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»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ О.В.Кочубей-Литвиненко	_____ _В.М.Ковбаса_
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
«___» _____ 2021 р.	«___» _____ 2021р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності_181 Харчові технології___
(код та назва спеціальності)

Освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів »

на тему: Розроблення рецептурного складу борошняних кондитерських виробів з використанням вижимок з ягід та шроту олійних культур в борошняних кондитерських виробах та впровадження їх в проєкті кондитерського цеху в місті Кременчук Полтавської області

Виконав: здобувач__2__ курсу, групи_ЗТХ-М-3с_

_Рожкова Мар'яна Анатоліївна_____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник __Дорохович Вікторія Віталіївна_____ _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) __Навчально-науковий інститут харчових технологій___
Кафедра _технології хлібопекарських і кондитерських виробів_____
Освітній ступінь__Магістр_____
Спеціальність__181 Харчові технології_____
(код і назва)
Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів »_____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри__В.М.Ковбаса _
_____
“____” _____20___року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

__Рожкова Мар’яна Анатоліївна _____
(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи _Розроблення рецептурного складу борошняних кондитерських виробів з використанням вижимок з ягід та шроту олійних культур в борошняних кондитерських виробах та впровадження їх в проєкті кондитерського цеху в місті Кременчук Полтавської області_____
керівник роботи Дорохович Вікторія Віталіївна, професор, доктор технічних наук,
(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від “_28_”__10__2020_року № 883-кс
2. Строк подання здобувачем роботи_____
3. Вихідні дані до роботи _Проект цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів з використанням вижимок з ягід та шроту олійних культур. Виробництво бісквітних дрібно штучних виробів з використанням порошку з вижимок ягід на автоматизованій лінії типу АЛПК-2; виробництво листкових виробів (печива) з використанням олійних культур на автоматизованій формувальній лінії Canol; виробництво шарованих виробів круасанів за допомогою формувальної лінії Euroline _____
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) _науково-дослідна робота, аналітичний огляд літератури, експериментальні досліди. Характеристика виробництва, готової продукції, сировини, допоміжніх матеріалів. Опис апаратурно-технологічних схем: приймання, зберігання, підготовки сировини; ліній з виробництва та зберігання продукції. Технологічні розрахунки. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. Специфікація обладнання. Система НАССР. Планування відділень підприємства.
5. Перелік графічного матеріалу _1.Генеральний план підприємства; 2. План виробництва кондитерських виробів; 3. Апаратурно -технологічна схема підготовки сировини до виробництва; 4. Апаратурно -технологічна схема виробництва бісквітних, шарованих та листкових виробів. 5. Розрізи 1 та 2; 6. Розріз 3.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	10.11	
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	16.11	
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою	08.12	
4	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми	14.12	
5	Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень)	21.12	
6	Вибір і розрахунок обладнання	25.12	
7	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	28.12	
8	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	15.01	
9	Розрахунок соціально-економічної ефективності проекту	23.01	
10	Креслення технологічних схем	28.01	
11	Креслення планів	03.02	
12	Креслення розрізів	05.02	
13	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	10.02	

Здобувач _____ _____Рожкова М.А._____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ _____Дорохович В.В_____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Дипломним проектом передбачено розробка рецептурного складу борошняних кондитерських виробів з використанням вижимок з ягід та шроту олійних культур з впровадженням їх в проекті кондитерського цеху. Мета роботи полягає у науковому обґрунтуванні перспективності використання порошків з різноманітних ягід у виробництві печива та бісквітів на основі систематизації досліджень різних вчених, щодо впливу окремих видів порошків на формування споживних властивостей печива та бісквітних напівфабрикатів. Для досягнення мети були визначені такі завдання: аналіз використання окремих видів порошків із ягід у рецептурах і технологіях виробництва різних видів печива та бісквітних напівфабрикатів, їх процентний вміст до маси основної сировини; показати їх вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів. У результаті роботи розраховано економічну ефективність впровадження запропонованих кондитерських виробів у проекті цеху в місті Кременчук Полтавської області.

Ключові слова: вижимки з ягід,шрот, бісвіт, печиво,харчова цінність.

Annotation

The diploma project envisages the development of the recipe composition of flour confectionery products using extracts from berries and meal of oilseeds with their introduction in the project of the confectionery shop. The purpose of the work is to scientifically substantiate the prospects of using powders from various berries in the production of cookies and biscuits based on the systematization of research by various scientists on the impact of certain types of powders on the formation of consumer properties of cookies and biscuits. To achieve this goal, the following tasks were identified: analysis of the use of certain types of powder from berries in recipes and technologies for the production of various types of cookies and biscuit semi-finished products, their percentage by weight of the main raw material; show their effect on organoleptic and physicochemical parameters of finished products. As a result of work the economic efficiency of introduction of the offered confectionery products in the project of shop in the city of Kremenchuk of the Poltava region is calculate.

Key words: berry extracts, meal, biscuit, cookies, nutritional value.

Зміст

Вступ 5
1. Науково-дослідна робота: 7
Вступ. 7
1.1.Аналітичний огляд літератури за темою роботи. 8
1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень. 17
1.3 Експериментальна частина. 22
1.4 Висновки. 28
Список використаних джерел. 29
2. Характеристика та обґрунтування будівництва нового цеху. 31
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 34
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва 39
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання 40
6. Продуктовий розрахунок:
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків. 48
6.2 Розрахунок витрат сировини. 55
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва. 56
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. 57
7. Розрахунок складських приміщень:
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання 59
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання 60
7.3Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів 61
7.4 Розрахунок складу готової продукції. 61
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 62
9. Специфікація основного технологічного обладнання. 64
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 66
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу. 73
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства 79
13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 86
14. Будівельна частина:
14.1.Обґрунтування генерального плану підприємства, планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій. 88
15. Система екологічного управління. 91
16. Безпека життєдіяльності. 93
17.Економічна частина. 98
Список використаної літератури. 110
Додатки 112

Вступ

Здоров'я людини і нації в цілому в значній мірі визначається раціоном харчування. Оптимальне харчування виступає ключевим фактором, що обумовлює активну працездатність, тривалість життя та збереження генофонду нації. В даний час у всіх розвинених країнах світу (США, Австралія, Німеччина), питання здорового харчування зведені в ранг державної політики. Проблема здорового харчування актуальна також для України.

Новітні та високоефективні технології, все ширше впроваджуються на виробництвах України, що дає змогу підприємствам виробляти продукцію, яка користується великим попитом не тільки в межах країни, а й за її межами. Кондитерська промисловість вітчизняних виробників довела свою конкурентоспроможність, як на внутрішньому так і на зовнішньому ринках, продукція цієї галузі задовольняє міжнародним показникам якості.

Кондитерські вироби мають в своєму складі великий вміст цукру та відрізняються високою харчовою цінністю, мають гарну засвоюваність, приємний смак, аромат та зовнішній вигляд. Дані властивості виробам характерні завдяки використанню у виробництві різноманітної сировини високої якості, яка обробляється термічними та механічними способами. Висока ступінь механізації та автоматизації технологічного процесу дає змогу організувати потоково-механізоване виробництво і отримувати вироби у дрібній штучній упаковці, тим самим забезпечити збереження споживчих, біологічних, санітарно-гігієнічних показників у процесі транспортування та зберігання. За останні 3 роки в Україні спостерігається стабільний зріст виробництва та споживання солодощів, виріс споживчий попит на більш дорогу продукцію не лише у великих містах, а й серед міського населення.

Ведучі виробники кондитерських виробів мають наміри збільшувати свої потужності, завдяки впровадженню нових виробничих ліній та виробляти дорогі вироби у індивідувальному пакуванні з використанням більш якісної та натуральної сировини. Це зумовлено швидким зростом попиту та високою прибутковістю виробництва виробів преміального класу. До них відносять – шоколадні цукерки та печиво у коробках. Старі дрібні фабрики ще за радянських часів все ще заробляють за рахунок продукції, яка виготовлена за рецептурами 90х років, у яких смак та упаковка незмінні протягом двадцяти років. Низький рівень прибутковості такої продукції не дає можливості таким виробникам впроваджувати новітні технології, просувати нові марки, робити маркетинговий ребрединг, враховуючи нові уподобання та смаки споживачів, рівняючись на європейський рівень.

Листкові вироби є невід'ємною частиною слов'янської кухні, займають велике значення у харчуванні людини незважаючи на їх високий вміст жиру, що зумовлює їхню шарувату структуру та ніжну консистенцію, які створюються під час багаторазового шарування тіста з жировмісною сировиною. Їжа важлива для людини не тільки своєю калорійністю, але і як джерело харчових речовин. Це означає, що здорова їжа повинна на певну кількість калорій містити необхідну

кількість незамінних харчових речовин. Чим більше їх приводиться на одиницю калорійності продукту, тим вище його харчова цінність або нутрієнтна щільність. Випічка з листкового тіста має привабливий зовнішній вигляд і гарний смак, а поверхню з безліччю маленьких бульбашок, зовнішні шари — тверді, внутрішні — м'які. Листкове тісто може бути дріжджове та без дріжджів, прісне або скороспіле. Таке тісто особливе тим, що воно достатньо пружне, еластичне та містить мало цукру. Слід також зазначити, що вироби з листкового тіста містять менше жиру, ніж вироби з пісочного тіста. Борошняні кондитерські вироби, в тому числі листкові, не відносяться до продуктів першої необхідності, але вони популярні серед всіх верств населення і входять до раціону людини, тому їх споживання має суттєвий вплив на стан здоров’я споживачів. Вони займають значну питому вагу у загальному обсязі продукції, що виробляється підприємствами. Тому розроблення виробів оздоровчого призначення є актуальним сьогодні.

1. Науково-дослідна робота

Вступ

На сьогоднішній день, у багатьої країнаї світу існує значна проблема з незбалансованим раціоном харчування. З метою подолання такої проблеми застосовують біологічно активні добавки, які випускаються та споживаються у великій кількості та дозволяють впливати на рівень здоров'я населення. Україна, вживає ряд заходів широкого впровадження біологічно активних добавок у продукти харчування, які зарекомендували себе в зарубіжній та вітчизняній практиці. Сучасні технології дозволяють виділити з природної сировини чисті речовини та їх комплекси, що дозволяє підсили їхній ефект впливу і застосовувати як функціональні інгредієнти.

Виробництва харчової промисловості надають більшу перевагу добавкам із натуральної рослинної сировини, бо вона впливає на хімічний склад продуктів харчування, поліпшує органолептичні, структурно-механічні та органолептичні властивості кінцевого продукту.

Аналіз хімічного складу різноманітних борошняних кондитерських виробів доводить, що переважна більшість виробів не відповідає вимогам нутріціології. Таким чином, останнім часом розробка та впровадження у виробництво виробів з використанням продуктів переробки овочів, фруктів та ягід є актуальними.

Сьогодні у кондитерській промисловості спостерігається тенденція створення принципово нового покоління виробів з використанням порошків із ягід, які збагачують їх біологічно активними добавками і позитивно впливають на поліпшення споживних властивостей виробів та розширення їх асортименту.

Мета роботи полягає у науковому обґрунтуванні перспективності використання порошків з різноманітних ягід у виробництві печива та бісквітів на основі систематизації досліджень різних вчених щодо впливу окремих видів порошків на формування споживних властивостей печива та бісквітних напівфабрикатів.

Для досягнення мети були визначені такі завдання: проаналізувати використання окремих видів порошків із ягід у рецептурах і технологіях виробництва різних видів печива та бісквітних напівфабрикатів, їх процентний вміст до маси основної сировини; показати їх вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів. Використання порошків із фруктів та ягід у виробництві борошняних кондитерських виробів дозволить розширити сировинну базу кондитерської промисловості та асортимент борошняних кондитерських виробів.

1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи.

Чорна смородина сприяє підвищенню імунітету, допомагає у профілактиці застудних, онкологічних захворювань та захворювань серцево-судинної системи. Плоди чорної смородини знижують вірогідність цукрового діабету.

Чорна смородина являється основою корисних для здоров'я людини речовин. Аскорбінова кислота (вітамін С) міститься не тільки в ягодах, а також у почках (150-180 мг%), листках (316-376 мг%), бутонах (380-486 мг%), суцвіттях (238-274 мг%). Крім аскорбінової містить у собі яблуневу та лимонну кислоти. Ягоди чорної смородини багаті цурками (глюкози 4,24%; фруктози 4,95 %; сахарози 0,49%). Вміст пектинових речовин в плодах до 0,7%. [1]

У склад плодів чорної смородини входять 9 незамінних амінокислот, на 100г: валін (0,053г), гістидин (0,135г), ізолейцин (0,031г), лейцин (0,095 г), лізин (0,052г), метіонін (0,018 г), тіонін (0,081 г), триптофан (0,013 г), фенілаланін (0,074 г), лімітованою являється триптофан.

Журавлина – вічнозелений чагарник родини Вересових, розповсюджена на території України, Росії, частини Європи, Канаді. Плоди журавлини червоні, шаровидні 8-12 мм у діаметрі. Латинською назвою журавлини з грецької мови «oxis» - кислий та «coccus» - шаровидний. [2]

Плоди журавлини корсні своїм вмінням посилювати дію антибіотиків, являючись каталізатором. Журавлина також допомагає у профілактиці простудних захворювань та розладів нервової системи.

Ягоди журавлини та продукти її переробки містять в собі цукрів (глюкоза:1,5-9,8%; фруктози: 1,1-10,2%; сахарози: 0,24-2,86%); органічних кислот ((лимонної, бензойної, хінної, яблуневої), з них вільних кислот 3,05%, у тому числі вільних летучих кислот – 0,035%, зв'язаних кислот – 0,26%); пектинові речовини (пектини (0,26-1,5%), у тому числі розчинні – 0,98% та протопектини – 0,43%) та вітаміни (вітаміни групи В (В1,В2,В5,В6), РР, К1 (філохінон) та велику кількість вітаміну С. [3]

Насіння журавлини багаті жирними оліями, в склад яких входять наступні кислоти: пальмітинова – 5%, стеаринова – 1,6%, олеїнова – 21%, лінолева – 35%, та ліноленова – 37%.

У склад журавлини входять 10 незамінних амінокислот: аргінін (0,056 г), валін (0,045 г), гістидин (0,018 г), ізолейцин (0,033 г), лейцин (0,053 г), лізин (0,036 г), лімітованими є метіонін та триптофан. [4]

Журавлина та чорна смородина містять антиоксиданти – речовини, захищаючі клітини від впливу вільних радикалів.

В наш час у виробництві хлібобулочних та кондитерських виробах широко використовують рослинні добавки, в тому числі із плодово-ягідної та овочевої сировини. Натуральні добавки є альтернативними замінниками штучних добавок, що дозволяє значно підвищити рівень безпеки продукції. Фізіологічно функціональна та технологічна ефективність від застосування даної сировини та продуктів її переробки у виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів

вивчена достатньо широко. Значний інтерес для хлібопечення являє фруктово-ягідна та овочева сировина та продукти її перероблення.

Прикладом продукту перероблення ягідної сировини є жмих та шрот. Жмих та шрот складається з неоднорідної суміші шкірки, насіння та пульпи, які в цілому представляють приблизно 20-40 % від ваги оброблених ягід. Дані продукти переробки ягід чорної смородини містять не засвоювані вуглеводи, представлені полісахаридами: целюлозою, геміцелюлозою, пектиенрвими речовинами. Відомо, що присутність харчових волокон в раціоні людини поліпшує функціонування шлунково-кишкового тракту, сприяє лікуванню атеросклерозу та діабету. По даним ВОЗ, низьке споживання харчових волокон спостерігається майже у всіх країнах світу: замість необхідних 20-30 г на добу, середньостатистична людина з'їдає їх не більше 10-15г. Зменшити дефіцит харчових волокон в харчуванні населення дозволяє введення волокон в якості добавки в різноманітні харчові продукти. Успіх такого рішення здебільшого залежить від розуміння хімічної структури харчових волокон та фізіологічного впливу на організм людини, знання їх фізико-хімічних властивостей та поведінки в технологічних процесах. В організмі людини волокна сприяють виведенню шкідливих речовин, катіонів тяжких металів, радіонуклідів. Іншими словами, вони виконують функцію сорбенту.

Групою продуктів, багатою клітковиною являються хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби. В зв'язку з цим І. Бикіним та А.Мустафиною була вивчена можливість підвищення харчової цінності здобного печива та хлібобулочних виробів. В якості добавок вводили висушений після спресовування жми, який містить біологічно активні добавки. Для вивчення впливу добавки на якість готових виробів та полу фабрикату були досліджені їх органолептичні та фізико-хімічні властивості. Оптимальне дозування жмиху визначалося для гтових виробів 10, 15 та 20 % висушеного жмиху від маси борошна.

