88.pdf
16. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2021. Вип.104. С. 396.
17. Голуб, Л., & Земелько, М. (2021). Розробка емульгаторів для кондитерської промисловості. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (5), 3-9. https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.5.1
18. https://journals.udau.cherkasy.ua/index.php/visnyk/article/view/33/29
19. Ковальчук, Х. І., Ткаченко, А. С., & Губа, Л. М. (2021). Розробка нових кексів із внесенням нетрадиційної сировини, збагачених мінеральними речовинами та вітамінами. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*, *96*(1), 38-46. https://doi.org/10.37734/2518-7171-2020-1-5
20. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/41873/1/Innovatsiyni_tekhnolohiyi_rozvytku_2020_1_44.pdf
21. Резвих, Н. І., & Федоренко, Л. Є. (2022). АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ У ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (5), 77-82. https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.5.10
22. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/61905/1/Konf_INNOVATS_TEKHNOLOH_ROZVYTKU_24_119-119.pdf
23. Sustainable food chain and safety through science, knowledge and business : Scientific monograph.Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2023. 724p
24. Сучасні аспекти збереження здоров’ялюдини: збірник праць X міжнародної міждисциплінарної наук.-практ. конф./ За ред. проф. Т.М. Ганича. – Ужгород : 2017. – 398 с.
25. Башта, А. Використання нетрадиційної рослинної сировини для отримання кондитерських виробів оздоровчого призначення / А. Башта // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 травня 2017 р., м. Київ. – К. : НУХТ, 2017. – С. 51-53.
26. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету: електронне наукове фахове видання/ ТДАТУ; гол. ред. д.т.н., проф. В.М. Кюрчев. Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. Вип. 24,т. 2. 313 с.
27. Могильдя, Ю. К. Перспективи використання шроту зародків пшениці у виробництві борошняних кондитерських виробів / Ю. К. Могильдя, Коваль О. А. // Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі : матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції, 22-23 березня 2017 р. – К. : НУХТ, 2017. – С. 103-105.

28. https://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/8054/%d0%9d%d0%be%d0%b2%d1%96%d0%ba%d0%be%d0%b2%d0%b0%20%d0%9d.%d0%92.%2c%20%d0%9f%d1%80%d1%83%d1%81%d0%b0%d1%94%d0%b2%20%d0%86.%d0%9e..pdf?sequence=1&isAllowed=y
29. Кобець, О. С. Використання харчових волокон у борошняних кондитерських виробах / О. С. Кобець, В. Ф. Доценко, О. В. Арпуль // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – К. : 2015. — № 07-08 (128-129). — С. 26-30.
30. Удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів, збагачених плодовими порошками / Ю. А. Мирошник, О .Б. Шидловська, С. Грузда, В. Ф. Доценко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2015. – № 7/8. – С. 11–14.
31. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/26538/1/Aktualni_problemy_rozvytku_2012_1-47.pdf
32. https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/13693/1/tezi_konf_molodi_innov_tehnolg_rozvitku_harchov_pere_virob_rg_nikolayenko_stor34_2022.pdf
33. Матеріали 83 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів “Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті”, 5–6 квітня 2017 р. – К.: НУХТ, 2017 р. – Ч.1. – 460 с.
34. Одеська національна академія харчових технологій. Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів. Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2021. – 103 с.
35. http://dspace.puet.edu.ua/bitstream/123456789/6158/1/%D0%92%D0%98%D0%9A%D0%9E%D0%A0%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%90%D0%9D%D0%9D%D0%AF%20%D0%9F%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%A8%D0%9A%D0%A3%20%D0%86%D0%97%20%D0%9C%D0%9E%D0%A0%D0%9A%D0%92%D0%AF%D0%9D%D0%98%D0%A5%20%D0%92%D0%98%D0%A7%D0%90%D0%92%D0%9E%D0%9A%20%D0%A3%20%20%20%D0%A2%D0%95%D0%A5%D0%9D%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%93%D0%86%D0%87%20%D0%91%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%A8%D0%9D%D0%AF%D0%9D%D0%98%D0%A5%20%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%94%D0%98%D0%A2%D0%95%D0%A0%D0%A1%D0%AC%D0%9A%D0%98%D0%A5%20%D0%92%D0%98%D0%A0%D0%9E%D0%91%D0%86%D0%92.pdf
36. Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства: Збірник праць за підсумками VIII Міжнародної науково-практичної конференції вчених, аспірантів і студентів (м. Київ, 9 квітня 2020 р. – 10 квітня 2020 р.). – К. : РВВ НУБіП України, 2020. – 252 с.
37. Теоретичне дослідження способів сушіння овочів та фруктів / Т. А. Тарасенко, В. В. Євлаш, О. В. Нєміріч, О. М. Вашека, А. В. Гавриш, О. І. Кравченко // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. - 2015. -

Т. 17, № 4. - С. 148-158. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvlnu_2015_17_4_30
38. СТРАТЕГІЇ ТА ІННОВАЦІЇ: АКТУАЛЬНІ УПРАВЛІНСЬКІ ПРАКТИКИ: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (26 квітня 2024 року). – Кривий Ріг: Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, 2024. 256 с.
39. ЛИПНИЦЬКИЙ, Р., & ХОЛОДЮК, О. (2025). ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ У ЗБЕРІГАННІ ТА ПЕРЕРОБЦІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, *347*(1), 238-244. https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-347-31
40. http://vibrojournal.vsau.org/storage/articles/December2024/yXK9GheO40knJlmCjoPF.pdf
41. Volvach, T. S., Savoiskyi, O. Y., & Sirenko, Y. V. (2024). METHODS OF DRYING FOOD PRODUCTS: ADVANTAGES, DISADVANTAGES AND DEVELOPMENT TRENDS. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Mechanization and Automation of Production Processes*, (2 (56), 21-26. https://doi.org/10.32782/msnau.2024.2.3
42. Рожко І.С. Основи переробки соковитої продукції. Навчальний посібник для студентів факультету агротехнологій та екології й ННІЗіПО ОС «Бакалавр» спеціальностей 201 «Агрономія», 202 «Захист і карантин рослин», 203 «Садівництво та виноградарство». Дубляни, 2019. 112 с.
43. Молодь – аграрній науці і виробництву. Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, 19 травня 2022 р. Біла Церква: БНАУ, 2022. 166 с.
44. Камінська, С. Використання заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів при виробництві оздоровчих продуктів / С. Камінська, В. Давиденко // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 листопада 2021 р. – Київ, : НУХТ. 2021. – С. 49–51.
45. Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: Збірник наукових праць V Міжнародної науковопрактичної конференції. – Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2017. – Ч. 2. - 644с.
46. Стукальська, Н. М. Наукове обґрунтування і розроблення новітніх технологій борошняних кондитерських виробів / Н. М. Стукальська, М. С. Омельченко // Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві ; Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали міжнародних науково-практичних конференцій, 14–15 вересня 2021 р. – Київ : НУХТ, 2021. – С. 124–128.
47. Менеджмент XXI століття: сучасні моделі, стратегії, технології. – Вінниця: Центр підготовки наукових та навчально-методичних видань ВТЕІ КНТЕУ, 2018.Ч. 1.909с.

48. Башта, А. О. Використання нетрадиційної рослинної сировини у технологіях виробництва борошняних кондитерських виробів функціонального призначення / А. О. Башта // Виклики сьогодення та новації у харчових технологіях і готельно-ресторанному бізнесі : збірник тез науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених з міжнародною участю, 27 травня 2021 р., м. Київ. – Київ : ККІБП, 2021. – С. 66–69.
49. Вісник Львівського торговельно-економічного університету / [ред. кол.: Семак Б. Д., Гаврилишин В. В., Донцова І. В. та ін.]. – Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2016. – Вип. 17. – 116 с. – (Технічні науки).

1.2. ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

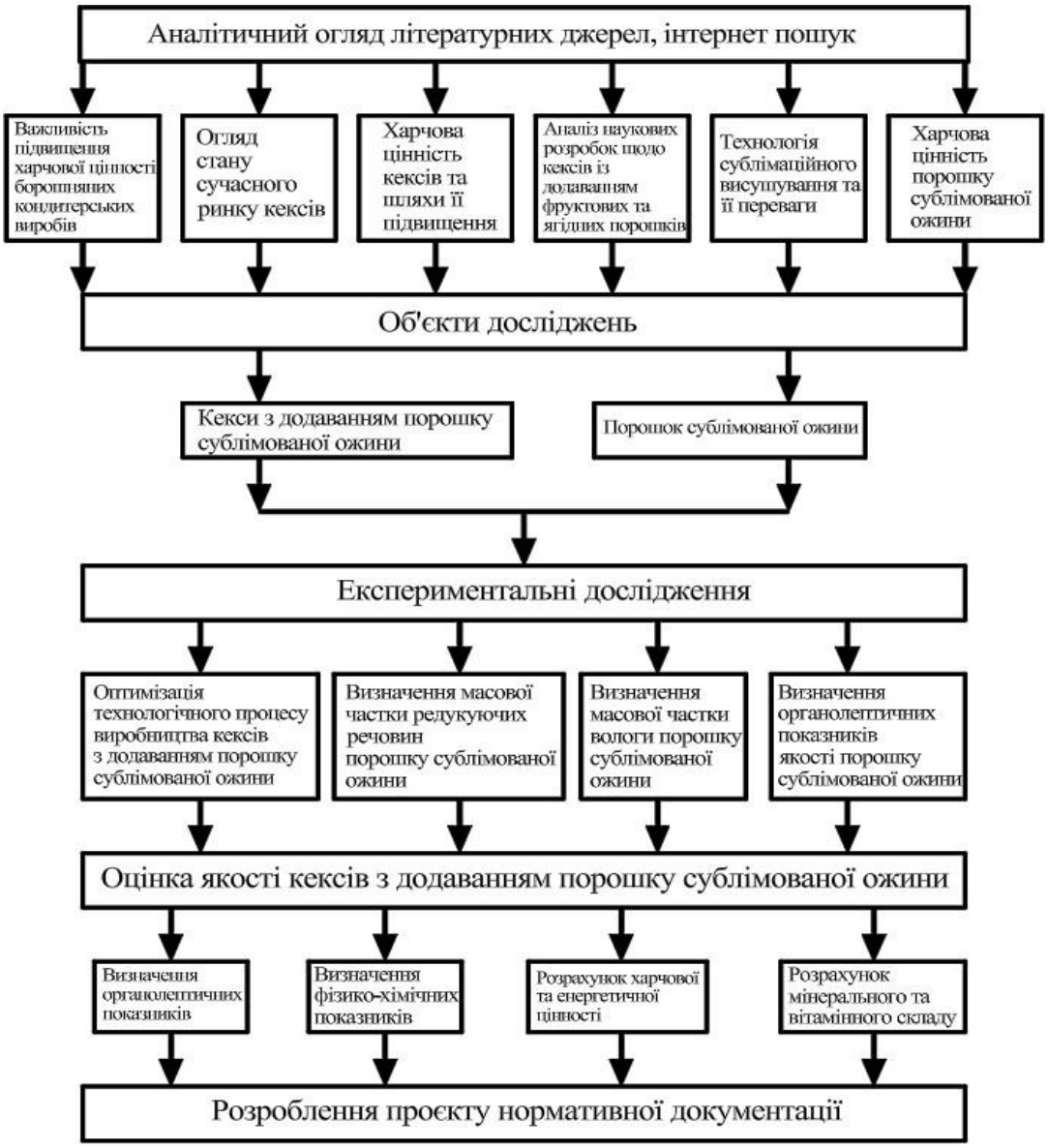
Об’єкти досліджень

Об’єктами досліджень були зразки кексів виготовлених за ДСТУ 4505:2005 Кекси. Загальні технічні умови; Ожина сублісована порошок за ТУ У 15.3-34838293-001:2009 «Ягоди та фрукти сублімовані. Технічні умови»

При здійсненні досліджень використовувалася наступна сировина:

- Борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне»
- Цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий кристалічний. Технічні умови»
- Масло вершкове за ДСТУ 4339:2005
- Меланж ДСТУ 8719:2017 за «Продукти яєчні. Технічні умови»
- Ожина сублісована порошок за ТУ У 15.3-34838293-001:2009 «Ягоди та фрукти сублімовані. Технічні умови»
- Вуглеамонійна сіль за ГОСТ 9325-79

Блок-схема досліджень



Методи та методики досліджень

Органолептичні показники виробів визначали згідно з ДСТУ 4505:2005 Кекси. Загальні технічні умови (дати посилання на ДСТУ). Визначали такі органолептичні показники: форма, поверхня, колір, вид в розломі, смак та запах.

Визначення масової частки вологи проводили згідно методики, описаної в Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаси. К. : Інкос, 2015. 632 с.

Визначення масової частки редукуючих речовин проводили прискореним йодометричним напівмікрометодом Шорля згідно методики, описаної в Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаси. К. : Інкос, 2015. 632 с.

Оптимізацію технологічного процесу виробництва кексів з додаванням порошку сублімованої ожини здійснювали за методикою, описаною в Оптимізація технологічних процесів виробництва борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заоч. форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2021. – 59 с. та в Дорохович А. М. Оптимізація технологічних процесів галузі: підручник / А. М. Дорохович, В. В. Дорохович, Т. В. Зінченко. – Київ: Інкос, 2016. – 392 с.

Визначення густини та питомого об’єму тіста

Густину тіста визначали за методом Степановича З.З.. Цей метод ґрунтується на зважуванні певного об’єму продукту. Для зважування використовують місткість циліндричної форми зі скла чи пластмаси, об’єм посудини повинен бути близько 50 см³. Форму заповнюють водою до країв та зважують на технічних вагах. Даний дослід необхідно повторити не менше трьох разів і здійснити обчислення середнє арифметичне. Отримане значення маси води буде дорівнювати об’єму місткості.

Після визначення об’єму місткості, в ту саму суху посудину вносять досліджуваний напівфабрикат. Вносити напівфабрикат необхідно так, щоб у нього не потрапило повітря. Також необхідно, щоб весь об’єм посудини був заповнений досліджуваним зразком. За допомогою ребра ножа чи шпателя необхідно прибрати надлишок маси та зважити посудину. Щоб отримати точніше вимірювання необхідно здійснити не менше трьох визначень і взяти середнє арифметичне. Зважування на технічних вагах відбувається з точністю до 0,01 г.

Густину маси, р, кг/м³, розраховують за формулою: $\mathrm{p} = \frac{q_1 - q_2}{\mathrm{V}}$

де q_1 – маса порожнього стаканчика, кг; q_2 – маса стаканчика з досліджуваним напівфабрикатом, кг; V – об’єм стаканчика, в якому проводили визначення, м³. Питомий об’єм є величиною, яка обернена до густини тіста.

Питомий об’єм тіста у, м³/кг, визначають за формулою: $\mathrm{y} = \frac{\mathrm{V}}{q_1 - q_2}$

Визначення питомого об’єму випечених виробів

Питомий об’єм - є величиною, що характеризується відношенням об’єму продукту до його маси (см³/г або см³/100 г). Об’єм визначається спеціальними приладами, які називаються об’ємомірниками і працюють за принципом витиснення виробом сипкого заповнювача, наприклад дрібного зерна. Об’єм витисненого зерна дорівнює об’єму досліджуваного виробу.

Дослідження питомого об’єму кексів здійснювалось у такій послідовності: бралась ємність, яка заповнювалась крупою (в даному випадку просо), далі відбувалось її розрівняння. Отриману крупу висипали в мірний стакан та визначали її об’єм. Далі в ємність засипали частину відміряної крупи, завантажували до неї кекси, які попередньо були зважені та запаковані і потім відбувалось подальше засипання крупи до повного наповнення ємності. Та частина крупи, яка залишилась засипалась в мірний стакан і визначався об’єм кексів.

Питомий об’єм кексів виражають у $см^3/г$ і розраховують за формулою:

$V_{пит} = \frac{V_м}{G_м}, см^3/г$, де $V_м$ - об’єм кексів, $см^3$; $G_м$ – маса кексів, г.

Визначення харчової та енергетичної цінності

Харчова цінність характеризується як комплекс властивостей харчових продуктів, які здатні забезпечити фізіологічні потреби людини в основних поживних речовинах та енергії.

Харчова цінність розраховується як кількість білків, жирів, вуглеводів у 100 г готового виробу, калорійність (енергетична цінність) розраховується з врахуванням енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів.

Харчову цінність продуктів харчування встановляють за допомогою порівняння хімічного складу 100 г продукту з добовою потребою дорослої людини в харчових речовинах та енергії. Виражають харчову цінність у відсотках.

Харчова цінність, ХЦ, %, розраховується за формулою:

$ХЦ = \frac{Х \times 100}{У}$, де Х – кількість харчової речовини або калорійність в 100 г продукту, г, мг або ккал; У – добова потреба людини в даній харчовій речовині або енергії, г, мг або ккал.

Розрахунок енергетичної цінності відбувається за формулою:

$Е_ц = (4{,}0 \times Б + 9{,}0 \times Ж + 4{,}0 \times В) \times \frac{СР_{пр}}{СР_к}$, де Б – кількість білків у 100 г виробу; Ж – кількість жирів у 100 г виробу; $В_{пс}$ – кількість вуглеводів (полісахаридів) у 100 г виробу; $В_{мдс}$ – кількість вуглеводів (моно- та дисахаридів) у 100 г виробу; 4,0; 9,0; 3,8; 4,1 – коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів (полісахаридів), вуглеводів (моносахаридів); $СР_{пр}$ – сухі речовини готового виробу; $СР_к$ – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Висновки

1. Обрано об’єкти дослідження, розроблено блок-схему дослідження.
2. Вибрано методики для визначення показників якості напівфабрикатів та готових виробів.

1.3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості порошку сублімованої ожини

Таблиця 1.3.1. Органолептична оцінка якості порошку сублімованої ожини

Показник	Порошок сублімованої ожини
Зовнішній вигляд	Порошок, без сторонніх включень
Колір	Бордовий
Смак та запах	Кислуватий, властивий даному продукту. Виражений запах ожини, без стороннього запаху

Таблиця 1.3.2. Фізико-хімічна оцінка якості порошку сублімованої ожини

Показник	Порошок сублімованої ожини
Вологість,%	7,3
Масова частка редукуючих цукрів,%	0,62

Оптимізація технологічного процесу виробництва кексів з додаванням порошку сублімованої ожини

Технологія виготовлення кексів. У збивальній машині вершкове масло і цукор збивають протягом 3 хв., додають яйця або меланж і збивають масу ще 12 хв. У кінці збивання додають вуглекислий амоній, розчинений у невеликій кількості води, та ароматизатор. Потім машину зупиняють і збиту масу вручну змішують з борошном до однорідного стану. Готове тісто масою 85 г розкладають у металеві форми, змащені вершковим маслом, і випікають протягом 34-36 хв. за температури 190...200° С.

Таблиця 1.3.3. Визначення рівнів оптимізувальних факторів

Рівні факторів	Позначення	Досліджувані фактори		
		Кількість розпушувача (X_1), г	Кількість сублімованої ожини (X_2), % до маси борошна	Тривалість збивання (X_3), хв
Нульовий рівень	X_i^0	1,1	12,5	10
Інтервал варіювання	λ_i	0,15	2,5	2
Верхній рівень	X_i^+	1,25	15	12
Нижній рівень	X_i^-	0,95	10	8

Складання матриці експерименту для встановлення оптимального дозування добавки.

Таблиця 1.3.4. Матриця експерименту

№ досліду	X_1 ($M_{розп}$)		X_2 ($M_{ож}$)		X_3 ($\tau_{зб}$)	
	У кодованому вигляді	У натуральному вигляді	У кодованому вигляді	У натуральному вигляді	У кодованому вигляді	У натуральному вигляді

1	-1	0,95	-1	10	-1	8
2	+1	1,25	-1	10	-1	8
3	-1	0,95	+1	15	-1	8
4	+1	1,25	+1	15	-1	8
5	-1	0,95	-1	10	+1	12
6	+1	1,25	-1	10	+1	12
7	-1	0,95	+1	15	+1	12
8	+1	1,25	+1	15	+1	12

Таблиця 1.3.5. Рецептури кексів

Назва сировини	Варіанти досліду				
	Контроль	1;5	2;6	3;7	4;8
Борошно пшеничне вищого сорту, г	55,00	49,00	49,00	47,00	47,00
Цукор білий кристалічний, г	41,25	41,25	41,25	41,25	41,25
Масло вершкове, г	41,25	41,25	41,25	41,25	41,25
Меланж, г	33,00	33,00	33,00	33,00	33,00
Ожина сублімована, г	-	6	6	8	8
Розпушувач, г	1,10	0,95	1,25	0,95	1,25

Було проведено випікання виробів згідно вищенаведених рецептур та визначено фізико-хімічні та органолептичні показники якості напівфабрикатів та готових виробів.

Таблиця 1.3.6. Рецептура кекса “Класичний”

Назва сировини	Масова частка сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	55,00	47,03	362,39	309,84
Цукор білий кристалічний	99,85	41,25	41,19	271,79	271,38
Масло вершкове	84,00	41,25	34,65	271,79	228,30
Меланж	27,00	33,00	8,91	217,44	58,71
Розпушувач	-	1,10	-	7,25	-
Всього	-	171,60	131,78	1130,66	868,23
Вихід	82,00	150,43	123,35	1000,00	820,00

Таблиця 1.3.7. Рецептура кексів варіант 1,5

Назва сировини	Масова частка сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	49,00	41,90	322,86	276,05
Цукор білий кристалічний	99,85	41,25	41,19	271,79	271,38
Масло вершкове	84,00	41,25	34,65	271,79	228,30
Меланж	27,00	33,00	8,91	217,44	58,71
Ожина сублімована	95,00	6,00	5,70	39,53	37,55
Розпушувач	-	0,95	-	6,26	-
Всього	-	171,45	132,35	1129,67	871,99
Вихід	82,00	151,07	123,88	1000,00	820,00

Таблиця 1.3.8. Рецептура кексів варіант 2,6

Назва сировини	Масова частка сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	49,00	41,90	322,86	276,05
Цукор білий кристалічний	99,85	41,25	41,19	271,79	271,38
Масло вершкове	84,00	41,25	34,65	271,79	228,30
Меланж	27,00	33,00	8,91	217,44	58,71
Ожина сублімована	95,00	6,00	5,70	39,53	37,55
Розпушувач	-	1,25	-	8,24	-
Всього	-	171,75	132,35	1131,65	871,99
Вихід	82,00	151,07	123,88	1000,00	820,00

Таблиця 1.3.9. Рецептура кексів варіант 3,7

Назва сировини	Масова частка сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	47,00	40,19	309,68	264,78
Цукор білий кристалічний	99,85	41,25	41,19	271,79	271,38
Масло вершкове	84,00	41,25	34,65	271,79	228,30
Меланж	27,00	33,00	8,91	217,44	58,71
Ожина сублімована	95,00	8,00	7,60	52,71	50,08
Розпушувач	-	0,95	-	6,26	-
Всього	-	171,45	132,54	1129,67	873,25
Вихід	82,00	151,29	124,06	1000,00	820,00

Таблиця 1.3.10. Рецептура кексів варіант 4,8

Назва сировини	Масова частка сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	47,00	40,19	309,68	264,78
Цукор білий кристалічний	99,85	41,25	41,19	271,79	271,38
Масло вершкове	84,00	41,25	34,65	271,79	228,30
Меланж	27,00	33,00	8,91	217,44	58,71
Ожина сублімована	95,00	8,00	7,60	52,71	50,08
Розпушувач	-	1,25	-	8,24	-
Всього	-	171,75	132,54	1131,65	873,25
Вихід	82,00	151,29	124,06	1000,00	820,00

Визначення органолептичних показників якості кексів

Таблиця 1.3.11. Органолептичні показники якості кексів

Показник	ДСТУ	Контроль	Варіанти 1,2,5,6	Варіанти 3,4,7,8
Форма	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів
Поверхня	Непідгоріла. Поверхня кексів, виготовлених на хімічних розпушувачах може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції	Непідгоріла. Наявні тріщини, які не змінюють товарного виду продукції.	Непідгоріла. Наявні тріщини, які не змінюють товарного виду продукції.	Непідгоріла. Наявні тріщини, які не змінюють товарного виду продукції.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого.	Світло-коричневий	Світло-бордовий	Світло-бордовий
Вид в розломі	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу
Смак та запах	Властиві даному сорту кекса, без стороннього присмаку та запаху	Властиві даному сорту кекса, без стороннього присмаку та запаху	Властиві даному сорту кекса, з наявним легким приємним присмаком та запахом ожини	Властиві даному сорту кекса, з наявним чітким присмаком та запахом ожини, кислуватий

Порівняння виду в розломі кексів

Виходячи з технології приготування кексів варіанти 5,6,7,8, в яких суміш яєць, цукру і масла збивалася 12 хвилин, на зображенні виду в розломі помітно, що вони мають більш щільну і забиту структуру ніж контроль та варіанти 1,2,3,4, процес збивання суміші за якими становив 8 хвилин.

Порівняння стану поверхні кексів

Порівнюючи стан поверхні кексів, можна зробити висновок, що кекси за варіантами 3,4,6,8 мають більш нерівномірну форму і чіткіші тріщини, на це повпливало збільшене дозування ожини у розрахунку в 15%, порівняно з варіантами 1,2,5,6 дозування ожини за якими становило 10%.

Визначення фізико-хімічних показників якості кексів

Таблиця 1.3.12. Питомий об’єм кексів

Зразок	Питомий об’єм, $см^3/г$
Контроль	2,43
1	2,17
2	2,23
3	1,97
4	2,11
5	2,0
6	2,09
7	1,88
8	1,91

Метою оптимізації було визначення питомого об’єму кексів та оптимального варіанту на його основі, в результаті дослідження було виявлено, що варіанти зі збільшеним дозуванням ожини мали менший питомий об’єм, довша тривалість збивання суміші також негативно впливає на критерій оптимальності, збільшене дозування розпушувача позитивно впливає на питомий об’єм кексів. В результаті було обрано оптимальний варіант №2, з розрахуновими показниками в 10% заміни борошна пшеничного на порошок сублімованої ожини, розпушувача в кількості 1,25 г, тривалістю збивання суміші 8 хвилин.

Розрахунок харчової та енергетичної цінності кексів

Розраховуємо харчову та енергетичну цінність контрольного зразку та оптимального зразку №2.

Таблиця 1.3.13. Розрахунок енергетичної цінності кекса “Лісовий скарб”

Найменування сировини	Вміст в 100г	Вміст в 100г					
		Білків		Жирів		Вуглеводів	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	32,7	9,7	3,17	1,5	0,49	69,7	22,79
Цукор білий кристалічний	27,5	-	-	-	-	99,9	27,23
Масло вершкове	27,5	0,2	0,06	82,5	22,69	-	-
Меланж	22,0	11,4	2,51	8,6	1,89	2,0	0,44
Ожина сублімована	4,0	8,19	0,33	3,15	0,13	57,33	2,29
Вуглеамонійна сіль	0,83	-	-	-	-	-	-
Всього			6,07		25,20		52,75

$$Е_ц = (4{,}0 \times Б + 9{,}0 \times Ж + 4{,}0 \times В) \times \frac{СР_{пр}}{СР_к}$$

$$= (4{,}0 \times 6{,}07 + 9{,}0 \times 25{,}20 + 4{,}0 \times 52{,}75) \times \frac{820}{871{,}99}$$

$$\approx 435 \text{ ккал}/100\text{г}$$

Таблиця 1.3.14. Розрахунок енергетичної цінності кекса “Класичний”

Найменування сировини	Вміст в 100г	Вміст в 100г					
		Білків		Жирів		Вуглеводів	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	36,7	9,7	3,56	1,5	0,55	69,7	25,58
Цукор білий кристалічний	27,5	-	-	-	-	99,9	27,23
Масло вершкове	27,5	0,2	0,06	82,5	22,69	-	-
Меланж	22,0	11,4	2,51	8,6	1,89	2,0	0,44
Вуглеамонійна сіль	0,73	-	-	-	-	-	-
Всього			6,13		25,13		53,25

$$Е_ц = (4{,}0 \times Б + 9{,}0 \times Ж + 4{,}0 \times В) \times \frac{СР_{пр}}{СР_к}$$

$$= (4{,}0 \times 6{,}13 + 9{,}0 \times 25{,}13 + 4{,}0 \times 53{,}25) \times \frac{820}{868{,}23}$$

$$\approx 438 \text{ ккал}/100\text{г}$$

Розрахунок показав, що енергетична цінність кексів виготовлених за новою рецептурою нижча ніж контрольний варіант і становлять відповідно 435 ккал/100г та 438 ккал/100г.

Визначення харчової цінності

$$ХЦ = \frac{X \times 100}{у}$$

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби при споживанні 100 г кексів "Кекс зі смаком ожини" було взято добову потребу для чоловіків 18-29 років група 1.

Таблиця 1.3.15. Розрахунок харчової цінності кекса "Лісовий скарб"

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	80	6,07	7,59
Жири, г	81	25,20	31,11
Вуглеводи, г	350	52,75	15,07

Таблиця 1.3.16. Розрахунок харчової цінності кекса "Класичний"

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	80	6,13	7,66
Жири, г	81	25,13	31,02
Вуглеводи, г	350	53,25	15,21

Виходячи з розрахованих даних харчової цінності кекса "Лісовий скарб" та "Класичний", можна зробити такий висновок: кількість білку у 100г виробу за розробленою рецептурою на 0,06г менша ніж у контролі, відповідно і нижчий ступінь задоволення потреб у білку на 0,07%; кількість жирів у 100г виробу за розробленою рецептурою на 0,07г більша ніж у контролі, відповідно і вищій ступінь задоволення потреб у жирах на 0,09%; кількість вуглеводів у 100г виробу за розробленою рецептурою на 0,5г менша ніж у контролі, відповідно і нижчий ступінь задоволення потреб у вуглеводах на 0,14%.