Оцінка смаку та запаху показали, що зразки з добавкою 15 % мають ягідний смак та запах, властивий чорній смородині. Додавання 20 % придають печиву кислий присмак. Оцінка проводилася методом дегустації групою з декількох людей. [5]

Проаналізувавши дані було виявлено, що додавання висушеного жмиха чорної смородини в тісто для булок призводить до погіршення, як напівфабрикату, так і готових виробів. Тісто погано формується, мякиш готового виробу липкий, заминається. Додавання жмиху забарвлює тісто у фіолетовий колір, що визвало негативну реакцію у дегустаційної комісії. Смакові характеристики також значно змінилися. Виходячи з цього, зроблені висновки щодо недоцільності використання висушеного жмиха ягід чорної смородини в тісто для булочних виробів.

При аналізі показників якості зразків здобного печива було встановлено, що додавання жмиху чорної смородини позитивно впливає на органолептичні оцінки показнику якості готових виробів та полу фабрикатів. Тісто охарактеризовано як однорідне, пластичне, добре формується, не прилипаючи до поверхні. Смак та аромат з додаванням жмиху характерний для ягід чорної смородини. [6]

Розробниками данного інноваційного продукту, було відмічено, що в зразку з додаванням жмиху чорної смородини значно збільшується вміст магнію та кальцію у порівнянні з контрольним стандартним зразком. Крім того, підвищується вміст заліза на 185,7%. У дослідному зразку відмічено вміст вітамінів та мінералів, які не містяться в контрольному зразку. Здобне печиво з додавання жмиху чорної смородини завдяки полі фенольним речовинам володіє Р-вітамінною активністю.

Таким чином, на основі проведених досліджена встановлена перспектива підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів шляхом додавання вторинних ресурсів ягідної сировини. Приведено обґрунтування використання додаткової сировини рослинного походження у вигляді жмиху та шроту ягід чорної смородини як наповнювача у тісто для здобного печива та хлібобулочних виробів. [7]

Ще одним цінним джерелом корисних речовин є насіння обліпихи. Обліпихове насіння – один із вторинних продуктів переробки ягід обліпихи при виробництві олії, соку, пасти, напоїв. Відомо, що фізіологічно активні речовини містяться не тільки в плодах, а і в листях, корі та значна кількість у насіннях.

А. Золотарьовою були проведені наступні випробування при виробництві кексів. В опару для заміни борошна вводили насіння обліпихи у вигляді борошна з проходженням через сита 0,8 мм у кількості 2-6%. Підвищена кількість введення насіння обліпихи більше ніж 5% до рецептури кексу призводить до спотворення традиційної форми кексу. М'якуш виробу має розвинену пористість, при розжовуванні відчувається наявність твердих частинок оболонки насіння. При введенні насіння обліпихи менше 3% у кексі спостерігається дрібна пористість, недостатньо виражена форма кексу. Ступінь готовності бродіння тіста була встановлена по досягненню потрібної кислотності. По результатам випробування, видно, що швидкість накопичення кислотності у дослідних зразках вище у порівнянні з контролем, що обумовлювало можливість скорочення технологічного процесу. Час бродіння тіста з введенням насіння обліпихи складає 60-70 хв. При проведенні експерименту було встановлено, що введення насіння обліпихи у кількості 5 % підвищує кислотність тіста на 25-29 % у порівнянні з контролем. Це зумовлено тим, що в насінні обліпихи містяться біологічно активні речовини, які сприяють швидкому росту дріжджових клітин.

Одним з основних показників якості борошняних кондитерських виробів являється набухання – здатність відновлювати початкову вагу, розміри, форму, зовнішній вигляд в процесі замочування. Досвідченим шляхом було виявлено, що з підвищення вмісту насіння обліпихи коефіцієнт набухає мості також збільшується.

Висока ступінь набухаємості обумовлена присутністю харчових волокон у хімічному складі насіння обліпихи, вміст яких складає порядку 20%, у тому числі пектинових речовин.

Розробниками було відмічено, що додавання насіння обліпихи вплинуло на зниження енергетичної цінності кексу «Обліпиховий», яка знизилася на 36 ккал, чим у контрольного зразку. Зниження калорійності продукту особливо важливо,

оскільки в епоху гіподинамії потреба в низькокалорійних продуктах харчування різко збільшилася.

Введення насіння обліпихи в рецептуру кекса «Обліпиховий» обумовлює підвищення біологічної цінності, за рахунок значного вмісту біологічно активних речовин в насінні обліпихи. [8]

1.1.1. Технологія отримання та хімічний склад продуктів переробки ягід

Одним із способів переробки ягідної сировини є виробництво ягідних порошків. Порошкоподібний ягідний напівфабрикат найбільш зручний для виробництва готових виробів, має високу харчову цінність, стабільність біохімічного складу при зберіганні.

Попередньо підготовлену рослинну сировину, що представляє собою подрібнену у вигляді шматочків, стружки або мезги рослинну масу, подають в вузол перетирання через бункер, де воно за допомогою гвинтового шнека переміщається в напрямку сопла. При цьому попередньо підготовлена рослинна сировина перетирається шнеком до утворення однорідної суміші, яка потім надходить в циліндричний корпус сушильної камери. Отриману однорідну суміш рослинної сировини через сопло вводять в робочу зону сушильної камери, розташовану над подрібнювачем в нижній частині циліндричного корпусу, де вона піддається попередньому подрібненню. Через що примикають до циліндричного корпусу патрубки, в робочу зону сушильної камери надходить теплоносій, який нагрівають у вигляді теплогенераторів. Теплоносій, що надходить в сушильну камеру, переміщається в висхідному напрямку в робочій зоні циліндричного корпусу у вигляді закрученого потоку, підхоплюючи частки однорідної суміші, попередньо подрібнених за допомогою подрібнювача. Після досягнення частками рослинної сировини заданої вологості і дисперсності вони потоком теплоносія, що переміщається по робочій зоні сушильної камери зі швидкістю, що дорівнює 1,0-1,5 швидкості витання часток, виносяться в верхню частину циліндричного корпусу звідки по вхідним патрубкам надходять в пиловловлювачі, з'єднані своїми вихідними патрубками з витяжним компресором. Потім отриманий порошок виводять з пиловловлювачів на фасування. [9]

Таблиця 1.1 – Порівняльний аналіз хімічного складу ягідних порошків та борошна пшеничного

Найменування показника	Значення показнику		
	Порошок з журавлини	Порошок з чорної смородини	Борошно пшеничне в/с
Калорійність, ккал	315,0	320,0	335,0
Білки, г	0,7	0,5	10,8
Жири, г	0,5	0,4	2,6
Вуглеводи, г	87,0	70,0	67,65
Харчові волокна, г	7,5	6,7	3,5
Вітамін В1, мг	0,08	0,2	0,17

Вітамін В2, мг	0,02	0,3	0,04
Вітамін С, мг	7,2	7,4	0
Вітамін Е, мг	1,07	0,13	0
Вітамін РР, мг	1,9	1,2	1,2
Калій (К), мг	90,0	810,0	122,0
Кальцій (Са), мг	25,3	96,0	18,0
Магній (Mg), мг	14,6	86,0	16,0
Натрій (Na), мг	3,0	7,8	3,0
Залізо (Fe), мг	2,53	3,0	1,2
Марганець (Mn), мг	0,65	0,5	0,57
Мідь (Cu), мг	110,0	453,0	100,0
Цинк (Zn), мг	0,54	0,86	0,7
Моно- та дисахариди, г	7,6	8,1	1,0

Порошки з ягід журавлини та чорної смородини містять велику кількість біологічно активних речовин. В них виявлено високий вміст харчових волокон, вітамінів С та РР. Досліджувані порошки також багаті мікроелементами: К, Са, Mg та Cu.

У представленних данних у таблиці 1 видно, що вміст білків та жирів пшеничного борошна вище, ніж у порошках із ягід. Кількість вуглеводів, харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів в порошках із ягід журвалини та чорної смородини значно більше, ніж у пшеничному борошні. В порошках із ягід чорної смородини відмічено найбільший вміст калію та магнію: в 6 та в 5 разів більше, ніж у пшеничному борошні; в 9 та в 5 разів більше, ніж у порошку з журавлини відповідно.

У порошку із ягід журвалини вміст вітаміна Е в 4 рази більше, а вітаміну РР в 1,5 разів більше, ніж у порошку із ягід чорної смородини. Також, відмічено, що у ягідних порошках, на відміну від борошна пшеничного, наявний вміст вітамінів С та Е.

Застосування ягідних порошків сприяє підвищенню харчової цінності, при одночасному зниженню енергетичної цінності борошняних кондитерських виробів. За рахунок високого вмісту у вхідній сировині харчовиї волокон, кондитерські вироби набувають дієтичних властивостей. [10]

1.1.2. Фізіологічна роль збагачуючих рослинних інгредієнтів

Ягідна сировина та продукти їх переробки являються джерелом як простих засвоюваних вуглеводів, таких як моно- та дисахариди; так і складних не перетравлюваних як клітковина та пектинові речовини.

При надходженні у організм вуглеводів, відбувається розщеплення їх до глюкози, моносахарида, які являються необхідним джерелом енергії організму. Після перевищення вмісту глюкози, відбувається її перетворення у глікоген – вуглеводний резерв організму, який використовується для підтримки роботи м’язів, органів та систем.

Вуглеводи є не тільки джерелом енергії людського організму, але і необхідним компонентом нуклеїнових кислот та цитоплазми, також значним

джерелом, яких приймає участь в обміні речовин центральної нервової системі. Для дитячого організму вуглеводи виконують пластичну функцію при формуванні клітковинних оболонок, речовин з'єднувальних тканин. Вуглеводи відіграють значну роль при окисленні кислих продуктів обміну білків та жирів, підтримують кислотно-лужний баланс в організмі людини.

Ягідна сировини являється безпосереднім джерелом харчових волокон – складних полісахаридів (клітковини, пектинових речовин, крохмалю, целюлози), які не перетравлюються у кишковому тракті людини. Харчові волокна посилюють відчуття ситості, до посилення перистальтики кишечнику, а також позитивно впливають на зниження рівня холестерину та глюкози в крові. Дефіцит харчових волокон в їжі призводить до функціональних розладів товстої кишки, утворенню злоякісних новоутворень, ожиріння, цукровому діабету, атеросклерозу та ін.

Пектинові речовини, мають здатність зв'язувати та знешкоджувати шкідливі токсичні з'єднання (радіоактивних та тяжких металів), які потрапляють в організм людини.

Харчові волокна впливають на нормалізацію складу мікрофлори кишечнику, шляхом збільшення корисних пробіотичних мікроорганізмів, зменшують процес гниття, шляхом зменшення вмісту бактерій кишечної палички, посилюють синтез вітамінів групи В та фолієвої кислоти.

Дикорослі ягоди містять в своєму складі органічні кислоти (янтарну, винну, мурашину, хінну та ін.), які володіють антисептичними, жарознижувальними, патогенним та протиревматичними діями. Янтарна кислота потужний стимулятор дихання клітин та тканин, дозволяє знімати токсичний вплив лікарських препаратів, нормалізувати роботу серцево-судинної системи і печінки, надавати позитивний вплив при атеросклерозі коронарних судин та головного мозку.

Солі органічних кислот дозволяють підтримувати кислотно-лужний баланс в тканинах та рідинах, за рахунок здатності нейтралізувати кислі продукти, які утворюються при обміні речовин в організмі.

Всі рослини у своєму складі мають дубильні речовини – водорозчинні з'єднання, утворюють міцні зв'язки з білками та алкалоїдами, мають терпкий смак. Дубильні речовини мають протизапальну, дезінфікуючу та частково судинозвужувальну дію, мають сильний позитивний вплив при діареї, радіоактивних ураженнях, а також при профілактиці токсичного отруєння солями важких металів. [11]

Біофлавоноїди мають широкий діапазон фармакологічної дії, до них відносяться еріодиктол, кверцитрин, гесперидин, семперитин, кверцетин, антоціани та ін. Їх об'єднують в одну групу у відповідно до загальних антиоксидантних властивостей та здатністю зміцнювати стінки капілярів. Біофлавоноїди, як потужний природний антиоксидант, зберігають клітини організму від руйнування вільними радикалами. Дана руйнівна дія вільних радикалів, може проявлятися в прискореному старінні організму, порушенням імунітету, виникнення різних захворювань. Антиоксиданті перешкоджають такій активності, сповільнюючи процеси старіння та підвищують стійкість організму до впливу негативних зовнішніх впливів.

Мінеральні речовини, які потрапляють в організм людини, надають позитивний вплив на центральну нервову систему, регулювання кислотно-лужного балансу, підтримки осмотичного тиску. Ягідна сировина забезпечує організм людини великою кількістю макро- та мікроелементів, які сприяють профілактиці різних тяжких захворювань (порушення кровообігу, тяжкі форми цукрового діабету, близорукості, сечокам'яної хвороби та ін.). [12]

Ягоди та продукти їх переробки являються багатим джерелом вітамінів, особливо груп В, А та С, котрі являють собою низькомолекулярні органічні з'єднання, що має значний вплив для нормального функціонування організму та обміну речовин. Більшість вітамінів не синтезуються організмом людини та мають потраплять з їжею. При їхньому достатньому потраплянню в організм людини підвищується фізична та розумова дієздатність, посилюється стійкість організму до багатьох хвороб та шкідливими впливами зовнішнього середовища.

Вітаміни групи В, які входять в склад простатичних груп ферментів, здійснюють енергетичний обмін та біосинтез пуринових підстав; вони також здійснюють регулювання вуглеводного, білкового та жирового обмінів.

В ягодах чорної смородини міститься вітамін К1 (філохінон), яких приймає участь при згортанні крові, тканинному диханню та синтезі білків. [13]

Продуктом перероблення ягідної сировини є жмих та шрот. Жмих та шрот складається з неоднорідної суміші шкірки, насіння та пульпи, які в цілому представляють приблизно 20-40 % від ваги оброблених ягід. Дані продукти переробки ягід чорної смородини містять не засвоювані вуглеводи, представлені полісахаридами: целюлозою, геміцелюлозою, пектиенрвими речовинами. Відомо, що присутність харчових волокон в раціоні людини поліпшує функціонування шлунково-кишкового тракту, сприяє лікуванню атеросклерозу та діабету. По даним ВОЗ, низьке споживання харчових волокон спостерігається майже у всіх країнах світу: замість необхідних 20-30 г на добу, середньостатистична людина з'їдає їх не більше 10-15г. Зменшити дефіцит харчових волокон в харчуванні населення дозволяє введення волокон в якості добавки в різноманітні харчові продукти. Успіх такого рішення здебільшого залежить від розуміння хімічної структури харчових волокон та фізіологічного впливу на організм людини, знання їх фізико-хімічних властивостей та поведінки в технологічних процесах. В організмі людини волокна сприяють виведенню шкідливих речовин, катіонів тяжких металів, радіонуклідів. Іншими словами, вони виконують функцію сорбенту.

Групою продуктів, багатою клітковиною являються хлібобулочні та борошняні кондитерські вироби. В зв'язку з цим І. Бикіним та А.Мустафиною була вивчена можливість підвищення харчової цінності здобного печива та хлібобулочних виробів. В якості добавок вводили висушений після спресовування жми, який містить біологічно активні добавки. Для вивчення впливу добавки на якість готових виробів та полу фабрикату були досліджені їх органолептичні та фізико-хімічні властивості. Оптимальне дозування жмиху визначалося для гтових виробів 10, 15 та 20 % висушеного жмиху від маси борошна.

Оцінка смаку та запаху показали, що зразки з добавкою 15 % мають ягідний смак та запах, властивий чорній смородині. Додавання 20 % придають печиву кислий присмак. Оцінка проводилася методом дегустації групою з декількох людей. [14]

Проаналізувавши дані було виявлено, що додавання висушеного жмиха чорної смородини в тісто призводить до погіршення, як напівфабрикату, так і готових виробів. Тісто погано формується, мякиш готового виробу липкий, заминається. Додавання жмиху забарвлює тісто у фіолетовий колір, що визвало негативну реакцію у дегустаційної комісії. Смакові характеристики також значно змінилися. Виходячи з цього, зроблені висновки щодо недоцільності використання висушеного жмиха ягід чорної смородини в тісто для булочних виробів.

При аналізі показників якості зразків здобного печива було встановлено, що додавання жмиху чорної смородини позитивно впливає на органолептичні оцінки показнику якості готових виробів та полу фабрикатів. Тісто охарактеризовано як однорідне, пластичне, добре формується, не прилипаючи до поверхні. Смак та аромат з додаванням жмиху характерний для ягід чорної смородини. [15]

Розробниками данного інноваційного продукту, було відмічено, що в зразку з додаванням жмиху чорної смородини значно збільшується вміст магнію та кальцію у порівнянні з контрольним стандартним зразком. Крім того, підвищується вміст заліза на 185,7%. У дослідному зразку відмічено вміст вітамінів та мінералів, які не містяться в контрольному зразку. Здобне печиво з додавання жмиху чорної смородини завдяки полі фенольним речовинам володіє Р-вітамінною активністю.

Таким чином, на основі проведених досліджена встановлена перспектива підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів шляхом додавання вторинних ресурсів ягідної сировини. Приведено обґрунтування використання додаткової сировини рослинного походження у вигляді жмиху та шроту ягід чорної смородини як наповнювача у тісто для здобного печива та хлібобулочних виробів. [16]

Ще одним цінним джерелом корисних речовин є насіння обліпихи. Обліпихове насіння – один із вторинних продуктів переробки ягід обліпихи при виробництві олії, соку, пасти, напоїв. Відомо, що фізіологічно активні речовини містяться не тільки в плодах, а і в листях, корі та значна кількість у насіннях.

А. Золотарьовою були проведені наступні випробування при виробництві кексів. В опару для заміни борошна вводили насіння обліпихи у вигляді борошна з проходженням через сита 0,8 мм у кількості 2-6%. Підвищена кількість введення насіння обліпихи більше ніж 5% до рецептури кексу призводить до спотворення традиційної форми кексу. М’якуш виробу має розвинену пористість, при розжовуванні відчувається наявність твердих частинок оболонки насіння. При введенні насіння обліпихи менше 3% у кексі спостерігається дрібна пористість, недостатньо виражена форма кексу. Ступінь готовності бродіння тіста була встановлена по досягненню потрібної кислотності. По результатам випробування, видно, що швидкість накопичення кислотності у дослідних зразках вище у

порівнянні з контролем, що обумовлювало можливість скорочення технологічного процесу. Час бродіння тіста з введенням насіння обліпихи складає 60-70 хв. При проведенні експерименту було встановлено, що введення насіння обліпихи у кількості 5 % підвищує кислотність тіста на 25-29 % у порівнянні з контролем. Це зумовлено тим, що в насінні обліпихи містяться біологічно активні речовини, які сприяють швидкому росту дріжджових клітин.

Одним з основних показників якості борошняних кондитерських виробів являється набухання – здатність відновлювати початкову вагу, розміри, форму, зовнішній вигляд в процесі замочування. Досвідченим шляхом було виявлено, що з підвищення вмісту насіння обліпихи коефіцієнт набухає мості також збільшується.

Висока ступінь набухаємості обумовлена присутністю харчових волокон у хімічному складі насіння обліпихи, вміст яких складає порядку 20%, у тому числі пектинових речовин.

Розробниками було відмічено, що додавання насіння обліпихи вплинуло на зниження енергетичної цінності кексу «Обліпиховий», яка знизилася на 36 ккал, чим у контрольного зразку. Зниження калорійності продукту особливо важливо, оскільки в епоху гіподинамії потреба в низькокалорійних продуктах харчування різко збільшилася.

Введення насіння обліпихи в рецептуру кекса «Обліпиховий» обумовлює підвищення біологічної цінності, за рахунок значного вмісту біологічно активних речовин в насінні обліпихи. [17]

Проведений аналіз доводить перспективу використання ягід журавлини та чорної смородини, а також продуктів їх переробки для створення функціональних борошняних кондитерських виробів з підвищеною біологічною та харчовою цінністю, з високими споживчими властивостями.

1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень

1.2.1. Організація роботи та схема проведення досліджень

Експериментальні випробування готової продукції з використанням ягідної сировини проводилися в науково-дослідницькій лабораторії кафедри «Технології хлібопекарських і кондитерських виробів» Національного університету харчових технологій та у харчовій контрольно-виробничій лабораторії київської держспілки.

Рис. 1 Схема проведення досліджень

1.2.2. Об’єкти досліджень

Об’єктами досліджень були:

- рослинний порошок: журавлини виробництва PURE Biotechnology, Китай; чорної смородини виробництва LiQberry, Україна;
- зразки борошняних кондитерських виробів по типу «Барні» виготовлених за стандартною та експериментальною рецептурами.

Для проведення випробувань була використана наступна сировина:

- борошно пшеничне вищого сорту ДСТУ 46.004-99
- меланж ГОСТ 30363-96 Продукти яєчні. Загальні технічні умови.
- цукор білий кристалічний ДСТУ 4623-2006
- есенція (ароматизатор) ГОСТ 32049-2013. Загальні технічні умови.
- фруктово-ягідний наповнювач з журавлини ТУ.У 15-8.2001582020

- фруктово-ягідний наповнювач з чорної смородини ТУ.У 15-8.2001582020

Для виготовлення контрольних та випробувальних зразків готових виробів використовували сировину з однієї партії виробництва.

1.2.3. Методи досліджень.

У ході дослідження сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовувалися загальноприйняті методи аналізу, завдяки яких були визначені хімічний склад, харчова та біологічна цінність, реологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники зразків.

Органолептичну оцінку якості готових виробів проводили відповідно до вимог ДСТУ 4803-2007 [10] та з використанням 90-балової шкали оцінки якості (табл. 2). Попередніми науковцями (Лебединець В. Т.) було розроблено систему балової шкали оцінки якості, що включає, крім стандартних показників – зовнішнього вигляду, кольору, смаку і запаху, нові – вираженість та гармонійність добавки. Дану систему було взято за основу. Система балової шкали оцінки якості бісквітних виробів, окрім описаних вище показників, включає такі: гармонійність поєднання начинки з бісквітним тістом з використанням ягідної добавки і післясмак. Система балової оцінки передбачає оцінювання якості бісквітних виробів на «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно» за всіма органолептичними показниками. Для кожного показника було визначено 60 коефіцієнт значимості щодо його впливу на якість виробу. Загальний показник якості обчислювали за формулою:

$$X = a_1B_1 + a_2B_2 + ... + anBn, \quad (1)$$

де а – коефіцієнт значимості одиничного показника;

В – оцінка в балах окремого показника.

Дегустації нових видів продукції проводили на кафедрі «Технології хлібопекарських і кондитерських виробів» Національного університету харчових технологій.

З фізико-хімічних показників якості в готових виробах визначали вологість, лужність, кислотність, кількість начинки, здатність тримати форму.

Вологість. Масову частку вологи у випечених виробах визначали згідно з ГОСТ 5900-73 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ» методом висушування наважки бісквітних виробів до постійної маси в сушильній шафі.

Визначення кислотності було проведено згідно ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности. Метод заснований на нейтралізації кислоти, яка знаходиться у наважці, гідрооксидом натрію у присутності фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення.

Визначення харчової цінності, вміст вітамінів та харчових волокон у виробах було проведено розрахунковим способом.

Здатність тримати форму визначали, як відношення висоти виробу до його ширини, згідно методики Л.І. Пучкової.

Розрахунок харчової та енергетичної цінності

Кількість білків, жирів та вуглеводів готових виробів визначають за формулою:

(2)

$$К = \frac{Н * С}{100}$$

де, Н – масса нетто інгрідієнта, г; С – вміст білків, жирів і вуглвеодів у 100 г інгрідієнта, г.

Енергетичну цінність, ккал, розраховують за формулою:

(3)

$$ЕЦ = 4 \times Б + 9 \times Ж + 4 \times У$$

де, Б – загальна кількість білків, г;

Ж – загальна кількість жирів, г;

4 – коефіцієнт енергетичної цінності білку;

9 – коефіцієнт енергетичної цінності жиру;

4 – коефіцієнт енергетичної цінності вуглеводів.

Обробку отриманих результатів та здійснення графічних діаграм виконували з допомогою стандартних програм (MS Word та MS Excel).

Таблиця 2.1 - Шкала балової оцінки показників якості нових видів продукції з використанням ягідної сировини

Показник якості	Коефіцієнт значимості	Характеристика показників за рівнем якості			
		відмінний (5)	добрий (4)	задовільний (3)	незадовільний (2)
1	2	3	4	5	6
1. Зовнішній вигляд 1.1. Форма	1	Правильна, відповідає даному виду, без пошкоджень країв і кутів, з рівною поверхнею	Правильна, незначне пошкодження країв і кутів	Допускається незначна деформація виробу з пошкодженими краями та кутами, нерівна	Неправильна та деформована з пошкодженими краями і кутами, нерівна, обірвана
1.2. Поверхня	1	Без деформації, тріщин. Не допускаються сліди начинки на поверхні	Без деформації, тріщин і слідів начинки на зовнішній поверхні	Має незначні тріщини та поодинокі сліди начинки	Поверхня з тріщинами і явними слідами начинки на поверхні
2. Колір	1	Від світло червоного до насичено червоного, рівномірний однотонний по всій поверхні. При застосуванні добавки – відповідає даній добавці. Не допускається підгорілість		Нерівномірний із незначними плямами та підгорілістю	Нерівномірний із плямами, підгорілістю, не відповідає використаній смаковій добавці
3. Розподіл начинки	1,5	Рівномірний та однорідний розподіл за всім об’ємом		Нерівномірний та неоднорідний розподіл за всім об’ємом	
4. Запах	2	Приємний, яскраво виражений, аромат відповідної добавки. Не допускаються сторонні запахи	Слабковиражений аромат, без стороннього неприємного запаху	Відчутний, без вираженого аромату, із запахом несвіжих рецептурних добавок	Не сприйнятливий, відчувається сторонній неприємий або прогірклий запах
5. Смак	2	Властивий даному виду виробу з присмаком відповідної смакової добавки, без стороннього та прогірклого смаку		Злегка відчутні сторонні присмаки	Неприємний, з добре відчутним присмаком несвіжих рецептурних добавок
5.1. Вираженість добавки	1	Нормально виражена добавка, що надає ніжний	Помірно виражена, підкреслює	Невідчутна, без очікуваного присмаку	Невідповідна або невластива для даної

		тонкий смак використаного інгрідієнту	відповідний смак даної добавки		смакової та ароматичної добавки
5.2. Гармонійність	1	Смакова добавка вдало доповнює та покращує рецептуру	Добре поєднання рецептурних компонентів із смаковою добавкою, забезпечує відповідну гармонійність	Добавки погіршують смак виробу	Смакова добавка несумісна з компонентами рецептури та погіршує смак
5.3. Післясмак	1	Приємний післясмак, що залишається досить довгий час	Помірний післясмак	Післясмаку немає	Неприємний післясмак, що залишається довгий час
Загальна кількість балів		90-81	80-71	70-61	60 і менше

1.3. Експериментальна частина

1.3.1. Обґрунтування наукової роботи та розробка рецептури з веденням технологічного процесу

Після вивчення наукових статей на тему додавання в борошняні кондитерські вироби нетрадиційної сировини, а саме продуктів переробки ягід був зроблений висновок про те, що, це достатньо розповсюджена практика. Розробники представлених технологій мають основною метою отримати безвідходне виробництво, підвищення харчової цінності та поліпшення органолептичних показників борошняних кондитерських виробів.

Використання функціональних інгредієнтів та розробка і впровадження нових технологій борошняних кондитерських виробів, являється актуальним в наш час, та сприяє покращенню харчової цінності, органолептичних показників, зниженню калорійності.

У дослідній роботі була розроблена технологія виробництва дрібно-штучних бісквітних кондитерських виробів по типу «Барні» з використанням ягідної сировини, а саме з порошку журавлини та чорної смородини, що представляють собою фігурні вироби невеликих розмірів, які складаються з бісквітного напівфабрикату та фруктової начинки.

Порошок журавлини та чорної смородини вводили в рецептуру бісквітного тіста дрібно-штучних виробів по типу «Барні» без використання начинки, у кількості 1,5,10,15%, замінюючи аналогічну кількість пшеничного борошна. Якість готових виробів оцінювали по органолептичним показникам: зовнішній вигляд, смак, колір, запах. На основі проведених досліджень встановлено, що оптимальна заміна борошна пшеничного з використанням порошку з ягід журавлини становить 5 %, з використанням порошку з ягід чорної смородини 10%. Рецептура зразків бісквітного тіста стандартної рецептура та з заміною борошна порошками з ягід журавлини та чорної смородини представлена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. - Рецептура експериментальних зразків бісквітного тіста для виробів по типу «Барні» з використання порошку з журавлини та чорної смородини

Назва сировини	**Стандартний зразок**	**Порошок з журавлини 5 %**	**Порошок з чорної смородини 10 %**
Борошно пшеничне в/с	344,27	327,06	309,84
Порошок з ягід журвалини	-	17,21	-
Порошок з ягід чорної смородини	-	-	34,42
Цукор білий кристалічний	340,88	340,88	340,88
Меланж	567,98	567,98	567,98
Есенція	3,30	3,30	3,30
Всього	1256,43	1256,43	1256,43
Вихід	1000,00	1000,00	1000,00

Технологія приготування не відрізнялася від традиційної схеми виробництва бісквітних дрібно-штучних кондитерських виробів з начинкою проект розробленої технологічної інструкції представлений у додатку 1.

1.3.2. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників якості борошняних виробів

Органолептичні та фізико-хімічні показники вважаються одними з основних для оцінки якості харчових продуктів. Було проведено дегустацію зразків нових дрібно-штучних кондитерських виробів із фруктовими начинками з добавками нетрадиційної сировини. Дегустацію нових виробів проводили за удосконаленою шкалою балової оцінки показників якості нових виробів із фруктовими начинками, наведеною в табл. 2.1 (розділ 1.2). Зведені результати дегустаційної оцінки якості нових виробів з використанням порошку з ягід журавлини та чорної смородини представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2. - Зведена дегустаційна оцінка якості нових виробів з порошком ягід журавлини та чорної смородини з урахуванням коефіцієнта значимості

Показник якості	Коефіцієнт значимості	Дослідні зразки							
		Стандартний зразок	З використанням порошку з журавлини				З використанням порошку з чорної смородини			
			1 %	5%	10%	15%	1 %	5%	10%	15%
1. Зовнішній вигляд 1.1. Форма	0,2	1	0,8	1	0,6	0,6	0,8	0,6	0,8	0,6
1.2. Поверхня	0,1	0,5	0,5	0,5	0,3	1	0,5	0,3	0,5	1
2. Колір	0,2	-	0,6	0,5	0,8	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4
3. Запах	0,1	0,5	0,4	0,5	0,4	0,1	0,6	0,6	0,5	0,2
4. Смак	0,1	0,5	0,4	0,5	0,4	0,1	0,6	0,6	0,5	0,2
4.1. Вираженість добавки	0,1	-	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,5
4.2. Гармонійність	0,1	-	0,3	0,5	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5	0,4
4.3. Післясмак	0,1	-	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5	0,3
Загальна кількість балів з урахуванням коефіцієнту значимості		2,5	3,7	4,3	3,3	3,1	3,8	3,9	4,3	3,6

Таким чином, найвищу кількість балів по всім показникам, з урахуванням коефіцієнту значимості, отримали наступні зразки: з додаванням 5% порошку журавлини при середній баловій оцінці 4,3 та додаванням 10 % порошку з чорної смородини при оцінці 4,3 відповідно. За рахунок внесення рослинних добавок у рецептури бісквітного напівфабрикату нові вироби мали привабливий відповідний колір, що не знизило оцінку виробів, у порівнянні з іншими концентраціями добавок.

Фізико-хімічні показники якості нових виробів визначали згідно з нормативним документом ДСТУ4803:2007 (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3. – Фізико-хімічні показники якості нових виробів

Найменування показника	Норма згідно з ДСТУ 4803	Дослідні зразки		
		Стандарт	Журавлина 5 %	Смородина 10%
Масова частка вологи бісквітного напівфабрикату ,%	Відповідно до затверджених рецептур ± 3,0	25,5	25,0	24,0
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину,%	Відповідно до розрахункового вмісту згідно до рецептури – 2,5 +3,0	27,8	27,8	27,8

Вологість нових зразків була дещо нижча за контроль, але в межах установлених норм. У загальному підсумку, зразки нових виробів за фізико-хімічними властивостями відповідають вимогам нормативної документації.

1.3.3. Харчова та біологічна цінність нових видів

Розроблені нові продукти характеризуються індивідуальним рецептурним складом, тому для оцінки їх харчової та енергетичної цінності ми визначаємо хімічний склад експериментальних виробів (табл.3.4).