Розрахунок мінерального та вітамінного складу сировини та кексів

Таблиця 1.3.17. Мінеральний та вітамінний склад сировини

Сировина	Вміст у 100г виробу	Мінеральні речовини/вітаміни	В 100 г сировини	Вміст у 100г виробу
Борошно пшеничне вищого сорту	32,7	Макроелементи:		
		Кальцій	17,6 мг	5,76 мг
		Магній	25,4 мг	8,31 мг
		Натрій	0 мг	0 мг
		Калій	155 мг	50,69 мг
		Фосфор	115 мг	37,61 мг
		Мікроелементи:		
		Залізо	1,17 мг	0,38 мг
		Цинк	0,868 мг	0,28 мг
		Мідь	0,134 мг	0,044 мг
		Марганець	0,685 мг	0,22 мг
		Селен	4,22 мкг	1,38 мкг
		Йод	1,42 мкг	0,46 мкг
		Фтор	20,0 мкг	6,54 мкг
		Кобальт	2,00 мкг	0,654 мкг
		Вітамін А (ретинол)	0 мкг	0 мкг
		Вітамін D (кальциферол)	0 мкг	0 мкг
		Вітамін Е (токоферол)	0,434 мкг	0,14 мкг
		Вітамін К (філохінон)	0 мкг	0 мкг
		Вітамін В1 (тіамін)	0,164 мг	0,054 мг
		Вітамін В2 (рибофлавін)	0,0271 мг	0,0089 мг
		Вітамін В3 (ніацин)	0,367 мг	0,12 мг
		Вітамін В5 (пантотенова кислота)	0,346 мг	0,11 мг
		Вітамін В6 (піридоксин)	0,0668 мг	0,02 мг
		Вітамін В7 (біотин)	2,27 мкг	0,74 мкг
		Вітамін В9 (фолієва кислота)	30,6 мкг	10 мкг
		Вітамін В12 (кобаламін)	0 мкг	0 мкг
		Вітамін С (аскорбінова кислота)	0 мг	0 мг
Цукор білий кристалічний	27,5	Макроелементи:		
		Кальцій	0,4 мг	0,11 мг
		Магній	0,1 мг	0,028 мг
		Натрій	0 мг	0 мг
		Калій	2,0 мг	0,55 мг
		Фосфор	0,1 мг	0,028 мг
		Мікроелементи:		
		Залізо	0,06 мг	0,017 мг
		Цинк	0,011 мг	0,003 мг
		Мідь	0,011 мг	0,003 мг
		Марганець	0,01 мг	0,0028 мг

		Селен	0 мкг	0 мкг
		Йод	0 мкг	0 мкг
		Фтор	0 мкг	0 мкг
		Кобальт	0 мкг	0 мкг
Масло вершкове	27,5	Макроелементи:		
		Кальцій	15,0 мг	4,125 мг
		Магній	1,60 мг	0,44 мг
		Натрій	14,0 мг	3,85 мг
		Калій	19,6 мг	5,39 мг
		Фосфор	24,0 мг	6,6 мг
		Мікроелементи:		
		Залізо	0,04 мг	0,011 мг
		Цинк	0,15 мг	0,04 мг
		Мідь	0,003 мг	0,0008 мг
		Марганець	0,011 мг	0,003 мг
		Селен	0,5 мкг	0,14 мкг
		Йод	1,5 мкг	0,413 мкг
		Фтор	0 мкг	0 мкг
		Кобальт	0 мкг	0 мкг
		Вітамін А (ретинол)	739 мкг	203,23
		Вітамін D (кальциферол)	0,73 мкг	0,2 мкг
		Вітамін Е (токоферол)	1,90 мкг	0,523 мкг
		Вітамін К (філохінон)	0 мкг	0 мкг
		Вітамін В1 (тіамін)	0,007 мг	0,0019 мкг
		Вітамін В2 (рибофлавін)	0,035 мг	0,0096 мг
		Вітамін В3 (ніацин)	0,1 мг	0,0275 мг
		Вітамін В5 (пантотенова кислота)	0,11 мг	0,03 мг
		Вітамін В6 (піридоксин)	0,004 мг	0,0011 мг
		Вітамін В7 (біотин)	0 мкг	0 мг
		Вітамін В9 (фолієва кислота)	3,0 мкг	0,825 мкг
		Вітамін В12 (кобаламін)	0 мкг	0 мкг
		Вітамін С (аскорбінова кислота)	0 мг	0 мг
Меланж	22,0	Макроелементи:		
		Кальцій	46,8 мг	10,296 мг
		Магній	11,0 мг	2,42 мг
		Натрій	177 мг	38,94 мг
		Калій	166 мг	36,52 мг
		Фосфор	167 мг	36,74 мг
		Мікроелементи:		
		Залізо	1,68 мг	0,3696 мг
		Цинк	1,12 мг	0,2464 мг
		Мідь	0,05 мг	0,011 мг
		Марганець	0,0345 мг	0,0076 мг
		Селен	21,3 мкг	4,686 мкг
		Йод	31,5 мкг	6,93 мкг

		Фтор	0 мкг	0 мкг
		Кобальт	0 мкг	0 мкг
		Вітамін А (ретинол)	150 мкг	33 мкг
		Вітамін D (кальциферол)	2,15 мкг	0,473 мкг
		Вітамін Е (токоферол)	4,20 мкг	0,924 мкг
		Вітамін К (філохінон)	147 мкг	32,34 мкг
		Вітамін В1 (тіамін)	0,0785 мг	0,01727 мг
		Вітамін В2 (рибофлавін)	0,430 мг	0,0946 мг
		Вітамін В3 (ніацин)	0,0733 мг	0,01613 мг
		Вітамін В5 (пантотенова кислота)	1,67 мг	0,3674 мг
		Вітамін В6 (піридоксин)	0,109 мг	0,02398 мг
		Вітамін В7 (біотин)	23,1 мкг	5,082 мкг
		Вітамін В9 (фолієва кислота)	65,0 мкг	14,3 мкг
		Вітамін В12 (кобаламін)	1,32 мкг	0,2904 мкг
		Вітамін С (аскорбінова кислота)	0,9 мг	0,198 мг
Ожина сублі мована	4,0	Макроелементи:		
		Кальцій	153,72 мг	6,1488 мг
		Магній	144,27 мг	5,7708 мг
		Натрій	6,93 мг	0,2772 мг
		Калій	1341,9 мг	53,676 мг
		Фосфор	194,67 мг	7,7868 мг
		Мікроелементи:		
		Залізо	3,0555 мг	0,12222 мг
		Цинк	1,8837 мг	0,07535 мг
		Мідь	0,2835 мг	0,01134 мг
		Марганець	3,6792 мг	0,14717 мг
		Селен	0 мкг	0 мкг
		Йод	0 мкг	0 мкг
		Фтор	0 мкг	0 мкг
		Кобальт	0 мкг	0 мкг
		Вітамін А (ретинол)	58,28 мкг	2,3312 мкг
		Вітамін D (кальциферол)	0 мкг	0 мкг
		Вітамін Е (токоферол)	5,7582 мкг	0,23 мкг
		Вітамін К (філохінон)	16,821 мкг	0,6729 мкг
		Вітамін В1 (тіамін)	0 мг	0 мг
		Вітамін В2 (рибофлавін)	0,19719 мг	0,00789 мг
		Вітамін В3 (ніацин)	3,1689 мг	0,12676 мг
		Вітамін В5 (пантотенова кислота)	1,0206 мг	0,04083 мг
		Вітамін В6 (піридоксин)	0,11907 мг	0,00476 мг
		Вітамін В7 (біотин)	6,678 мкг	0,2671 мкг
		Вітамін В9 (фолієва кислота)	202,23 мкг	8,0892 мкг
		Вітамін В12 (кобаламін)	0 мкг	0 мкг
		Вітамін С (аскорбінова кислота)	64,89 мг	2,5956 мг

Таблиця 1.3.18. Мінеральний та вітамінний склад кекса “Класичний та “Лісовий скарб”

	“Лісовий скарб”	“Класичний”
Мінеральні речовини	Вміст у 100г виробу	Вміст у 100г виробу
Кальцій	26,4398 мг	20,291 мг
Магній	16,9688 мг	11,198 мг
Натрій	43,0672 мг	42,79 мг
Калій	146,826 мг	93,15 мг
Фосфор	88,7648 мг	80,978 мг
Залізо	0,89982 мг	0,7776 мг
Цинк	0,64475 мг	0,5694 мг
Мідь	0,07014мг	0,0588 мг
Марганець	0,38057мг	0,2334 мг
Селен	6,206 мкг	6,206 мкг
Йод	7,803 мкг	7,803 мкг
Фтор	6,54 мкг	6,54 мкг
Кобальт	0,654 мкг	0,654 мкг
Вітаміни	Вміст у 100г виробу	Вміст у 100г виробу
Вітамін А (ретинол)	238,5612 мкг	236,23 мкг
Вітамін D (кальциферол)	0,673 мкг	0,673 мкг
Вітамін Е (токоферол)	1,817 мкг	1,587 мкг
Вітамін К (філохінон)	33,0129 мкг	32,34 мкг
Вітамін В1 (тіамін)	0,07317 мг	0,07317 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,12099 мг	0,1131 мг
Вітамін В3 (ніацин)	0,29039 мг	0,16363 мг
Вітамін В5 (пантотенова кислота)	0,54823 мг	0,5074 мг
Вітамін В6 (піридоксин)	0,04984 мг	0,04508 мг
Вітамін В7 (біотин)	6,0891 мкг	5,822 мкг
Вітамін В9 (фолієва кислота)	33,2142 мкг	25,125 мкг
Вітамін В12 (кобаламін)	0,2904 мкг	0,2904 мкг
Вітамін С (аскорбінова кислота)	2,7936 мкг	0,198 мкг

Розрахунок мінерального складу показав, що кількість кальцію, магнію, натрію, калію, фосфору, заліза, цинку, міді та марганцю більша у зразку кекса виготовленого за новою рецептурою. Розрахунок вітамінного складу показав, що кількість вітаміну А, Е, К, В2, В3, В5, В6, В7, В9 і С більша у зразку кекса виготовленого за новою рецептурою.

Суть експерименту по зберіганню кексів полягає у дослідженні та вибору оптимальнього пакування в зазначений термін у певній упаковці та за кімнатних умов зберігання.

Таблиця. 1.3.19. Порівняльна таблиця зберігання кексів

Органолептичні показники	1 місяць			2 місяці			3 місяці		
	Поліетиленова плівка	Контейнер з алюмінієвої фольги	Блістер	Поліетиленова плівка	Контейнер з алюмінієвої фольги	Блістер	Поліетиленова плівка	Контейнер з алюмінієвої фольги	Блістер

Форма	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів	З’ явилася пліснява, дегустація непроводилася	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів	З’ явилася пліснява, дегустація непроводилася	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів	Засох, під час розрізання дуже кришився, дегустація непроводилася	З’ явилася пліснява, дегустація непроводилася
Поверхня	Непідгоріла. Наявні тріщини, які не змінюють товарного виду продукції.	Непідгоріла. Наявні тріщини, які не змінюють товарного виду продукції.		Непідгоріла. Наявні тріщини, які не змінюють товарного виду продукції	Непідгоріла. Наявні тріщини, які не змінюють товарного виду продукції		Непідгоріла. Наявні тріщини, які не змінюють товарного виду продукції		
Колір	Світло-бордовий	Світло-бордовий		Світло-бордовий	Світло-бордовий		Світло-бордовий		
Вид в розломі	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу		Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу		Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу		
Смак та запах	Властиві даному сорту кекса, з наявним легким приємним присмаком та запахом ожини	Властиві даному сорту кекса, з наявним легким приємним присмаком та запахом ожини		Властиві даному сорту кекса, з наявним легким приємним присмаком та запахом ожини	Властиві даному сорту кекса, з наявним легким приємним присмаком та запахом ожини, став сухішим але на смак та запах залишився відповідним нормам		Властиві даному сорту кекса, з наявним легким приємним присмаком та запахом ожини, став сухішим але на смак та запах залишився відповідним нормам		

Висновок: Кекс що зберігався у поліетиленовій плівці навіть після 3 місяців зберігання незважаючи на трохи відчутну на смак сухість зберіг всі інші свої властивості що відповідають нормам, що не можна сказати про інші зразки. Кекс, що зберігався у контейнері з алюмінієвої фольги на 2 місяць став сухішим а на 3 взагалі став неїстівним. На поверхні кекса що зберігався у блістері вже після 1 місяця зберігання з’явилася пліснява, дегустація кекса у цьому пакуванні непроводилася. У пакуванні кексів з вищенаведених варіантів правильно буде обрати поліетиленову плівку.

Таблиця 1.3.20. Рецептура кекса «Лісовий скарб»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	322,86	276,05	331,81	283,71
Цукор білий кристалічний	99,85	271,79	271,38	279,33	278,91
Масло вершкове	84,00	271,79	228,30	279,33	234,63
Меланж	27,00	217,44	58,71	223,47	60,34
Ожина сублімована	95,00	39,53	37,55	40,63	38,59
Пекарський порошок	-	8,24	-	8,47	-
Всього	-	1131,65	871,99	1163,04	896,18
Вихід	82,00	1000,00	820,00	1000,00	820,00

Таблиця 1.3.21. Опис харчового продукту та його цільове призначення

Назва продукту	Кекс «Лісовий скарб»
Нормативний документ	ДСТУ 4505:2005 Кекси. Загальні технічні умови
Склад продукту	**Борошно пшеничне** вищого сорту, цукор білий кристалічний, масло вершкове, **яєчний меланж** рідкий пастеризований заморожений, вуглеамонійна сіль, ожина сублімована порошок
Структура та характеристики продукту	Борошняний кондитерський виріб, випечений із здобного тіста без начинки з використанням хімічних розпушувачів. Форма: правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів. Поверхня: непідгоріла, поверхня кексів, виготовлених на хімічних розпушувачах може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції. Колір: від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнятися від кольору верхньої і бокової кірочки. Вид в розломі: добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу. Смак та запах: властиві даному сорту кекса, без стороннього присмаку та запаху. Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, % 16,0 — 60,8. Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % 2,2 — 34,2. Масова частка вологи, % 10,0 — 31,0. Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж 2,0 – 3,0. Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, не більше ніж 0,1

Вимоги безпеки	Допустимі рівні вмісту токсичних елементів. Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж Свинець 0,5; Кадмій 0,1; Миш'як 0,3; Ртуть 0,02; Мідь 10,0; Цинк 50,0; Афлатоксин В1 0,005. Мікробіологічні показники. Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1г, не більше ніж 500 ГОСТ 10444.15. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1г 0,1. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella в 1г 25,0
Спосіб споживчого пакування	Кекси поштучно упаковуються в пакети flowpack за допомогою горизонтальної пакувальної машини
Вид маркування	На кожну одиницю упакованого продукту наносять маркування, що характеризує продукцію: товарний знак, назву та адресу виробника і місце виготовляння; загальну та власну назву продукції; масу нетто, грам; склад продукту. Упакований продукт укладається у тару з гофрованого картону. На тару прикріплюється етикетка, де указується кількість паковальних одиниць і масу нетто пакувальної одиниці (для розфасованих кексів); кінцевий термін реалізації або дату виготовляння і строк придатності до споживання; умови зберігання; штрих код; позначення цього стандарту
Умови та терміни зберігання	Зберігати за температури (18+-5) °С і відносної вологості повітря не вищої ніж 75%. Оберігати від впливу прямих сонячних променів та різних перепадів температур. Термін зберігання 6 місяців
Вид оброблення	Готовий до вживання
Способи споживання	Виріб належить до низького цінового сегменту та розрахований на споживачів різних верств населення. Обмежень щодо споживання виробу немає
Спосіб реалізації	Кекс реалізується в роздрібній торгівлі, транспортується в торгівельні мережі
Гарантії виробника	Виробник гарантує відповідність кексу ДСТУ 4505:2005 Кекси. Загальні технічні умови за умови дотримання правил зберігання та транспортування

Таблиця 1.3.22. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№	Сировина	Вимоги до якості сировини
1	Борошно пшеничне вищого сорту. ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне»	**Органолептичні показники** Колір: білий, білий з жовтуватим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий. **Фізико-хімічні показники** Вміст мінеральних домішок (при розжовуванні не повинен відчуватися хруст). Вологість, %, не більше 15. Зольність в перерахунку на суху речовину, % не більше 0,55. Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ 54,0 і більше. Величина помолу, %: Залишок на ситі з шовкової тканини, не більше 5 (тканина №43 або №49/52, ПА). Клейковина сира: кількість, % не менше 21. Число падіння, с, не менше 160. Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається. **Показники безпечності** Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,5; кадмій 0,1; миш'як 0,2; ртуть 0,02; мідь 10,0; цинк 50,0. Мікотоксини, мг/кг, не більше: афлотоксин B_1 0,005; зеараленон 1,0; Т-2-токсин 0,1; дезоксініваленон/вомітоксин 0,5. Радіонукліди, бк/кг, не більше: цезій 20,0; стронцій 5,0
2	Цукор білий кристалічний. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий кристалічний. Технічні умови»	**Органолептичні показники** Зовнішній вигляд: Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категрій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натисканя. Смак та запах: без сторонніх присмаку та запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину: Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або сторонніх домішок. **Фізико-хімічні показники** Масова частка сахарози (поляризація): не менше 99,7%. Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину): не більше 0,04%. Масова частка вологи: не більше 0,1%. Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину): не більше 0,027%. Кольоровість: не більше 45,0 одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA). Масова частка феродомішок: не більше 0,0003%. Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж 0,5.

		Показники безпечності Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 1000. Плісневі гриби, КУО в 1г, не більше ніж 10. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж 10. Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,5; кадмій 0,05; миш'як 1,0; ртуть 0,01
3	Меланж. ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови»	**Органолептичні показники** Зовнішній вигляд і консистенція: Однорідний продукт без сторонніх домішок. Без залишків шкарлупи, плівок, твердий у замороженому стані, рідкий в охолодженому і розмороженому стані; при цьому жовток густий і текучий, непрозорий, білок чистий, щільний, світлий, прозорий. Колір меланжу та жовтка: Від жовтого до жовтогарячого. Запах і смак: Природний, яєчний, без стороннього запаху. **Фізико-хімічні показники** Масова частка, %, не менше ніж сухої речовини/жиру/білкових речовин: 25,0/10,0/10,0. Концентрація водневих іонів: Від 7,0 до 8,0. **Показники безпечності** Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 500000. Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,3; кадмій 0,01; миш'як 0,1; ртуть 0,02; мідь 3,0; цинк 50,0. Мікотоксини, мг/кг, не більше: афлотоксин B_1 0,005. Радіонукліди, бк/кг, не більше: цезій 100,0; стронцій 30,0
4	Масло вершкове. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови	**Органолептичні показники** Смак і запах: Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. Консистенція та зовнішній вигляд: Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча, суха, дозволено 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. **Фізико-хімічні показники** Масова частка жиру, %: Від 80,0 до 85,0. Масова частка вологи: не більше 16%. Кислотність: не більше 2,5%. **Показники безпечності** Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 100000. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1г, не більше ніж 0,01. Staphylococcus aureus, не більше

		ніж 1,0. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж/Плісняві гриби, КУО в 1г, не більше ніж 100. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella в 1г 25. Listeria monocytogenes, в 1г, не більше ніж 25. Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,1; кадмій 0,03; миш'як 0,1; ртуть 0,03; мідь 0,5; цинк 5,0; залізо 5,0
5	Ожина сублімована. ТУ У 15.3-34838293-001:2009 «Ягоди та фрукти сублімовані. Технічні умови»	**Органолептичні показники** Зовнішній вигляд: Порошок, без сторонніх включень. Колір: Бордовий. Смак: Кислуватий, властивий даному продукту. Запах: Явно виражений запах ожини, без стороннього запаху. **Фізико-хімічні показники** Масова частка вологи, %, не більше 8. **Показники безпечності** Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,4; кадмій 0,03; миш'як 0,2; ртуть 0,02; мідь 5,0; цинк 10,0. Мікотоксини, мг/кг, не більше: патулін 0,05. Радіонукліди, бк/кг, не більше: цезій 600; стронцій 200
6	Вуглеамонійна сіль. ГОСТ 9325-79	**Органолептичні показники** Кристали білого, сірого або рожевого кольору. **Фізико-хімічні показники** Масова частка аміаку (NH_3), %, не менше 21,0 Масова частка залишку після прожарювання, %, не більше 0,008 Масова частка хлоридів (Cl), %, не більше 0,001 Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше 0,005. **Показники безпечності** Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,0005; миш'як 0,0001; залізо 0,001

Опис технологічної схеми виробництва кекса «Лісовий скарб»

Виробництво кексів здійснюється періодичним способом та складається з етапів:

1. Підготовка і дозування сировини;
2. Приготування тіста за рахунок послідовного додавання сировини і збивання її у збивальній машині;
3. Формування за допомогою відсаджувальної машини у форми для випікання;
4. Випікання;
5. Охолодження виробів;
6. Пакування

У збивальній машині (50) вершкове масло і цукор збивають протягом 3 хв., додають меланж і збивають масу ще 12 хв. У кінці збивання додають всю іншу сировину згідно рецептури. Потім готове тісто з підкатної діжі (11) за допомогою діжеперекидача (51) потрапляє у відсаджувальну машину (52) для відсаджування тіста у форми. Випікання відбувається у ротаційній печі (49) протягом 34-36 хвилин за температури 190...200^{o} С. Далі на столі (16) кекси виймають з форм і залишають на охолодження. Після чого пакується в декоровані коробки з подальшим зважуванням на вагах (47) та пакуванням по 10 штук у картонні коробки і викладанням на вагонетку (48). Готова та упакована продукція на вагонетках (48) потрапляє на зберігання в склад готової продукції з температурою 6±2°С при відносній вологості повітря не більше ніж 75%.

Висновки

1. Проведено літературний огляд джерел щодо можливості використання порошку сублімованої ожини в технології борошняних кондитерських виробів;
2. Досліджено такі фізико-хімічні показники якості порошку сублімованої ожини як масова частка вологи та масова частка редукуючих речовин.
3. Досліджено вплив різного дозування порошку сублімованої ожини на показники якості кексів, встановлено її раціональне дозування в рецептурі.
4. Встановлено можливість заміни 10% борошна пшеничного на порошок сублімованої ожини.
5. В ході оптимізації технологічно процесу приготування кексів, за показником питомого об'єму, було вибрано 2 варіант рецептури як оптимальний.
6. Розроблено рецептуру кекса "Лісовий скарб".
7. Проведено розрахунок харчової цінності кексів "Класичний" і "Лісовий скарб", виявлено незначне збільшення кількості білків, жирів, вуглеводів в розрахунку на 100г готового виробу у кексах виготовлених за розробленою рецептурою.
8. Проведено розрахунок енергетичної цінності кексів "Класичний" і "Лісовий скарб", калорійність кексів виготовлених за новою рецептурою нижча ніж контрольний варіант і становлять відповідно 435 ккал/100г та 438 ккал/100г.
9. Проведено розрахунок мінерального та вітамінного складу кексів "Контроль" і "Кекс зі смаком ожини", визначено, що що кількість кальцію, магнію, натрію, калію, фосфору, заліза, цинку, міді, марганцю (мінеральних речовин), вітаміну A, E, K, B2, B3, B5, B6, B7, B9 і C більша у зразку кекса виготовленого за новою рецептурою.
10. Проведено дослідження по зберіганню кексів: кекс що зберігався у поліетиленовій плівці навіть після 3 місяців зберігання незважаючи на трохи відчутну на смак сухість зберіг всі інші свої властивості що відповідають нормам, що не можна сказати про інші зразки. Кекс, що зберігався у контейнері з алюмінієвої фольги на 2 місяць став сухішим а на 3 взагалі став неїстівним. На поверхні кекса що зберігався у блістері вже після 1 місяця зберігання з'явилася пліснява, дегустація кекса у цьому пакуванні непроводилася. У пакуванні кексів з вищенаведених варіантів правильно буде обрати поліетиленову плівку.
11. Перевагою кексів виготовлених за новою рецептурою є незначне збільшення кількості білків, жирів, вуглеводів в розрахунку на 100г готового виробу; нижча енергетична цінність, яка становить 435 ккал/100г; більша кількість кальцію, магнію, натрію, калію, фосфору, заліза, цинку, міді, марганцю (мінеральних речовин), вітаміну A, E, K, B2, B3, B5, B6, B7, B9 і C; їх смак, аромат та колір, також перевагою є безпечність добавки (без цукру, барвників, ароматизаторів та інших консервантів) та її корисність.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА

Основним видом діяльності кондитерського цеху, що проєктується, є виробництво тортів бісквітних та тортів листкових. Будівництво цеху дозволить повністю задовільнити потребу у даному виді продукції населення с.Білогородка, інших районів Київської області та регіонів України. Метою проєкту є розробка потоково-механізованих ліній з виробництва тортів.

Проєктування кондитерського цеху в с.Білогородка є актуально, у порівнянні з найбільшими конкурентами такими як Кондитерська корпорація «Рошен», Компанія «Київський БКК» проєктований цех розташований ближче до різних сіл та селищ міського типу, що означає швидшу доставку готової продукції до споживачів, також проєктування цеху в цьомумісці обумовлене меншою ціною на придбання території для його будівництва, а ще будівництво цеху забезпечить населення з найближчих населених пунктів новими робочими місцями. Кондитерський цех планується побудувати в місці, що відповідає санітарним правилам та вимогам нормативно-технічної документації.

Село розташовне у Бучанському районі Київської області, воно є центром громади, до складу якої входить десять сіл. Чисельність населення с.Білогородка складає 13 тис. осіб (дані за 18 квітня 2022 року), громади – 24,55 тис.осіб. Відстань до обласного центру – 22 км. Відстань до районного центру – 12 км. Відстань до залізничної станції – 8 км. Село Білогородка розташоване на правому березі річки Ірпінь, за 22 км від Києва, з яким сполучається автошляхом, і за 8 км від пасажирського залізничного зупинного пункту Тарасівка.

Білогородка – це село має вигідне географічне положення, наявність великого сільськогосподарського потенціалу і транспортної інфраструктури.

Основним постачальником сировини було обрано компанію СОФІЯ ТОРГ КОМПАНІ. Таропакувальні матеріали – магазин пакувальних матеріалів УПАКОВОЧКА.

Постачання цеху енергоресурсами передбачається здійснювати: вода питна від міської водопровідної мережі Київводоканал; електроенергія – з міської мережі через трансформаторну підстанцію розташованої в приміщенні цеху (Київобленерго); паливо у вигляді газу – з централізованого газопроводу (Київоблгаз). Теплопостачання та опалення – від власної котельні.

Для продажу борошняних кондитерських виробів приймаємо наступний асортимент тортів, тістечок, кексів:

- Бісквітний торт з масляним кавовим кремом масою 1 кг;
- Бісквітний торт з масляним кремом масою 1 кг;
- Тістечко бісквітне з шоколадним кремом масою 0,075 кг;
- Тістечко бісквітне з масляним кремом масою 0,075 кг;
- Кекс «Класичний» масою 0,075 кг;
- Кекс «Лісовий скарб» масою 0,075 кг.

Розрахунок виробничої потужності цеху, що проєктується здійснюємо на підставі даних про чисельність населення в с.Білогородка та прилеглих районах, а також враховуючи норми споживання кондитерських виробів на душу населення та зростання чисельності населення на найближчі 10 років.

В Україні законодавчо затверджено норма споживання кондитерських виробів у розмірі 15,5 кг. З урахуванням споживання у весняно-літній період фруктів та ягід застосовується коефіцієнт К = 0,85

Потреба в кондитерських виробах, розраховується за формулою:

$$П = Т \times Н$$

де, П – потреба в борошняних кондитерських виробах, т/рік;

Н- норма споживання, кг/рік;

Т – загальна кількість споживачів, тис. чол.

$$П = 559{,}63 \times 15{,}5 = 8674{,}28 \text{ т/рік}$$

Загальна потреба населення в кондитерських виробах з урахуванням сезонного коефіцієнту:

$$П_{заг} = 8674{,}28 \times 0{,}85 = 7373{,}14 \text{ т/рік}$$

Згідно з даними Державної служби статистики України асортимент борошняних кондитерських виробів складає 55% від загальної кількості кондитерських виробів, тому потреб населення в борошняних кондитерських виробах буде:

$$П_{заг.б.} = 7373{,}14 \times 0{,}55 = 4055{,}22 \text{ т/рік}$$

З метою підвищення ефективності роботи проектованого цеху, отримання позитивного фінансового результату, дотримання плану терміну окупності пропоную прийняти потужність цеху 3,56 тис. т/рік

Обраний асортимент виробів розподіляється у наступному співвідношенні:

- Торти бісквітні – 76,97 %;
- Тістечка бісквітні – 10,11 %;
- Кекси – 12,92 %.

Таким чином, цех, що проектується, повністю задовольнятиме потребу в кондитерських виробах у регіоні на перспективу 10 років.

Кількість населення у 2 областях Київської області куди буде доставлятися готова продукція = 559,63 тис.чол.

Разом з тим в проекті заплановано впровадження наступних техніко-технологічних заходів, спрямованих на забезпечення належного технічного рівня виробництва, випуску доброякісної продукції, механізації більшості технологічних операцій, заходів з енергозаощадження, а саме:

1. Встановлення аератора Gorreri GMG-300L для збивання бісквітного тіста.
2. Встановлення лінії для оздоблення бісквітних тортів типу Beldos.
3. Встановлення тунельної печі Кумкая TU 16x1 .
4. Встановлення в складі безтарного зберігання борошна та цукру тканинних силосів Trevira 1x15.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

ДСТУ 4803:2013 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови»

Таблиця 3.1. Характеристика напівфабрикатів

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

Таблиця 3.2. Органолептичні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Форма	Кругла, квадратна, без пошкоджень, зламів і ум’ятин
Поверхня	Тортів – художньо оздоблена кремом, або іншими оздоболювальними напівфабрикатами. Бокові поверхні тортів повністю покриті оздоблювальними напівфабрикатами чи крихтою або без покриття, якщо це передбачено в рецептурі. Не дозволено: розпливчастий малюнок з крему.
Начинка	Начинка між шарами кремова
Колір	Відповідає конкретній назві виробу
Вид у розрізі	Відповідає цій назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромішування. Тортів — два або кілька шарів, випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку. У напівфабрикатів з доданням подрібнених обсмажених ядер горіхів. 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 3.3. Фізико-хімічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Назва показника	Норма для		Метод контролювання
	випечених напівфабрикатів і готових виробів	оздоблювальних напівфабрикатів	
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів		Згідно з ГОСТ 5900
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %		Згідно з ГОСТ 5903
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %		Згідно з ГОСТ 5899
Масова частка сахарози у водяній фазі крему, %, не менше ніж	-	60,0	Згідно з ГОСТ 5903

Таблиця 3.4. Вміст токсичних елементів у тортах, тістечках, напівфабрикатах

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Свинець	0,5	Згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178
Кадмій	0,1	Згідно з ГОСТ 26933, ГОСТ 30178
Миш'як	0,3	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927

Таблиця 3.5. Мікробіологічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Група продуктів	КМАФАнМ КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту, г, в якій не допускають			Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
		БГКП (колі форми)	S. aureus	Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella		
Торти бісквітні, тістечка:						
— масляним кремом	5×10^{-4}	0,01	0,01	25	100	50

Таблиця 3.6. Границі допустимого мінусового відхилу кількості продукції в пакованій одиниці

Номінальне значення кількості продукції в пакованій одиниці, г	Значення границі допустимого мінусового відхилу від номінального значення	
	%	г
Від 5 до 50 включ.	9,0	-
Понад 50 - 100	-	4,5
100 – 200	4,5	-
200 – 300	-	9,0
300 - 500	3,0	-
500 - 1000	-	15,0
1000 – 3000	1,5	-
3000	1,5	-

ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови»

Таблиця 3.7. Органолептичні показники кексів без начинки

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

Таблиця 3.8. Фізико-хімічні показники кексів

Назва показника	Норма для кексів без начинки	Метод контролювання
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16,0 - 60,8	ДСТУ
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2 - 34,2	ДСТУ
Масова частка вологи, %	10,0 - 31,0	ДСТУ
Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж	2,0	ГОСТ 5898
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, % не більше ніж	0,1	ДСТУ

Таблиця 3.9. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Методи контролювання
Свинець	0,5	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,1	Згідно з ГОСТ 26933
Миш'як	0,3	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	10,0	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	50,0	Згідно з ГОСТ 26934
Афлотоксин B_1	0,005	Згідно з МР 4.4.4 – 108 - 2004

Таблиця 3.10. Мікробіологічні показники кексів

Мікробіологічні показники	Кекси без начинки	Методи контролювання
Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1г, не більше	5×10^{-2}	ГОСТ 10444.15
Маса продукту в г, в якій не допустимі бактерії групи кишкових паличок (коліформи),коагулазопозитивний стафілокок, патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella	0,1 - 25,0	ГОСТ 30518 ГОСТ 10444.2
Плісняві гриби КУО в 1г, не більше ніж	-	ГОСТ 10444.12
Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж	-	ГОСТ 10444.12

Таблиця 3.11. Значення допустимих відхилів кількості продукції в пакованій одиниці

Номінальне значення кількості продукції в паковальній одиниці, г	Значення допустимого відхилу від номінального значення	
	%	г
Від 5 до 50 включ.	9,0	-
Понад 50 – 100	-	4,5
100 – 200	4,5	-
200 – 300	-	9,0
300 – 500	3,0	-
500 - 1000	-	15,0
1000 - 10000	1,5	-

Таблиця 3.12. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне»	Колір: Білий або білий з кремовим відтінком Запах: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий Смак: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Вологість: не більше 15,0% Зольність: не більше 0,55% Білість: не менше 54 одиниць приладу Вміст сирої клейковини: не менше 28,0% Феромагнітні домішки: не більше 3,0 мг на 1 кг борошна
Картопляний крохмаль	ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картоплянний	Однорідний, білий порошок з блиском. Запах властивий крохмалю без сторонніх запахів	Масова частка вологи: не більше 20 % Масова частка загальної золи: не більше 0,30% Зокрема золи нерозчинній розчині соляної кислоти: 0,03% Кислотність: не більше 7,5 Масова частка сірчистого ангідриду: не більше 0,005 % Наявність металомагнітн. домішок: не дозволяється
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий кристалічний. Технічні умови»	Зовнішній вигляд: Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категрій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого	Масова частка сахарози (поляризація): не менше 99,7% Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину): не більше 0,04 % Масова частка вологи: не більше 0,1 % Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину): не більше 0,027% Кольоровість: не більше 45,0 одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA)

		натисканя. Смак та запах: без сторонніх присмаку та запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину: Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або сторонніх домішок	Масова частка феродомішок: не більше 0,0003%
Какао-порошок	ДСТУ 4391:2017 «Какао-порошок. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд: порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмяний сірий відтінок. Смак та запах: властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка вологи, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць: не більше 7,5% Масова частка жиру: згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами ± 3,0 % Ступінь подрібнення — залишок на шовковому ситі № 38 згідно з ГОСТ 4403 та на металевому ситі № 016 згідно з ГОСТ 6613: не більше 1,5% (Під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок) Дисперсність: не менше 90,0 pH: не більше 7,1 Масова частка золи: не більше 6,0% Масова частка феродомішок: не більше 0,0003%
Меланж	ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови»	Колір в мороженому стані у меланжу темно-оранжевий. Смак та запах, властиві даному продукту без сторонніх. Смак меланжу, виготовленого з кухонною сіллю, трохи солонкуватий, а у меланжу,	Масова частка сухих речовин: не менше 25 % Масова частка жиру: не менше 10%, жовток – 27; Масова частка білкових речовин: не менше 10%, Титрована кислотність: не більше 15°Т

		виготовленого з цукром, солодкуватий, колір більш яскравий, консистенція більш рідка, масова частка солі не повинна перевищувати 0,8%, а цукру 5%. Консистенція – в мороженому стані тверда. Після дефростації: у меланжу – рідка, однорідна	
Ядра горіхів кеш'ю	ДСТУ ISO 6477:2019	Ядра цілі, нормально розвинуті, покриті м'якою шкірочкою світло-коричневого, темно-каштанового або червоного кольору. На розломі – білі. Властивий ядрам бобів, без стороннього присмаку та запаху	Масова частка вологи ядер, 11%, не більше ніж. Базисна масова частка вологи ядер, 6,0%. Перекисне число, мг КОН/г, Не більше ніж 1,0
Патока крохмальна	ДСТУ 4498-2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. 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 pH, не менше 4,6. Наявність сторонніх механічних домішок – не допускається. Наявність вільних мінеральних кислот – не допускається

Молоко незбиране згущене з цукром	ДСТУ 4274: 2003	Колір – білий з жовтуватимвідтінком; Смак і запах - солодкий, чистий, з вираженим смакомпастеризованого молока	Масова частка вологи: не більше 26,5% Масовачастка сахарози: не менше 43,5% Масовачастка сухихречовин молока: не менше 28,5% в тому числі жиру не менше 8,5% Кислотність: не більше 48,0 °Т
Масло вершкове	ДСТУ 4339: 2005	Колір – світло-жовтий; Смак – виражений без сторонніхприсмаків; Запах – молочнокислий аромат безсторонніх запахів; Консистенція– легкоплавка,пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слаб облискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи: не більше 16%; Масова частка жиру: не менше 82,5%; Кислотність: не більше 2,5%
Пудра ванільна	ДСТУ 1009: 2005	Дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень Білий або зі злегка жовтуватим відтінком Солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну Явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху	Масова частка сахарози (в перерахуванні на суху речовину),%, не менше 96,5. Масова частка, %, не менше: — ваніліну 2,5 — арованілону 4-х супер 0,625. Масова частка вологи, %, не більше 0,2 Розчинність у воді за температури 80 °С Повна. Розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осаду Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше 3×10^{-4}

Коньяк	ДСТУ 4700: 2006	Прозорі, з блиском, без сторонніх включень	Об'ємна частка етилового спирту % 40—42. Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інверт- ний, г/дм3 7—20. Масова концентрація метилового спирту, в перерахунку на безводний спирт, г/дм3, не більше ніж 1,0
Агар	ГОСТ 16280-2002	Вищий сорт: зовнішній вигляд – крупка, гранули, порошок, лушпиння, пластинки, плівки; Колір – від світло – кремового до темно – кремового, може бути сіруватий відтінок; Запах агару та гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% - без стороннього запаху; Смак гелю з масовою часткою сухого агару – без стороннього присмаку	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, % світлопропускання, не менше 60; Міцність гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% та цукру 70%,г, не менше 1600; Зниження міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 год, %, не більше 10; Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче 80; Температура гелеутворення з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче 30; Температура гелеутворення розчину агару з масовими часткою сухого агару 0,85% та цукру 70%, °С, не більше 42
Кислота лимонна	ДСТУ 908: 2006	Зовнішній вигляд та колір – Прозорі кристали або у вигляді порошку без грудочок; Смак і запах – кислий, без стороннього; Запах відсутній; Структура – сипуча і суха, не липка на дотик	Масова частка лимонної кислоти моногідрату, %, не менше – 99,5 не більше – 100,5 Масова частка води, %, не менше – 7,5 не більше – 8,8; Масова частка сульфатної золи, %, не більше – 0,05; Масова частка сульфатів, %, не більше – 0,015; Масова частка оксалатів, %, не більше – 0,01
Есенція	ДСТУ 4716: 2007	Зовнішній вигляд – прозора рідина, для деяких видів допускається опалесценція та випадіння осаду; Колір та запах –	Масова частка золи – не більше 0,05 %; Температура плавлення – 80,5 – 82 °С; Розчинність у воді температурою до 80 °С і в сірчаній кислоті при слабкому нагріванні в

		відповідають назві есенції	співвідношенні 1:20; Розчинність у 96% етиловому спирті при слабкому нагріванні в співвідношенні 2:1
Барвник червоний	ГОСТ 32745-2014 «Добавки харчові. Барвники тріарил метанові»	Зовнішній вигляд, колір: Е143 – від червоного до коричневого, фіолетового кольору порошок або гранули	Масова частка основного барвника, %, не менше: Е143 – 85,0; Масова частка речовин, що не розчиняються у воді, %, не більше 0,20; Масова частка речовин, екстрагованих ефіром, %, не більше: Е143 – 0,40; Масова частка супутніх барвників, %, не більше: Е143 – 6,0; Масова частка втрат при висушуванні при 135 °С, %, не більше: Е143 – 15,0; Масова частка несульфованих первинних ароматичних амінів у перерахунку на анілін, %, не більше – 0,010; Масова частка речовин лейко основи, %, не більше: Е143 – 5,0
Кава мелена	ГОСТ 6805-97 Кава натуральна смажена	Зовнішній вигляд – порошок коричневого кольору з включенням оболонка кавових зерен; Смак – смак приємний з різними відтінками (кислуватий, гірко-терпкий та ін.); Аромат – аромат тонкий і яскраво виражений, сторонні присмаки і запахи не допускаються	Масова частка вологи, %, не більше: 4,0 (при випуску з виробництва протягом терміну зберігання); Масова частка золи, %, не більше 7,0; Масова частка золи, нерозчинної в соляній кислоті, %, не більше 5,0; Масова частка екстрактивних речовин 0,2; Масова частка кофеїну, %, не менше 20 - 30; Крупність помелу: для кави меленої і меленої з цукром: 0,7; масова частка кави, що проходить через сито із дротової тканої сітки № 095, %, не менше 90,0; для кави “по-турецьки” масова частка кави, що проходить через

			сито із дротової тканої сітки № 095, %, не менше 98,5; Масова частка металевих домішок (часток не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше 5×10^{-4} Сторонні домішки й шкідники – не допускаються
Вуглеамонійна сіль	ГОСТ 9325-79	Кристалічний продукт білого кольору	Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше 0,005; Масова частка залишку після прожарювання, %, не більше 0,008
Ожина сублімована	ДСТУ 4837: 2007	Зовнішній вигляд - суміш з ягід одного сорту, без пошкоджень сільсько господарськими шкідниками; Колір – однорідний, властивий цьому виду ягід; Смак та запах – властиві цьому виду ягід, не дозволено сторонні смак та запах; Консистенція – порошок;	Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж 0,02; Масова частка домішок рослинного походження, %, не більше ніж 0,2; Сторонні домішки не дозволено

Характеристика пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали, що будуть використовуватися на певних етапах виробництва продукції – картон, пакувальна стрічка, етикет маркувальний, підпергамент і клей.

Картон для пакування – найдешевший та найпопулярніший вид картону, що використовується при створенні декорованої коробки для пакування, зберігання та транспортування виготовленої продукції.

Пакувальна стрічка використовується як простий, зручний і економічний засіб для пакування, зберігання та транспортування вже упакованої продукції.

Етикет маркувальний – це прямокутні наклейки малого розміру, що інформують про дату, час, ціну та інші параметри товару.

Підпергамент – матеріал, що має досить високу жиронепроникність і високу механічну міцність, використовується як для індивідуальної упаковки харчових продуктів, так і в якості прокладки при груповій упаковці, застосовується для випічки з метою уникнення підгоряння і прилипання продукції.

Клей – розчин, дисперсія чи розплав переважно високомолекулярних органічних або неорганічних речовин природних або штучних, який застосовують для з’єднання (склеювання) матеріалів.

ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Технологія виробництва бісквітних тортів включає в себе: підготовку сировини до виробництва, приготування бісквітних напівфабрикатів, сиропів, кремів, крихти та інших н\ф, збір основи та оформлення тортів, пакування готової продукції.

Бісквітний напівфабрикат характеризується пишною, легкою, дрібнопористою, еластичною структурою, використання на підприємстві аератора не тільки скоротить тривалість приготування тіста, а також тісто замішане за допомогою аератора містить більш крупні пори, мікроструктура випеченого напівфабрикату відрізняється більш крупними повітряними включеннями. Параметри приготування тіста - під тиском 50-150 кПа, тривалість збивання скорочується до 8-15 хвилин.

Використання тунельних газових печей дозволяє контролювати температуру на початку і в кінці випікання; забезпечити безперервність процесу; печі мають теплову ізоляцію, швидко виходять на необхідний режим роботи; підвищуються санітарно-гігієнічні умови роботи; скорочується кількість обслуговуючого персоналу.

Також передбачено встановити охолоджувач колискового типу. Він займає значну виробничу площу, але після випікання та охолодження бісквіт можна одразу вийняти з форм та відправити на вистоювання.

Для збирання та декорування тортів встановлюємо автоматичну лінію фірми Beldos, яка укомплектована машиною для поздовжнього нарізання бісквітів, системою для розпилення сиропу, декоруючими машинами для промазки середніх та верхніх шарів, а також для бокових сторін торту. Це дає можливість зменшити кількість ручної роботи, пришвидшити процес виготовлення тортів та забезпечити безперервність процесу.

Отже, використовуючи вище наведене обладнання ми скорочуємо тривалість процесу та кількість обслуговуючого персоналу, зберігаючи якість і безпечність продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Підготовка борошна

Борошно на виробництво доставляється автоборошновозом, приймається через приймальний щиток (1) та транспортується у тканинні силоси марки «Trevira» (3) ємністю 15 тонн. Зберігають борошно у силосах при температурі 15-18°С і відносній вологості повітря 60-65%. Запас борошна складає 7 діб. Транспортування борошна здійснюють за допомогою вентилятора високого тиску(2). Перед подачею на виробництво борошно проходить через просіювач (4), пропускається через магнітний апарат для очищення від ферродомішок (5), і зберігають у виробничому бункері (9).

Підготовка картопляного крохмалю

На виробництво крохмаль надходить у полотняних мішках вагою до 70 кг. Вологість картопляного крохмалю не повинна перевищувати 20%. Крохмаль у кондитерській промисловості додають до пшеничного борошна для зниження еластичності тіста. Його викладають з мішків у просіювач (12) з якого він потрапляє у підкатну діжу (11), потім на виробництво, де дозується вручну.

Підготовка цукру білого кристалічного

Після приймання мішки з цукром масою по 50 кг розвантажують, та направляють на зберігання в силоси марки «Trevira» (3) ємністю 15 тонн за допомогою шнекового живильника (8). На підприємстві зберігають 10-добовий запас цукру білого кристалічного. Перед подачею на виробництво цукор білий кристалічний просіюють на просіювачі (4), пропускають через магнітний апарат для очищення від ферродомішок (5) і зберігають у виробничому бункері (9).

Підготовка цукрової пудри

Також нам потрібна цукрова пудра, яку ми отримуємо з цукру, що подрібнюється у мікромлині Р35 (10) з якого поступає у підкатну діжу (11) за допомогою якої потрапляє на виробництво та дозується вручну.

Підготовка меланжу

Меланж потрапляє на виробництво в замороженому вигляді у пакетах. Спочатку меланжу розморожують у ванні (20), а потім протирають на протирочній машині (21). Перед подачею на виробництво меланж знаходиться у ємкості для зберігання (22).

Підготовка какао порошку

Зберігають тарним способом в мішках у сухих чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури (18 ± 5) °С і відносної вологості повітря не вищій ніж 75 %. Какао порошок не повинен зазнавати впливу прямих сонячних променів. Не можна зберігати какао-порошок з продуктами, що мають специфічний запах. Какао порошок просіюється на просіювачі (12), далі надходить у підкатну діжу (11), якою доставляється на виробництво.

Підготовка вершкового масла

Вершкове маслоспочатку розтарюють на столах, оглядають і зачищають, потім вершкове масло подрібнюється у маслорізці (23), потрапляє у підкатну діжу (11) за допомогою якої доставляється на виробництво.

Підготовка згущеного молока та патоки

Згущене молоко та патока перед подачею на виробництво зберігається у збірнику для підгріву (24).

Меланж, вершкове масло, молоко незбиране, яйця та згущене молоко зберігаються у холодильній камері (29).

Допоміжна сировина так як ядро горіха, кава мелена, коньяк, есенція, есенція ромова та ванільна пудра зберігаються в складі для сировини відповідно у ящиках, пакетах чи мішках, всі вони розвантажуються на столі (16).

Вода, яка потрібна на різних етапах виробництва продукції і не тільки надходить з водопроводу, холодна вода з баку холодної води (13), чи вже нагріта вода з баку гарячої води (15).

Схема лінії з виробництва та зберігання бісквітного торту з масляним кавовим кремом

Технологічний процес приготування бісквітного торту з масляним кавовим кремом включає в себе такі операції:

- Приготування бісквітного н/ф
- Приготування сиропу кавововий
- Приготування масляного кавового крему
- Приготування сиропу для промочування
- Приготування масляного крему з какао
- Приготування н/ф крихта бісквітна
- Збір та декорування торта.
- Пакування готової продукції

Приготування бісквітного н/ф

Спочатку потрібно завантажити всю необхідну по рецептурі сировину у бак аератора «GMG 300L» (35). Завдяки аератору бісквітне тісто замішується і наповнюється повітрям і далі за допомогою насоса (36) перекачується у приймальну воронку дозатора «SPOT» (37), який розподіляє тісто в металеві форми діаметром 250 мм, дно яких попередньо застеляють пергаментним папером, подається за допомогою транспортера (38) в тунельну піч Кумкая TU 16x1 (39) для випічки. Бісквітний напівфабрикат випікають при температурі близько 220°С протягом 30 хвилин. Вологість готових виробів і напівфабрикатів повинна бути в межах 22-27%. Після випікання бісквітні напівфабрикати охолоджуються, далі їх виймають з форми і вистоюють 8-10 год при температурі 15-20°С. Після цього напівфабрикат укладають на вагонетку (41).

Приготування сиропу кавовий

Для приготування сиропу потрібні такі компоненти як цукор білий кристалічний, кава мелена, а також вода. Всі компоненти завантажуються у варильний котел (19), додають воду для розчинення цукру, отриману суміш варять до кипіння, потім її за допомогою відцентрового насоса (19) перекачують у збірник (28). Цей сироп потрібен для приготування вершкового кавового крему, тож трубопроводом сироп доставляється на його приготування.

Приготування масляного кавового крему

Для приготування цього н\ф у міксер Fimak PM 60 (26) подається подрібнене вершкове масло, молоко згущене з цукром, коньяк, сироп кавовий, цукрова пудра і ванільна пудра. Всі компоненти перемішуються і збиваються протягом 10 – 20 хвилин до отримання однорідної маси, далі крем з міксера переносять у підкатну діжу (11), яку відвозять безпосередньо в оздоблювальне відділення, де крем використають для оздоблення торту і склеювання його коржів.

Приготування сиропу для промочування

Для приготування сиропу потрібні такі компоненти як цукор білий кристалічний, кава мелена, коньяк і ромова есенція а також вода. Всі компоненти завантажуються у варильний котел (19), додають воду для розчинення цукру, отриману суміш варять до кипіння, потім її за допомогою

відцентрового насоса (18) перекачують у збірник (28). Для використання сироп насосом зі збірника перекачують у бункер (44) для подальшого промочування бісквітних н\ф.

Приготування масляного крему з какао

Для приготування цього н\ф у міксер Fimak PM 60 (26) подається подрібнене вершкове масло, молоко згущене з цукром, коньк, цукрова та ванільна пудра і какао порошок. Всі компоненти перемішуються і збиваються протягом 10 – 20 хвилин до отримання однорідної маси, далі крем з міксера переносять у підкатну діжу (11), яку відвозять безпосередньо в оздоблювальне відділення, де крем використають для оздоблення торту і склеювання його коржів.

Приготування крихти

Залишки скоринки бісквіту та готовий бісквіт подрібнюють на дробарці (14), просіюють через сито з розмірами вічок 2-3 мм.

Збір та декорування торта

Коржі після охолодження і вистоювання за допомогою вагонетки (41) доставляються в оздоболювальне відділення де викладаються на стіл (16), потім проходить спочатку його нарізання на бісквіторізальній машині Belslice Press (42) а далі оформлення виробів відбувається на транспортері (38) за допомогою автоматизованого обладнання для оформлення тортів, спочатку їх обприскують сиропом за допомогою системи розпилення (43), далі дозатор Belcake (45) наносить крем на коржі, за допомогою маніпулятора укладальника (46) коржі потрапляють знову на транспортер (38), далі проходять через дозатор Belcake Advanced (47) для оздоблення поверхні виробу та його бічних частин, потім на транспортері вироби посипаються крихтою.

Пакування готової продукції

Оздоблені вироби зважуються на електронних вагах (49), пакуються вручну, викладаються на вагонетку (50). Готова продукція на вагонетках (50) потрапляє на зберігання в склад готової продукції з температурою 6±2°С при відносній вологості повітря не більше ніж 75%.

Схема лінії з виробництва та зберігання бісквітного торту з масляним кремом, схема аналогічна попередній, з деякими відмінностями, для приготування цього торту використовують іншу рецептуру крему, також використовують оздоблювальний н/ф желе.

Приготування н/ф желе

В варильний котел завантажують цукор, воду та агар, нагрівають та помішують до повного розчинення агару, потім поступово додають патоку і суміш доводять до кипіння. Варять суміш близько 15 хвилин, потім проціджують через сито і охолоджують близько 1,5 години до 60-65°С після чого додають лимонну кислоту, есенцію та барвник. Далі суміш розливають у форми і відправляють на застигання у холодильну камеру.

Приготування масляного крему

Для приготування цього н\ф у міксер Fimak PM 60 (26) подається подрібнене вершкове масло, молоко згущене з цукром, коньк, цукор білий кристалічний та ванільна пудра. Всі компоненти перемішуються і збиваються протягом 10 – 20 хвилин до отримання однорідної маси, далі крем з міксера переносять у

підкатну діжу (11), яку відвозять безпосередньо в оздоблювальне відділення, де крем використають для оздоблення торту і склеювання його коржів.

Схема лінії з виробництва тістечка бісквітного з шоколадним кремом

Даний виріб теж виробляється на основі бісквітного напівфабрикату але з додаванням шоколадного крему та фруктової начинки.

Приготування шоколадного крему

Для приготування цього н\ф у міксер Fimak PM 60 (26) подається подрібнене вершкове масло, молоко згущене з цукром, коньк, цукрова та ванільна пудра і какао порошок. Всі компоненти перемішуються і збиваються протягом 10 – 20 хвилин до отримання однорідної маси, далі крем з міксера переносять у підкатну діжу (11), яку відвозять безпосередньо в оздоблювальне відділення, де крем використають для оздоблення тістечка і склеювання його коржів.

Збір та декорування тістечка

Цей процес проходить вручну, без використання крихти у вигляді посипки, на відміну від інших виробів у це тістечко додається фруктова начинка, поверхня оздоблена кремом та подрібненими горіхами. Після декорування та перед пакуванням тістечко нарізають на машині (42).

Схема лінії з виробництва тістечка бісквітного з масляним кремом

Це тістечко також виробляється на основі бісквітного напівфабрикату, відрізняється від минулого тістечка іншою рецептурою крема.

Приготування масляного крему

Для приготування цього н\ф у міксер Fimak PM 60 (26) подається подрібнене вершкове масло, молоко згущене з цукром, коньк, цукрова та ванільна пудра. Всі компоненти перемішуються і збиваються протягом 10 – 20 хвилин до отримання однорідної маси, далі крем з міксера переносять у підкатну діжу (11), яку відвозять безпосередньо в оздоблювальне відділення, де крем використають для оздоблення тістечка і склеювання його коржів.

Збір та декорування тістечка

Цей процес проходить вручну, без використання крихти у вигляді посипки, на в Після декорування та перед пакуванням тістечко нарізають на машині (42).

Схема лінії з виробництва кекса «Класичний» та кекса «Лісовий скарб»

У збивальній машині (50) вершкове масло і цукор збивають протягом 3 хв., додають меланж і збивають масу ще 12 хв. У кінці збивання додають всю іншу сировину згідно рецептури. Потім готове тісто з підкатної діжі (11) за допомогою діжеперекидача (51) потрапляє у відсаджувальну машину (52) для відсаджування тіста у форми. Випікання відбувається у ротаційній печі (49) протягом 34-36 хвилин за температури 190...200° С. Далі на столі (16) кекси виймають з форм і залишають на охолодження. Після чого пакується в декоровані коробки з подальшим зважуванням на вагах (47) та пакуванням по 10 штук у картонні коробки і викладанням на вагонетку (48). Готова та упакована продукція на вагонетках (48) потрапляє на зберігання в склад готової продукції з температурою 6±2°С при відносній вологості повітря не більше ніж 75%.

ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 5.1. Рецептура. Бісквітний торт з масляним кавовим кремом

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т фази		Витрати сировини, кг на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт	75,00	375,00	281,25	375,00	281,25
Крем масляний кавовий	83,37	364,50	303,88	364,50	303,88
Сироп кавовий для промочки	50,00	200	100,00	200	100,00
Крем вершковий з какао	86,00	38,00	32,68	38,00	32,68
Ядро кеш'ю	97,50	15,00	14,63	15,00	14,63
Крихта бісквітна	94,00	7,50	7,05	7,50	7,05
Всього	-	1000	739,49	1000	739,49
Вихід	73,95	1000	739,49	1000	739,49
Бісквіт					на 375,00 кг
Борошно пшеничне в.с.	85,50	281,16	240,39	105,44	90,15
Крохмаль картопляний	80,00	69,42	55,53	26,03	20,82
Цукор білий кристалічний	99,85	347,11	346,59	130,17	129,97
Меланж	27,00	578,53	156,21	216,95	58,58
Есенція	-	3,47	-	1,30	-
Всього	-	1279,69	798,72	479,89	299,52
Вихід	75,00	1000,00	750,00	375,00	281,25
Крем масляний кавовий					на 364,50 кг
Масло вершкове	84,00	505,44	424,57	184,32	154,76
Пудра цукрова	99,85	202,18	201,88	73,69	73,59
Молоко згущене з цуром	74,00	202,18	149,62	73,60	54,54
Пудра ванільна	99,85	5,05	5,04	1,84	1,84
Коньяк	-	3,37	-	1,23	-
Сироп кавовий	68,00	101,09	68,74	36,85	25,06
Всього	-	1019,31	849,85	371,53	309,79

Вихід	83,37	1000,00	833,70	364,50	303,88
Сироп кавовий					на 36,85
Цукор білий кристалічний	99,85	655,74	654,75	24,16	24,13
Кава мелена	96,00	43,72	41,97	1,61	1,55
Всього	-	699,46	696,72	25,77	25,68
Вихід	68,00	1000,00	680,00	36,85	25,06
Сироп кавовий для промочки					на 200,00 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	500,41	499,66	100,08	99,93
Кава мелена	96,00	13,16	12,64	2,63	2,53
Коньяк	-	28,47	-	5,69	-
Есенція ромова	-	1,14	-	0,23	-
Всього	-	543,18	512,30	108,63	102,46
Вихід	50,00	1000,00	500,00	200,00	100,00
Крем масляний з какао					на 38,00 кг
Пудра цукрова	99,85	264,90	264,51	10,07	10,05
Масло вершкове	84,00	496,68	417,21	18,87	15,85
Молоко згущене з цукром	74,00	198,67	147,02	7,55	5,59
Какао порошок	95,00	48,02	45,61	1,82	1,73
Пудра ванільна	99,85	2,32	2,32	0,09	0,09
Коньяк	-	1,66	-	0,06	-
Всього	-	1012,25	876,66	38,46	33,31
Вихід	86,00	1000,00	860,00	38,00	32,68
Крихта бісквітна					на 7,50 кг
Борошно пшеничне в.с.	85,50	356,18	304,53	2,67	2,28
Крохмаль картопляний	80,00	87,95	70,36	0,66	0,53
Цукор білий кристалічний	99,85	439,72	439,07	3,30	3,29
Меланж	27,00	732,88	197,88	5,50	1,48
Есенція	-	4,40	-	0,03	-
Всього	-	1621,13	1011,84	12,16	7,58
Вихід	94,00	1000,00	940,00	7,50	7,05

Таблиця 5.2. Зведена рецептура. Бісквітний торт з масляним кавовим кремом

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах

Борошно пшеничне в.с.	85,50	108,11	92,43	110,76	94,70
Крохмаль картопляний	80,00	26,69	21,35	27,34	21,87
Цукор білий кристалічний	99,85	257,71	257,32	264,03	263,63
Меланж	27,00	222,45	60,06	227,90	61,53
Есенція	-	1,33	-	1,36	-
Масло вершкове	84,00	203,10	170,60	208,08	174,78
Пудра цукрова	99,85	83,76	83,63	85,81	85,68
Молоко згущене з цукром	74,00	81,24	60,12	83,23	61,59
Пудра ванільна	99,85	1,93	1,93	1,98	1,98
Коньяк	-	6,98	-	7,15	-
Кава мелена	96,00	4,24	4,07	4,34	4,17
Есенція ромова	-	0,23	-	0,24	-
Какао порошок	95,00	1,82	1,73	1,86	1,77
Ядро кеш'ю	97,50	15,00	14,63	15,37	14,99
Всього	-	1014,59	767,87	1039,45	786,69
Вихід	73,95	1000,00	739,49	1000,00	739,49

Таблиця 5.3. Рецептура. Бісквітний торт з масляним кремом

Шари бісквітного напівфабрикату з'єднані сумішшю масляного крему зі смаженими горіхами. Поверхня оброблена масляним кремом, горіхами, шматочками желе та обсипана какао порошком. Форма кругла. Маса 1 кг.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т фази		Витрати сировини, кг на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт з какао	76,00	400,00	304,00	400,00	304,00
Крем масляний	75,00	240,00	180,00	240,00	180,00
Сироп для промочки	50,00	200,00	100,00	200,00	100,00
Ядро кеш'ю	97,50	100,00	97,50	100,00	97,50
Желе	50,00	35,00	17,50	35,00	17,50
Какао порошок	95,00	15,00	14,25	15,00	14,25
Крихта бісквітна	94,00	10,00	9,40	10,00	9,40
Всього	-	1000,00	722,65	1000,00	722,65
Вихід	72,27	1000,00	722,65	1000,00	722,65
Бісквіт з какао				на 400,00 кг	

Борошно пшеничне в.с.	85,50	278,65	238,24	111,46	95,30
Крохмаль картопляний	80,00	22,93	18,34	9,17	7,34
Цукор білий кристалічний	99,85	344,02	343,50	137,61	137,40
Меланж	27,00	573,36	154,81	229,34	61,92
Какао порошок	95,00	57,34	54,47	22,94	21,79
Всього	-	1276,30	809,37	510,52	323,75
Вихід	76,00	1000,00	760,00	400,00	304,00
Крем масляний					на 240,00 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	287,10	286,67	68,90	68,80
Масло вершкове	84,00	466,22	391,62	111,89	93,99
Молоко згущене з цукром	74,00	109,63	81,13	26,31	19,47
Пудра ванільна	99,85	5,13	5,12	1,23	1,23
Коньяк	-	1,64	-	0,39	-
Всього	-	869,72	764,53	208,72	183,49
Вихід	75,00	1000,00	750,00	240,00	180,00
Сироп для промочки					на 200,00 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	512,30	102,61	102,46
Есенція ромова	-	1,92	-	0,38	-
Коньяк	-	47,95	-	9,59	-
Всього	-	562,94	512,30	112,58	102,46
Вихід	50,00	1000,00	500,00	200,00	100,00
Желе					на 35,00 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	414,25	413,63	14,50	14,48
Патока	78,00	103,34	80,61	3,62	2,82
Есенція	-	3,10	-	0,11	-
Кислота лимонна	98,00	2,06	2,02	0,07	0,07
Агар	85,00	10,34	8,79	0,36	0,31
Барвник	-	1,00	-	0,04	-
Всього	-	534,09	505,05	18,70	17,68
Вихід	50,00	1000,00	500,00	35,00	17,50
Крихта бісквітна					на 10,00 кг
Борошно пшеничне в.с.	85,50	356,18	304,53	3,56	3,05

Крохмаль картопляний	80,00	87,95	70,36	0,88	0,70
Цукор білий кристалічний	99,85	439,72	439,07	4,40	4,39
Меланж	27,00	732,88	197,88	7,33	1,98
Есенція	-	4,40	-	0,04	-
Всього	-	1621,13	1011,84	16,21	10,12
Вихід	94,00	1000,00	940,00	10,00	9,40

Таблиця 5.4. Зведена рецептура. Бісквітний торт з масляним кремом

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	115,02	98,34	119,16	101,88
Крохмаль картопляний	80,00	10,05	8,04	10,41	8,33
Цукор білий кристалічний	99,85	328,02	327,53	339,83	339,32
Меланж	27,00	236,67	63,90	245,19	66,20
Какао порошок	95,00	37,94	36,04	39,81	37,34
Масло вершкове	84,00	111,89	93,99	115,92	97,37
Молоко згущене з цукром	74,00	26,31	19,47	27,26	20,17
Пудра ванільна	99,85	1,23	1,23	1,27	1,27
Коньяк	-	9,98	-	10,34	-
Есенція ромова	-	0,38	-	0,39	-
Ядро кеш'ю	97,50	100,00	97,50	103,60	101,01
Патока	78,00	3,62	2,82	3,75	2,92
Есенція	-	0,15	-	0,16	-
Кислота лимонна	98,00	0,07	0,07	0,07	0,07
Агар	85,00	0,35	0,31	0,37	0,32
Барвник	-	0,04	-	0,04	-
Всього	-	981,73	749,24	1017,07	776,21
Вихід	72,27	1000,00	722,65	1000,00	722,65

Таблиця 5.5. Рецептура. Тістечко бісквітне з шоколадним кремом

Шари бісквітного напівфабрикату з'єднані шоколадним кремом. Поверхня оброблена кремом та подрібненими горіхами. Маса 75 г.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т фази		Витрати сировини, кг на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт з какао	76,00	446,00	338,96	446,00	338,96
Крем масляний з какао	86,00	356,00	306,16	356,00	306,16
Сироп для промочки	50,00	178,00	89,00	178,00	89,00
Ядро кеш'ю	94,00	20,00	18,80	20,00	18,80
Всього	-	1000,00	752,92	1000,00	752,92
Вихід	75,29	1000,00	752,92	1000,00	752,92
Бісквіт з какао					на 446,00 кг
Борошно пшеничне в.с.	85,50	278,65	238,24	124,28	106,26
Крохмаль картопляний	80,00	22,93	18,34	10,23	8,18
Цукор білий кристалічний	99,85	344,02	343,50	153,43	153,20
Меланж	27,00	573,36	154,81	255,72	69,05
Какао порошок	95,00	57,34	54,47	25,57	24,29
Всього	-	1276,30	809,37	569,23	360,98
Вихід	76,00	1000,00	760,00	446,00	338,96
Крем масляний з какао					на 356,00 кг
Пудра цукрова	99,85	264,90	264,51	94,30	94,17
Масло вершкове	84,00	496,68	417,21	176,82	148,53
Молоко згущене з цукром	74,00	198,67	147,02	70,73	52,34
Какао порошок	95,00	48,02	45,61	17,10	16,24
Пудра ванільна	99,85	2,32	2,32	0,83	0,83
Коньяк	-	1,66	-	0,59	-
Всього	-	1012,25	876,66	360,37	312,11
Вихід	86,00	1000,00	860,00	356,00	306,16
Сироп для промочки					на 178,00 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	512,30	91,33	91,19
Есенція ромова	-	1,92	-	0,34	-
Коньяк	-	47,95	-	8,54	-
Всього	-	562,94	512,30	100,21	91,19
Вихід	50,00	1000,00	500,00	178,00	89,00

Таблиця 5.6. Зведена рецептура. Тістечко бісквітне з шоколадним кремом

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	124,28	106,26	128,90	110,21
Крохмаль картопляний	80,00	10,23	8,18	10,61	8,48
Цукор білий кристалічний	99,85	244,76	244,39	253,87	253,48
Меланж	27,00	255,72	69,04	265,24	71,61
Какао порошок	95,00	42,67	40,54	44,26	42,05
Пудра цукрова	99,85	94,30	94,16	97,81	97,66
Масло вершкове	84,00	176,82	148,53	183,40	154,06
Молоко згущене з цукром	74,00	70,73	52,34	73,36	54,29
Пудра ванільна	99,85	0,83	0,83	0,86	0,86
Коньяк	-	9,13	-	9,47	-
Есенція ромова	-	0,34	-	0,35	-
Ядро кеш'ю	94,00	20,00	18,80	20,74	19,50
Всього	-	1049,81	783,07	1088,87	812,21
Вихід	75,29	1000,00	752,92	1000,00	752,92

Таблиця 5.7. Рецептура. Тістечко бісквітне з масляним кремом

Шари бісквітного напівфабрикату з'єднані кремом. Поверхня оброблена кремом та фруктовою начинкою. Маса 75 г.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг на 1 т фази		Витрати сировини, кг на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт	75,00	444,00	333,00	444,00	333,00
Сироп для промочки	50,00	168,00	84,00	168,00	84,00
Крем масляний	86,00	363,00	312,18	363,00	312,18
Начинка фруктова	74,00	25,00	18,50	25,00	18,50
Всього	-	1000,00	747,68	1000,00	747,68
Вихід	74,77	1000,00	747,68	1000,00	747,68

Бісквіт					на 444,00 кг
Борошно пшеничне в.с.	85,50	281,16	240,39	124,84	106,73
Крохмаль картопляний	80,00	69,42	55,53	30,82	24,66
Цукор білий кристалічний	99,85	347,11	346,59	154,12	153,89
Меланж	27,00	578,53	156,21	256,87	69,36
Есенція	-	3,47	-	1,54	-
Всього	-	1279,69	798,72	568,19	354,64
Вихід	75,00	1000,00	750,00	444,00	333,00
Сироп для промочки					на 168,00 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	512,30	86,20	86,07
Есенція ромова	-	1,92	-	0,32	-
Коньяк	-	47,95	-	8,06	-
Всього	-	562,94	512,30	94,58	86,07
Вихід	50,00	1000,00	500,00	168,00	84,00
Крем масляний					на 363,00 кг
Пудра цукрова	99,85	278,57	278,16	101,12	100,97
Масло вершкове	84,00	522,33	438,76	189,61	159,27
Молоко згущене з цукром	74,00	208,92	154,61	75,84	56,12
Пудра ванільна	99,85	5,15	5,14	1,87	1,87
Коньяк	-	1,72	-	0,62	-
Всього	-	1016,69	876,66	369,06	318,23
Вихід	86,00	1000,00	860,00	363,00	312,18

Таблиця 5.8. Зведена рецептура. Тістечко бісквітне з масляним кремом

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	124,84	106,74	129,52	110,74
Крохмаль картопляний	80,00	30,82	24,66	31,97	25,58
Цукор білий кристалічний	99,85	240,32	239,96	249,32	248,95
Меланж	27,00	256,87	69,35	266,49	71,95
Есенція	-	1,54	-	1,60	-
Есенція ромова	-	0,32	-	0,33	-

Коньяк	-	8,68	-	9,01	-
Пудра цукрова	99,85	101,12	100,97	104,91	104,75
Масло вершкове	84,00	189,61	159,27	196,71	165,24
Молоко згущене з цукром	74,00	75,84	56,12	78,68	58,22
Пудра ванільна	99,85	1,87	1,87	1,94	1,94
Начинка фруктова	74,00	25,00	18,50	25,94	19,19
Всього	-	1056,83	777,44	1096,42	806,56
Вихід	74,77	1000,00	747,68	1000,00	747,68

Таблиця 5.9. Рецептура кекса «Класичний»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	362,39	309,84	374,05	319,81
Цукор білий кристалічний	99,85	271,79	271,38	280,54	280,11
Масло вершкове	84,00	271,79	228,30	280,54	235,65
Меланж	27,00	217,44	58,71	224,44	60,60
Пекарський порошок	-	7,25	-	7,48	-
Всього	-	1130,66	868,23	1167,05	896,17
Вихід	82,00	1000,00	820,00	1000,00	820,00

Таблиця 5.10. Рецептура кекса «Лісовий скарб»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	322,86	276,05	331,81	283,71
Цукор білий кристалічний	99,85	271,79	271,38	279,33	278,91
Масло вершкове	84,00	271,79	228,30	279,33	234,63
Меланж	27,00	217,44	58,71	223,47	60,34
Ожина сублімована	95,00	39,53	37,55	40,63	38,59
Пекарський порошок	-	8,24	-	8,47	-
Всього	-	1131,65	871,99	1163,04	896,18
Вихід	82,00	1000,00	820,00	1000,00	820,00

Продуктивність тунельної печі, кг/год, розраховують за формулою

$$G = \frac{60 \times L \times m \times N \times C \times C_1}{a_1 \times \tau},$$

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 = 0,98–099); C1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, (C = 0,99); a_1 – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою); τ – тривалість термообробки виробу, хв.

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою $N = n_{ш} \times n_{д}$, де $n_{ш}$– кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.; $n_{д}$ – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_{ш}$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою $n_{ш} = \frac{в-а}{в+а}$, де В, в – ширина поду печі та виробу, мм; а – відстань між виробами, мм, 25–30 мм.

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі nд, шт., визначають за формулою $n_{д} = \frac{L-a}{l+a}$, де L,l – довжина поду печі та виробу, мм.

Продуктивність печі шафного типу розраховують за формулою

$$G = \frac{N_л \times N_з \times g \times 60}{(\tau + \tau_2)}$$

де $N_л$ - кількість листів на візку шафної печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка); $N_з$ - кількість тістових заготовок на одному листі, шт.; g - маса однієї тістової заготовки, кг; τ - тривалість термічного оброблення, хв; τ_2 - тривалість допоміжних операцій вивантажування, завантажування, хв.(5-7 хв).

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

$$G_{зм} = G_{год} \times T$$

де $G_{год}$ – годинна продуктивність, кг/год; T – тривалість зміни, год (11,5 год).

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою

$$G_{доб} = G_{зм} \times N_{зм},$$

де, $G_{зм}$- годинна продуктивність, т\зм; $N_{зм}$ – кількість змін, шт.

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

$$G_{рік} = \frac{(G_{доб} \times ФРЧ)}{1000}$$

де, $G_{доб}$ – добова продуктивність, т/добу; ФРЧ – фонд робочого часу (для борошняних кондитерських виробів ФРЧ = 241 доба).

Розраховуємо продуктивність для бісквітного торту з масляним кавовим кремом

Кількість бісквітних напівфабрикатів по ширині поду в тунельній печі розраховуємо за формулою

$$n_{ш} = \frac{1000 - 30}{250 + 30} = 3{,}47, \text{приймаємо 3 шт.}$$

Кількість бісквітних напівфабрикатів по довжині погонного метру тунельної печі розраховуємо за формулою

$$n_{д} = \frac{1000 - 30}{250 + 30} = 3{,}47, \text{приймаємо 3 шт.}$$

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

$$N = 3 \times 3 = 9 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою

$$G_{год} = \frac{60 \times 16 \times 1 \times 9 \times 0{,}98 \times 0{,}99}{1 \times 30} = 279{,}42 \text{ кг/год}$$

Отже, знаючи, що для виготовлення 1000 кг готової продукції необхідно 382,50 кг бісквітного напівфабрикату, то при продуктивності печі 279,42 кг/год продуктивність лінії з урахуванням оздоблення буде:

$$\frac{1000 \times 279{,}42}{382{,}50} = 730{,}51 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку продуктивності печей у виробництві тортів слід передбачити завантаження печей не більш як на 70% тому, що частина часу витрачається на виготовлення та оброблення виробів.

$$G_{год} = 730{,}51 \times 0{,}7 = 511{,}36 \text{ кг/год}$$

Приймаємо, що підприємство працює в дві зміни по 12 год, при розрахунку за зміну приймаємо 11,5 год., тому що 0,5 год. виділяємо для миття обладнання, за зміну виготовляють:

$$G_{зм} = 511{,}36 \times 11{,}5 = 5880{,}64 \text{ кг/зм} = 5{,}88 \text{ т/зм}$$

Торт виробляє лише одна із двох змін, а отже $G_{доб} = 5{,}88 \times 1 = 5{,}88$ т/добу

Виробнича потужність:

$$G_{рік} = \frac{5{,}88 \times 241}{1000} = 1{,}42 \text{ тис т/рік}$$

Розраховуємо продуктивність для бісквітного торту з масляним кремом

Отже, знаючи, що для виготовлення 1000 кг готової продукції необхідно 410,00 кг бісквітного напівфабрикату, то при продуктивності печі 279,42 кг/год продуктивність лінії з урахуванням оздоблення буде:

$$\frac{1000 \times 279{,}42}{410{,}00} = 681{,}51 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку продуктивності печей у виробництві тортів слід передбачити завантаження печей не більш як на 70% тому, що частина часу витрачається на виготовлення та оброблення виробів.

$$G_{год} = 681{,}51 \times 0{,}7 = 477{,}06 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою

$$G_{\text{зм}} = 477{,}06 \times 11{,}5 = 5486{,}19 \text{ кг/зм} = 5{,}48 \text{ т/зм}$$

Торт виробляє лише одна із двох змін, а отже $G_{\text{доб}} = 5{,}48 \times 1 = 5{,}48 \text{ т/добу}$

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = \frac{5{,}48 \times 241}{1000} = 1{,}32 \text{ тис т\рік}$$

Розраховуємо продуктивність для тістечка бісквітного з шоколадним кремом

$$G = \frac{8 \times 1 \times 3 \times 60}{(30 + 5)} = 41{,}14 \text{ кг/год}$$

Отже, знаючи, що для виготовлення 1000 кг готової продукції необхідно 446,00 кг бісквітного напівфабрикату, то при продуктивності печі 13,71 кг/год продуктивність лінії з урахуванням оздоблення буде:

$$\frac{1000 \times 41{,}14}{446{,}00} = 92{,}24 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку продуктивності печей у виробництві тортів слід передбачити завантаження печей не більш як на 70% тому, що частина часу витрачається на виготовлення та оброблення виробів.

$$G_{\text{год}} = 92{,}24 \times 0{,}7 = 64{,}57 \text{ кг/год}$$

Приймаємо, що підприємство працює в дві зміни по 12 год, при розрахунку за зміну приймаємо 11,5 год., тому що 0,5 год. виділяємо для миття обладнання, за зміну виготовляють:

$$G_{\text{зм}} = 64{,}57 \times 11{,}5 = 742{,}56 \text{ кг/зм} = 0{,}74 \text{ т/зм}$$

Тістечка виробляє лише одна із двох змін, а отже $G_{\text{доб}} = 0{,}74 \times 1 = 0{,}74 \text{ т/добу}$

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = \frac{0{,}74 \times 241}{1000} = 0{,}18 \text{ тис т/рік}$$

Розраховуємо продуктивність для тістечка бісквітного з масляним кремом

Отже, знаючи, що для виготовлення 1000 кг готової продукції необхідно 444,00 кг бісквітного напівфабрикату, то при продуктивності печі 13,71 кг/год продуктивність лінії з урахуванням оздоблення буде:

$$\frac{1000 \times 41{,}14}{444{,}00} = 92{,}66 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку продуктивності печей у виробництві тортів слід передбачити завантаження печей не більш як на 70% тому, що частина часу витрачається на виготовлення та оброблення виробів.

$$G_{\text{год}} = 92{,}66 \times 0{,}7 = 64{,}86 \text{ кг/год}$$

Приймаємо, що підприємство працює в дві зміни по 12 год, при розрахунку за зміну приймаємо 11,5 год., тому що 0,5 год. виділяємо для миття обладнання, за зміну виготовляють:

$$G_{\text{зм}} = 64{,}86 \times 11{,}5 = 745{,}89 \text{ кг/зм} = 0{,}75 \text{ т/зм}$$

Тістечка виробляє лише одна із двох змін, а отже $G_{\text{доб}} = 0{,}75 \times 1 = 0{,}75 \text{ т/добу}$

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = \frac{0{,}75 \times 241}{1000} = 0{,}18 \text{ тис т/рік}$$

Розраховуємо продуктивність для кекса «Класичний» і кекса «Лісовий скарб»

Продуктивність печі шафного типу розраховують за формулою

$$G = \frac{16 \times 40 \times 0{,}085 \times 60}{(35 + 5)} = 81{,}6 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{год}} = 81{,}6 \text{ кг/год}$$

Приймаємо, що підприємство працює в дві зміни по 12 год, при розрахунку за зміну приймаємо 11,5 год., тому що 0,5 год. виділяємо для миття обладнання, за зміну виготовляють:

$$G_{\text{зм}} = 81{,}6 \times 11{,}5 = 938{,}40 \text{ кг/зм} = 0{,}94 \text{ т/зм}$$

Кекс виробляє лише одна із двох змін, а отже $G_{\text{доб}} = 0{,}94 \times 1 = 0{,}94$ т/добу

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = \frac{0{,}94 \times 241}{1000} = 0{,}23 \text{ тис т/рік}$$

Таблиця 5.11. Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробіток			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Бісквітний торт з масляним кавовим кремом	511,36	5880,64	5,88	1,42
Бісквітний торт з масляним кремом	477,06	5486,19	5,48	1,32
Тістечко бісквітне з шоколадним кремом	64,57	742,56	0,74	0,18
Тістечко бісквітне з масляним кремом	64,86	745,89	0,75	0,18
Кекс «Класичний»	81,60	938,40	0,94	0,23
Кекс «Лісовий скарб»	81,60	938,40	0,94	0,23
Всього	-	-	14,73	3,56

ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

Розрахунок витрат сировини

У виробництві тортів та тістечок використовується цукрова пудра. На підприємстві її виготовляють із цукру білого кристалічного. Для перерахунку цукрової пудри використовують залежність:

Для бісквітного торту з масляним кавовим кремом

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру

85,81 кг цукрової пудри – Х кг цукру

Х = 86,07 кг цукру

Отже загальна кількість цукру для виготовлення 1 т Бісквітного торту з масляним кавовим кремом становить 264,03 + 86,07 = 350,10 кг.

Для тістечка бісквітного з шоколадним кремом

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру

97,81 кг цукрової пудри – Х кг цукру

Х = 98,10 кг цукру

Отже загальна кількість цукру для виготовлення 1 т Тістечка бісквітного з шоколадним кремом становить 253,87 + 98,10 = 351,97 кг.

Для тістечка бісквітного з масляним кремом

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру

104,91 кг цукрової пудри – Х кг цукру

Х = 105,23кг цукру

Отже загальна кількість цукру для виготовлення 1 т Тістечка бісквітного з масляним кремом становить 249,32 + 105,23 = 354,55 кг .

Необхідну кількість кожного виду сировини на змінний виробіток незагорнутої продукції для кожного найменування та всього цеху, а також витрата сировини на добу та за рік наведено в табл.

Таблиця 6.1. Розрахунок витрат сировини

Сировина	Бісквітний торт з масляним кавовим кремом		Бісквітний торт з масляним кремом		Тістечко бісквітне з шоколадним кремом		Тістечко бісквітне з масляним кремом		Кекс «Класичний»		Кекс «Лісовий скарб»		Всього на добу, кг
	на 1 т, кг	на зміну, 5,88 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,48 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,74 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,75 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,94 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 0,94 т, кг	
Борошно пшеничне вищого сорту	110,76	651,27	119,16	653,00	128,90	95,39	129,52	97,14	374,05	351,61	331,81	311,90	2160,31
Крохмаль картопляний	27,34	160,76	10,41	57,05	10,61	7,85	31,97	23,98	-	-	-	-	249,64
Цукор білий кристалічний	350,10	2058,59	339,83	1862,27	351,97	260,46	354,55	265,91	280,54	263,71	279,33	262,57	4973,51
Меланж	227,90	1340,05	245,19	1343,64	265,24	196,28	266,49	199,87	224,44	210,97	223,47	210,06	3500,87
Есенція	1,36	8,00	0,16	0,88	-	-	1,60	1,20	-	-	-	-	10,08
Масло вершкове	208,08	1223,51	115,92	635,24	183,40	135,72	196,71	147,53	280,54	263,71	279,33	262,57	2668,28

Молоко згущене з цукром	83,23	489,39	27,26	149,39	73,36	54,29	78,68	59,01	-	-	-	-	752,08
Пудра ванільна	1,98	11,64	1,27	6,96	0,86	0,64	1,94	1,46	-	-	-	-	20,70
Коньяк	7,15	42,04	10,34	56,66	9,47	7,01	9,01	6,76	-	-	-	-	112,47
Кава мелена	4,34	25,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,52
Есенція ромова	0,24	1,41	0,39	2,14	0,35	0,26	0,33	0,25	-	-	-	-	4,06
Какао порошок	1,86	10,94	39,31	215,42	44,26	32,75	-	-	-	-	-	-	259,11
Ядро кеш'ю	15,37	90,38	103,60	567,73	20,74	15,35	-	-	-	-	-	-	673,46
Патока	-	-	3,75	20,55	-	-	-	-	-	-	-	-	20,55
Лимонна кислота	-	-	0,07	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38
Агар	-	-	0,37	2,03	-	-	-	-	-	-	-	-	2,03
Барвник	-	-	0,04	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22
Начинка фруктова	-	-	-	-	-	-	25,94	19,46	-	-	-	-	19,46
Пекарський порошок	-	-	-	-	-	-	-	-	7,48	7,03	8,47	7,96	14,99
Ожина сублімована порошок	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,63	38,19	38,19

Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів власнового виробництва для тортів і тістечок відносять: тісто для приготування н\ф, випечені н\ф, сиропи, рецептурні суміші для приготування сиропів, оздоблювальні н\ф, пудра цукрова.

Кількість води, яка необхідна для приготування тіста розраховуємо за формулою $В = \frac{100 \times С}{100 - W} - H$,де С- кількість сухих речовин; W – масова частка вологи тіста, %; Н – витрати сировини в натурі.

Кількість води для замішування тіста для бісквітного торту з масляним кавовим кремом:

$$В = \frac{100 \times 299{,}52}{100 - 37} - 479{,}89 = -4{,}46 \text{ вода не потрібна}$$

Кількість води для замішування тіста для бісквітного торту з масляним кремом:

$$В = \frac{100 \times 323{,}75}{100 - 36} - 510{,}52 = -4{,}66 \text{ вода не потрібна}$$

Кількість води для замішування тіста для для тістечка бісквітного з шоколадним кремом:

$$В = \frac{100 \times 360{,}98}{100 - 36} - 569{,}23 = -5{,}2 \text{ вода не потрібна}$$

Кількість води для замішування тіста для для тістечка бісквітного з масляним кремом :

$$В = \frac{100 \times 354{,}64}{100 - 36} - 568{,}19 = -14{,}07 \text{ вода не потрібна}$$

Кількість води для замішування тіста для кекса «Класичний»:

$$В = \frac{100 \times 896{,}17}{100 - 18} - 1167{,}05 = -74{,}16 \text{ вода не потрібна}$$

Кількість води для замішування тіста для кекса «Лісовий скарб»:

$$В = \frac{100 \times 896{,}18}{100 - 18} - 1163{,}04 = -70{,}14 \text{ вода не потрібна}$$

Для приготування сиропу для промочування готують рецептурну суміш, яка складається з усієї сировини за уніфікованою рецептурою та води у співвідношенні до маси цукру 1,1:1 відповідно і розраховують за формулою: $G_{\text{р.с.с.}} = G_{\text{сир.с.}} + G_{\text{ц.с.}} \times 1{,}1$; де $G_{\text{сир.с.}}$ – вміст усієї сировини для сиропу за уніфікованою рецептурою, кг; $G_{\text{ц.с.}}$ – маса цукру для сиропу за рецептурою.