Таблиця 3.4 - Харчова та енергетична цінність виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» з використанням порошку з журавлини

Найменування сировини	Маса нетто, г	Вміст сухих речовин	Вміст харчових речовин на 100 г продукту		
			Білки	Жири	Вуглеводи
Борошно пшеничне в/с	32,7	27,9	2,98	0,36	18,9
Порошок журавлини	1,7	1,6	0,007	0,002	0,19
Цукор білий кристалічний	34,0	33,9	-	-	33,85
Меланж	56,7	15,3	1,94	1,75	0,1
Есенція	0,33	-	-	-	-
Всього	125,43	78,8	4,92	2,11	53,04
Вихід	100,00	74,0	4,62	1,98	49,81

Таблиця 3.5. - Харчова та енергетична цінність виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» з використанням порошку з чорної смородини

Найменування сировини	Маса нетто, г	Вміст сухих речовин	Вміст харчових речовин на 100 г продукту		
			Білки	Жири	Вуглеводи
Борошно пшеничне в/с	30,9	26,4	2,81	0,34	17,6
Порошок чорної смородини	3,4	3,2	0,05	0,01	0,52
Цукор білий кристалічний	34,0	33,9	-	-	33,85
Меланж	56,7	15,3	1,94	1,75	0,1
Есенція	0,33	-	-	-	-
Всього	125,3	78,8	4,8	2,1	52,07
Вихід	100,00	74,0	4,51	1,97	48,89

Для порівняльної характеристики були розраховані харчова та енергетична цінність виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» за стандартною рецептурою, та представлені у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. - Харчова та енергетична цінність виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» за стандартною рецептурою

Найменування сировини	Маса нетто, г	Вміст сухих речовин	Вміст харчових речовин на 100 г продукту		
			Білки	Жири	Вуглеводи
Борошно пшеничне в/с	34,4	29,4	3,12	0,37	19,5
Цукор білий кристалічний	34,0	33,9	-	-	33,85
Меланж	56,7	15,3	1,94	1,75	0,1
Есенція	0,33	-	-	-	-
Всього	125,43	78,8	5,06	2,12	53,45
Вихід	100,00	74,0	4,75	1,99	50,19

Таким чином, можна зробити висновок, що додавання порошку з журавлини знижується вміст білків на 2,8%, жирів на 0,5 %, при зниженні вмісту вуглеводів на 0,8%. При додаванні порошку з чорної смородини кількість білків у готовому продукті зменшується на 5,3%, при цьому жирів становить на 1 % менше, та завдяки заміни борошна вуглеводів зменшується на 2,78%.

Енергетична цінність харчових продуктів – це кількість енергії, яка утворюється при окисленні білків, жирів та вуглеводів, що містяться в продуктах, і використовується для фізіологічних функцій організму.

Розрахунок енергетичної цінності виробів визначається за формулою (3), та представлений у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Енергетична цінність нових видів продуктів

Найменування виробу	Білки		Жири		Вуглеводи, г	Калорійність, ккал
	Кількість, г	% добової норми	Кількість, г	% добової норми		
З додаванням журавлини	4,62	6,16	1,98	2,38	49,81	235,54
З додаванням чорної смородини	4,51	6,01	1,97	2,37	48,89	231,33
Стандарт	4,75	6,33	1,99	2,39	50,19	237,67

Таким чином, можна зробити висновки, що додавання журавлини у тісто дрібно-штучних виробів знижує вміст білків добової норми на 3,03%, а жиру на 1%, завдяки чому, калорійність виробів знижується на 2,13 ккал. При використанні порошку з чорної смородини, вміст білків знижується на 5,05%, жиру на 1%, таким чином зниження калорійності відбувається на 6,34 ккал на 100г продукту.

На основі вивчення хімічного складу порошків журавлини та чорної смородини, всиановлено, що вміст вітаміну РР, кальцію, магнію, значно перевищує вміст у пшеничному борошні. Також порошки журавлини та чорної смородини мають у своєму складі вітаміни С та Е, на відміну від хімічного складу пшеничного борошна. Для більш повного аналізу розроблених видів кондитерських виробів було проведено розрахунки вітамінів та мінеральних речовин на 100 г продукту, які представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Розрахунок вмісту вітамінів та мінеральних речовин виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» за стандартною рецептурою

Найменування сировини	Маса нетто, г	Вміст сухих речовин	Вміст вітамінів та мінеральних речовин на 100 г продукту, г				
			C	E	PP	Ca	Mg
Борошно пшеничне в/с	34,4	29,4	-	-	0,0049	0,0052	0,0004
Цукор білий кристалічний	34,0	33,9	-	-	-	-	-
Меланж	56,7	15,3	-	0,0001	0,001	0,016	0,0035
Есенція	0,33	-	-	-	-	-	-
Всього	125,43	78,8	-	0,0001	0,0059	0,0212	0,0039
Вихід	100,00	74,0	-	0,00001	0,0054	0,0197	0,0036

Таблиця 3.9 - Розрахунок вмісту вітамінів та мінеральних речовин виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» з використанням порошку з журавлини

Найменування сировини	Маса нетто, г	Вміст сухих речовин	Вміст вітамінів та мінеральних речовин на 100 г продукту, г				
			C	E	PP	Ca	Mg
Борошно пшеничне в/с	32,7	27,9	-	-	0,0020	0,0050	0,0004
Порошок журавлини	1,7	1,6	0,0001	0,00001	0,00003	0,00040	0,0002
Цукор білий кристалічний	34,0	33,9	-	-	-	-	-
Меланж	56,7	15,3	-	0,0001	0,001	0,016	0,0035
Есенція	0,33	-	-	-	-	-	-
Всього	125,43	78,8	0,0001	0,00011	0,0030	0,0214	0,0041
Вихід	100,00	74,0	0,00009	0,00010	0,0028	0,0199	0,0038

Таблиця 3.9 - Розрахунок вмісту вітамінів та мінеральних речовин виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» з використанням порошку з чорної смородини

Найменування сировини	Маса нетто, г	Вміст сухих речовин	Вміст вітамінів та мінеральних речовин на 100 г продукту, г				
			C	E	PP	Ca	Mg
Борошно пшеничне в/с	30,9	26,4	-	-	0,00031	0,0047	0,0042
Порошок чорної смородини	3,4	3,2	0,0002	0,000004	0,00003	0,0030	0,0027
Цукор білий кристалічний	34,0	33,9	-	-	-	-	-
Меланж	56,7	15,3	-	0,0001	0,001	0,016	0,0035
Есенція	0,33	-	-	-	-	-	-
Всього	125,3	78,8	0,0002	0,00014	0,00134	0,0237	0,0104
Вихід	100,00	74,0	0,00018	0,00013	0,00124	0,0220	0,0096

При порівнянні вітамінного та мінерального складу нових продуктів встановлено, що додавання порошку з журавлини в рецептуру бісквітних виробів підвищують вміст вітамінів (С, Е) та мінеральних речовин (Ca, Mg). При додаванні порошку з чорної смородини значно підвищується рівень вітамінів таких як, С, Е, РР та мінеральних речовин Ca, Mg. У таблиці 3.10 представлено загальна кількість вітамінів та мінеральних речовин у виробах.

Таблиця 3.10 - Вміст вітамінів та мінеральних речовин у 100 г виробів

Найменування виробу	C	E	PP	Ca	Mg
З додаванням журавлини	0,00009	0,00010	0,00285	0,0199	0,0038
З додаванням чорної смородини	0,00018	0,00013	0,00124	0,0220	0,0096
Стандарт	-	0,00001	0,00542	0,0197	0,0036

1.4.Висновки

Таким чином, можна зробити висновки що при додаванні порошку з журавлини та чорної смородини розроблені продути збагачуються вітамінами та мінеральними речовинами. Тому, у виробників зростає інтерес до використання у виробництві борошняних кондитерських виробів порошків з ягід як джерела цінних біологічно активних речовин. Додавання ягідних порошків сприяє підвищенню їх біологічної цінності, дозволяє усунути дефіцит незамінних харчових сполук, поліпшити органолептичні властивості розроблених виробів та розширити їх асортимент.

Список використаних джерел

1. Галеєв Л.А. ВЄЖХ в контролі антоціанового складу плодів чорної смородини// Сорбційні та хроматографічні процеси – 2009 - №9 – с. 529-536.
2. Гаппаров М.Г. Функциональные продукты питания// Пищевая промышленность – 2003 - №3 – с. 6-7
3. Присухина Н. В. Влияние клюквенных полуфабрикатов на качество и пищевую ценность мармелада и бисквита / Н. В. Присухина, Н. Н. Типсина, А. Е. Туманова // Кондитерское производство. – 2014. – № 3. – С. 10-11.
4. Химический состав пищевых продуктов: в 2 кн. / [ред. И. М. Скурихин]. – М. : Агропромиздат, 1987. – Кн. 1. – 360 с.
5. Куліченко А.І., Мамченко Т.В., Жукова С.А. Сучасні технології виробництва кондитерських виробів з використанням харчових волокон – 1986 - №4 – с.48-52.
6. Теличкін А.С. Перспективи використання нетрадиційної сировини при виробництві борошняних кондитерських виробів.// Технологія харчових виробництв – 2016 - №7 – с.67
7. Хасанова С. Д. Продукты переработки семян амаранта – сырье для производства кондитерских изделий профилактической направленности / С. Д. Хасанова, З. Г. Скобильская // Сб. науч. тр. Второй Всероссийской науч.-практ. конф.-выставки с международным участием «Высокоэффективные пищевые технологии и технические средства для их реализации». Ч. 2. – М. : МГУПП, 2004.
8. Использование порошка облепихи в производстве кондитерских изделий / Н. Н. Типсина, В. В. Матюшев, Н. В. Присухина, Е. А. Царева // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 5. – С. 223-228.
9. www.inventa.ua/ru/sposob-polucheniya-poroshka-iz-rastitelnogo-syirya-i-ustroystvo-dlya-ego-osuschestvleniya
10. Теличкін А.С. Використання вторинних ресурсів ягідної сировини в технології кондитерських та хлібобулочних виробах// Технологія харчових виробництв – 2017 - №3 – с. 119-124
11. Торти і тістечка. Загальні технічні умови: ДСТУ 4803–2007. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 27 с.
12. Єгорова Е.Ю. Визначення технічних вимог до жмиху нетрадиційних маслянистих культур харчового призначення// Техніка та технологія харчових виробництв – 2014 - №1 – с.131-138.
13. Давидович О. Я. Нетрадиційні види борошна у кондитерському виробництві/ О. Я. Давидович, Т. М. Лозова // Товарознавство та інновації. – 2011. – № 3. – С. 229-234
14. Ощипок І. М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості / І. М. Ощипок // Вісник Львівської комерційної академії. – Львів: Видавництво Львівської комерційної академії, 2015. – Вип. 15. – С. 77-82. – (Серія товарознавча).

15. Величко Н. А. Выжимки голубики обыкновенной как ингредиент мучных кондитерских изделий / Н. А. Величко, З. Н. Берикашвили // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 4. – С. 59-62.
16. Типсина Н. Н. Исследование черники / Н. Н. Типсина, Н. Ю. Яковчик // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 11. – С. 283-285.
17. Химический состав пищевых продуктов : в 2 кн. / [ред. И. М. Скурихин]. – М.: Агропромиздат, 1987. – Кн. 1. – 360 с.

2. Характиристика та обгрунутвання будівництва нового підприємства у місті Кременчук Полтавської області

Ринок України кондитерських виробів відзначений високою концентрацією виробників. Так, 5 провідних підприємств ділять 60% ринку поміж собою. Інші 40% розподілені поміж 18 більшими виробниками. За оцінками, найбільшому учаснику ринку солодощів у Полтавській області належать ЗАТ "Домінік" - 7% ринку та ПП ВТК «Лукас» - 4% ринку. Наведені підприємтва спеціалізуються на виробництві цукерок, печива, круассан, листкових виробів.

Останнім часом світ приділяє увагу до здоров'я населення, в тому числі і Україна. На жаль, українські кондитерські підприємства виробляють солодощі за стандартими рецептурами, з високим вмістом цукру, жиру, та хімічних добавок для подовження строку придатності виробів, при цьому використовуючи не досить якісну та дешеву сировину. Не зважаючи на високу конкуренцію в даному регіоні, доцільно розглянути будівництво нового підприємства з виробництвом кондитерських виробів оздоровчого призначення, з використанням якісної сировини та зменшенням калорійності виробів, що є досить актуальним на сьогоднішній день.

Обгрунтування технічної можливості будівництва підприємства передбачає визначення можливості відведення ділянки під будівництво і її відповідність екологічним, санітарно-гігієнічним і протипожежним вимогам.

Підприємство буде розташоване в м. Кременчук, вул.Чкалова 187. У цьому місці є можливість виділення ділянки під будівництво проектованого кондитерського підприємства та підключення його до центральних водо-, електро-, теплопостачання та водовідведення:

-електропостачання підприємства забезпечуватиметься «Полтаваобленерго». З метою економного витрачання енергії будут встановлені дзеркальні світильники з люмінесцентними лампами та галогенними лампами, для підрахунку електроенергії будуть встановлені електронні лічильники.

-вода використовується для технологічних, господарських та теплотехнічних цілей. Головним джерелом є міський комунальний водопровід. Головним джерелом води є міський комунальний водопровід. З метою подальшої економії, на вводі водопроводу будуть встановлені лічильники підрахунку витраченої води.

-теплопостачання буде надходити від міської тепломагістралі.

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення даного населеного пункту, який планується забезпечувати продукцією підприємства визначаємо категорії споживачів та їх чисельність.

Таблиця 2.1. - розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Місцеве населення міста	217 952
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті	470 000
Транзитне населення	10 897

Природний приріст населення за 10 років	21 795
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років	10 897
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	731 541

Потребу населення в кондитерській продукції визначаємо множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання цієї продукції однією людиною. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 36 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України No 656 від 14.04.2000 р.).

З урахуванням споживання у весняно-літній період фруктів та ягід, включаємо поправку шляхом застосування коефіцієнту для України К=0, 85.

Виробничу потужність підприємства визначаємо за формулою: (4)

$$\text{Р} = (\text{Кр} * (\frac{\text{А} * n}{1000} - \text{В}))/1000$$

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

$$\text{Р} = \frac{0{,}85 * \left(\frac{731\,541 * 13}{1000} - 2\,623{,}72\right)}{1000} = 5\,853 \text{тис. т/рік}$$

Таблиця 2.2. – Розрахунок виробничої потужності нового підприємтсва

Покзаники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	3 438,24
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті	2 623,72
Дефіцит виробничих потужностей	814,52
Покриття дефіциту виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	5 853

Норма споживання кондитерських виробів на душу населення становитиме:

13,00 х 0,85 =11,05 кг.

Сегмент борошняних виробів (печива, вафлі, торти і крекери) займає до 38,6% всього обсягу продукції, тому:

11,05 кг – 100%

Х кг – 38,6%

Х = 4,27 кг – становить споживання борошняних кондитерських виробів людиною за рік.

Обґрунтування асортименту виробів, що вироблятиметься

На підставі маркетингових досліджень ринку продаж у даному місті та області, з урахуванням попиту населення на ту чи іншу продукцію, а також

відповідно до національних традицій, особливостей смаку місцевого населення, визначаємо асортимент виробів, що виготовлятиметься на новому підприємстві.

Згідно з даними Державної служби статистики України асортимент кондитерських виробів за групами виробляють у такому співвідношенні:

Борошняні вироби-55%; шоколадні та глазуровані кондитерські вироби - 32%; цукристі- 13%.

У свою чергу, борошняні вироби виробляються у співвідношенні:

Печиво -36%; вафлі - 14%; пряники – 12%; кекси і рулети - 11,6%; торти - 11,5%; тістечка - 4, 5%; східні солодощі -3,8%; інші борошняні вироби - 6,6%.

Виходячи із вище визначеної виробничої потужності нового підприємства та враховуючи середньостатистичне розподілення асортименту, розробляємо виробничу програму підприємства, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тис. т/рік

Таблиця 2.3. – Виробнича програма підприємтсва

Найменування виробів	Продуктивність ліній т/добу	%
Бісквітні вироби	1 349,42	11,6
Шаровані вироби (круассанчик)	3 297,28	52,4
Листкові вироби (печиво)	12 290,00	36
Всього	16 936,7	100

Таким чином, підприємство, що проектується, повністю задовольнятиме потребу в кондитерських виробах у області на перспективу 10-15 років.

3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.

Метою дипломного проекту є організація виробництва дрібно-штучних бісквітних виробів з використанням порошку ягідної сировини з начинкою, виробів борошняних шарованих «Круассанчики», та листкового печива, а саме: виробництва дрібно штучних бісквітних виробів з використанням порошку з журавлини, виробництва дрібно штучних бісквітних виробів з використанням порошку з чорної смородини, вироби кондитерські борошняні шаровані «Круасанчик» з абрикосовою начинкою, вироби кондитерські борошняні шаровані «Круассанчик» з молочною начинкою, вироби листкові «Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа».