Маса рецептурної суміші сиропів для бісквітного торту з масляним кавовим кремом

Сироп кавовий для промочки $G_{\text{р.с.с.}} = 108{,}63 + 100{,}08 \times 1{,}1 = 218{,}72$ кг

Сироп кавовий $G_{\text{р.с.с.}} = 25{,}77 + 24{,}16 \times 1{,}1 = 52{,}35$ кг

Маса рецептурної суміші сиропу для бісквітного торту з масляним кремом

Сироп для промочки $G_{\text{р.с.с.}} = 112{,}58 + 102{,}61 \times 1{,}1 = 225{,}45$ кг

Маса рецептурної суміші сиропу для тістечка "Бісквітного" з шоколадним кремом:

Сироп для промочки $G_{\text{р.с.с.}} = 100{,}21 + 91{,}33 \times 1{,}1 = 200{,}67$ кг

Маса рецептурної суміші сиропу для тістечка "Бісквітного" з масляним кремом:

Сироп для промочки $G_{\text{р.с.с.}} = 94{,}58 + 86{,}20 \times 1{,}1 = 189{,}4$ кг

Таблиця 6.2. Витрати напівфабрикатів на роботу першої зміни

Найменування н/ф	Бісквітний торт з масляним кавовим кремом		Тістечко бісквітне з шоколадним кремом		Всього на зміну, кг
	на 1 т готової продукції	на зміну, 5,88 т, кг	на 1 т готової продукції	на зміну, 0,74 т, кг	
Бісквіт	375,00	2205,00	-	-	2205,00
Крем масляний кавовий	364,50	2143,26	-	-	2143,26
Сироп кавовий	36,85	216,68	-	-	216,68
Рецептурна суміш для сиропу кавовий	52,35	307,82	-	-	307,82
Сироп кавовий для промочки	200,00	1176,00	-	-	1176,00
Рецептурна суміш для сиропу кавовий для промочки	218,72	1286,07	-	-	1286,07
Крем масляний з какао	38,00	223,44	356,00	263,44	486,88
Крихта бісквітна	7,50	44,10	-	-	44,10
Бісквіт з какао	-	-	446,00	330,04	330,04
Сироп для промочки	-	-	178,00	131,72	131,72
Рецептурна суміш для сиропу для промочки	-	-	200,67	148,50	148,50
Пудра цукрова	85,81	504,56	97,81	72,38	576,94

Таблиця 6.3. Витрати напівфабрикатів на роботу другої зміни

Найменування н/ф	Бісквітний торт з масляним кремом		Тістечко бісквітне з масляним кремом		Всього на зміну, кг
	на 1 т готової продукції	на зміну, 5,48 т, кг	на 1 т готової продукції	на зміну, 0,75 т, кг	
Бісквіт	-	-	444,00	333,00	333,00
Крем масляний	-	-	363,00	272,25	272,25
Пудра цукрова	-	-	104,91	78,68	78,68
Бісквіт з какао	400,00	2192,00	-	-	2192,00
Крем масляний «Новий»	240,00	1315,20	-	-	1315,20
Сироп для промочки	200,00	1096,00	168,00	126,00	1222,00
Рецептурна суміш для сиропу для промочки	225,45	1235,47	189,40	142,05	1377,52
Желе	35,00	191,80	-	-	191,80
Крихта бісквітна з какао	10,00	54,80	-	-	54,80

Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах і тарі

Види та витрати тари і пакувальних матеріалів залежать від способу пакування виробів. При виробництві тортів, тістечок та кексів використовуємо таку тару і пакувальні матеріали як декоровані коробки, пакувальні стрічки, етикет маркувальний, підпергамент, клей. Витрати цих матеріалів і тари розраховують за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із нормами технологічного проєктування підприємств кондитерської промисловості.

Таблиця 6.4. Витрати тари

Виріб	Тара	Фактична маса, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу, шт	на рік, тис. шт.
Бісквітний торт з масляним кавовим кремом	Декорована коробка	1,0	5,88	5881	1418
Бісквітний торт з масляним кремом	Декорована коробка	1,0	5,48	5487	1323
Тістечко бісквітне з шоколадним кремом	Коробка	1,0	0,74	743	180
Тістечко бісквітне з масляним кремом	Коробка	1,0	0,75	746	180
Кекс «Класичний»	Декорована коробка	0,075	0,94	12512	3016
Кекс «Лісовий скарб»	Декорована коробка	0,075	0,94	12512	3016
Всього	-	-	14,73	37881	9133

Таблиця 6.5. Витрати пакувальних матеріалів

Назва пакувальних матеріалів	Витрати пакувальних матеріалів, кг												Всього	
	Бісквітний торт з масляним кавовим кремом		Бісквітний торт з масляним кремом		Тістечко бісквітне з шоколадним кремом		Тістечко бісквітне з масляним кремом		Кекс «Класичний»		Кекс «Лісовий Скарб»			
	на 1 т	на зміну 5,88 т	на 1 т	на зміну 5,48 т	на 1 т	на зміну 0,74 т	на 1 т	на зміну 0,75 т	на 1 т	на зміну 0,94 т	на 1 т	на зміну 0,94 т	за добу, кг	за рік, т
Підпергамент	3,30	19,41	3,30	18,08	3,30	2,44	3,30	2,48	3,30	3,10	3,30	3,10	48,61	11,72
Пакувальна стрічка	0,60	3,53	0,60	3,30	0,60	0,44	0,60	0,45	0,60	0,56	0,60	0,56	8,84	2,13
Клей	0,75	4,41	0,75	4,11	0,75	0,56	0,75	0,56	0,75	0,71	0,75	0,71	11,06	2,67
Етикет маркувальний	1,67	9,82	1,67	9,16	1,67	1,24	1,67	1,25	1,67	1,57	1,67	1,57	24,61	5,93

РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Кількість силосів (бункерів), *N*, шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою: $N = \frac{M_c \times n}{Q}$

де M_c — добові витрати сировини, кг; n — термін зберігання сировини на підприємстві; Q — місткість силосу (бункеру), кг.

Місткість силосу (бункеру) для кожного виду сировини Q, кг, розраховується за формулою: $Q = V \times \varphi$ де, V – корисний об'єм продукту в силосі, м^3; φ – насипна вага продукту, кг/м^3.

Розрахункове значення кількості силосів (бункерів) округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний.

Кількість силосів (бункерів), *N*, шт для зберігання борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо за формулою

$$N_б = \frac{2160{,}31 \times 7}{15000} = 1{,}008 \text{ шт, приймаємо 2 шт}$$

Для зберігання борошна додатково приймаємо один запасний силос, отже кількість силосів $N_б$ = 3 шт.

Кількість силосів (бункерів), *N*, шт для зберігання цукру білого кристалічного розраховуємо за формулою

$$N_ц = \frac{4973{,}51 \times 10}{15000} = 3{,}32 \text{ шт, приймаємо 4 шт.}$$

Також додатково встановлюємо 1 додатковий силос, тому кількість силосів для зберігання цукру $N_ц$ = 5 шт.

Для зберігання патоки на підприємстві встановлюють баки. Вони можуть бути підземними та наземними, циліндричної або призматичної форми, запас патоки має бути на 45 діб роботи підприємства.

Необхідний об'єм V, м^3, ємності для зберігання патоки знаходять за формулою:

$$V = \frac{Q_{доб} \times 45}{\gamma \times К} = \frac{0{,}021 \times 45}{1{,}41 \times 0{,}8} = 0{,}84 \text{ м}^3$$

де, $Q_{доб}$ – добові витрати патоки, т; γ – питома вага патоки (γ=1,41 т/м^3);
К – коефіцієнт заповнення (К=0,8).

Таблиця 7.1. Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

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
Склад зберігання основної сировини					
Крохмаль картопляний	249,64	10	2,50	0,95	2,38
Какао-порошок	259,11	30	7,77	0,5	3,89
Всього					6,27

Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Есенція	10,08	30	0,30	0,6	0,18
Есенція ромова	4,06	30	0,12	0,6	0,07
Пудра ванільна	20,70	30	0,62	1,32	0,82
Коньяк	112,47	30	3,37	0,6	2,02
Кава мелена	25,52	30	0,77	0,5	0,39
Лимонна кислота	0,38	60	0,02	1,18	0,02
Агар	2,03	30	0,06	0,435	0,03
Барвник	0,22	30	0,01	0,8	0,01
Пекарський порошок	14,99	30	0,45	0,6	0,27
Всього					3,81
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Вершкове масло	2668,28	3	8,00	1,05	8,40
Молоко згущене з цукром	752,08	15	11,28	0,63	7,11
Меланж	3500,87	15	52,51	0,68	35,71
Всього					51,22
Склад зберігання фруктово-ягідної сировини					
Ядро кеш'ю	673,46	30	20,20	0,95	19,19
Начинка фруктова	19,46	30	0,58	0,75	0,44
Ожина сублімована порошок	38,19	30	1,15	0,5	0,58
Всього					20,21

Отже, загальна площа складських приміщень у разі тарного зберігання:

Склад зберігання основної сировини: $S_{\text{ОС.С.}} = 2{,}38 + 3{,}89 = 6{,}27$ м².

Холодний склад зберігання сировини: $S_{\text{Х.С.}} = 8{,}40 + 7{,}11 + 35{,}71 = 51{,}22$ м².

Склад зберігання смакових та ароматичних речовин: $S_{\text{СА.С.}} = 0{,}18 + 0{,}07 + 0{,}82 + 2{,}02 + 0{,}39 + 0{,}02 + 0{,}03 + 0{,}01 + 0{,}27 = 3{,}81$ м².

Склад зберігання фруктово-ягідної сировини: $S_{\text{С.ФЯ.}} = 19{,}19 + 0{,}44 + 0{,}58 = 20{,}21$м².

Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Запаси усіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачають на місячну потребу виробництва. Розрахунок проводимо за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду таропакувальних матеріалів на 1 м^2 площі. Запаси, що мають зберігатися на складі, визначаємо множенням добової витрати кожного виду тари чи пакувальних матеріалів на нормативний термін їх зберігання на підприємстві.

Таблиця 7.2. Розрахунок площ складів для зберігання тари, пакувальних матеріалів

Тара, пакувальний матеріал	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Декорована коробка	1136,43	30	34,09	0,56	19,09
Коробка	44,67	30	1,34	0,56	0,75
Пакувальна стрічка	8,84	30	0,27	0,75	0,20
Етикет маркувальний	24,61	30	0,74	1,34	0,99
Підпергамент	48,61	30	1,46	1,5	2,19
Клей	11,06	30	0,33	0,79	0,26
Всього	-	-	-	-	23,48

Таблиця 7.3. Розрахунок складських приміщень готової продукції

Торт	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Бісквітний торт з масляним кавовим кремом	5,88	0,5	2,94	5,0	14,7
Бісквітний торт з масляним кремом	5,48	0,5	2,74	5,0	13,7
Тістечко бісквітне з шоколадним кремом	0,74	0,5	0,37	5,0	1,85
Тістечко бісквітне з масляним кремом	0,75	0,5	0,38	5,0	1,90
Кекс «Класичний»	0,94	0,5	0,47	5,0	2,35
Кекс «Лісовий скарб»	0,94	0,5	0,47	5,0	2,35
Всього	-	-	-	-	36,85

$S_{пл.скл.зб.кексів} = 2,35 + 2,35 = 4,70$ м^2.

$S_{пл.скл.зб.тортів\ і\ тістечок} = 14,7 + 13,7 + 1,85 + 1,9 = 32,15$ м^2.

$S_{екс.} = 36,85 \times 0,2 + 8 + 4 + 12 = 31,37$ м^2, площа експедиції має бути не менше 50 м^2 , приймаємо 50 м^2.

ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Використання нового вітчизняного та зарубіжного обладнання підвищує швидкість і якість виробництва. Максимальна автоматизація зменшує людські зусилля та знижує ризик дефектів продукції та забруднення. Підбір приладу здійснюється за обраною технологічною схемою з урахуванням змінної потужності та потужності приладу.

Для виробництва бісквітного тіста у проєктованому цеху встановлюємо аератор Gorreri GMG-300L (місткість 70 л), для збивання кремів – планетарний міксер Fimak PM 60 (ємкість 60 л), для просіювання борошна і цукру – просіювач Л4-ХПМ/1 (продуктивність 720 кг/год), для приготування цукрової пудри - Мікромлин Р35 (продуктивність 35 кг/год), для дозування бісквітного тіста – дозатор бісквітного тіста SPOT (продуктивність 100 кг/год), протирочна машина для меланжу (продуктивність 440 кг/год), для подрібнення масла – маслорізка (продуктивність 750 кг/год).

Розрахунок продуктивності збивальних машин періодичної дії П, кг/год, розраховуємо за формулою:

$$П_м = \frac{60 \times G}{\tau_р + \tau_в},$$

де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;
$\tau_р$ – робочий час, який витрачається на один цикл приготування, хв;
$\tau_в$ – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв ($\tau_в$ = 5-7 хв).

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

$$G = V \times K \times \rho,$$

де V – геометричний об'єм ємності, м^3; К – коефіцієнт заповнення ємності, (К = 0,8); ρ – густина кондитерської маси, кг/м^3.

Кількість тістомісильних машин періодичної дії розраховується за формулою:

$N = \frac{П}{П_м}$, де П – погодинні витрати напівфабрикату, кг/год;

$П_м$ – продуктивність збивальної машини, кг/год.

$$К = \frac{G_{сиров.зм.}}{G_{обладн.зм.}} \cdot С,$$

де К — кількість одиниць обладнання; $G_{сиров.зм}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; $G_{облад.зм}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг; С — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

Тістомісильна машина для кексового тіста

$$G = 0{,}06 \times 0{,}8 \times 660 = 31{,}68 \text{ кг}$$

$$П_м = \frac{60 \times 31{,}68}{8 + 5} = 146{,}22 \text{ кг}$$

$$N = \frac{95{,}39}{146{,}22} = 0{,}65, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Машина відсадочна для кексів

$$К = \frac{95,39}{680} \times 0,90 = 0,14, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Аератор Gorreri GMG-300L

Кількість бісквітного тіста на один заміс розраховуємо за формулою:

$$G_{б.т.} = 0,07 \times 0,8 \times 800 = 44,8 \text{ кг}$$

Продуктивність аератора Gorreri GM-300L розраховуємо за формулою:

$$П_а = \frac{60 \times 44,8}{12 + 5} = 158,12 \text{ кг/год}$$

Кількість аераторів для бісквітного торта з масляним кавовим кремом розраховуємо за формулою:

$$N_а = \frac{195,57}{158,12} = 1,24 \text{ , приймаємо 2 шт.}$$

Кількість аераторів для бісквітного торта з масляним кремом розраховуємо за формулою:

$$N_а = \frac{195,37}{158,12} = 1,24 \text{ , приймаємо 2 шт.}$$

Кількість аераторів для тістечка з шоколадним кремом розраховуємо за формулою:

$$N_а = \frac{28,70}{158,12} = 0,18 \text{ , приймаємо 1 шт}$$

Кількість аераторів для тістечка з масляним кремом розраховуємо за формулою:

$$N_а = \frac{28,96}{158,12} = 0,18 \text{ , приймаємо 1 шт}$$

Планетарний міксер Fimak PM 60

Кількість крему на один заміс розраховуємо за формулою:

$$G_к = 0,06 \times 0,8 \times 700 = 33,6 \text{ кг}$$

Продуктивність збивальної машини Fimak PM 60 для кремів розраховуємо за формулою:

$$П_а = \frac{60 \times 33,6}{10 + 5} = 133,20 \text{ кг/год}$$

Кількість збивальних машин для бісквітного торта з масляним кавовим кремом розраховуємо за формулою:

$$N_{зб.м.} = \frac{186,37}{133,20} = 1,4 \text{ , приймаємо 2 шт. для крему вершковий кавовий}$$

$$N_{зб.м.} = \frac{19,43}{133,20} = 0,15 \text{ , приймаємо 1 шт. для крему вершковий з какао}$$

Кількість збивальних машин для бісквітного торта з масляним кремом розраховуємо за формулою:

$$N_{зб.м.} = \frac{114,37}{133,20} = 0,86 \text{ , приймаємо 1 шт.}$$

Кількість збивальних машин для тістечка бісквітного з масляним кремом розраховуємо за формулою: $N_{\text{зб.м.}} = \frac{23,67}{133,20} = 0,18$, приймаємо 1 шт.

Кількість збивальних машин для тістечка бісквітного з шоколадним кремом розраховуємо за формулою: $N_{\text{зб.м.}} = \frac{22,91}{133,20} = 0,17$, приймаємо 1 шт.

Просіювач Л4-ХПМ/1

Розрахунок кількості обладнання проводять за формулою:

$$К = \frac{95,50}{720} \times 0,90 = 0,12 \text{ шт.}$$, приймаємо за 1 шт. для борошна

$$К = \frac{224,59}{720} \times 0,90 = 0,28 \text{ шт.}$$, приймаємо за 1 шт. для цукру

Мікромлин Р35 (Подрібнювач)

Розрахунок кількості обладнання проводять за формулою:

$$К = \frac{50,17}{35} \times 0,90 = 1,29 \text{ шт.}$$, приймаємо за 2 шт для цукрової пудри

$$К = \frac{58,56}{35} \times 0,90 = 1,51 \text{ шт.}$$, приймаємо за 2 шт для горіхів

Дозатор бісквітного тіста SPOT

Розрахунок кількості обладнання проводять за формулою:

$$К = \frac{195,57}{100} \times 0,90$$

$= 1,96$ шт., приймаємо за 2 шт. для бісквітного тіста для бісквітного торта з масляним кавовим кремом

$$К = \frac{195,37}{100} \times 0,90$$

$= 1,95$ шт., приймаємо за 2 шт. для бісквітного тіста для бісквітного торта з масляним кремом

$$К = \frac{28,70}{100} \times 0,90$$

$= 0,26$ шт., приймаємо за 1 шт. для бісквітного тіста для тістечка бісквітного з масляним кремом

$$К = \frac{28,96}{100} \times 0,90$$

$= 0,26$ шт., приймаємо за 1 шт. для бісквітного тіста для тістечка бісквітного з шоколадним кремом

Протирочна машина

Розрахунок кількості обладнання проводять за формулою:

$$К = \frac{151,94}{440} \times 0,90 = 0,31 \text{ шт.}$$, приймаємо за 1 шт. для меланжу

Розрахунок кількості обладнання проводять за формулою:

$$К = \frac{1,69}{440} \times 0,90 = 0,003 \text{ шт.}$$, приймаємо за 1 шт. для начинки фруктової

Маслорізка

Розрахунок кількості обладнання проводять за формулою:

$$К = \frac{141,13}{750} \times 0,90 = 0,17 \text{ шт.}$$, приймаємо за 1 шт.

СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікацію основного технологічного обладнання з його технічними характеристиками наведено в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1. Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиц	Найменування обладнання	Кіль к.	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
3	Силос тканний	8	Trevira 1x15	Місткість – 15 т.	Габаритні розміри 3000x3000x4650
4	Просіювач борошна	1	Л4-ХПМ/1	Продуктивність, кг/год – 720	Потужність, кВт – 0,38 Габаритні розміри, мм – 1200x500x1670 Маса, кг – 143
4	Просіювач цукру	1	Л4-ХПМ/1	Продуктивність, кг/год – 720	Потужність, кВт – 0,38 Габаритні розміри, мм – 1200x500x1670 Маса, кг – 143
10	Подрібнювач	4	Мікромлин Р35	Продуктивність, кг/год – 35	Потужність, кВт – 1,1 Габаритні розміри, мм – 470x770x1100 Маса, кг – 50
38	Дозатор бісквітного тіста SPOT	3	SPOT	Продуктивність, кг/год – 100	Потужність, кВт – 2 Габаритні розміри, мм – 1000x900x800 Маса, кг – 180
27	Міксер	3	Fimak PM 60	Місткість діжі, л – 60	Потужність мотора, кВт – 1,5-2,5 Габаритні розміри, мм – 650x980x1470
36	Аератор	3	GMG 300L	Об'єм, л – 70	Потужність місильних органів, кВт –3,0 Потужність головки, кВт – 2,2 Габаритні розміри – 1880x1200x1940 Маса, кг – 630
40	Піч тунельна	1	Кумкая TU 16x1	-	Потужність головки, кВт – 12,0 Габаритні розміри – 4605x18671x3593 Маса, кг – 630
22	Протирочна машина	2	МПР-350.01	Продуктивність 440 кг/год	-
24	Маслорізка	1	МРБ	Продуктивність 750 кг/ год	Потужність електродвигуна, кВт: 5,5; Габаритні розміри, мм: 1060x1100x1200
51	Спіральна тістомісильна машина SP 40	1	SP 40	Продуктивність 146,22 кг/год	Габарити 530x1060x1200
53	Машина відсадочна	1	Industrial E400	Продуктивність 680 кг/год	Потужність: 1.6 кВт Розмір дек: 600x400 мм
50	Ротаційна піч LIDER250	2	LIDER 250	-	Габарити 2323x1864x26 44 Розмір дек 800 x 1000 Кількість дек 16 шт Маса, кг – 1800

ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Виробництво високоякісних кондитерських виробів неможливо без постійного технологічного контролю якості сировини, що переробляється, напівфабрикатів і готової продукції. Від технологічного контролю залежать також облік і контроль за витрачанням сировини і матеріалів, а отже, і кількість втрат і відходів виробництва.

В основі виробництва кондитерських виробів лежать складні фізичні і хімічні зміни сировини напівфабрикатів, що відбуваються при певних оптимальних технологічних параметрах, при відхиленні від яких порушується якість продукції і фізико-хімічні показники не відповідають стандартам.

З цією метою використовують контрольно-вимірювальні прилади, а фізико-хімічні та органолептичні показники, передбачені стандартами на кожен від кондитерської продукції, визначаються службою технічного контролю шляхом систематично проведених аналізів. Контроль здійснюється на всіх стадіях виробництва, починаючи від надходження сировини і закінчуючи виходом готової продукції. Поряд з сировиною та напівфабрикатами контролюють допоміжні матеріали (етикетки, папір, картон, клей, пергамент, сухі суміші та ін.), а також воду.

Кондитерські підприємства в основному використовують сировину, що виготовляються іншими галузями харчової промисловості, для яких ця сировина є готовою продукцією: борошно, цукор, крохмаль, меланж, патока, жири, фруктові начинки та інше. Тому якість сировини, що поступає на підприємство та нормується по своїм фізико-хімічним показникам, які відповідають стандартам, залежить в першу чергу від постачальника будь-якої сировини.

Велике значення має контроль за точністю дозування окремих видів сировини і напівфабрикатів відповідно до рецептур. Навіть незначні систематичні відхилення при дозуванні компонентів можуть вплинути на якість готової продукції і економічні показники роботи кондитерського підприємства. В ході технологічного процесу регулюються технологічні параметри на окремих стадіях і операціях, такі як температура, тривалість обробки продукту, тиск пари, розрідження в вакуум-камерах і т. п.

Оцінюючи якість сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів та готової продукції розрізняють:

-вхідний контроль – контроль якості сировини;

-оперативний контроль – контроль параметрів технологічного процесу та якості напівфабрикатів;

-приймальний контроль – контроль якості готової продукції за фізико-хімічними та органолептичними показниками.

Вхідний контроль передбачає контроль якості сировини, напівфабрикатів, таропакувальних і загортальних матеріалів. що надійшли на підприємство. Мета - це запобігти використанню у виробництві сировини, напівфабрикатів і таропакувальних матеріалів, якість яких не відповідає вимогам нормативної документації, а також вимогам, додатково поставленим

виробником вказаних об’єктів. Кожна партія має супроводжуватись сертифікатом якості, гігієнічним сертифікатом і сертифікатом відповідності. Важливу роль має органолептична оцінка: виріб, що відповідає фізико-хімічним показникам, але має неприємний смак вважається бракованим.

Оперативний контроль має бути організований на всіх технологічних фазах виробництва. Він допомагає вчасно усунути порушення, виявлені на окремих етапах виробництва. Оперативний контроль провадиться шляхом органолептичної оцінки, перевірки відповідності кількості використаної сировини технологічним картам, дотриманням технологічних режимів і виходу продукції за масою. Порушення, виявлені під час оперативного контролю, фіксують особи, відповідальні за технологічний процес у цеху, інженер-технолог, працівники лабораторії та адміністрації.

Контроль за якістю продукції, що випускається - приймальний контроль – провадять залежно від виготовлення кожної партії продукції за органолептичними та фізико-хімічними показниками, виходом виробів по масі, дотриманням вимог з пакування і маркування. На всю продукцію, виготовлену протягом зміни, має бути заповнене посвідчення якості, оформлене на бланку суворої звітності, пронумеровану й виданому бухгалтером під звіт керівнику виробничого підрозділу. Готову продукцію передають в експедицію лише за наявності посвідчення якості, що заповнене начальником цеху.

На кожному кондитерському підприємстві великої чи середньої потужності є центральна та цехова лабораторії. На підприємстві малої потужності їхні функції зазвичай виконує загальна лабораторія. Функції, що виконуються лабораторіями, різні.

Основним контрольним органом є центральна лабораторія, яка має виконувати такі функції:

- вхідний контроль якості сировини та напівфабрикатів, води, допоміжних матеріалів, тари;
- вихідний контроль готової продукції з метою встановлення відповідності її показникам ДСТУ, ТУ або ГОСТ;
- періодичний контроль за якістю сировини, матеріалів, тривалістю зберігання на складі, вибірково перевіряє контроль якості напівфабрикатів та готових виробів;
- контроль відповідності рецептурних та технологічних інструкцій для попередженням потрапляння сторонніх включень у продукцію;
- ведення звіту про витрати сировини та матеріалів;
- визначення причини та розробляє заходи щодо зниження втрат і відходів, раціональній переробці браку;
- визначення сухих речовин в сировині, напівфабрикатах, готових виробах та продуктах незавершеного виробництва для визначення втрат сухих речовин при переробці сировини;
- розробка нових видів продукції, використання нових видів сировини, впровадження та вдосконалення нових технологій;

проведення мікробіологічного контролю сировини та напівфабрикатів, що надходять на виробництво без термічної обробки;

- методичне керівництво роботою цехової лабораторії шляхом організації в цеху контролю технологічних процесів по ділянкам виробництва.

Цехові лабораторії контролюють сировину і матеріали органолептично, оцінюючи смак, запах, зовнішній вигляд і колір, відсутність сторонніх домішок. Перевіряють правильність дозування і дотримання рецептури, контролюють хід технологічних процесів, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом. На кожну партію продукції, що випускається, видає результат аналізу. Вона також здійснює систематичний контроль за виконанням інструкції щодо попередження потрапляння сторонніх предметів на складах цеху і на всіх виробничих ділянках.

Лабораторії повинні бути оснащені лабораторним посудом, хімічними реактивами і приладами, а також нормативними документами: стандартами і технічними умовами на всі види сировини, матеріалів і методи визначення. Всі результати аналізів заносяться в журнали. Сировина та допоміжні матеріали, які не відповідають вимогам повертаються постачальнику.

На підприємстві в лабораторіях для здійснення технохімічного контролю необхідне таке устаткування: ваги технічні, аналітичні; мікромлин; центрифуга; дистилятор; термостат; сушильна шафа; рефрактометр, цукрометр; нагрівальні прилади; титрувальні установки; pH-метр; муфельна піч; фотоелектрокалориметр; набір термометрів; лабораторний інвентар та посуд.

Для проведення технохімічного контролю необхідні такі прилади:

- для визначення вологості сировини, напівфабрикатів, готових виробів – методом висушування – СЕШ-3М;

- вміст сухих речовин рефрактометричним методом – рефрактометр РПЛ-3, УРЛ;

- вміст загального цукру – фотоелектрокалориметр ФЕК-60;

- вміст сахарози, вміст редукуючих речовин – цукрометр;

- активної кислотності – pH-метр.

Поряд з приладами використовуються наступні реактиви: кислоти (сірчана H_2SO_4, соляна HCl), луги (гідроксид натрію NaOH), розчин Фелінга I ($CuSO_4$), та Фелінга II (лужний розчин сегнетової солі), стандартні розчини глюкози, сахарози та інвертного цукру, лужний розчин фериціаніду, індикатори (фенолфталеїн, бромтимоловий синій, метиленовий синій).

Контроль на підприємствах галузі містить аналіз основної і додаткової сировини, аналіз готової продукції, контроль технологічного процесу.

Відповідно до інструкції щодо роботи виробничих технологічних лабораторій результати контролю повинні фіксуватися в лабораторних журналах.

Під час надходження на підприємство вантажів начальники цехів зберігання і підготовки сировини зобов’язані надати в центральну

лабораторію свідоцтво за формою №11-В і супровідні документи, що свідчать про якість сировини. У журналах первинного обліку за формою № П-61 «Журнал для обліку сировини, що надійшла на склад» та формою, розробленою на підприємстві «Журнал для обліку таропакувальних і загортальних матеріалів, що надійшли на склад» засвідчують та реєструють якість сировини та матеріалів після аналізу документів. Кількість сировини фіксує головний інженер або особа ним призначена.

Після збору проб інженер-технолог групи контролю центральної лабораторії проводить запис у «Журналі обліку кількості відібраної сировини для аналізів зі складу», який розробляється на кожному підприємстві окремо. За результатами аналізів вхідного контролю проводиться запис в журналах аналізів для кожної сировини (форми П-62…П-70), а також в «Журналі мікробіологічних аналізів сировини, напівфабрикатів, готової продукції». Ці журнали ведуть інженер-технолог групи контролю та інженер-мікробіолог.

З метою організації виробничого контролю на кожній виробничій стадії цеху ведуться журнали за формою:

- № П-32 «Журнал обліку руху сировини, матеріалів і зворотних відходів» - записи робить майстер зміни;
- № П-37 «Журнал завантаження сировини і напівфабрикатів», в якому даються показання за зміну про завантаження сировини, напівфабрикатів і контрою за додержанням рецептурних норм на виробничих ділянках цеху;
- № П-37/1 «Журнал контролю завантаження сировини і напівфабрикатів у поточному виробництві» - веде технолог, лаборант цехової лабораторії або бригадир виробничої ділянки, який періодично проводить перевірку дозування сировини і напівфабрикатів за одиницю часу;
- № П-72 «Журнал контролю сиропів, начинки, карамельної маси та інших напівфабрикатів».

Приймальний контроль веде хімік цеху, який записує результати органолептичних та фізико-хімічних показників якості готової продукції за формою № П-74 «Журнал контролю якості готових кондитерських виробів і напівфабрикатів.

Не менш важливим на виробництві є робочий журнал, в який записують всі стадії проведення аналізів: кількість та вага наважок; усі зважування, кількість повторювань аналізу; результати титрування, підсумки та розрахунки лабораторних вимірювань.

Журнали первинного обліку мають відповідну нумерацію та оформлюються згідно форм по:

- обліку сировини та матеріалів – №1-20;
- обліку виробітку та заробітної платні - №21-30;
- обліку виробництва – №31-50;
- обліку готової продукції -№51-60;
- обліку результатів лабораторних аналізів - №61-90.

Записи в журналах ведуть чітко та розбірливо. Якщо цифри або текст неправильно написані, їх викреслюють так, щоб можна було прочитати перші встановлені записи, а зверху пишуть правильні цифри чи повний текст. Підробка результатів забороняється.

Дані щодо об'єктів контролю, місця контролю показників, що контролюються, періодичність та методи контролю наводимо в таблиці .

Таблиця 10.1. Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	Кожна партія	Колір,запах,смак і хрусткість Масова частка вологи Металомагнітні домішки Кислотність Білизна Масова частка золи Масова частка сирої клейковини Число падіння	Органолептичний висушування титрування
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка вологи Металомагнітні домішки Масова частка редукуючих речовин Масова частка золи	Органолептичний висушування поляриметричний
Крохмаль картопляний	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка вологи Металомагнітні домішки Кислотність	Органолептичний висушування титрування
Какао-порошок	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка вологи Металомагнітні домішки	Органолептичний висушування
Меланж	Кожна партія	Колір,запах,смак консистенція Масова частка вологи	Органолептичний висушування
Пекарський порошок	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка вологи Металомагнітні домішки	Органолептичний висушування

Ожина сублімована порошок	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка вологи Металомагнітні домішки	Органолептичний висушування
Масло вершкове	Кожна партія	Колір,запах,смак консистенція Масова частка вологи Кислотність	Органолептичний висушування титрування
Молоко згущене з цукром	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка сухих речовин Кислотність	Органолептичний рефрактометрично титрування
Патока крохмальна	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка сухих речовин Масова частка редукуючих речовин Кислотність	Органолептичний рефрактометрично поляриметрично титрування
Пудра ванільна	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка вологи Масова частка ваніліну	Органолептичний висушування
Есенції	Кожна партія	Колір,запах,смак	Органолептичний
Коньяк	Кожна партія	Колір,смак,букет Об'ємна частка етилового спирту	Органолептичний спиртометр
Начинка фруктова	Кожна партія	Колір,запах,смак	Органолептичний
Сироп	Кожна партія	Колір,запах,смак Масова частка сухих речовин Температура	Органолептичний рефрактометрично термометр
Тісто	Кожне збивання	Колір,запах,смак консистенція Масова частка вологи Тривалість замішування	Органолептичний висушування реле часу
Крем	Кожне збивання	Колір,запах,смак консистенція Масова частка вологи Тривалість замішування	Органолептичний висушування реле часу
Випікання	Періодично, кожну 1-2 год	Температура Тривалість випікання	Термометр реле часу

Охолодження та вистоювання бісквітів	Вибірково Кожну годину	Колір,запах,смак пропеченість Масова частка вологи Температура та відносна вологість приміщення	Органолептичний висушування термометр гігрометр
Пакування	Кожен виріб	Маса готового виробу	Зважування
Зберігання	Кожна партія	Температура Тривалість	Термометр реле часу

Метрологічне забезпечення підприємства – це комплекс організаційно-технічних заходів, який забезпечує визначення з потрібною точністю характеристик виробів, матеріалів і сировини, параметрів технологічних процесів і обладнання та дає змогу досягти підвищення якості продукції і зниження невиробничих затрат на її розроблення та виробництво. Метрологічне забезпечення виробництва охоплює всі стадії життєвого циклу продукції, починаючи з етапу науково-дослідницьких та експериментально-конструкторських робіт, а саме:

- аналіз стану вимірювань;
- встановлення раціональної номенклатури вимірювальних величин та використання засобів вимірювання належної точності;
- здійснення повірки та калібрування засобів вимірювання;
- розроблення методик виконання вимірювань для забезпечення встановлених норм точності;
- здійснення метрологічної експертизи конструкторської і технологічної документації;
- акредитацію на технічну компетентність;
- здійснення метрологічного нагляду.

Основною метою метрологічного забезпечення є поліпшення якості продукції, підвищення ефективності виробництва, використання матеріальних цінностей та енергетичних ресурсів. організація метрологічного забезпечення якості виробів має проводитись відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність».

Технічне обслуговування устаткування організовується за планово-попереджувальним принципом і проводиться спеціалістами підприємства. Контрольний огляд проводиться щоденно при використовуванні устаткування перед початком роботи. Якщо устаткування не використовується, то контрольний огляд проводиться не рідше одного разу на квартал.

За контрольного огляду проводиться зовнішній огляд для перевірки пошкоджень, цілості шкал, захисного скла, закріплювальних тавр, надійності

кріплення органів управління, відсутності люфтів, цілісності ізоляційних покриттів, справності з’єднувальних дротів і кабелів живлення:

прибирання пилу і вологи із зовнішніх поверхонь; перевірка легкості переміщення ручок налаштування; перевірка чіткості фіксації перемикачів; перевірка функціонування згідно з інструкцією з експлуатації; усунення виявлених недоліків.

Калібрування засобів вимірювальної техніки та оформлення його результатів проводиться відповідно до національних стандартів, гармонізованих з міжнародними та європейськими стандартами, та документів, прийнятих міжнародними та регіональними організаціями з метрології. Метрологічне забезпечення виробництва наводимо у табл

Таблиця 10.2. Метрологічне забезпечення виробництва

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	2	3	4	5
1	Зважування борошна та цукру	Прилад тензометричний. Тип УЕДВУ-3	0-40 т	±0,5%
2	Дозування сипких та рідких компонентів	Дозувальні станції фірми ВНИИХП, водомірний бачок АВБ-100	-	±0,5%
3	Визначення масової частки сухих речовин напівфабрикатів	Рефрактометр РПЛ-3	0-50% 50-95%	±0,2% ±0,1%
4	Визначення вологості напівфабрикатів	Сушильна шафа СЕШ-3М	0-150°С	±1 °С
5	Визначення температури напівфабрикатів	Електроконтактні термометри по ГОСТ 27554-87	0-50°С	±1 °С
6	Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги ВПР-1 ГОСТ 2404-88, вимірювальний посуд по ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг до 100 мл	±0,01 0,3 мл
7	Контроль тривалості випічки виробів	Секундомір, реле часу	-	-
8	Контроль маси готових виробів	Ваги настільні ВЦП РМ-10834	0,1-10кг	±5г-0,5%
9	Контроль тиску	Манометри різних видів	0,6 кг/см^2	±0,5%
10	Контроль температури зберігання виробів	Термометр ТС-7-М1	- 30…+0°С 0…+30°С	±1,5 °С ±1 °С

СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОБРАНОГО ВИРОБУ

Система НАССР (англійською мовою Hazard Analysis and Critical Control Point) – це дієвий інструмент управління безпечністю харчових продуктів, в основі якого лежить аналіз небезпечних чинників та контроль у критичних точках. Ця система ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні чинники, що є визначальними для безпечності харчових продуктів. Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва й реалізації харчового продукту.

Хибно вважати, що система НАССР потрібна лише виробникам харчових продуктів. Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (ст. 20) визначений обов'язок оператора ринку розробляти, вводити в дію та застосовувати постійно діючі процедури, засновані на принципах системи аналізу небезпечних чинників та контролю у критичних точках. У ст. 21 цього закону є виключення, зокрема вимога щодо застосування системи НАССР не поширюється на операторів ринку, що здійснюють первинне виробництво (виробництво та вирощування продукції, у тому числі збір врожаю, доїння, розведення тварин до моменту забою, полювання на тварин, рибальство та збір врожаю диких рослин), а також пов'язану із цим діяльність таку, як транспортування, зберігання та обробку первинної продукції в місці первинного виробництва тощо.

Отже, система НАССР повинна бути впроваджена й у закладах громадського харчування, і в закладах роздрібної чи гуртової торгівлі, на виробничих потужностях, потужностях зі зберігання чи транспортування харчових продуктів тощо.

Система НАССР охоплює всі потенційні ризики, що можуть впливати на безпечність харчової продукції (біологічні, фізичні, хімічні та алергени), поява яких може бути пов'язана із природою харчового продукту, навколишнім середовищем або як результат відхилень у технологічному процесі виробництва. Ця система розробляється саме для безпечності харчових продуктів і не стосується їх якості, хоча може бути сумісна з іншими системами управління якістю і як результат – представлення на ринку харчових продуктів, що задовольняють очікування споживачів.

Слід розуміти, що система НАССР не є автономною. Без надійного підґрунтя у вигляді впроваджених програм-передумов, належної виробничої практики система НАССР не буде ефективною.

Це запобіжний інструмент контролювання небезпечних чинників, а не засіб реагування на їх виникнення. До того ж, система НАССР не знижує ризики, створені небезпечними чинниками, до нуля, вона розробляється для мінімізації ризику від потенційних небезпечних чинників у харчових продуктах. Ця система змінює акценти, зосереджуючи увагу не на контролі кінцевого харчового продукту, а на етапах його виробництва. Дає відповіді на питання – що може бути шкідливим у харчовому продукті чи у процесі його

виробництва і на якому етапі це може відбутися.

Отже, перш ніж переходити до застосування принципів системи НАССР, маємо здійснити ряд підготовчих кроків, які дадуть нам вхідні дані для подальших досліджень цієї системи.

Крок 1. Створення групи НАССР.

Керівництво підприємства повинно зібрати групу фахівців, які володіють конкретними знаннями про технологічний процес виробництва харчових продуктів, має відповідний практичний досвід, досконало знають продукт, що виробляється. До групи НАССР також можуть бути включені зовнішні консультанти. Саме група НАССР несе відповідальність за розроблення плану НАССР.

Крок 2. Опис продукту.

Щоб провести в подальшому аналіз небезпечних чинників, має бути підготовлений опис кінцевого харчового продукту. Повний опис харчового продукту повинен містити інформацію, яка стосується його безпечності. Допускається в одному описі групувати декілька позицій харчових продуктів, які несуттєво відрізняються за характеристиками, за умови, що інформація стосовно безпечності кожної позиції буде представлена. Цей документ повинен підтримуватись в актуальному варіанті.

Крок 3. Визначення передбачуваного способу споживання продукту.

Групою НАССР визначається правильний і передбачуваний спосіб споживання та використання харчового продукту споживачами, для яких цей продукт призначений. Інформація про те, чи буде в подальшому продукт піддаватись додатковій обробці споживачем чи харчовий продукт готовий до споживання, матиме відношення до аналізу небезпек. Чим менше очікується оброблення харчового продукту кінцевим споживачем, тим вища відповідальність виробника. Цільова група споживачів також має значення, особливо коли враховує чуттєву групу споживачів, наприклад, дітей та осіб похилого віку.

Крок 4. Розроблення блок-схеми технологічного процесу.

Група НАССР розробляє блок-схему технологічного процесу, яка дає чітку і зрозумілу картину всіх етапів виготовлення харчової продукції. Зазвичай, це графічне зображення послідовних етапів, починаючи від приймання сировини й закінчуючи відвантаженням чи реалізацією кінцевого продукту. Блок-схема може розроблятись як на кожен харчовий продукт (переважно для виробничих потужностей), так і для групи страв чи харчових продуктів (для закладів громадського харчування та торгівлі).

Крок 5. Перевірка блок-схеми технологічного процесу.

Для підтвердження правильності складання блок-схеми технологічного процесу група НАССР повинна перевірити її безпосередньо на підприємстві. У разі виявлення некоректного відображення технологічного процесу – внести зміни до блок-схеми та повторно її перевірити.

Крок 6 (Принцип 1). Аналіз небезпечних чинників.

Ефективна ідентифікація та аналіз небезпечних чинників є ключовим

моментом для подальшого розроблення плану НАССР. Для його проведення може застосовуватись так званий «мозковий штурм», коли кожен із членів групи НАССР висловлює своє бачення небезпек, пов'язаних із харчовим продуктом чи його виробництвом. Після ідентифікації всіх небезпек проводиться їх аналіз, щоб зрозуміти ризик, пов'язаний із цією небезпекою. Під час аналізу враховують, які заходи контролю можна застосувати для запобігання виникненню, для зменшення до прийнятного рівня або усунення небезпечного чинника та на якому з етапів це можна зробити.

Крок 7 (Принцип 2). Визначення критичних контрольних точок.

На цьому етапі розроблення системи НАССР проводиться визначення точок (місць), які необхідно контролювати для усунення суттєвих небезпечних чинників або мінімізації ймовірності їх виникнення. Для полегшення завдання рекомендується застосовувати так зване «дерево рішень» – послідовність питань, які допомагають визначити ККТ.

Крок 8 (Принцип 3). Установлення критичних меж.

Для кожної критичної контрольної точки повинні бути встановлені критичні межі – крайні прийнятні значення (показники), що відділяють випуск безпечного харчового продукту від небезпечного.

Крок 9 (Принцип 4). Встановлення процедур моніторингу.

Для кожної критичної контрольної точки повинна бути розроблена система моніторингу (контролю) з визначеною періодичністю та зазначенням відповідальної за моніторинг особи.

Крок 10 (Принцип 5). Коригувальні дії.

Група НАССР завчасно розробляє коригувальні дії для кожної критичної контрольної точки, які можна негайно застосувати в разі, коли дані моніторингу свідчать про відхилення від критичних меж.

Крок 11 (Принцип 6). Верифікація (перевірка).

Перевірка, що система НАССР працює правильно й ефективно. Елементом верифікації є валідація.

Крок 12 (Принцип 7). Документування.

Процедура ведення записів та документації, що має відповідати розміру потужності, особливостям технологічних процесів та давати змогу оператору ринку перевіряти впровадження та дієвість заходів із контролю, передбачених системою НАССР.

Організація роботи групи НАССР

Першим завданням у розробленні системи НАССР є формування робочої групи, знання та досвід якої мають бути достатніми для повного розуміння процесу, визначення всіх потенційних небезпечних чинників і критичних точок контролю (КТК), розроблення плану НАССР, впровадження та підтримування системи НАССР. Робоча група має складатися з фахівців різного профілю і може включати працівників таких підрозділів, як виробництво, промислова санітарія, забезпечення якості, лабораторні дослідження, інженерне забезпечення та інспекційний контроль.

Робоча група повинна також включати персонал, безпосередньо залучений до повсякденного виконання технологічних операцій, оскільки саме він краще знає конкретні різноманітності та обмеження операцій. Їхня участь зміцнюватиме відчуття відповідальності всіх тих, на кого покладатиметься завдання щодо реалізації плану. Робоча група HACCP може потребувати залучення незалежних сторонніх експертів для отримання порад щодо визначених питань або проблемних сфер; наприклад, може бути запрошений експерт з ризиків для здоров'я населення, пов'язаних з продукцією або процесами. Проте під час розроблення плану HACCP не рекомендується повністю покладатися на зовнішні джерела, оскільки такий підхід може призводити до недостатньої підтримки з боку персоналу підприємства.

Оптимальний склад робочої групи має становити не більше шести осіб, хоча для деяких етапів дослідження можна тимчасово розширити робочу групу за рахунок персоналу з інших підрозділів, таких, як маркетинговий, науково-дослідний та проектно-конструкторський або закупівельний чи фінансовий.

Робоча група повинна включати координатора (керівника), який виконує такі функції:

• забезпечує, щоб склад робочої групи відповідав сфері застосування та потребам дослідження;
• вносить зміни до складу робочої групи, у разі потреби;
• координує роботу робочої групи, забезпечуючи розроблення, впровадження та підтримування системи HACCP;
• забезпечує дотримання розробленого та узгодженого плану робіт;
• розподіляє види робіт та відповідальність за їх виконання;
• доводить до виконавців рішення групи;
• забезпечує дотримання системного підходу;
• забезпечує дотримання сфери застосування дослідження;
• головує на засіданнях робочої групи і надає можливість вільно висловлювати свої думки кожному члену групи;
• представляє робочу групу в керівництві підприємства;
• звітує перед керівництвом підприємства за використані групою ресурси.

Вибираючи членів робочої групи, координатор повинен орієнтуватися на:

• тих, хто залучатиметься до ідентифікації небезпек;
• тих, хто залучатиметься до визначення критичних точок контролю;
• тих, хто здійснюватиме моніторинг в критичних точках контролю;
• тих, хто перевірятиме операції в критичних точках контролю;
• тих, хто перевірятиме зразки та виконуватиме процедури перевірки (аудиту).

Організацію засідань робочої групи, реєстрацію членів групи на засіданнях, ведення протоколів рішень, прийнятих робочою групою здійснює технічний секретар, функції якого може виконувати один зі спеціалістів робочої групи. Залучений до роботи групи персонал повинен грунтовно розуміти та знати:

• технологію та обладнання, що використовуються на технологічних лініях;
• практичні аспекти операцій, пов'язаних з виробництвом харчових продуктів;
• послідовність виконання та технології процесу;

• застосовані принципи та методи харчової мікробіології;
• принципи та методики НАССР;
• нормативну та технічну документацію на продукцію.

Одне із завдань робочої групи НАССР полягає у визначенні сфери застосування та мети плану НАССР, тобто визначенні границь плану НАССР від початку до кінця, з можливістю перспективного включення додаткових завдань (наприклад, забезпечення безпечності продукції, підвищення якості як визначено нормативним документом кінцевого продукту, захист навколишнього середовища і т.ін). Але які б вимоги не включалися до плану НАССР, безпечність харчових продуктів — пріоритет плану НАССР. Підприємствам, які вперше розробляють систему НАССР, рекомендується дотримуватися простого технічного завдання на проведення досліджень, обмеженого одним–двома видами небезпечних чинників, або такого, що охоплює лише питання безпечності харчового продукту. Тому робоча група повинна:
• обмежити дослідження конкретним продуктом і процесом, тобто визначити конкретну переробну лінію та продукт, а також чітко визначити технічне завдання відповідно до даної ситуації;
• визначити типи небезпечних чинників, які мають входити до складу досліджень (наприклад, біологічні, хімічні або фізичні чи будь-яка їхня комбінація);
• визначити ланку харчового ланцюга, що підлягає дослідженню, тобто етап життєвого циклу продукції, до якого відносять виробництво, зберігання, транспортування, гуртову і роздрібну торгівлю та споживання, включаючи сферу громадського харчування.

Сфера застосування плану НАССР повинна бути задокументована. Важливо, щоб члени робочої групи пройшли підготовку стосовно Кодексу загальних правил гігієни харчових продуктів і настанов щодо застосування системи НАССР для забезпечення того, щоб вони працювали разом, маючи єдиний орієнтир, і використовували той самий підхід і ту саму термінологію.

Вище керівництво підприємства має визначити і своєчасно надати робочій групі необхідні ресурси для розроблення НАССР, у тому числі:
• час і місце для проведення засідань, аналізу, навчання, підготовлення документів системи та вирішення адміністративних питань;
• засоби для початкової підготовки членів групи;
• необхідну документацію;
• доступ до джерел інформації (наприклад, до навчальних закладів, державних та приватних науково-дослідних організацій, урядових установ і державних органів влади, науково-технічних бібліотек, баз даних);
• доступ до аналітичних лабораторій;
• програмне забезпечення робіт;
• обчислювальну та організаційну техніку.

Без такого підходу немає сенсу розпочинати розроблення системи.

Кількість засідань робочої групи залежатиме від сфери застосування дослідження і складності роботи. Для того, щоб бути ефективним, кожне засідання повинне мати конкретну мету, спланований порядок денний та обмежену тривалість. Засідання повинні проводитися з достатньою частотою для підтримання належного ходу виконання робіт, але при цьому засідання мають бути віддалені одне від одного так, щоб між ними залишався достатній час для збирання будь-якої необхідної інформації. Бажано, щоб просування дослідження відбувалося за розумного темпу, для того, щоб не втратити ентузіазму робочої групи. Слід розробити часовий графік і встановити цілі, якими керуватимуться окремі члени та робоча група в цілому у виконанні завдань.

Інформація про продукт

Таблиця 11.1. Опис харчового продукту та його цільове призначення

Назва продукту	Кекс «Лісовий скарб»
Нормативний документ	ДСТУ 4505:2005 Кекси. Загальні технічні умови
Склад продукту	**Борошно пшеничне** вищого сорту, цукор білий кристалічний, масло вершкове, **яєчний меланж** рідкий пастеризований заморожений, вуглеамонійна сіль, ожина сублімована порошок
Структура та характеристики продукту	Борошняний кондитерський виріб, випечений із здобного тіста без начинки з використанням хімічних розпушувачів. Форма: правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів. Поверхня: непідгоріла, поверхня кексів, виготовлених на хімічних розпушувачах може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції. Колір: від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнятися від кольору верхньої і бокової кірочки. Вид в розломі: добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу. Смак та запах: властиві даному сорту кекса, без стороннього присмаку та запаху. Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, % 16,0 — 60,8. Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % 2,2 — 34,2. Масова частка вологи, % 10,0 — 31,0. Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж 2,0 – 3,0. Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, не більше ніж 0,1
Вимоги безпеки	Допустимі рівні вмісту токсичних елементів. Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж Свинець 0,5; Кадмій 0,1; Миш'як 0,3; Ртуть 0,02; Мідь 10,0; Цинк 50,0; Афлатоксин В1 0,005. Мікробіологічні показники. Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1г, не більше ніж 500 ГОСТ 10444.15. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1г 0,1. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella в 1г 25,0
Спосіб споживчого пакування	Кекси поштучно упаковуються в пакети flowpack за допомогою горизонтальної пакувальної машини
Вид маркування	На кожну одиницю упакованого продукту наносять маркування, що характеризує продукцію: товарний знак, назву та адресу виробника і місце виготовляння; загальну та власну назву продукції; масу нетто, грам; склад продукту. Упакований продукт укладається у тару з гофрованого картону. На тару

	прикріплюється етикетка, де указується кількість паковальних одиниць і масу нетто пакувальної одиниці (для розфасованих кексів); кінцевий термін реалізації або дату виготовляння і строк придатності до споживання; умови зберігання; штрих код; позначення цього стандарту
Умови та терміни зберігання	Зберігати за температури (18+-5) °С і відносної вологості повітря не вищої ніж 75%. Оберігати від впливу прямих сонячних променів та різних перепадів температур. Термін зберігання 6 місяців
Вид оброблення	Готовий до вживання
Способи споживання	Виріб належить до низького цінового сегменту та розрахований на споживачів різних верств населення. Обмежень щодо споживання виробу немає
Спосіб реалізації	Кекс реалізується в роздрібній торгівлі, транспортується в торгівельні мережі
Гарантії виробника	Виробник гарантує відповідність кексу ДСТУ 4505:2005 Кекси. Загальні технічні умови за умови дотримання правил зберігання та транспортування

Таблиця 11.2. Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№	Сировина	Вимоги до якості сировини
1	Борошно пшеничне вищого сорту. ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне»	**Органолептичні показники** Колір: білий, білий з жовтуватим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий. **Фізико-хімічні показники** Вміст мінеральних домішок (при розжовуванні не повинен відчуватися хруст). Вологість, %, не більше 15. Зольність в перерахунку на суху речовину, % не більше 0,55. Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ 54,0 і більше. Величина помолу, %: Залишок на ситі з шовкової тканини, не більше 5 (тканина №43 або №49/52, ПА). Клейковина сира: кількість, % не менше 21. Число падіння, с, не менше 160. Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається. **Показники безпечності** Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,5; кадмій 0,1; миш'як 0,2; ртуть 0,02; мідь 10,0; цинк 50,0. Мікотоксини, мг/кг, не більше: афлотоксин B_1 0,005; зеараленон 1,0; Т-2-токсин 0,1; дезоксініваленон/вомітоксин 0,5. Радіонукліди, бк/кг, не більше: цезій 20,0; стронцій 5,0
2	Цукор білий кристалічний. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий кристалічний. Технічні умови»	**Органолептичні показники** Зовнішній вигляд: Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категрій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання. Смак та запах: без сторонніх присмаку та запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину: Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або сторонніх домішок. **Фізико-хімічні показники** Масова частка сахарози (поляризація): не менше 99,7%. Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину): не більше 0,04%. Масова частка вологи: не більше 0,1%. Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину): не більше 0,027%. Кольоровість: не більше 45,0 одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA). Масова частка феродомішок: не більше 0,0003%. Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж 0,5.