Вимоги за стандартом наведені у: ДСТУ 4803:2007. Торти і тістечка. Загальні технічні умови. ТУ У 15.8-01753776-032-2007. Вироби листкові. Загальні технічні умови.

Дрібно-штучні бісквітні вироби – це фігурні вироби невеликих розмірів, що складаються з бісквітного напівфабрикату та начинки, відповідно до назви виробу та рецептурного складу. Кожен виріб пакується в окремий художньо оформлений полімерний матеріал, та картонну вставку. Так як, вироби з начинкою, їх термін придатності становить 5 діб з моменту виготовлення.

Вироби борошняні шаровані – це вироби із листкового тіста, має вигляд рогалику з начинкою відповідно до назви та рецептурного складу. Кожен виріб пакується у індивідуальну художньо оформлену, полімерну плівку, та вкладається у гофрокартонний короб з віконцем та етикеткою. Так як, вироби з начинкою та мають герметичне пакування термін придатності становить 5 місяців з моменту виготовлення.

Вироби борошняні листкові - випічка з листкового тіста має привабливий зовнішній вигляд і гарний смак, а поверхню з безліччю маленьких бульбашок, зовнішні шари — тверді, внутрішні — м'які. Термін їх придатності становить 30 діб з моменту виготовлення.

Таблиця 3.1. – Органолептичні властивості готових виробів.

Назва показника	Характеристика		
	Бісквітні вироби з начинкою	Борошняні вироби шаровані	Листкові вироби
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу		
Форма	Фігурна, відповідна до конкретної назви виробу, правильна, без пошкоджень, зламів та вм’ятин.	У формі рогалику, правильна, без пошкоджень, зламів та вм’ятин.	Прямокутна, відповідна до конкретної назви виробу, правильна, без пошкоджень, зламів і вм’ятин.
Поверхня	Гладка, шорстка, пориста з характерними тріщинами притаманними цьому виду верхнього шару. Не дозволена підгорілість.		З посипками на поверхні згідно рецептури
Начинка	Відповідно до назви	Відповідно до назви	Без начинки

	виробу та рецептурного складу. Начинка фруктова з журавлини та з чорної смородини.	виробу та рецептурного складу. Начинка фруктово-ягідна та молочна.	
Колір	Залежить до використаної сировини згідно рецептури. Для використання порошку з журавлини: від світло-червоного до темно-червоного. Для використання порошку з чорної смородини: від світло-фіолетового до більш темнішого кольору	Залежить до використаної сировини згідно рецептури. Від золотисто-жовтого до темно-коричневого.	Залежить до використаної сировини згідно рецептури. Від золотисто-жовтого до темно-коричневого.
Вигляд в розрізі або розломі	Відповідає конкретній назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромішування. Дозволені ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях з'єднання з начикою.		Відповідає цій назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромісу.
Смак і запах	Відповідно до конкретної назви виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків та запахів.		

Таблиця 3.2. – Фізико-хімічні показники бісквітних, шарованих та листкових виробів.

Найменування показника	Норма для випечених напівфабрикатів та готових виробів
Масова частка вологи, %	Відповідна до рецептури з врахуванням зазначених у них граничніх відхилень.
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	Відповідна до розрахункового вмісту згідно рецептури з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %
Масова частка сорбінової кислоти (в разі її додавання), %, не більше ніж: - у плодових - жирових	 0,05 0,20
Масова частка сахарози у водній фазі начинки, %, не менше ніж	60,0

Таблиця 3.3. - 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	ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне вищого сорту	Колір - білий або білий із жовтим відтінком; Запах - властивий пшеничному борошну, без стороніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак - властивий пшеничний борошну, без стороніх присмаків; Вміст мінеральних домішок - при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту	Вологість, не більше - 15,0%; Зольність у перерахунку на суху речовину, не більше – 0,55%; Білість, умовних одиниць РЗ-БПЛ – 54 і більше; Крупність помелу,% - залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше - №43; Клейковина сира, - кількість, не менше – 24,0 %
Цукор білий кристалічний категорія 1 (екстра)	ДСТУ 4623-2006 Цукор білий кристалічний	Зовнішній вигляд - білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Запах і смак - солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині; Чистота розчину - цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози (поляризація), не менше ніж – 99,7%; Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж – 0,04%; Масова частка вологи, не більше ніж – 0,06%; Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж - 0,011%; Масова частка феродомішок, не більше ніж – 0,0003%; Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, не більше ніж – 0,3мм
Масло вершкове (селянське 72,5/екстра 85%)	ДСТУ4399:2005 Масло вершкове	Смак і запах - чистий, добре виражений вершковий з смаком пастеризації; Консистенція та зовнішній вигляд - однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабко блискуча, суха; Колір - від світло-жовтого до жовтого, однорідний	Масова частка жиру: Масло вершкове екстра – 80-85% Масло вершкове селянське – 72,5-79,9 %; бета-каротину – масова частка його не більше ніж 3 мг/кг (у перерахунку на суху речовину)
Меланж	ГОСТ 30363-96 Меланж яєчний	Колір в мороженому стані у меланжу темно-оранжевий. Смак та запах, властиві даному продукту без сторонніх присмаків та запахів. Консистенція – в мороженому стані тверда. Після дефростації: у меланжу – рідка, однорідна.	Хімічний склад морожених яєчних продуктів аналогічний хімічному складу відповідних частин курячого яйця, з якого вони приготовані

Сіль сорт екстра / вищий	ГОСТ 13830-91 Сіль	Зовнішній вигляд - кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак - солоний без стороннього присмаку. Колір – білий. Запах - відсуиній	Масова частка хлористого натрію, не менше – 99,7/ 98,40%; Масова частка кальцій-іона, не більше – 0,02/ 0,35%; Масова частка нерозчинних у воді речовин, не більше – 0,03/ 0,016%; Масова частка вологи, не більше – 0,1/ 0,7%; pH розчину – 6,5-8,0
Маргарин молочний	ДСТУ 4465:2005 Маргарин молочний	Смак і запах - чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі. Консистенція - за температури (20 ± 2) °С Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабко блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд. Колір - від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою	Масова частка жиру – 70,0 - 95,0 %; Масова частка вологи та летких речовин, не більше – 25%; Масова частка солі – 0-2%; Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину – 36-44°С; pH водної або водно-молочної фаз – 4,5-5,5
Дріжджі	ДСТУ 4812: 2007 Дріжджі хлібопекарські	Колір - рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям; Запах - прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів; Смак - властивий дріжджам, без стороннього присмаку; Консистенція - Щільна. Дріжджі повинні легко ламатись і не мазатись	Вологість у день виготовлення, не більше – 75%; Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), не більше ніж – 55 хв; Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення у перерахунку на оцтову кислоту, не більше ніж – 120 мг; Стійкість дріжджів (за температури випробування 35 °С, не менше ніж – 60 год
Есенція	ГОСТ 32049-2013 Ароматизатори	Зовнішній вигляд - прозорий, або не прозорий; Колір - безбарвний, або підфарбований; Запах - характерний для ароматизатора конкретного найменування	Галузь застосування і максимальне дозування ароматизатору повинні відповідати вимогам встановленим нормативно правовим актам, що діють не території країни, яка прийняла стандарт і бути встановлені виробником
Насіння льону	ДСТУ 4968:2007 Насіння льону	Зовнішній вигляд - сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок не допускається. Колір – світло	Кислотне число мгКОН/г у 100 г – не більше ніж 5,0; Йодне число олії, 102/100 г – не нормують; Вологість – 9,0%;

		жовтий. Запах – характерний олійним культурам	Сміттєва домішка – 2,0%;
Насіння соняшнику	ДСТУ 7011:2009 Соняшник	Насіння повинно бути у здоровому стані, без самозігрівання та теплового пошкодження під час сушіння; мати властивий здоровому насінню запах (без затлого, пліснявого, інших сторонніх); мати нормальний колір відповідно до сортових ознак	Вологість не менше – 6,0%; олійна домішка, не більше – 5,0%; сміиієва домішка, не більше – 3,0%; масова частка олії у перерахунку на суху речовину, не більше – 42,0%; маса 1000 насінин, не менше – 70г

У торгівлі, з метою запобігання втрат маси продукції, збереження її якості, зниження небажаних змін хімічного складу та органолептичних властивостей використовується різна упаковка продуктів харчування. Вона створює необхідні санітарні умови, що попереджають забруднення продуктів, обсіменіння їх мікрофлорою, ураження шкідниками. Крім того, тара і різні матеріали аналогічного призначення створюють зручності при транспортуванні, зберіганні та реалізації. Вони обов'язково повинні відповідати специфічним вимогам з урахуванням властивостей харчового продукту, для якого призначені, бути легкими і міцними, добре оберігати його від деформації.

В якості споживчої тари використовують:

- коробки, які виготовлені з картону згідно з ГОСТ 7933;
- пакети, виготовлені за документацією виробника з плівки поліпропіленової згідно з чинною нормативною документацією;
- поліетиленова термозбіжна плівка згідно ГОСТ 7730;
- та інші пакувальні матеріали, згідно чинної в Україні нормативної документації або закордонного виробництва, застосування яких дозволено центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров’я для використання у кондитерському виробництві, при наявності висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи та сертифікату відповідності.

Тара повинна бути закрита таким способом, що гарантує цілісність пакувальної одиниці і збереження якості продуктів фасованих під час їх транспортування та протягом терміну зберігання.

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

4.1. Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Борошняні кондитерські вироби – це є вироби з борошна з переважно великим вмістом жиру та цукру. Основною сировиною цією групи виробів є цукор та борошно. Вироби характерні високою харчовою цінністю, мають приємний смак та досить привабливий зовнішній вигляд. До цієї групи відносять печиво, пряники, вафлі, кекси, рулети, торти, тістечка і т.д.

Більшість кондитерських виробів даної групи є висококалорійними, мають низьку вологість та високий вміст легкозасвоюваних вуглеводів, жирів та білків. Завдяки низькій вологості вироби мають здатність витримувати довгийтривалий строк придатності.

В якості сировини, разом з цукром та боршном, використовують такі вискокоякісні та поживні продукти як жир, маргарин або масло, яйце продукти переважно меланж, молочні продукти, вони передбачають високу харчову цінність таких виробів. Виробництво є вискокомеханізованими, та виробляють на потоково-механізованих лініях.

Одним з найбільш популярних видів борошняних кондитерських виробів є круасани. Харчовий продукт, який має висоу калорійність та вміщує велику кількість цукру та жиру, має шаровану структуру з ніжним смаком. Має доволі великий попит у населення.

Листкові вироби також користуються підвищеним попитом, особливо сьогодні, коли особливим попитом користуються низькокалорійні продукти, тому впровадження їх виробництва зі зниженою калорійністю є раціональним з точки зору збільшення прибутку.

Обрані в дипломному проекті технологічні схеми потокового виробництва, дають змогу виробляти продукцію високої якості, скоротити технологічні втрати при виробництві, використання робочого часу, та кількість робочих місць, шляхом автоматизації та механізації виробництва для покращення умов праці.

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

Підготовка сировини та напівфабрикатів до виробництва проводять згідно з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини до виробництва», «Інструкцією щодо попередження попадання сторонніх переметів у продукцію» та дотримання санітарних норм та правил.

Включає в себе такі основні операції:

- розатрування сировини;
- очищення сировини від сторонніх домішок;
- очищення сировини від металічних та феромагнітних домішок;
- дозування сировини згідно рецептури.

Сировина та пакувальні матеріали, які надходять для виробництва перевіряються у лабораторії підприємства.

Борошно поступає на підприємство через приймальні щитки у силоси Trevira, де зберігається до використання. Перед використанням борошно просіюється через віброднище, яке знаходиться у конструкції силосу, та за допомогою транспортуючої системи «спіроматик» потрапляє безпосередньо у виробничий бункер (7) на виробництві.

Цукор білий кристалічний, крохмаль просіюється на просіювачі «Піонер» (4) і надходить в діжу (9) де зберігається до моменту використання.

Вершкове масло та маргарин зберігають у холодильній камері. Перед використанням сировину темперують до кімнатнох температури, звільняють від тари на виробничому столі (14,12), а потім нарізають на масло різці (15).

Всі види начинок зберігаються в холодильній камері. Перед використанням, начинки темперуються до необхідної температури та надходять на стіл, а звідти на протиральну машину (17).

Меланж перед використання дефростують у холодильній камері (13), та розтарюють (16).

Сіль, сода, вуглекислий амоній, льон, кунжут, насіння соняшникове, порошок журавлини, порошок чорної смородини в мішках. Перед використанням просіюють (4).

4.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Для шарованих напівфабрикатів використовують борошно, яке має велику кількість клейковини, для утворення пружньо-еластичного тіста та запобігання розриву тонких шарів тіста при прокачуванні. Використання у рецептурному складі лимонної кислоти, підвищує набухання білків у борошні, що сприяє утворенню тіста з необхідними властивостями.

Технологія приготування дрібно-штучних бісквітних виробів з використанням порошку з журавлини/ чорної смородини

Технологічна схема виробництва дрібно-штучних бісквітних виробів складається із наступних операцій**:**

- Підготовка сировини до виробництва.
- Приготування бісквітного тіста.
- Відливання тістових заготовок з начинкою.
- Випікання тістових заготовок.
- Виймання заготовок з форм, охолоджування.
- Пакування.
- Маркування.
- Зберігання та транспортування.

Вмішування порошку ягідної сировини здійснюється у тістову заготовку на етапі замішування бісквітного тіста.

Для насичення тіста повітрям, його приготування відбувається у аераторі AEROCONT-MIX-300 (45). Спочатку, згідно рецептури, завантажують меланж,

цукор та збивають за малої, а потім за високої швидкості приблизно 7 хвилин у турбоміксері (45), до збільшення об'єму маси у 2,5-3 рази. Коли відбулося повне розчинненя цукру і суміш набула світло-кремового кольору, додають есенцію та у декілька прийомів борошно, яке попередньо змішане з порошком журавлини або чорної смородини (в залежності від рецептури) за допомогою дозатора (44) для сипких компонентів. Перемішування відбувається не довше 30 секунд. Масова частка вологи в замішаному тісті має бути в межах 36-38 %.

Підготовлену начинку подають у машину (49) та перемішують близько 5 хвилин.

По транспортеру (46), на якому рухаються форми для випікання виробів, за допомогою розпилювача (47), форми змащуються рослинною олією для запобігання прилипання виробів під час виймання з форм. За допомогою дозатора для тіста (49) у форми дозується тісто одночасно з начинкою (45). Заповнені закриті форми по транспортеру (46) надходять у електропіч (50) та випікаються протягом 5 хвилин за температури 180-220˚С. Після виходу з електропечі, форми відкриваються та за домопогою пристрою для виймання з форм (52), готові вироби переносяться на охолоджуючий транспортер (51) для охолодження до температури 25-30˚С. Після охолодження виробів, їх пакують в індивідуальну художньо оформлену полімерну плівку з картонною вставкою, на горизонтальній пакувальній машині (53), кожен виріб зважують на вагах, складають в гофорокартонний короб до маси 2,5 кг та заклеюють короби скотчем напівавтоматичним заклеювачем FJ-1AW (54). Вироби складають на піддони, та безпосередньо відправляють у торгівельну мережу.

Маркування здійснюють відповідно до вимог закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів 2639 – VIII від 06.12.2018».

Виріб кондитерський борошняний шарований «Круасанчик» з абрикосовим наповнювачем

Технологічна схема виробництва виробів кондитерських борошняних шарованих складається із наступних операцій**:**

- Підготовка сировини до виробництва;
- Приготування тіста з добавками;
- Підготовка масла та шарування тіста;
- Формування та начинення тістових заготовок;
- Випікання тістових заготовок;
- Пакування;
- Маркування;
- Зберігання та транспортування.

Приготування шарованого тіста складається з 3 операцій: замішування тіста, підготовка масла, прокачування шматків тіста з маслом. Для першої операції в тістомісильну машину Diosna SPV 160 (21) завантажують рецептурну кількість води, меланжу, солі, лимонної кислоти, борошна, рослинну добавку. Тривалість замішування складає 15-20 хв. Масова частка вологи в тісті 41-44%.

Перед використанням масло заздалегідь подрібненими шматками або масляною стружкою перемішують з невеликою кількістю борошна (з співвідношенням 1:10). Отриману однорідну масу розрізають на шматки та вистоюють у холодильній камері протягом 30-40 хвилин (23). Готове тісто прокачують на розкатувальній машині (24). В розкатаний шмат тіста до товщини 20-25 мм загортають шмати підготовленого масла. Тісто, з загорнутим в нього маслом, прокачують декілька разів та складають, повертаючи при прокачуванні на 90˚С (24). Прокатане тісто охолоджують в холодильній камері (23), для того щоб масло не витікало. В результаті отримують шар тіста з товщиною 4-5 мм, що складається з багатьох шарів тіста, прошарованих маслом. Пласт тіста ріжуть та наповнюють начинкою, формують тістову заготовку у вигляді рогалику за допомогою лінії Euroline (25).