		Показники безпечності Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 1000. Плісневі гриби, КУО в 1г, не більше ніж 10. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж 10. Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,5; кадмій 0,05; миш'як 1,0; ртуть 0,01
3	Меланж. ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови»	**Органолептичні показники** Зовнішній вигляд і консистенція: Однорідний продукт без сторонніх домішок. Без залишків шкарлупи, плівок, твердий у замороженому стані, рідкий в охолодженому і розмороженому стані; при цьому жовток густий і текучий, непрозорий, білок чистий, щільний, світлий, прозорий. Колір меланжу та жовтка: Від жовтого до жовтогарячого. Запах і смак: Природний, яєчний, без стороннього запаху. **Фізико-хімічні показники** Масова частка, %, не менше ніж сухої речовини/жиру/білкових речовин: 25,0/10,0/10,0. Концентрація водневих іонів: Від 7,0 до 8,0. **Показники безпечності** Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 500000. Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,3; кадмій 0,01; миш'як 0,1; ртуть 0,02; мідь 3,0; цинк 50,0. Мікотоксини, мг/кг, не більше: афлотоксин B_1 0,005. Радіонукліди, бк/кг, не більше: цезій 100,0; стронцій 30,0
4	Масло вершкове. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови	**Органолептичні показники** Смак і запах: Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. Консистенція та зовнішній вигляд: Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча, суха, дозволено 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. **Фізико-хімічні показники** Масова частка жиру, %: Від 80,0 до 85,0. Масова частка вологи: не більше 16%. Кислотність: не більше 2,5%. **Показники безпечності** Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 100000. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1г, не більше ніж 0,01. Staphylococcus aureus, не більше

		ніж 1,0. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж/Плісняві гриби, КУО в 1г, не більше ніж 100. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella в 1г 25. Listeria monocytogenes, в 1г, не більше ніж 25. Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,1; кадмій 0,03; миш'як 0,1; ртуть 0,03; мідь 0,5; цинк 5,0; залізо 5,0
5	Ожина сублімована. ТУ У 15.3-34838293-001:2009 «Ягоди та фрукти сублімовані. Технічні умови»	**Органолептичні показники** Зовнішній вигляд: Порошок, без сторонніх включень. Колір: Бордовий. Смак: Кислуватий, властивий даному продукту. Запах: Явно виражений запах ожини, без стороннього запаху. **Фізико-хімічні показники** Масова частка вологи, %, не більше 8. **Показники безпечності** Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,4; кадмій 0,03; миш'як 0,2; ртуть 0,02; мідь 5,0; цинк 10,0. Мікотоксини, мг/кг, не більше: патулін 0,05. Радіонукліди, бк/кг, не більше: цезій 600; стронцій 200
6	Вуглеамонійна сіль. ГОСТ 9325-79	**Органолептичні показники** Кристали білого, сірого або рожевого кольору. **Фізико-хімічні показники** Масова частка аміаку (NH_3), %, не менше 21,0 Масова частка залишку після прожарювання, %, не більше 0,008 Масова частка хлоридів (Cl), %, не більше 0,001 Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше 0,005. **Показники безпечності** Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,0005; миш'як 0,0001; залізо 0,001

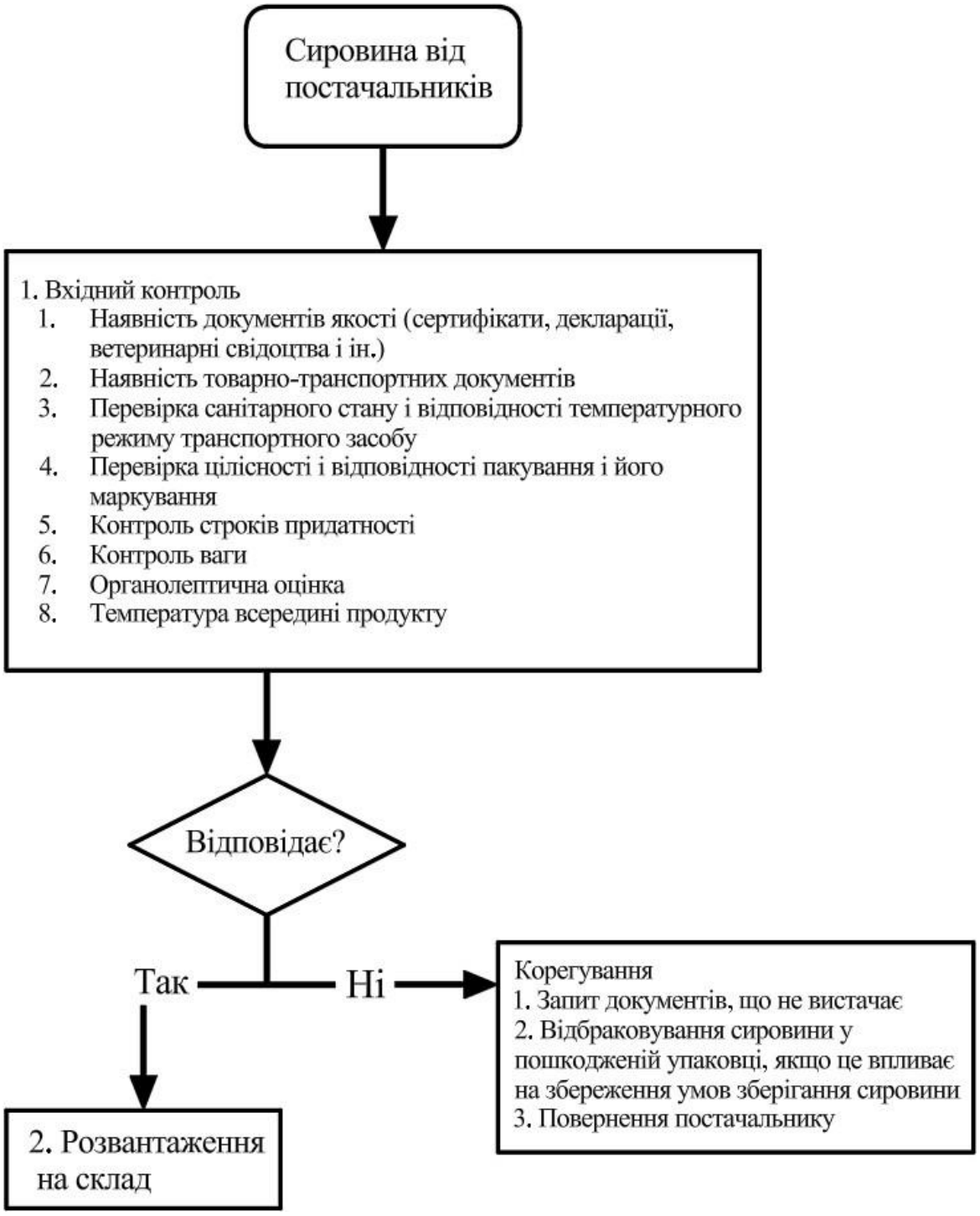
Опис технологічної схеми виробництва кекса «Лісовий скарб»

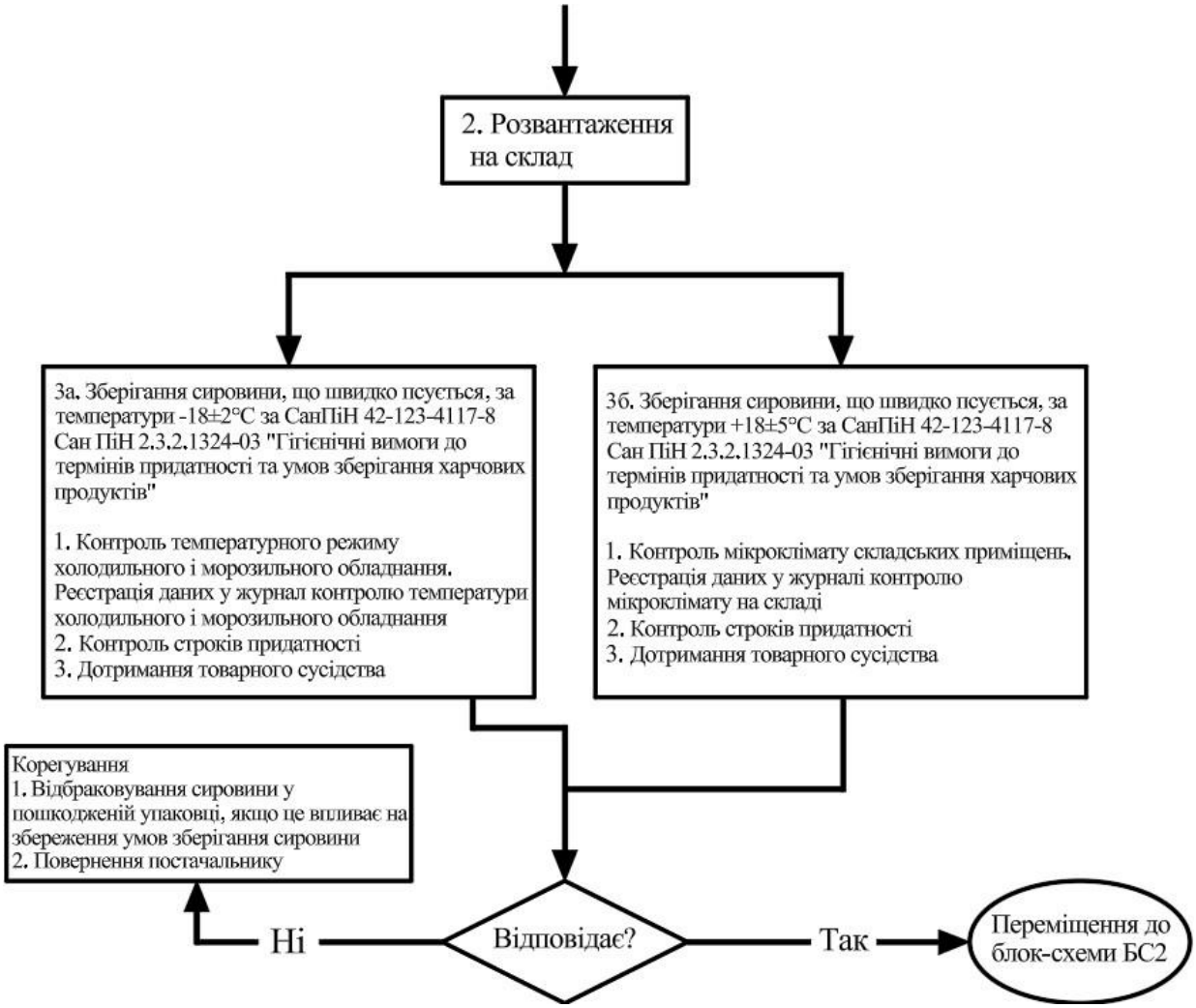
Виробництво кексів здійснюється періодичним способом та складається з етапів:

7. Підготовка і дозування сировини;
8. Приготування тіста за рахунок послідовного додавання сировини і збивання її у збивальній машині;
9. Формування за допомогою відсаджувальної машини у форми для випікання;
10. Випікання;
11. Охолодження виробів;
12. Пакування

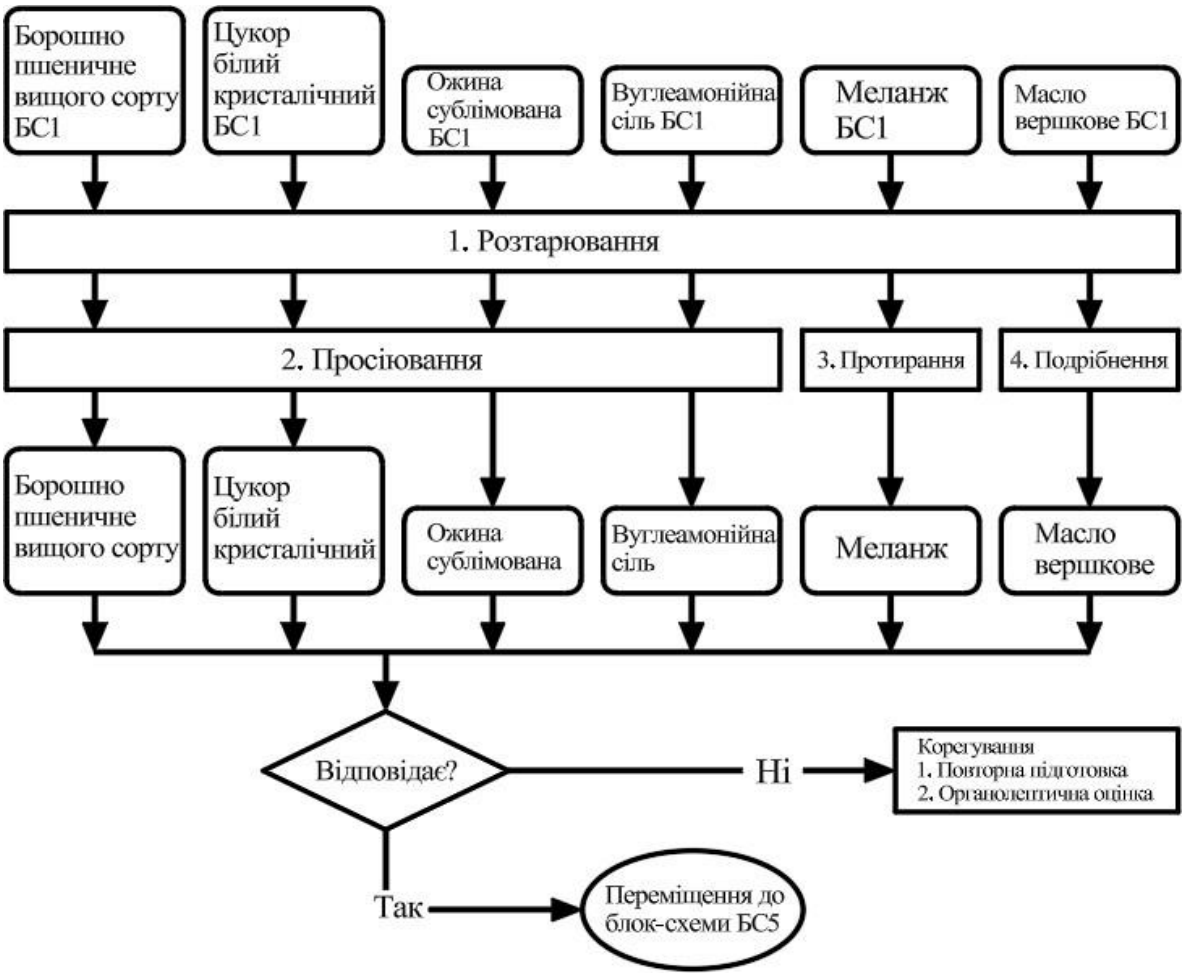
У збивальній машині (50) вершкове масло і цукор збивають протягом 3 хв., додають меланж і збивають масу ще 12 хв. У кінці збивання додають всю іншу сировину згідно рецептури. Потім готове тісто з підкатної діжі (11) за допомогою діжеперекидача (51) потрапляє у відсаджувальну машину (52) для відсаджування тіста у форми. Випікання відбувається у ротаційній печі (49) протягом 34-36 хвилин за температури 190...200° С. Далі на столі (16) кекси виймають з форм і залишають на охолодження. Після чого пакується в декоровані коробки з подальшим зважуванням на вагах (47) та пакуванням по 10 штук у картонні коробки і викладанням на вагонетку (48). Готова та упакована продукція на вагонетках (48) потрапляє на зберігання в склад готової продукції з температурою 6±2°С при відносній вологості повітря не більше ніж 75%.

Блок-схема приймання і зберігання сировини БС1



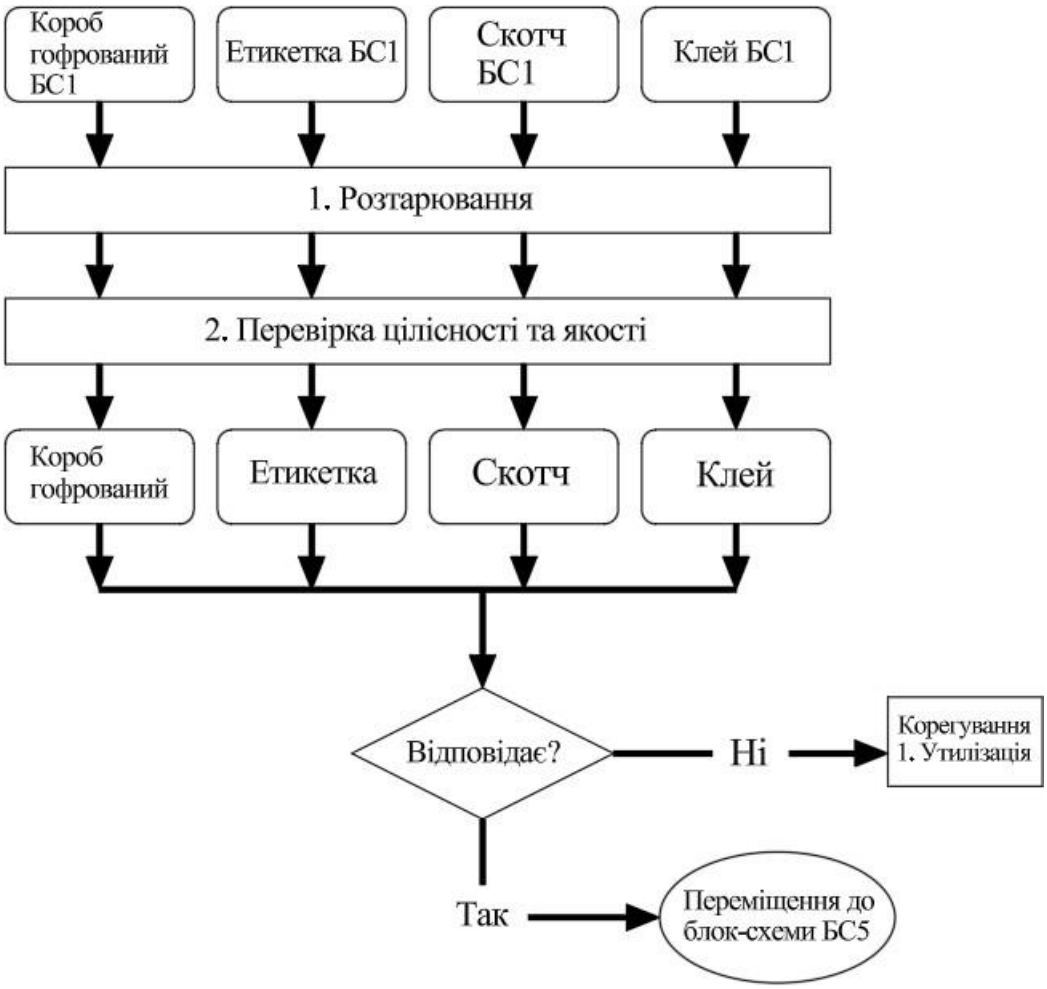

2. Розвантаження на склад
3а. Зберігання сировини, що швидко псується, за температури -18±2°С за СанПіН 42-123-4117-8 Сан ПіН 2.3.2.1324-03 "Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів"
1. Контроль температурного режиму холодильного і морозильного обладнання. Реєстрація даних у журнал контролю температури холодильного і морозильного обладнання
2. Контроль строків придатності
3. Дотримання товарного сусідства
3б. Зберігання сировини, що швидко псується, за температури +18±5°С за СанПіН 42-123-4117-8 Сан ПіН 2.3.2.1324-03 "Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів"
1. Контроль мікроклімату складських приміщень. Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі
2. Контроль строків придатності
3. Дотримання товарного сусідства
Корегування
1. Відбраковування сировини у пошкодженій упаковці, якщо це впливає на збереження умов зберігання сировини
2. Повернення постачальнику
Ні
Відповідає?
Так
Переміщення до блок-схеми БС2

Блок-схема підготовки сировини БС2

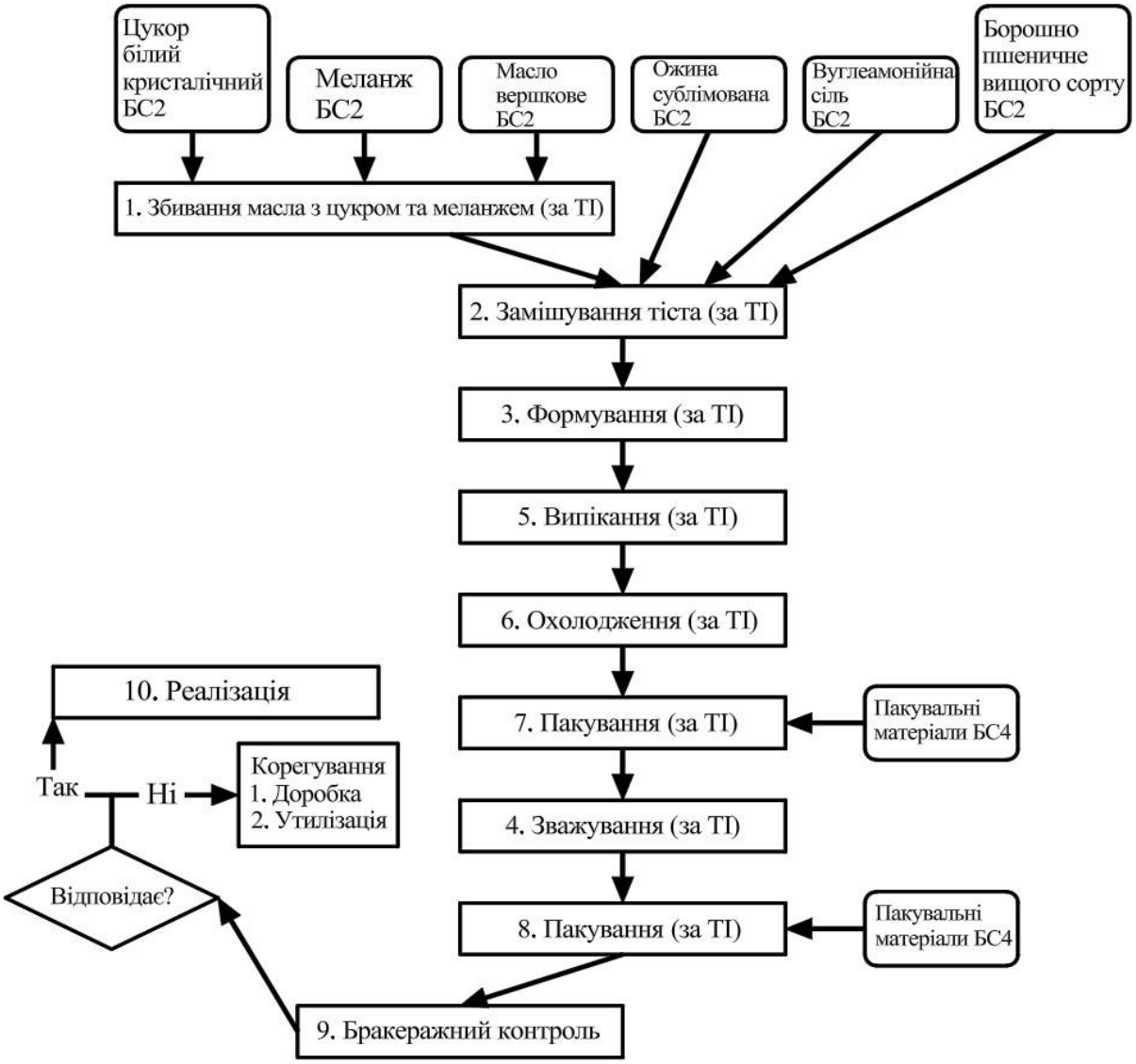


Блок-схема підготовки води БС3

Блок-схема підготовки пакувальних матеріалів БС4



Блок-схема виробництва кекса «Лісовий скарб»



Аналіз ризиків при виробництві обраного продукту

Таблиця 11.3. Аналіз небезпечних чинників

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Обґрунтування Вибору та Оцінки небезпечних чинників
№	Етап (опис)	Небезпечний чинник	Шифр небезпеки (Ф, Х, Б)	Походження або джерело небезпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення продукту)	Характеристика небезпечного чинника (присутність, здатність до росту, виживання, формування токсинів або токсичних речовин, міграція речовин)	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Запобіжні дії
1.	Приймання сировини (вхідний контроль)	Сторонні домішки (грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки, металодомішки)	Ф	із зовнішнього середовища при транспортуванні і зберіганні у постачальника, із виробництва сировини	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1. Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; вивчення специфікації на сировину і матеріали. 2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування. 3.Автоматизація розвантажувальних робіт, дотримання санітарних правил при розвантаженні. 4. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. 5. Протягом останнього року скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок не надходили

	Токсичні елементи : свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк, залізо / Мікотоксини: афлотоксин B_1 , зеараленон, Т-2-токсин, дезоксініваленон / Радіонукліди: цезій, стронцій	**Х**	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини у постачальника	Може потрапити у готовий продукт	1. Борошно Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,5; кадмій 0,1; миш'як 0,2; ртуть 0,02; мідь 10,0; цинк 50,0. Мікотоксини, мг/кг, не більше: афлотоксин B_1 0,005; зеараленон 1,0; Т-2-токсин 0,1; дезоксініваленон/вомітоксин 0,5. Радіонукліди, бк/кг, не більше: цезій 20,0; стронцій 5,0 2. Цукор Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,5; кадмій 0,05; миш'як 1,0; ртуть 0,01 3. Меланж Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,3; кадмій 0,01; миш'як 0,1; ртуть 0,02; мідь 3,0; цинк 50,0. Мікотоксини, мг/кг, не більше: афлотоксин B_1 0,005. Радіонукліди, бк/кг, не більше: цезій 100,0; стронцій 30,0 4. Масло вершкове Токсичні елементи, мг/кг, не більше: свинець 0,1; кадмій 0,03; миш'як 0,1; ртуть 0,03; мідь 0,5; цинк 5,0; залізо 5,0	1.Здійснюється вхідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником. 2.Підтвердження від постачальників, що продукт відповідає нормам на присутність токсичних елементів на підставі супровідної документації. 3.У разі відсутності документів партія повертається постачальнику. 4.Здійснюється періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній уповноваженій лабораторії. 5.За останній рік перевищень ГДР по показниках безпеки за результатами досліджень не було
	Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, плісневі гриби, Дріжджі, Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), Патогенні мікроорганізми,	Б	Загальне м/б забруднення із сировиною із зовнішнього середовища, а також розвиток плісеневих грибів при недотриманні вологісних режимів зберігання у постачальника	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	1.Цукор Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 1000. Плісневі гриби, КУО в 1г, не більше ніж 10. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж 10. 2. Меланж Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 500000. 3. Масло вершкове Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г,	1.Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці. 2. Наявність пліснявих грибів та МАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення сировина повертається постачальнику. Складається Акт невідповідності. За останні півроку скарг на виявлення пліснявих грибів не надходило

2.	Зберігання сировини (за температури – 16…-20, від 18°С до 24°С, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника , з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок
		Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, плісневі гриби, Дріжджі, Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella/ Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus	Б	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/ розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Може потрапити у готовий продукт	1. Цукор Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 1000. Плісневі гриби, КУО в 1г, не більше ніж 10. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж 10. 2. Меланж Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 500000. 3. Масло вершкове Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 100000. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1г, не більше ніж 0,01. Staphylococcus aureus, не більше ніж 1,0. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж/Плісняві гриби, КУО в 1г, не більше ніж 100. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella в 1г 25. Listeria monocytogenes, в 1г, не більше ніж 25	1 На складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах від 15°С до 24°С, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогоюстаціонарного гігрометра. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку плісняви. 2. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. 3. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. 4. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками

3.	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1. Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка підготовленої сировини, перевіряється рівень металевих домушок на металомагнітах. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок
		Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, плісневі гриби, Дріжджі, Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella/ Listeria monocytogenes, Staphylococcus aureus	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	1. Цукор Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 1000. Плісневі гриби, КУО в 1г, не більше ніж 10. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж 10. 2. Меланж Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 500000. 3. Масло вершкове Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше ніж 100000. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1г, не більше ніж 0,01. Staphylococcus aureus, не більше ніж 1,0. Дріжджі, КУО в 1г, не більше ніж/Плісняві гриби, КУО в 1г, не більше ніж 100. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella в 1г 25. Listeria monocytogenes, в 1г, не більше ніж 25	1. З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками
4.	Збивання суміші	Сторонні домішки	Ф	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	Виконання вимог інструкцій персоналом, перевірка робочого стану обладнання
		Кількість розпушувача	Х	При передозуванні	Може потрапити у готовий продукт	Кількість регламентується рецептурою	Виконання вимог технологічної інструкції

5.	Замішування тіста	Сторонні домішки	Ф	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	Виконання вимог інструкцій персоналом, перевірка робочого стану обладнання
6.	Формування	Сторонні домішки	Ф	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	Виконання вимог інструкцій персоналом, перевірка робочого стану обладнання
7.	Випікання	Сторонні домішки	Ф	Порушення технологічного режиму	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	Перевірка технічного і санітарного стану печі
		Продукти термічного розкладу цукрів і білків в процесі реакції меланоїдиноутворення	Х	Порушення технологічного режиму	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	Дотримання режимів випікання
8.	Охолодження	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	М	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Мезофільні, аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1г, не більше ніж 500 ГОСТ 10444.15. Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1г 0,1. Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella в 1г 25,0	Перевірка технічного і санітарного стану обладнання і приміщень
9.	Пакування	Сторонні домішки	Ф	З оточуючого середовища	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	Перевірка технічного і санітарного стану обладнання і приміщень

Результати визначення КТК

Таблиця 11.4. Результати визначення КТК

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 прийнятного 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 прийнятного рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? **Так: переходьте до П4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1**				
					П4:Чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? **Так: переходьте до П5.** **Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ПП**			
						П5: Чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? **Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю . Це КТК. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.**		
		П1	**П2**	**П3**	**П4**	**П5**	**КТ/КТК/ПП/ модифікація процесу**	**Обґрунтування рішення**
1	2	3	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2, ПП10	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок. Вимоги до сировини та контроль за постачальниками
	Токсичні елементи, афлатоксин B_1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди	Так	Ні	Ні			ПП10	Вимоги до сировини та контроль за постачальниками

	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні			ПП10	Вимоги до сировини та контроль за постачальниками
Зберігання сировини (за температури від 15°С до 24°С, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Так	Так	Так	**КТК 1**	
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Так	Ні		ПП2	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок
Збивання суміші	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок
	Кількість розпушувача	Так	Ні	Так	Так	Так	**КТК 2**	
Замішування тіста	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок

Формування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок
Випікання	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок
	Продукти термічного розкладу цукрів і білків в процесі реакції меланоїдино утворення	Так	Ні	Так	Ні		ПП12	Контроль за технологічними процесами
Охолодження	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні			ПП2, ПП5	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок. Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь
Пакування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок

Насср-плану для виробництва безпечного продукту

Таблиця 11.5. НАССР-плану для виробництва кекса “Лісовий скарб”

№КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовано)	Моніторинг дії				Коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що контролюємо?	Якими приладами?	Частота контролю?	Хто несе відповідальність?			
КТК1(а)	Зберігання сировини	Б	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у складських приміщенях: режим не вище 75% вологості; температура 18 – 24^{O}C	Вимірювання температури і вологості складських приміщень	Термометр, гігрометр	2р/змін у	Завідувач складу	1. Установити причини виходу із під контролю КТК (разом із спеціалістами), відновити. 2. Партію продукції, яка була на зберіганні при невідповідних умовах направляють на аналіз в лабораторію. 3. За необхідності партію утилізують	Журнал контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Оцінка Плану НАССР після його складання. 2. В процесі отримання скарг. 3. Згідно запланованих перевірок

КТК 1 (б)	Зберігання сировини	Б	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у складських приміщеннях: режим не вище 75% вологості; температура -16 – -20^{O}С	Вимірювання температури і вологості складських приміщень	Термометр, гігрометр	2р/зміну	Завідувач складу	1. Установити причини виходу із під контролю КТК (разом із спеціалістами), відновити. 2. Партію продукції, яка була на зберіганні при невідповідних умовах направляють на аналіз в лабораторію. 3. За необхідності партію утилізують	Журнал контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Оцінка Плану НАССР після його складання. 2. В процесі отримання скарг. 3. Згідно запланованих перевірок
КТК 2	Збивання суміші	Х	Кількість розпушувача	Дозування сировини згідно рецептури	Кількість розпушувача	Дозатори\ваги	Кожен замік	Змінний технолог	Проведення технологічного обслуговування обладнання, якщо дозування не відповідає визначеному значенню згідно рецептури. Партію тіста з підвищеною кількістю розпушувача відбраковують	Журнал обліку перевірки технічного стану обладнання, журнал обліку н/ф	1. Оцінка Плану НАССР після його складання. 2. В процесі отримання скарг. 3. Згідно запланованих перевірок

ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Електропостачання

Витрата електроенергії на тонну продукції що випускається 200.0кВт.

За ступенем забезпечення надійності електропостачання підприємство відносяться до І категорії.

Електропостачання підприємства передбачається на напругу 10 кВт від розподільної мережі енергосистеми.

Електропостачання здійснюється від трансформаторної підстанції по 2-х вводах. Трансформаторна підстанція обладнана 2 трансформаторами по 630 кВа, які підключені паралельно. Облік використаної електроенергії здійснюється по-зонними лічильниками. Трансформаторна підстанція також обладнана конденсаторною установкою. Основними приймачами електроенергії на пекарні є електродвигуни (силове навантаження) та освітлювальні прилади, а також лабораторне обладнання та комп'ютерна техніка.

У виробничому цеху встановлено електродвигуни. Все обладнання стаціонарно закріплене, а для захисту від статичної електрики встановлено магнітоводи.

Для освітлення виробничих приміщень встановлено люмінесцентні лампи, при яких відбувається енергозбереження та в 2-3 рази підвищена освітленість. У адміністративно-побутовій частині приміщення, для економії електроенергії, встановлено енергозберігаючі лампи.