Зформовані тістові заготовки змащують меланжем та направляють в піч MIWE (27) для випікання при температурі 210 – 220 ˚С протягом 15-20 хвилин. Після випікання вироби на вагонетках охолоджують до температури 23-25 ˚С.

Охолоджені вироби пакують в індивідуальну художньо оформлену упаковку з полімерної плівки, способом «Flow-pack», на пакувальній горизонтальній машині GSP -600-TR-E (28), складають у гофрокартонний короб. Маса одного готового виробу 70 г.

Маркування здійснюють відповідно до вимог закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів 2639 – VIII від 06.12.2018».

Виріб кондитерський борошняний шарований «Круасанчик» з молочною начинкою

Технологічна схема виробництва виробів кондитерських борошняних шарованих складається із наступних операцій**:**

- Підготовка сировини до виробництва;
- Приготування тіста з добавками;
- Підготовка масла та шарування тіста;
- Формування та начинення тістових заготовок;
- Випікання тістових заготовок;
- Пакування;
- Маркування;
- Зберігання та транспортування.

Приготування шарованого тіста складається з 3 операцій: замішування тіста, підготовка масла, прокачування шматків тіста з маслом. Для першої операції в тістомісильну машину Diosna SPV 160 (21) завантажують рецептурну кількість води, меланжу, солі, лимонної кислоти, борошна, рослинну добавку. Тривалість замішування складає 15-20 хв. Масова частка вологи в тісті 41-44%. Перед використанням масло заздалегідь подрібненими шматками або масляною стружкою перемішують з невеликою кількістю борошна (з співвідношенням 1:10). Отриману однорідну масу розрізають на шматки та вистоюють у холодильній камері протягом 30-40 хвилин (23). Готове тісто прокачують на

розкатувальній машині (24). В розкатаний шмат тіста до товщини 20-25 мм загортають шмати підготовленого масла. Тісто, з загорнутим в нього маслом, прокачують декілька разів та складають, повертаючи при прокачуванні на 90˚С (24). Прокатане тісто охолоджують в холодильній камері (23), для того щоб масло не витікало. В результаті отримують шар тіста з товщиною 4-5 мм, що складається з багатьох шарів тіста, прошарованих маслом. Пласт тіста ріжуть та наповнюють начинкою, формують тістову заготовку у вигляді рогалику за допомогою лінії Euroline (25).

Зформовані тістові заготовки змащують меланжем та направляють в піч MIWE (27) для випікання при температурі 210 – 220 ˚С протягом 15-20 хвилин. Після випікання вироби на вагонетках охолоджують до температури 23-25 ˚С.

Охолоджені вироби пакують в індивідуальну художньо оформлену упаковку з полімерної плівки, способом «Flow-pack», на пакувальній горизонтальній машині GSP -600-TR-E (28), складають у гофрокартонний короб. Маса одного готового виробу 70 г.

Маркування здійснюють відповідно до вимог закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів 2639 – VIII від 06.12.2018».

Опис виробництва листкових виробів («Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа»)

Технологічна схема виробництва виробів кондитерських борошняних листкових складається із наступних операцій:

- підготовка сировини до виробництва;
- приготування тіста;
- ламінація тіста;
- розробка тіста та формування тістових заготовок;
- випікання тістових заготовок;
- охолодження;
- пакування;
- маркування;
- зберігання та транспортування.

Тісто для виробів листкових готують прискореним способом. В діжу тістомісильної машини (30) завантажують попередньо зважену на електронних вагах рецептурну кількість сухих компонентів, додають розчин вуглеамонійної солі, екстра солі, опару та перемішують тісто протягом 1-2 хвилини на 1 швидкості, далі на 2 швидкості протягом 5-6 хвилин замішують тісто до отримання однорідної консистенції напівфабрикату. Температура тіста в межах 18-25˚С.

Після замішування, тісто через діжеперекидач (31) подається у приймальну воронку екструдера, звідки рівномірним пластом лягає на стрічковий конвеєр. На пласт тіста з екструдера (32) жиру подається маргарин у співвідношенні 1:5,3-5,5. Краї тіста загортаються напрямними. Сформований таким чином і розкатаний за

допомогою сателітного пристрою, пласт стрічковим конвеєром подається на віяльно-укладальний пристрій для ламінації (33).

Приготування патоко-крохмальної суміші. В діжу збивальної машини загрузити крохмаль та воду згідно рецептури, перемішати до утворення однорідної консистенції. Додати рецептурну кількість патоки, змішати до утворення однорідної консистенції.

Далі ламіноване розкатане тісто поділяється дисковим ножем навпіл, одна частина рухається по нижній транспортерній стрічці, а друга - по верхній. На нижній пласт, із екструдера, рівномірно розподіляють обрізки тіста, що утворилися після нарізання. Далі верхній пласт тіста покриває нижній і з'єднавшись таким чином, проходить через сателітну установку (34). Розкатаний і присипаний борошном пласт тіста проходить під двома валами зі шпичаками (37,38), для запобігання утворення повітряних пустот під час випікання, та декорується згідно з рецептурою. Дискові ножі нарізають тісто на смужки, необхідної ширини, згідно з заданими розмірами, які потім поділяються гільйотиною на задану для даного виду виробу довжину. Рухаючись по транспортерній стрічці тістові заготовки автоматичним укладальним пристроєм (40) подаються на листи, які складають на вагонетки (26) і подають на випікання.

Листи вручну вкладають на вагонетки і направляють на випікання (27,42). Режим випікання: температура $(200\pm2)^0$С, тривалість – 21-25 хвилин, в печах MIWE.

Вагонетки з випеченими напівфабрикатами відправляють в охолоджувальну галерею до досягнення температури виробу 20- 22^0С.

Вироби кондитерські борошняні листкові випускають штучними фасованими і ваговими (43).

Вироби упаковують в коробки, дно коробок вистилають підпергаментом згідно з чинною нормативною документацією. Коробки мають бути упаковані в термозбіжну плівку. Також упаковують пакети закриті стрічкою. В кожну одиницю тари пакують вироби одного найменування, однієї дати виробництва.

Маркування здійснюють відповідно до вимог закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів 2639 – VIII від 06.12.2018».

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Темою дипломного проекту є встановлення автоматизованої лінії для виготовлення борошняних кондитерських виробів: дрібно-штучних бісквітних виробів з начинками, шарованих виробів «Круассанчик» з начинками, листкових виробів з додаванням олійних культур, то як провідне обладнання обираємо піч для кожної групи виробів.

Продуктивність ведучого обладнання для дрібно-штучних бісквітних виробів – тунельна піч:

(4)

$$\text{Ргод} = \frac{60 * m * n * g * k_0}{\text{t}}$$

t - тривалість випікання;
g – масса напівфабрикату, 0,035 кг;
n – кількість елементів у формі, 8 шт;
m – кількість форм в печі, 28 шт;
k_0 – коефіцієнт, який враховую вихід стандартної продукції;

Розраховуємо продуктивність тунельної печі:

$$\text{Ргод} = \frac{60 * 28 * 8 * 0{,}035 * 0{,}97}{5} = 91{,}26 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо продуктивність тунельної печі за зміну:

(5)

$$\text{Р}_{\text{зм}} = \text{Р}_{\text{год}} * t_{\text{зм}} = 91{,}26 * 11{,}5 = 1049{,}49 \text{ кг/зм}$$

Розраховуємо продуктивність тунельної печі за добу:

(6)

$$\text{Р}_{\text{доб}} = \text{Р}_{\text{зм}} * n_{\text{зм}} = 1049{,}49 * 2 = 2098{,}98 \text{ кг/доб}$$

Розраховуємо річну продуктивність дрібно-штучних бісквітних виробів:

(7)

$$\text{Р}_{\text{річ}} = \text{Р}_{\text{доб}} * n_{\text{дн}} = 2098{,}98 * 241 = 505854{,}18 \text{ кг/рік}$$

Підприємство працює у дві зміни. На кожній зміні виготовляються вироби по 50% робочого часу з кожною з заданих начинок.

Розраховуємо продуктивність ведучого обладнання для борошняних листкових виробів («Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа») лінія ламінації Canol – 1 шт. Згідно технічної документації продуктивність лінії становить 500-600 кг ламінованого тіста за годину, тому рахуємо продуктивність печей MIWE:

(8)

$$\text{Ргод} = \frac{60 * m * n * g * k_0}{\text{t}}$$

t - тривалість випікання;
g – масса напівфабрикату, 0,053 кг;
n – кількість елементів у формі, 33 шт;
m – кількість форм в печі, 18 шт;

k_0 – коефіцієнт, який враховую вихід стандартної продукції;

Розраховуємо продуктивність печі за годину:

$$\text{Р}_{\text{год}} = \frac{60 * 18 * 33 * 0{,}053 * 0{,}97}{24} = 76{,}34\ ^{\text{кг}}/_{\text{год}}$$

Розраховуємо кількість необхідних печей для випікання тіста за годину:

$$\text{Р}_{\text{год}} = \frac{500}{76{,}34} = 6{,}55\ \text{шт}$$

Розраховуємо кількість готового виробу:

$$76{,}34 \text{ x } 7 = 534{,}38\ ^{\text{кг}}/_{\text{год}}$$

Розраховуємо продуктивність за зміну: (9)

$$\text{Р}_{\text{зм}} = \text{Р}_{\text{год}} * t_{\text{зм}} = 500 * 11{,}5 = 6\ 145\ ^{\text{кг}}/_{\text{зм}}$$

Розраховуємо добову продуктивність: (10)

$$\text{Р}_{\text{доб}} = \text{Р}_{\text{зм}} * n_{\text{зм}} = 6{,}145 * 2 = 12\ 290{,}74\ ^{\text{кг}}/_{\text{доб}}$$

(11)

Розраховуємо річну продуктивність:

$$\text{Р}_{\text{річ}} = \text{Р}_{\text{доб}} * n_{\text{дн}} = 12\ 290{,}74 * 241 = 2\ 962\ 068{,}34\ ^{\text{кг}}/_{\text{рік}}$$

Підприємство працює у дві зміни.

Розраховуємо продуктивність ведучого обладнання для борошняних ширированих виробів («Круассанчик» з абрикосовим наповнювачем, «Круассанчик» з молочною начинкою), обчислення печей MIWE проводимо за формулою (4):

Розраховуємо годинну продуктивність:

$$\text{Р}_{\text{год}} = \frac{16 * 32 * 0{,}07 * 60}{(25 + 5)} = 71{,}68\ \text{кг/год}$$

Встановлюємо у відділення 2 печі:

$$\text{Р} = 71{,}68 * 2 = 143{,}36\ \text{кг/год}$$

Розраховуємо продуктивність за зміну:

$$\text{Р}_{\text{зм}} = 143{,}36 * 11{,}5 = 1648{,}64\ \text{кг/зм}$$

Розраховуємо добову продуктивність:

$$\text{Р}_{\text{доб}} = \text{Р}_{\text{зм}} * n_{\text{зм}} = 1648{,}64 * 2 = 3\ 297{,}28\ ^{\text{кг}}/_{\text{доб}}$$

Розраховуємо річну продуктивність:

$$\text{Р}_{\text{річ}} = \text{Р}_{\text{доб}} * n_{\text{дн}} = 3\ 297{,}28 * 241 = 794\ 644{,}48\ ^{\text{кг}}/_{\text{рік}}$$

Формуємо груповий асортимент за добу та за рік, дані представлені в табл. 5.1

Таблиця 5.1. - Груповий ассортимент

Назва виробу	Виробіток			
	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Бісквітні вироби з додаванням порошку з журавлини	91,26	524,74	1049,49	252,92
Бісквітні вироби з додаванням порошку чорної смородини	91,26	524,74	1049,49	252,92
Виріб шарований «Круасанчик» з абрикосовим наповнювачем	143,36	1648,64	1648,64	397,32
Виріб шарований «Круассанчик з молочною начинкою	143,36	1648,64	1648,64	397,32
Листковий виріб «Зерін»	76,34	6 145	6 145	2 962,06
Листковий виріб «Зерін гарбузовий»	76,34	6 145	6 145	2 962,06
Всього			17686,26	7 043,96

6. Продуктовий розрахунок

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розробка рецептури є одним з важних етапів дослідження. Були розраховані уніфіковані рецептури запропонованих оздоровчих продуктів та представлені у таблицях 6.1 – 6.6.

Таблиця 6.1. - Уніфікована рецептура виробництва дрібно штучних бісквітних виробів з використанням порошку з журавлини

Назва сировини	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Бісквіт	74,00	679,00	502,46	679,00	502,46
Фруктово-ягідний наповнювач з журавлини	98,80	321,33	317,47	321,33	317,47
Всього	-	1000,33	819,93	1000,33	819,93
Вихід	81,99	1000,00	819,93	1000,00	819,93
Рецептура бісквіту на 679 кг					
Борошно пшеничне в/с	85,50	327,05	279,6	222,07	189,86
Порошок журавлини	96,0	17,21	16,55	11,68	11,21
Цукор білий кристалічний	99,85	340,88	340,37	231,46	231,11
Меланж	27,00	567,98	153,35	385,66	104,12
Есенція	-	3,30	-	2,24	-
Всього	-	1256,43	789,89	853,11	536,3
Вихід	74,00	1000,00	740,00	679,00	502,46
Зведена рецептура					
Борошно пшеничне в/с	85,50	222,07	279,6	226,82	193,93
Порошок журавлини	96,0	11,68	11,21	14,17	13,61
Цукор білий кристалічний	99,85	231,46	231,11	236,41	236,05
Меланж	27,00	385,66	104,13	393,91	106,36
Есенція	-	2,24	-	2,29	-
Фруктово-ягідний наповнювач з журавлини	98,80	321,33	317,47	328,20	324,26
Всього	-	1174,44	832,78	1184,96	853,98
Вихід	81,99	1000,00	819,93	1000,00	819,93

Таблиця 6.2. - Уніфікована рецептура виробництва дрібно штучних бісквітних виробів з використанням порошку з чорної смородини

Назва сировини	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Бісквіт	74,00	679,00	502,46	679,00	502,46
Фруктово-ягідний наповнювач з чорної смородини	98,80	321,33	317,47	321,33	317,47
Всього	-	1000,33	819,93	1000,33	819,93
Вихід	81,99	1000,00	819,93	1000,00	819,93
Рецептура бісквіту на 679 кг					
Борошно пшеничне в/с	85,50	309,84	264,91	210,38	179,87
Порошок чорної смородини	95,0	34,42	32,69	23,37	22,20
Цукор білий кристалічний	99,85	340,88	340,37	231,46	231,11
Меланж	27,00	567,98	153,35	385,66	104,12
Есенція	-	3,30	-	2,24	-
Всього	-	1056,42	791,32	853,11	536,3
Вихід	74,00	1000,00	740,00	679,00	502,46
Зведена рецептура					
Борошно пшеничне в/с	85,50	179,87	210,38	184,79	158,00
Порошок чорної смородини	95,0	23,37	22,20	23,87	22,67
Цукор білий кристалічний	99,85	231,46	231,11	236,41	236,05
Меланж	27,00	385,66	104,13	393,91	106,36
Есенція	-	2,24	-	2,29	-
Фруктово-ягідний наповнювач з журавлини	98,80	321,33	317,47	328,20	324,26
Всього	-	1143,39	832,78	1184,96	853,98
Вихід	81,99	1000,00	819,93	1000,00	819,93

Таблиця 6.3. - Уніфікована рецептура виробництва листкового виробу «Зерін гарбузовий»

Назва сировини	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Н-ф тісто ламіноване	68,50			**1072,44**	734,62
Насіння гарбузове	93,00			99,56	92,59
Кунжут	91,00			49,01	44,60
Льон	93,00			76,58	71,22
Оздоблювальний напівфабрикат	28,5			62,81	17,90
Всього:	-			1360,40	960,93
Вихід:	95,50			1000,00	955,00
Напівфабрикат тісто ламіноване				**1072,44**	кг
Борошно в/с	85,50	26,10	22,32	27,99	23,93
Н-ф тісто	65,00	873,26	567,62	936,52	608,74
Маргарин для лист. виробів	82,00	116,00	95,12	124,40	102,01
Всього:	-	1015,36	685,05	1088,91	734,68
Вихід:	67,50	1000,00	675,00	1072,44	723,90
Напівфабрикат тісто				**936,52**	**кг**
Борошно **в/с**	85,50	666,57	569,92	624,26	533,74
Маргарин Молочний	84,00	44,8	37,63	41,96	35,24
Цукор білий	99,85	24,5	24,46	22,94	22,91
Дріжджі пресовані	30,00	10,07	3,02	9,43	2,83
Вуглеамонійна сіль	79,00	3,35	2,65	3,14	2,48
Сіль	99,20	12,75	12,65	11,94	11,85
Всього:	-	762,04	650,33	713,665	609,04
Вихід:	65,00	1000,00	65,00	936,52	608,74
Оздоблювальний напівфабрикат				**58,26**	кг
Патока крохмальна	78,00	188,09	146,71	10,96	8,55
Крохмаль модифікований	74,00	188,09	139,19	10,96	8,11
Всього:	-	376,18	285,90	21,92	16,66
Вихід:	28,50	1000,00	285,00	58,26	16,60
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Борошно в/с	85,50	652,25	557,67	653,55	558,79
Маргарин Молочний	84,00	41,96	35,24	42,04	35,31
Цукор білий	99,85	22,94	22,91	22,99	22,96
Дріжджі пресовані	30,00	9,43	2,83	9,45	2,83
Сіль	99,20	11,94	11,85	11,96	11,87
Маргарин для лист. виробів	82,00	124,40	102,01	124,65	102,21
Вуглеамонійна сіль	79,00	3,14	2,48	3,14	2,48
Патока крохмальна	78,00	10,96	8,55	10,98	8,56
Крохмаль модифікований	74,00	10,96	8,11	10,98	8,13

Насіння гарбузове	92,00	99,56	91,60	99,76	91,78
Кунжут	91,00	49,01	44,60	49,11	44,69
Льон	93,00	76,58	71,22	76,73	71,36
Всього:	-	1113,12	959,06	1115,36	960,98
Вихід:	95,50	1000,00	955,00	1000,00	955,00

Таблиця 6.4. - Уніфікована рецептура виробництва листкового виробу «Зерін з насінням чіа»

Назва сировини	**Вміст СР, %**	**Витрати сировини, кг**			
		На 1 т фази		**На 1 т готової продукції**	
		В натурі	**В СР**	**В натурі**	**В СР**
Н-ф тісто ламіноване	68,50			996,88	682,86
Ядро соняшника	92,00			188,04	173,00
Кунжут	91,00			45,22	41,15
Насіння чіа	93,00			50,90	47,34
Оздоблювальний напівфабрикат	28,5			58,26	16,60
Всього:	-			1339,30	960,95
Вихід:	96,00			1000,00	960,00
Напівфабрикат тісто ламіноване				**996,88**	кг
Борошно в/с	85,50	26,10	22,32	26,02	22,25
Н-ф тісто	65,00	873,26	567,62	870,54	565,85
Маргарин для лист. виробів	82,00	116,00	95,12	115,64	94,82
Всього:	-	1015,36	685,05	1012,19	682,92
Вихід:	67,50	1000,00	675,00	996,88	672,89
Напівфабрикат тісто				**870,54**	**кг**
Борошно **в/с**	85,50	666,57	569,92	580,27	496,13
Маргарин Молочний	84,00	44,8	37,63	39,00	32,76
Цукор білий	99,85	24,5	24,46	21,33	21,30
Дріжджі пресовані	30,00	10,07	3,02	8,77	2,63
Вуглеамонійна сіль	79,00	3,35	2,65	2,92	2,30
Сіль	99,20	12,75	12,65	11,10	11,01
Всього:	-	762,04	650,33	663,383	566,13
Вихід:	65,00	1000,00	65,00	870,54	565,85
Оздоблювальний напівфабрикат				**58,26**	кг
Патока крохмальна	78,00	188,09	146,71	10,96	8,55
Крохмаль модифікований	74,00	188,09	139,19	10,96	8,11
Всього:	-	376,18	285,90	21,92	16,66
Вихід:	28,50	1000,00	285,00	58,26	16,60

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Борошно в/с	85,50	606,29	518,38	606,66	518,69
Маргарин Молочний	84,00	39,00	32,76	39,02	32,78
Цукор білий	99,85	21,33	21,30	21,34	21,31
Дріжджі пресовані	30,00	8,77	2,63	8,77	2,63
Сіль	99,20	11,10	11,01	11,11	11,02
Маргарин для лист. виробів	82,00	115,64	94,82	115,71	94,88
Вуглеамонійна сіль	79,00	2,92	2,30	2,92	2,31
Патока крохмальна	78,00	10,96	8,55	10,96	8,55
Крохмаль модифікований	74,00	10,96	8,11	10,96	8,11
Ядро соняшника	92,00	188,04	173,00	188,15	173,10
Кунжут	91,00	45,22	41,15	45,25	41,18
Насіння чіа	93,00	50,90	47,34	50,93	47,37
Всього:	-	1111,12	961,34	1111,79	961,92
Вихід:	96,00	1000,00	960,00	1000,00	960,00

Таблиця 6.5. - Уніфікована рецептура виробництва шарованих виробів з абрикосовою начинкою

Шарований виріб має форму рогалику. Маса 1шт. - 70г.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Напівфабрикат шарований	92,50	718,00	664,15	718,00	664,15
Начинка абрикосова	74,00	275,19	203,64	275,19	203,64
Льон	93,00	3,00	2,79	3,00	2,79
Всього	—	1000,00	870,79	1000,00	870,79
Вихід	87,08	1000,00	870,79	1000,00	870,79
Рецептура напівфабрикату шарованого на 718,00 кг					
Борошно пшеничне в/с	85,50	657,86	562,47	472,34	403,85
Масло вершкове	84,00	438,58	368,41	314,90	264,52
Меланж	27,00	33,34	9,00	23,94	6,46
Сіль	96,50	5,26	5,07	3,78	3,64
Кислота лимонна	98,00	0,87	0,85	0,62	0,61
Всього	—	1135,91	945,81	815,58	679,08
Вихід	92,50	1000,00	925,00	718,00	664,15
Зведена рецептура					
Борошно пшеничне в/с	85,50	472,34	403,85	489,33	418,38
Масло вершкове	84,00	314,90	264,52	326,23	274,03
Меланж	27,00	23,94	6,46	24,80	6,69
Сіль	96,50	3,78	3,65	3,92	3,78
Кислота лимонна	98,00	0,62	0,61	0,64	0,63
Начинка абрикосова	74,00	275,19	203,64	285,09	210,97
Льон	93,00	3,00	2,79	3,11	2,89
Всього	—	1097,58	885,73	1133,12	917,59

Вихід	87,08	1000,00	870,79	1000,00	870,79

Таблиця 6.6. - Уніфікована рецептура виробництва шарованих виробів з молочною начинкою

Шарований виріб має форму рогалику. Маса 1 шт. – 70г.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Напівфабрикат шарований	92,50	718,00	664,15	718,00	664,15
Начинка молочна	74,00	275,19	203,64	275,19	203,64
Льон	93,00	3,00	2,79	3,00	2,79
Всього	—	1000,00	870,79	1000,00	870,79
Вихід	87,08	1000,00	870,79	1000,00	870,79
Рецептура напівфабрикату шарованого на 718,00 кг					
Борошно пшеничне в/с	85,50	85,50	657,86	562,47	472,34
Масло вершкове	84,00	84,00	438,58	368,41	314,90
Меланж	27,00	27,00	33,34	9,00	23,94
Сіль	96,50	96,50	5,26	5,07	3,78
Кислота лимонна	98,00	98,00	0,87	0,85	0,62
Всього	—	1135,91	945,81	815,58	679,08
Вихід	92,50	1000,00	925,00	718,00	664,15
Зведена рецептура					
Борошно пшеничне в/с	85,50	472,34	403,85	489,33	418,38
Масло вершкове	84,00	314,90	264,52	326,23	274,03
Меланж	27,00	23,94	6,46	24,80	6,69
Сіль	96,50	3,78	3,65	3,92	3,78
Кислота лимонна	98,00	0,62	0,61	0,64	0,63
Начинка молочна	74,00	275,19	203,64	285,09	210,97
Льон	93,00	3,00	2,79	3,11	2,89
Всього	—	1097,58	885,73	1133,12	917,59
Вихід	87,08	1000,00	870,79	1000,00	870,79

6.2. Розрахунок витрат сировини.

Порахувавши уніфіковану та зведену рецептуру кондитерських виробів, знайшовши продуктивність основного обладнання, рахуємо загальні витрати сировини, представлені у таблиці 6.7.

Таблиця 6.7. – Розрахунок витрат сировини для кондитерського цеху

Назва сировини	Витрати сировини, кг												Всього, т	
	Шаровані вироби								Борошняні вироби					
	Зерін з чіа		Зерін гарбузов		З абрикосовою начинкою		З молочною начинкою		З начинкою з журавлини		З начинкою з чорної смороди			
	На 1т.	На зміну	На 1т.	На зміну	На 1т	На зміну	На 1т.	На зміну	На 1т.	На змін	На 1т.	На змін	На добу	На рік
Борошно в/с	606,66	3727,92	653,55	4016,06	489,3	806,41	489,33	806,415	238,76	81,18	238,76	81,18	9356,745	318129,333,6
Маргарин молочний	39,02	239,78	42,04	258,33	-	-	-	-	-	-	-	-	498,11	16935,74
Цукор білий кристал.	21,34	131,13	22,99	141,27	-	-	-	-	373,59	127,02	373,59	127,02	645,99	92,616
Дріжджі пресовані	8,77	53,89	9,45	58,07	-	-	-	-	-	-	-	-	111,96	3806,6
Сіль	11,11	68,270	11,96	73,49	3,92	6,46	3,92	6,46	-	-	-	-	154,68	52,591
Маргарин для листкових	115,71	711,04	124,65	765,97	-	-	-	-	-	-	-	-	1477,01502	50218,34
Вуглеамонійна сіль	2,92	17,94	3,14	19,29	-	-	-	-	-	-	-	-	37,23	1265,82
Патока крохмальна	10,96	67,34	10,98	67,47	-	-	-	-	-	-	-	-	134,813	4583,54
Крохмаль модифікований	10,96	67,34	10,98	67,47	-	-	-	-	-	-	-	-	134,813	4583,54
Ядро соняшника	188,15	1156,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1156,18	393,101
Кунжут	45,25	278,06	49,11	301,78					-	-	-	-	302,059	10270,00
Насіння чіа	50,93	312,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	312,96	106,406
Насіння гарбузове	99,76	613,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	613,02	208,42
Льон	-	-	76,73	471,50	3,11	5,125	3,11	5,125	-	-	-	-	481,75	163,79
Масло вершкове	-	-	-	-	326,2	537,62	326,23	537,62	-	-	-	-	1075,25	3655,588
Меланж	-	-	-	-	24,8	40,87	24,8	40,87	393,91	133,93	393,91	133,93	81,74	2779,16
Кислота лимонна	-	-	-	-	0,64	1,06	0,64	1,06	-	-	-	-	2,12	0,511
Есенція	-	-	-	-	-	-	-	-	2,29	0,78	2,61	0,89	1,67	0,42
Порошок з журавлини	-	-	-	-	-	-	-	-	17,21	5,85			11,7	3159,83
Порошок з чорної смородин	-	-	-	-	-	-	-	-			34,42	11,7	23,40	6319,67
Начинка абрикосова	-	-	-	-	285,0	469,83	-	-					469,83	113,229
Начинка молочна	-	-	-	-	-	-	288,20	474,95					288,20	114,463
Начинка з журавлини	-	-	-	-	-	-	-	-	301,47	102,50	-	-	205,0	1075,00
Начинка з чорної смородин	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	301,47	102,50	205,0	1075,00

6.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів будуть відноситися: тісто, випечений борошняний та оздоблювальний напівфабрикати.

Таблиця 6.8. – Розрахунок витрат напівфабрикатів для борошняних кондитерських, шарованих та листкових виробів.

Найменування напівфабрикату	Листкові вироби				Шаровані вироби				Бісквітні вироби				Разом за зміну кг
	Зерін з насінням чіа		Зерін гарбузовий		З абрикосовою начинкою		З молочною начинкою		З журавлиною		З чорною смородиною		
	На 1т	На зміну	На 1т.	На зміну	На 1т	На зміну	На 1т	На зміну	На 1т.	На зміну	На 1т	На зміну	
Бісквітне тісто	-	-	-	-	-	-	-	-	853,12	290,06	853,1	290,0	580,12
Ламіноване тісто (круассан)	996,8	6120,84	1072,44	6584,7	-	-	-	-	-	-	-	-	6120,84/ 6584,78
Тісто заміс (листкове)	870,5	5345,11	936,52	5750,2	-	-	-	-	-	-	-	-	5345,11/ 5750,23
Оздоблювальний н/ф	58,26	357,72	62,81	385,66	-	-	-	-	-	-	-	-	357,72/ 385,66
Тісто (шароване)	-	-	-	-	815,5	1344,07	815,5	1344,07	-	-	-	-	2688,14
Випечений напівфабрикат	-	-	-	-	718,0	1183,26	718,0	1183,26	-	-	-	-	2366,53

В залежності від виду виготовлення за зміну борошняного кондитерського виробу кількість напівфабрикатів може змінюватися, в залежності від рецептури, та вмісту сухих речовин в сировині.

Розраховуємо воду, що йде на заміс тіста за формулою:

(12)

$$В = \frac{С * 100}{100 - W_m} - Н$$

де С – кількість сухих речовин, що вноситься з сировиною для приготування тіста

w_m – масова частка вологи в тісті, %;

Н – маса сировини в натурі, яка йде на заміс, кг.

Розраховуємо кількість води для приготування листкового тіста:

$$B = \frac{682,92 \cdot 100}{100 - 35} - 1012,19 = 126,01 кг$$

Розрахуємо кількість води для приготування тіста для круассанів:

$$B = \frac{679,08 \cdot 100}{100 - 44} - 815,58 = 213,32 кг$$

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Для перевезення кондитерських виробів має бути забезпечене якісне пакування, яке є складовою частиною процесу виробництва, необхідного для того, щоб вироби були доставлені в торгівельну мережу у належному вигляді.

Упаковка – засіб або їх комплекс, які направлені забезпечити захист товарів від механічних пошкоджень та полегшують обіг товарів.

Тара – промисловий виріб, який призначений для пакування, зберігання, реалізації товарів, який запобігає його пошкодженню та псуванню під час перевезення, завантаження чи розван таження, зберігання.

Розраховуємо потребу в тарі на добу та на рік, дані представлені в таблиці 6.9

Таблиця 6.9. – Потреба в тарі

Вироби	Тара	Фактична місткість, кг	Вироби за добу, кг	Потреба, шт.,	
				На добу	На рік
Бісквітні вироби з журавлиною начинкою	Короб	2,50	1049,49	420	101220
Бісквітні вироби з чорною смородиною начинкою	Короб	2,50	1049,49	420	101220
Виріб борошняний «Зерін з насінням чіа»	Короб	2,50	6 145	270	65041
Виріб борошняний «Гарбузовий»	Короб	2,50	6 145	270	65041
Виріб кондитерський борошняний шарований «Круасанчик» з абрикосовим наповнювачем	Короб з гофрованого картону художньооформлений (екран)	2,0	3296,08	1648,04	395529
Виріб кондитерський борошняний шарований «Круасанчик» з молочною начинкою	Короб з гофрованого картону художньооформлений (екран)	2,0	3296,08	1648,04	395529

Таблиця 6.10.– Потреба в допоміжних матеріалів для борошняних листкових виробів

Найменування загортального матеріалу	Борошняні листкові				Витрати допоміжних матеріалів		
	Виріб борошняний «Зерін з насінням чіа»		Виріб борошняний «Гарбузовий»		За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т.
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг			
Полімерна плівка	3,3	20,27	3,3	20,27	20,27	40,56	9,77
Картонний короб (тара)	200	1228	200	1228	200	2456	591,8

Таблиця 6.11. – Потреба в допоміжних матеріалів для бісквітних виробів

Найменування загортального матеріалу	Дрібно-штучні бісквітні вироби				Витрати допоміжних матеріалів		
	Бісквітні вироби з начинкою з журавлини		Бісквітні вироби з начинкою з чорної смородини		За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т.
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг			
Картонна вставка	57,14	29,96	57,14	29,96	29,96	59,93	14,44
Полімерна упаковка художньо оформлена	50,3	17,1	50,3	17,1	23	34,2	11
Картонний короб (тара), шт	400	136	400	136	136	272	66

Таблиця 6. 12. - Розрахунок в допоміжних матеріалів при виробництві шарованих виробів

Назва пакувальних матеріалів і тари	Витрати пакувальних матеріалів і тари, кг				Всього, т	
	«Круасанчик» з абрикосовим наповнювачем		«Круасанчик» з молочною начинкою			
	на 1 т, кг	за зміну, кг	на 1 т, кг	за зміну, кг	за добу	за рік
Короб з гофрокартону	83,5	121,12	83,5	121,12	0,242	66,52
Папір підепергамент	7,00	11,54	7,00	11,54	0,023	5,543
Вкладиш полімерний	6,68	11,01	6,68	11,01	0,022	5,302
Етикетка	1,50	2,47	1,50	2,47	0,005	1,205
Полімерна плівка	71,8	120,61	-	-	0,12	28,663

Таблиця 6.13. – Загальні витрати тари та пакувальних матеріалів.