Теплопостачання

Підприємства для технологічних потреб здійснюється шляхом використання тепла від власної котельні. Котельня розташована у виробничому корпусі. В ній встановлено чотири котли Е1/9-1Г, живильні насоси, натрій – катіонові фільтри, деаератор, розподільна охолоджувальна установка (РОУ) і розподільна установка (РУ). Пара надходить на РОУ і потім поступає на технологічні потреби. В якості палива для котлів використовують природний газ. В компресорній встановлений компресор для отримання стисненого повітря ($Р=3,5кгс/см^2$).

Пара витрачається на технологічні потреби, в печі, на водо баки, в пральні.

Взимку підприємство отримує додаткове тепло з районної ТЕЦ, згідно договору, який укладається між підприємством і ТЕЦ.

Опалення і вентиляція заводу передбачені від міських тепломереж шляхом підключення до теплової магістралі.

Отже на підприємстві передбачені наступні системи теплопостачання:

– для опалення виробничої частини корпусу – теплоносій гаряча вода з централізованої тепломережі району

– для вентилювання, кондиціонування повітря – теплоносій вода 70-150°С;

– для виробничого парозволоження – пар з тиском 0,17-0,40 МПа

– для теплопостачання кондиціонерів в літній період – вода з температурою 40-70 °С - від бойлера.

Холодопостачання

На території підприємства існує дві основні холодильні камери, для зберігання сировини та готової продукції. 1-морозильна камера, а також установка для охолодження води.

Газорозподільні підстанції (ГРП)

Цех працює на газоспоживчому обладнанні від газопроводу середнього тиску. До обліку витрат газу на виробництві встановлені дифманометри, які записують ці витрати на діафрагму. По цим даним виводяться сумарні покази витрат газу за добу по годинам і записується в журнал. По даним журналу виводиться місячне використання газу, газова інспекція встановлює ліміт. Кожен місяць завод сплачує за рахунком, який встановлює інспектор.

Водопостачання

Централізоване, здійснюється двома вводами з міської мережі підключенням заводського трубопроводу до водопровідної магістралі міста (тільки холодна вода). Для отримання гарячої води на підприємстві використовується котельня. Котельня знаходиться на території цеху, обладнана 4 котлами, 3 котли парові і 1 -водяний. Котли типу Е -1/9Г працюють на природному газі низького тиску. Підрахування витрат води роблять щомісячно, щоквартально за допомогою лічильників.

Оскільки на підприємство поступає лише холодна вода, в душовій кімнаті та у спеціальному приміщенні для приготування розчинів встановлено бойлери, що нагрівають воду, живляться за допомогою електричного струму. Підігрів води в бойлерах відбувається до температури 94-96°С.

Каналізація пропускає воду в кількості 19,3 м³/год.

Система опалення

Теплопостачання підприємства централізоване (від міських тепломереж). У централізованого опалення в окремому приміщенні обладнують централізований тепловий пункт. Теплоносієм для систем опалення є вода з температурою 50-70 °С. У виробничих і допоміжних приміщеннях використовують радіатори з гладкою поверхнею.

Каналізація

Скидання відходів здійснюється в міську каналізаційну мережу.

Технологічні схеми приготування виробів не передбачають викиди в каналізацію шкідливих відходів виробництва. Для виробничих приміщень основними шкідливими факторами є тепло і підвищена вологість, а додаткові заходи по захисту атмосфери від шкідливих викидів не є необхідними.

Основним джерелом викидів є труба котельні та труба печей – газоходи котлів підключені до металевої вентиляційної труби.

На заводі в якості палива використовується природній газ, що дозволяє мати величину викидів в атмосферний простір меншу за граничнодопустиму. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Очистка газів не проводиться, оскільки кількість викидів не перевищує норми ГДК. Кожний рік підприємство подає в Держінспекцію по охороні повітря звіт про кількість викидів. Проводяться заходи по попередженню забруднення ґрунту змазуючими матеріалами та маслами. Відпрацьовані змазуючі мастила збираються в ємкості і здаються. Не допускається викид мастил в каналізацію.

СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Підприємства харчової промисловості чинять суттєвий вплив на навколишнє середовище, збільшується енерго та ресурсоємність виробництва продукції, також зростає кількість відходів.

Одним з ефективних методів впливу на екологічну ситуацію підприємств галузі є система екологічного управління. Впровадження системи екологічного управління (СЕУ) стає першочерговим завданням, адже міжнародні стандарти серії ISO-14000 допомагають зменшити негативний вплив на довкілля.

Система екологічного управління досліджує проблематику комплексного управління екологічної діяльності на підприємствах і спрямований на вирішення екологічних питань.

Система екологічного управління має ряд переваг, що впроваджуються на підприємствах харчової промисловості: зниження витрат (раціоналізація споживання сировини; вироблення продукції, що підлягає вторинній переробці; уникнення штрафів за рахунок скорочення викидів); підвищення продуктивності праці; зменшення аварій і витрат на ліквідацію їх наслідків; зменшення браку (новий рівень технологічного розвитку); підвищення якості продукції (впровадження якісно нових продуктів); розширення ризиків збуту; покращення відносин з органами державної влади (декларування екологічної політики; доступ до державної підтримки завдяки впровадженню системи екологічного управління).

Впровадження СЕУ, крім безумовних переваг, накладає на компанію додаткові зобов’язання, пов’язані з підвищенням рівня контролю за екологічними показниками її економічної діяльності.

Перш за все система СЕУ повинна проводити на підприємстві аналіз екологічних ризиків. Аналіз екологічних ризиків, що виникають в процесі експлуатації підприємств харчової промисловості має здійснюватися з метою встановлення граничних норм впливу антропогенної діяльності, що гарантує екологічну безпеку населення, збереження генофонду, забезпечує раціональне використання і відновлення природних ресурсів в умовах інтенсивної господарської діяльності.

Впровадження системи екологічного контролю має ряд переваг для підприємства: зменшення видатків, у зв’язку зі зменшенням кількості відходів, зменшення споживання енергії і сировини та зменшення екологічних виплат; демонстрація відсутності зобов’язань, пов’язаних із забрудненням довкілля; зменшення аварій; зниження ризику юридичної відповідальності; полегшення під час отримання дозвільних документів; зростання ринкової конкурентоспроможності; зростання надійності організації та довіри до неї; розширення можливостей для доступу до донорських фондів і кредитів; представлення клієнтам та контрагентам задокументованого екологічного управління; покращення та підтримка високої якості продукції і послуг; моніторинг перебігу й ефективності виробничих процесів; покращення

внутрішньої комунікації; стійкий прогрес у розвитку й розв'язання екологічних проблем.

ISO 14001 є найбільш визнаним стандартом в галузі екологічного менеджменту та найбільш широко використовуваним у світі, з понад 420 000 сертифікатів ISO14001, що видаються щороку. Стандарт публікується Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO), міжнародним органом, який створює і поширює стандарти, прийняті в усьому світі. Він забезпечує міцну основу для впровадження системи екологічного менеджменту, а не встановлення вимог до екологічної ефективності. Вигідно дотримуватися рамок цього стандарту при впровадженні EMS, навіть якщо ви не бажаєте сертифікувати. Сертифікація ISO14001 заохочує використання методології Plan Do Check Act (PDCA); ітераційний цикл, завданням якого є досягнення постійного поліпшення екологічних показників організації.

Основні стадії впровадження та функціонування системи екологічного менеджменту зазначені в законі України «Про охорону навколишнього середовища» та ISO 14000.

Крім цього основними нормативними документами щодо охорони довкілля в Україні є: Закон України від 2002.01.10, № 2918-III "Про питну воду та питне водопостачання". Закон Украхни від 1998.03.05, № 187/98-ВР "Про відходи". Закон України від 1992.10.16, № 2707-XII "Про охорону атмосферного повітря".

На кондитерському підприємстві з виробництва мармеладу та зефіру треба контролювати такі екологічні ризики, як викиди забрудненого повітря в атмосферу (викиди від автомобілів з працюючими двигунами на території стоянки підприємства); велика кількість стічних вод з миючими засобами (для миття виробничих ємностей, трубопроводів, тари,обладнання); використання сировини і природних ресурсів; утворення відходів.

Виробництво харчових продуктів також спричиняє негативний вплив на атмосферу. Через недосконаліть технологічних процесів і устаткування діючих підприємств в атмосферу надходять гази, що містять різні за токсичністю компоненти, пари органічних сполук, дрібнодисперсні краплі й тверді частинки. Значний негативний вплив чинять парникові гази, до яких належить водяна пара, вуглекислий газ, метан, озон, закис азоту і хлорфторвуглеці.

На кондитерському підприємстві треба максимально зменшити викидання шкідливих відходів в навколишнє середовище. Для зменшення стічних вод треба перейти на замкнутий цикл водопостачання, це коли підприємство після очищення власних стічних вод повторно використовує їх у технологічному циклі. Для зменшення забрудненого повітря можна прийняти такі заходи, як зменшити кількість машин, які знаходяться на стоянці або використовувати машини які їздять на скрапленому газу, а не на бензині або дизелі. Як правило, відходами в мармеладному виробництві можуть бути залишки мармеладної маси під час зачистки котлів, ємностей, розливних вирв і брак при вибірці та укладанні. Повторні відходи додаються у фруктово-ягідну

суміш і уварюються згідно з рецептурою. Також, відходи при виробництві мармеладу та зефіру, можуть бути цінними вторинними ресурсами.

З метою економії води на підприємстві передбачено: оборотна система водопостачання для обладнання холодильної установки; повторне використання води.

Забруденена вода може бути як безпечною, так і небезпечною. До безпечної належить вода, що забруднюється відходами, залишками сировини та напівфабрикатів, оскільки при її потраплянні в навколишнє середовище не завдає шкоди. А ось фекальнопобутові стічні води є небезпечними, адже можуть джерело патогенних мікроорганізмів. Для запобігання їх розвитку на підприємстві на постійній основі проводиться дезінфекція виробничих і санітарних приміщень.

Внаслідок діяльності кондитерського підприємства також забруднюються грунти. Основними забруднювачами грунтів є різна тара з-під сировини та відходи виробництва. Для їх зменшення території щоденно прибирається, вивозиться сміття.

Також територія підприємства буде озеленюватись. Передбачається засадження території деревами, квітниками та посів трави. Проходи та проїзди обладнані водостоками для дощових вод, що перешкоджає потраплянню паливно-мастильних матеріалів у грунт.

Щороку підприємство надаватиме в Держінспекцію звіт про кількість викидів в довкілля.

Зниження викидів шкідливих речовин та вуглекислого газу до атмосфери можна досягнути за допомогою: встановлення сучасного газопилоочисного обладнання; використання сучасного енергоефективного обладнання з малими викидами вуглекислого газу; перехід на альтернативні джерела енергії - Забезпечення герметичності всіх паро- та газопроводів і обладнання.

Будівництво нового підприємства сприяє значному впливові на ґрунтовий покрив ділянки відведеної під забудову. Тому після завершення будівельних робіт необхідно привести земельну ділянку до початкового стану.

БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Виробничі приміщення розміщені як на 1 та і на 2 поверсі разом з лабораторією, яка знаходиться на 2 поверсі. На даному підприємстві не застосовують у виробництво шкідливі речовини, на які не розроблені гранично-допустимі нормативи, і які не пройшли технологічну експертизу. Відповідальність за забезпечення охорони навколишнього середовища на підприємстві несуть директор і головний інженер. Кондитерський цех побудований з цегли. Перекриття складаються із залізобетонних плит, пароізоляції, утеплювача - пінобетону, цементної стяжки та трьох шарів руберойду.Міцність фундаменту і підлоги забезпечується ущільненим ґрунтом, щебнем, бетоном, цементною стяжкою, керамічною плиткою та лінолеумом. Це дозволяє використовувати габаритне, важке обладнання. Будівля двоповерхова. Площі приміщень вказані на плані. Сітка колон – 6 м. Для зв'язку між цехами використовуються грузові ліфти та сходи, що забезпечує зручне і швидке переміщення сировини, напівфабрикатів та готової продукції між відділами виробничого цеху.

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Згідно з Законом України "Про охорону праці", охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини під час праці. Управління охороною праці - це підготовка, прийняття та реалізація рішень щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я та працездатності людини під час праці.

Система управління охороною праці (СУОП) є складовою частиною загальної системи керування підприємством. При автоматизованій системі управління, управління охороною праці є її складовою частиною, або підсистемою. Управління охороною праці передбачає участь в цьому процесі практично всіх служб і підрозділів підприємства. Об'єктом управління є діяльність структурних підрозділів, яка спрямована на створення безпечних і здорових умов праці. Управління охороною праці на підприємстві в цілому здійснює його керівник (власник), а в підрозділах (цехах, відділах, службах) - їх керівники або головні фахівці. Координує всю цю діяльність служба охорони праці.

Служба охорони праці створюється на підприємствах, установах, організаціях незалежно від форми власності та видів діяльності для виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці. Технологічні процеси виробництва кондитерських виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинно відповідати вимогам ДСТУ 2583-94. На підставі вищезазначених документів на підприємстві розроблені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з положенням про розробку інструкцій з охорони праці. На підприємстві керівники підприємства та структурних підрозділів забезпечують навчання робітників з правил безпеки праці.

Весь виробничий і невиробничий персонал проходить інструктажі з охорони праці: вступний - при прийманні на роботу; первинний - на робочому місці; повторний; позаплановий; цільовий.

Згідно з законом «Про охорону праці» за стан охорони праці підприємства несе відповідальність власник (керівник) підприємства. Керівник видає накази та розпорядження, затверджує документи щодо охорони праці, призначає відповідальних за кожний виробничий агрегат та ін. Усі ці документи вимагають оформлення у вигляді наказів або розпоряджень та відповідних додатків до них. Посадова інструкція для відповідального за охорону праці підприємства відповідає вимогам статті 17 «Управління охороною праці на підприємстві та обов’язки власника» закону України «Про охорону праці».

Працівники повинні бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм. На кожній ділянці виробництва всім працівникам необхідно виконувати загальні вимоги безпеки. До ведення технологічного процесу можуть бути допущені працівники, які досягли 18 років, які пройшли медичний огляд, мають професійну підготовку, навчені та про інструктовані за безпечними методами та прийомами виконання робіт, а також навчені наданням першої допомоги постраждалим.

Працівник повинен знати технологію приготування продукту, будову та правила експлуатації машин, агрегатів, контрольно-вимірювальних приладів. Кожен співробітник повинен виконувати роботу, що відповідає його класифікації; дотримуватись правил внутрішнього трудового розпорядку; дотримуватись вимог безпеки праці на встановлений технологічний процес у порядку обслуговування виробничого обладнання та засобів захисту до нього; користуватися засобами індивідуального захисту та санітарного одягу.

Особлива увага приділяється дотриманню правил техніки безпеки при роботі з обладнанням на технологічних лініях, протипожежної безпеки, а також особистої гігієни працівників та промислової санітарії під час виробництва продукції. Всі спеціалісти, які працюють на виробничих лініях (та) зі спеціалізованим обладнанням обов'язково проходять інструктаж з техніки безпеки при роботі з тим чи іншим апаратом. Біля кожного спеціалізованого приладу наведена детальна інструкція з безпечної експлуатації. Всі частини обладнання, що рухаються, оснащують сітчастими або суцільним огородженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють машини, транспортери й огородження мають механічне та електричне блокування, заземлені, а також обладнані сигналізацією, яка при пуску і зупинці машин автоматично проводиться в дію. Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення мають необхідні площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огороджуються поручнями. Між обладнанням є проходи, що забезпечують безпечне обслуговування і ремонт. Особливу увагу приділяють охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

Кошти фондів витрачаються виключно на заходи щодо створення безпечних і здорових умов праці згідно з кошторисами витрат, які затверджуються і контролюються власниками коштів, а також відповідними службами Держнаглядохоронпраці і відділами охорони праці регіональних держадміністрацій.

Шкідливі та небезпечні фактори на підприємствах. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що існують па підприємствах, за природою дії поділяються на групи: фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні. До групи фізичних факторів відносяться: рухомі машини та механізми; незахищені рухомі елементи виробничого обладнання, пересувні вироби, заготовки, матеріали; підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони;

підвищена або знижена температура поверхонь обладнання, матеріалів; підвищена або знижена температура повітря робочої зони, підвищений рівень шуму, вібрації, інфразвукових коливань, ультразвуку; підвищений або знижений барометричний тиск в робочій зоні та його різка зміна; підвищена або знижена вологість повітря, його рухомість, іонізація повітря; підвищений рівень іонізуючих випромінювань в робочій зоні; небезпечний рівень напруги в електричному ланцюгу, замикання якого може відбутися через тіло людини; підвищений рівень статичної електрики, електромагнітних випромінювань; підвищена напруженість електричного і магнітного поля, відсутність або недостача природного світла; недостатня освітленість робочої зони; підвищена яскравість світла, знижена контрастність, пряма та віддзеркалена блисткість; підвищена пульсація світлового потоку, підвищений рівень ультрафіолетової та інфрачервоної радіації.

Мікроклімат виробничих приміщень. Людина під час праці витрачає енергію, яку накопичив її організм за рахунок харчування. Інтенсивність витрат енергії залежить від характеру та інтенсивності праці, а також від параметрів оточуючого середовища і, у першу чергу, від стану повітря в приміщенні. Стан повітря у виробничому приміщенні називають мікрокліматом виробничого приміщення, або метеорологічними умовами. Мікроклімат, або метеорологічні умови виробничих приміщень, визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; рухливістю повітря, м/с; тепловим випромінюванням, Вт/м2 . Всі ці параметри поодинці, а також у комплексі впливають на фізіологічну функцію організму - його терморегуляцію і визначають самопочуття. Температура людського тіла повинна залишатися постійною у межах 36...37оС незалежно від умов праці. Вологість повітря впливає на теплообмін, переважно на віддачу тепла випаровуванням. Середній рівень відносної вологості 40...60% відповідає умовам метеорологічного комфорту при спокою або при дуже легкій фізичній праці.

Запиленість та загазованість. Газові та парові забруднення повітря, як правило, не визначаються візуально і в багатьох випадках вони не мають запаху - тому є небезпечними. Деякі досить поширені у виробничому процесі гази мають питому вагу більшу за питому вагу повітря і накопичуються у низьких ділянках приміщень (підвалах, шахтах, підземних галереях та ін.), досягаючи значних концентрати. Це дуже небезпечно, бо може привести до отруєння, а в разі горючого чи вибухового газу - до вибуху або пожежі.

Звукові хвилі та вібрації. Збільшення потужностей та швидкостей переміщення у виробництві призводить до небажаних явищ, таких як вібрація. Вібрації не тільки погіршують самопочуття працюючих і знижують продуктивність праці, а й можуть призвести до серйозних патологічних змін організму людини. Комплексна механізації і автоматизація підприємства є радикальним способом позбавлення людини від шкідливого впливу вібрацій. Для зниження шуму в промислових умовах на підприємствах використовується п'ять методів: зменшення шуму в джерелі його виникнення: зміна напрямку

випромінювання від джерела шуму; будівельно-акустичний: зменшення шуму на шляху його розповсюдження; використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Основою профілактики вібраційної хвороби є застосування обладнання й інструментів з параметрами вібрації, що не перевищують ГОСТ 12.1.012-78, а також введення прогресивних технологій, виключаючи дію виробничої вібрації на робочих.

Природне та штучне освітлення. Світло є важливим стимулятором не тільки зорового, аналізатора, але й організму в цілому. Для людини день і ніч, світло і темрява визначають біологічний ритм - бадьорість та сон. Раціональне освітлення є важливим фактором загальної культури виробництва. Неможливо забезпечити чистоту та порядок у приміщенні, в якому напівтемрява, світильники брудні або в занедбаному стані. Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничих травм.

За своєї природи світло - це видиме випромінювання електромагнітних хвиль довжиною від 380 до 780 нм (1 нм дорівнює 10-9м). Природне освітлення виробничих приміщень світлом неба, особливо прямим сонячним світлом, може здійснюватися через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах або через ліхтарі (аераційні, зенітні, що встановлені на покритті виробничих будівель). Головними джерелами світла для промислового освітлення є газорозрядні лампи різноманітних типів. Газорозрядні лампи (люмінесцентні, ртутні, високого тиску, дугові типу ДРЛ тощо) мають світло, близьке до природного, поверхня колби цих ламп холодна, вони більш економічні. дозволяють створити високу освітленість. Такі лампи випускають в значному асортименті за спектром випромінювання, їх передача кольорів має велике значення для харчової промисловості, оскільки дає можливість визначити дійсну якість продуктів, контроль сировини, напівфабрикатів та готових виробів. Світлова віддача люмінесцентних ламп складає 30...80 лм/Вт.

Кондитерські підприємства за пожежною безпекою належить до категорії В. У виробничих приміщеннях передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізації, питання пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей. В кожному цеху прораховано маршрути найбільш швидкої та безпечної евакуації у випадку пожежі чи будь-якої іншої надзвичайної ситуації. Усі приміщення забезпечені пінними вогнегасниками в достатній кількості. У цехах та інших приміщеннях передбачені протипожежні крани. Конструкції і вогнестійкі матеріали повинні забезпечувати будівлі зовнішню ступінь вогнестійкості згідно СНіП 2.01.02-83. Вихід на кришу здійснюється по пожежних металевих сходах. Для забезпечення пожежної безпеки заборонено застосовувати відкритий вогонь у пожежонебезпечних зонах. Необхідно регулярно проводити прибирання робочого місця та очищення обладнання від вихідного матеріалу, готової продукції, пилу, відходів.

Перед початком роботи слід оглянути технічний стан обладнання. Забороняється проводити огляд обладнання без вивішених на пускових пристроях плакатів, табличок: «не вмикати! працюють люди!». Наприкінці

робочої зміни необхідно зробити здачу зміни з дотриманням вимог правил внутрішнього трудового розпорядку. Не допускається здавати та приймати зміну до усунення виявлених несправностей обладнання, а також під час ліквідації наслідків аварії. Необхідно також дотримуватись вимог особистої гігієни, переодягатися у повсякденний одяг та залишити територію робочого місця у встановлених, правилами внутрішнього трудового розпорядку, час. Не допускається після здавання зміни відвідувати інші цехи.

Заходи пожежної безпеки на підприємстві

1. Захист елементів конструкцій від руйнування при пожежі забезпечується застосуванням залізобетонних і металевих конструкцій з необхідною межею вогнестійкості. Будівельні конструкції кондитерського підприємства, що проектується відповідають вимогам "Правил пожежної безпеки в Україні" та будівельним нормам і правилам.

2. На території підприємства передбачені резервуари з пожежним запасом води. Для зовнішнього пожежогасіння передбачена кільцева мережа господарськопротипожежного водопроводу з пожежними гідрантами;

3. Проєкт автоматичного пожежогасіння, автоматичної сигналізації і сповіщення про пожежу передбачає наступні протипожежні заходи: корпуси виробництва, відповідно до діючих норм і правил, обладнані системами автоматичного пожежогасіння і пожежної сигналізації; сигнал від приймально-контрольного приладу установки пожежогасіння виведений на пост чергового і на пульт централізованого спостереження пожежної охорони; виробничі корпуси виробництва мають прямий телефонний зв'язок з пожежною частиною; установка ручних пожежних сповіщувачів на території виробництва; система сповіщення обслуговуючого персоналу про пожежу; внутрішні протипожежні водопроводи з пожежними кранами; автоматичне відключення вентсистем при спрацюванні пожежної сигналізації;

4. Площадки, проходи обгороджені й забезпечують безперешкодне переміщення й безпеку персоналу, евакуацію людей у випадку пожежі в мінімальний термін

5. У складах безтарного зберігання цукру та нуту, в приміщенні для приготування цукрової пудри постійно контролюється ГДК для пилу на виробництві передбачені організаційно-технічні заходи для попередження виникнення пожежі: своєчасний плановий ремонт обладнання; контроль за дотриманням технологічного режиму і працездатності обладнання, комунікацій; періодичний контроль вмісту пилу в повітрі робочої зони; своєчасне регулярне прибирання приміщень і території для виключення накопичення на території виробництва горючого сміття.

Заходи з електробезпеки

1. Обладнання та трубопроводи захищені від статичної електрики

2. Шафи з контрольно-вимірювальними приладами, електрообладнання, технологічне обладнання та трубопроводи мають заземлення

3. Для запобігання ураження людини електричним струмом у разі помилкових дій електроустановки обладнані блокуванням безпеки

4. Для орієнтації в електроустановках, на обладнанні повинен наноситись спеціальний знак – «Обережно! Електрична напруга».

5. На струмопровідні частини обладнання встановлені ізолюючі накладки

6. До робіт із електроустановками та обладнання допускаються тільки ті працівники, які мають відповідну кваліфікацію.

7. Під час проведення робіт із електроустаткуванням, персонал проходить інструктаж та отримує індивідуальні засоби захисту від ураження електричним струмом.

8. Все електроустаткування має ізолюючі майданчики.

9. Наявна на обладнані світлова сигналізація указує на увімкнений чи вимкнений стан приладів та установок за допомогою сигнальних ламп.

Вимоги безпеки до устаткування кондитерського виробництва

1. Молоткові дробарки для подрібнення цукру знаходяться в окремому ізольованому приміщенні, в якому постійно відбувається очищення повітря від запилення за допомогою припливно-витяжної вентиляції із попереднім очищенням повітря перед викидом в атмосферу

2. Для уникнення іскріння, розриву сита та інших ушкоджень, які виникають внаслідок биття молотків, ротори дробарок повинні бути відбалансовані.

3. Все обладнання повинно бути оснащене кнопкою аварійного вимикання привода та блокувальним пристроєм, який виключає можливість пуску машини.

4. Ємність для збору подрібненого цукру герметично з’єднана з дробаркою

5. Варильні котли та темперувальні машини, гарячі трубопроводи мають ізоляцію для підтримання температури на поверхні обладнання не вище 45 ºС.

6. Паровіддільник, який встановлюється за змійовиковою варильною колонкою, обладнаний місцевим вентиляційним відсмоктувачем.

7. Апарати, які мають мішалки, повинні обладнані накривками з блокувальними пристроями, розвантажувальні отвори мають запобіжні грати.

8. Всі конвеєри та транспортери обладнані блокувальними кнопками

9. Глазурувальний агрегат та конвеєр готової продукції повинні пов’язуватись звуковою або світловою сигналізацією.

10. Пристрій для обпудрювання зефіру знаходиться у герметичному кожусі, оснащеному аспіраційним устаткуванням з очищенням повітря. Вібратори для обпудрювання мають індивідуальні пускові пристрої.

11. Фільтрувальне устаткування повинно бути виготовлене з матеріалів, стійких до дії розчинів та суспензій, які фільтруються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кондитерська промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. : О. В. Олабоді] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2018. – 158 с.
2. Білогородська сільська громада [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Білогородська громада - вітаємо на офіційному вебсайті
3. Бучанський район [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Бучанський район — Вікіпедія
4. Фастівський район [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Фастівський район — Вікіпедія
5. Обухівський район [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Обухівський район — Вікіпедія
6. СОФІЯ ТОРГ КОМПАНІ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://sofia-tc.com.ua/
7. Упаковочка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://upack.kiev.ua/
8. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови
9. ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови
10. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови
11. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови
12. ДСТУ 4716:2007 Есенції ароматичні харчові . Технічні умови
13. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови
14. ДСТУ 6063:2008 Консерви молочні. Молоко нежирне згущене з цукром. Технічні умови
15. ДСТУ 1009:2005 Цукор ванільний
16. ДСТУ 4700:2006 Коньяки України
17. ГОСТ 6805-97 Кава натуральна смажена
18. ДСТУ 4391:2017 Какао-порошок
19. ДСТУ ISO 6477:2019 Ядра горіхів кеш'ю
20. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна
21. ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна. Технічні умови
22. ГОСТ 16280-2002 Агар харчовий
23. ГОСТ 32745:2014 "Добавки харчові. Барвники тріарилметанові"
24. ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні
25. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові технічні умови
26. ДСТУ 3662:2018 Молоко – сировина коров'яче. Технічні умови
27. Кумкая тунельна піч [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kumkaya.ua/obladnannya-dlya-vipichki/tunelni-pechi/tunelna-pich-tu-16x3
28. Кумкая ротаційна піч [Електронний ресурс]. – Режим доступу: Ротаційна піч Кумкая LIDER250. Продаж, технічні характеристики, відгуки
29. Beldos [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://beldos.com/
30. Закон України про охорону праці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text

31. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (HACCP) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text

32. 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.

33. Махинько В. М. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проєктування [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання / В. М. М ахинько, О. О. Кохан, Л. В. М ахинько. - К.: НУХТ, 2022.- 100 с.

34. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проєктування [Електронний ресурс] : лабораторний практикум для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Харчові технології та інженерія" ден. форми навч. / уклад. : В. М. М ахинько, О. О. Кохан, Л. В. М ахинько ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2022. - 66 с

35. Оболкіна В.І. Борошняні кондитерські вироби: технологія та устаткування: навч. посіб. Київ: фірма «ІНКОС»- 2021. 350 с.

36. ДСТУ 4803:2013 Торти і тістечка. Загальні технічні умови

37. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text

38. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до розміщення підприємств [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://studfile.net/preview/5458108/page:6/#10

39. Система HACCP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/HACCP

40. Кроки і принципи системи HACCP [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://blagodatnenska-gromada.gov.ua/news/1660028066/