Сировина	Борошняні вироби		Шаровані вироби		Разом	
	На добу, кг	На рік, т	На добу, кг	На рік, т	На добу, кг	На рік, кг
Картонна вставка	91,00	22,00	-	-	91,00	22,00
Полімерний матеріал	45,00	11,00	-	-	45,00	11,00
Картонний короб (тара)	272,00	66,00	548,80	132260,80	820,80	132326,80
Картонна вкладка	-	-	294,00	70854,00	294,00	70854,00
Стрічка	-	-	98,00	23618,00	98,00	23618,00
Етикетка	-	-	62,72	15115,52	62,72	15115,52
Картонна коробка	-	-	490,00	118090,00	490,00	118090,00

7. Розрахунок складських приміщень:
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Розраховуємо необхідну кількість силосів для борошна вищого сорту:

(13)

$$N = \frac{M_c * n}{Q}$$

Де: M_c – добові витрати борошна, кг;
n – максимальний термін зберігання запасу борошна, діб, n=7;
Q – місткість силосу, кг.

$$N = \frac{9356{,}74 * 7}{10200} = 6{,}42 \text{ шт}$$

Приймаємо 7 силосів для борошна 10,2 т та один на запас.

Геометричний об'єм ємності для тіста розраховується:

(14)

$$G = V*K*\rho$$

K – коефіцієнт заповнення ємності, (К = 0,8);
ρ – густина кондитерської маси, кг/м^3;
G - кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг.
V – геометричний об'єм ємності, м^3.
Об'єм ємності для тіста – 160 л.
G = V · K · ρ = 0,160 *0,8*650 = 83,2 кг/один цикл

Розрахунок продуктивності тістомісильних і збивальних машин періодичної дії *П*, кг/год, проводиться за формулою:

(15)

$$Пм = \frac{60 \cdot G}{\tau p + \tau в},$$

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

τр – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

τв – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. (τв = 5 -7 хв.)

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Таблиця 7.1. – Розрахунок складських приміщень.

№ п/п	Найменування сировини	Добові витрати, кг	Термін зберігання, доба	Кількість сировини, що підлягає зберіганню, т	Площа для зберігання 1 т сировини, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Склад основної сировини						
1	Цукор білий кристалічний	272,4	15	4,086	1,27	5,18
2	Дріжджі пресовані	111,96	15	1,679	2	3,35
3	Сіль	154,68	20	3,094	1,27	3,92
4	Вуглеамонійна сіль	37,23	30	1,116	1,27	1,42
5	Крохмаль модифікований	134,813	30	4,044	1,29	5,21
6	Ядро соняшнику	1156,18	15	17,342	1,27	22,02
7	Кунжут	302,059	15	4,530	1,27	5,75
8	Насіння чіа	312,96	15	4,694	1,27	5,96
9	Насіння гарбузове	613,02	15	9,195	1,27	11,68
10	Льон	481,75	15	7,226	1,27	9,18
11	Лимонна к-та	2,12	30	0,064	0,6	0,04
12	Порошок з журавлини	11,7	30	0,351	1,27	0,44
13	Порошок з чорної смородини	23,40	30	0,702	1,27	0,89
					Всього	75,04
Холодний склад						
1	Меланж	81,74	15	1,22	0,90	1,10
2	Начинка абрикосова	469,83	30	14,09	1,33	18,74
3	Маргарин молочний	498,11	3	1,49	1,67	2,50
	Маргарин листковий	1477,01	3	4,43	1,67	7,40
4	Масло вершкове	1075,25	3	3,226	1,41	4,55
5	Начинка молочна	288,20	30	8,65	1,33	11,5
6	Наповнювач з журавлини	205,0	30	6,150	1,33	8,17
7	Наповнювач з чорної смородини	205,0	30	6,150	1,33	8,17
					Всього	62,13

7.3 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів.

Таблиця 7.2. – Склади пакувальних матеріалів.

№ п/п	Найменування	Добові витрати, кг	Термін зберігання, доба	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т сировини, $м^2$	Необхідна площа складу, $м^2$
1	Картонний короб	820,80	30	24,62	1,79	44,07
2	Полімерний матеріал	45,00	30	1,35	1,39	1,88
3	Картонна вкладка	294,00	30	8,82	1,49	13,14
4	Стрічка	98,00	30	2,94	0,72	2,12
5	Етикетка	62,72	30	1,88	0,46	0,86
6	Картонний коробок	490,00	30	14,7	1,11	16,32
Всього		1810,52		54,31		78,39

7.4 Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції.

Борошняні листкові, шаровані та бісквітні вироби зберігають за температури не вищої ніж 18±3℃ та відносної вологості повітря не більше ніж 75%.

Для транспортування продукції використовують ізотермічний транспорт, чистий сухий, не заражений шкідниками хлібних запасів. Ящики з продукцією під час зберігання на складах встановлюють на стеллажах штабелями висотою не більше 2х метрів. Відстань від джерела тепла водопровідних та каналізаційних труб повинна бути не менше ніж 1 м.

Таблиця 7.3. – Склади для зберігання готової продукції.

Виріб	Добовий виробіток, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, $м^2$	Необхідна площа складу, $м^2$
Бісквітні виробни з начинкою з журавлини	674,71	5	3,37	2,5	8,43
Бісквітні вироби з начинкою з чорної смородини	674,71	5	3,37	2,5	8,43
Виріб борошняний «Зерін з насінням чіа»	6 145	5	30,72	2,5	76,81
Виріб борошняний «Гарбузовий»	6 145	5	30,72	2,5	76,81
Вироби шаровані «Круассанчик»з абрикосовою начинкою	1648,36	5	8,24	5	41,2
Вироби шаровані «Круассанчик» з молочною начинкою	1648,36	5	8,24	5	41,2
Всього	-	-	77,92	15	252,94

Розрахунок площі експедиції

Площа експедиції приймається за 20% від загальної площі складу готової продукції, але не менше 50 м^2:

252,94 м^2 - 100%

Х м^2 - 20%

Х = 50,58 м^2 площа експедиції.

8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Розрахунок кількості необхідного обладнання, проводять за формулою:

(16)

$$K = \frac{G_{сиров.зм}}{G_{облад.зм}} \cdot C$$

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.

Визначаємо продуктивність тістомісильних машин:

Пм= (60*83,2)/(12+6) = 277,33 кг/год

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

(17)

$$N = \frac{П}{Пм},$$

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

Пм – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Кількість тістомісильних машини Diosna:

N=277,33/160,0 = 1,7, приймаємо 2.

Кількість збивальних машин:

N=132/300= 0,44 шт., приймаємо 1.

Таблиця 8.1. – Підбір та розрахунок обладнання

Стадія технологічного процесу	Потреба в сировині Кг/год	Обладнання					
			Габаритні розміри, мм			Необхідна кількість, шт	
			довжина	ширина	висота	розрахункова	прийнята
Просіювання цукру	23,68	Просіювач «Піонер ПП»	1424	740	1965	1,55	1
Просіювання крохмалю	11,72	Просіювач «Піонер ПП»	1424	740	1965	0,01	1
Протирання начинки	255,68	Протиральна машина КПУ-М	1940	1130	1015	0,03	1
Підготовка масла	60,77	Маслорізка АЕ 130-3 К	650	480	1360	0,5	1
Приготування патокового	15,08	Збивальна машина КСМ 100	1500	785	1660	0,8	1
Приготування бісквітного тіста	50,05	Аератор AEROCONT-MIX-300	1922	700	1207	0,17	1
Приготування шарованого тіста (круасан)	43,47	Тістомісильна машина Diosna SPV 160	1500	785	1660	0,8	2
Прокатка тіста (круасан)	1,998	Прокочувальна машина Rollfix 700	4320	1220	1310	0,91	1
Формування тістових заготовок	1,998	Формувальна лінія Euroline	10400	800	1600	0,97	1
Охолодження бісквітних виробів	91,26	Охолоджуючий транспортер Progress TS 006	950	800	1950	0,10	1
Пакування (бісквітних виробів)	91,26	Пакувальна машина GSP -600-TR-E	3810	1010	1500	0,10	1
Пакування (круасанів)	143,36	Пакувальна машина PFM - 500	3500	800	1400	0,08	1
Пакування печива	76,34	Пакувальна машина GSP -600-TR-E	3810	1010	1500	0,08	1
Пакування	309,9	Напівавтоматичний заклеювач F1-1AW	650	480	1360	0,9	1

9. Специфікація основного технологічного обладання

Таблиця 9.1.

Найменування обладнання	Обладнання				
	Марка, тип	Габаритні розміри, мм			Необхідна кількість, шт
		довжина	ширина	висота	
Просіювач	«Піонер ПП»	1424	740	1965	1
Протиральна машина	КПУ-М	1940	1130	1015	1
Маслорізка	АЕ 130-3 К	650	480	1360	1
Збивальна машина	КСМ 100	1500	785	1660	1
Аератор	AEROCONT-MIX-300	1922	700	1207	1
Тістомісильна машина	Diosna SPV 160	1500	785	1660	2
Прокочувальна машина	Rollfix 700	4320	1220	1310	1
Формувальна лінія	Euroline	10400	800	1600	1
Охолоджуючий транспортер	Progress TS 006	950	800	1950	1
Дозатор сипких компонентів	Ш2-ХД2-А	-	-	-	1
Електрична піч ротаційна	Miwe	2275	2570	1680	9
Електрична піч тунельна	Fimak	1950	1200	950	1
Пакувальна машина	GSP -600-TR-E	3810	1010	1500	2
Пакувальна машина	PFM - 500	3500	800	1400	1
Напівавтоматичний заклеювач	F1-1AW	650	480	1360	1

10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення

На виробництві контроль за веденням технологічного процесу здійснює змінний технолог, а якість кондитерських виробів – виробнича лабораторія. Вона контролює сировину та пакувальні матеріали, що надходять на підприємство. Технолог розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка випускається, встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів згідно затверджених технологічних інструкції з врахуванням хлібопекарських властивостей, контроль за додерженням використання добавок.

Висока якість виробів залежіть насамперед від якості сировини та дотримання правил його переробки під час виробничого процесу. З неякісної сировини виготовлення якісної продукції не можливе, але й висока її якість не врятує, якщо не дотримуватись правильного ведення технологічного процесу. Тому для виготовлення продукції високої якості повинні бути організовані на належному рівні як і технологічний процес, так і технохімічний контроль.

Кондитерські фабрики використовують сировини, що виготовляються іншими галузями харчової промисловості, у яких сировина є кінцевою продукцією: борошно, крохмаль, цукор, меланж, горіхи, різновиди фрутових пюре, жири і т.п. Якість сировини, яка надходить на підприємство нормується за фізико-хімічними показниками, які відповідають встановленим стандартам, та насамперед залежать від виробника та постачальника вказаної сировини.

Контроль технологічного процесу включає перевірку дотримання рецептур, вимог до ведення технологічного режиму на всіх етапах виготовлення напівфабрикатів, дотримання температурно-вологісного режимів, тривалості випікання тістових заготовок, правильність укладання та зберігання продукції. Одним з основних завдань контролю над технологічним процесом є кількісні показники, затрати та втрати на всіх стадіях виробництва, та розробка заходів щодо їх зменшення.

Лабораторія встановлює можливість та черговість використання окремих партій сировини та пакувальних матеріалів на виробництві. Сировина, яка не відповідає вимогам встановлених стандартів, повертається постачальнику, та до виробництва не допускається.

Проводиться контроль та записи за точним дозуванням окремих рецептурних компонентів сировини або напівфабрикатів у відповідності з встановленими рецептурами.

В основі виробництва кондитерських виробів знаходяться слкдані фізичні та хімічні зміни сировини та напівфабрикатів, які відбуваються за умов певних оптимальних технологічних параметрів, при відхилені від яких погіршується якість готових виробів та невідповідність фізико-хімічних показників згідно встановленим стандартам. Якість сумішей сировини, сиропів, готових начинок та виробів характеризуються за основними фізико-хімічними показниками, такими як вміст сухих речовин, щільність, лужність та пористість. Якість готової продукції

визначається за органолептичним та фізико-хімічними показниками, встановленими у ДСТУ. При порушенні технологічного процесу технолог та служба хімічного контролю бере участь у з`ясуванні причин невідповідності та їх усунення.

Чітка робота ліній без перебоїв можлива лише за умов стабільності якості сировини та напівфабрикатів, відповідності технологічного контролю вимогам санітарним нормам та правилам (СанПін 2.3.4.545-96), вимоги до виробництва є одніє з важливих умов нормальної роботи підприємства та додержання високих техніко-економічних показників.

Санітарні правила та норми регламентують організацію технологічного та лабораторного контролю. Лабораторний контроль здійснюється акредитованою лабораторією організованою на підприємстві та включає до свого функціоналу перевірку якості сировини та готової продукції, контроль за дотримання санітарно-гігєнічних режимів виробництва кондитерських виробів.

Служба технохімічного контролю бере участь у розробках нових сортів виробів, вдосконалення технологічних процесів, які спрямовані на зниження втрат та підвищення виходів напівфабрикатів та готової продукції. Технохімічний контроль здійснює виробнича лабораторія. Вона здійснює контроль якості сировини, води, допоміжних матеріалів, тари, пакувальних матеріалів, здійснює періодичний контроль за якістю сировини, та матеріалів, які довгостроково зберігаються на складі. Контролює дотримання вимог дотримання технологічних інструкцій з попередження потрапляння сторонніх предметів в продукції, бере участь у підготовці звіту з втрат сировини та матеріалів. Перевіряють правильність дозування добавко та дотримання їх згідно затверджених рецептур.

Лабораторії повинні бути оснащеними різними видами приладів та обладнання (аналітичні, технічні ваги, сушильні шафи, центрифуга, сахариметр, рефрактометри, потенціометри, термостати, дистилятори та т.і.).

Проведена робота лабораторією, фіксується у електронних журналах. Кожен запис фіксується у встановлених формах та блокується відповідальними за процес особами. Для своєчасного моніторингу на етапі вхідного контролю сировини та матеріалів, контролю якості виготовлених напівфабрикатів та готової продукції.

Таблиця 10.1 – Перелік місць контролю технологічного процесу

Найменування об`єкту контролю	Періодичність	Параметр, який контролюється	Метод контролю
Сировина			
Борошно пшеничне	Кожна партія	Смак та запах	Органолептично
		Кількість сирої клейковини	Відмивання
		Масова частка вологи	Сушіння у сушильній шафі, або на приладі Чижової
Цукор	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолпетично
		Вміст сторонніх та феродомішок	Просіювання, магніт
Меланж	1-2 рази в зміну	Смак та запах	Висушуванням
		Вміст сухих речовин	Рефрактометром

Масло вершкове	Кожна партія	Смак та запах	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд, розчинення у воді
Маргарин столовий	Кожна партія	Смак та запах	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд, розчинення у воді
Насіння чіа, Соняшника, Кунжут, Льон	Кожна партія	Смак, запах	Органолептично
		Механічні домішки	Огляд
Наповнювачі: абрикосовий, з журавлини, з чорної смородини; начинка молочна	Кожна партія	Смак та запах	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Механічні та сторонні домішки	Перегляд, розчинення у воді
		Кислотність	Титрування
Напівфабрикати			
Бісквітне тісто	3 рази на зміну	Смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
Шароване тісто (для круасан)	2 рази за зміну	Смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
Листкове тісто (печиво)	2 рази за зміну	Смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
Готові вироби			
Готові дрібно-штучні бісквітні вироби	3 рази за зміну по кожному найменуванню продукції	Смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст цукру та жиру	За розрахунками
		Вміст начинки, %	Орієнтовно прямий метод
Готові шаровані вироби «Круасан» з начинкою	3 рази за зміну по кожному найменуванню продукції	Смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст цукру та жиру	За розрахунками
		Вміст начинки, %	Орієнтовно прямий метод
Готові листкові вироби (печиво)	3 рази за зміну по кожному найменуванню продукції	Смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування на приладі Чижової
		Вміст цукру та жиру	За розрахунками

Таблиця 10.2. – Метрологічне забезпечення

№	Стадії технологічного процесу, які потребують контроль	Найменування засобів вимірювання	Межі вимірювання	Клас точності, похибки
1	Зважування борошна	Прилад тензометричиний	0-40 т.	± 0,5 %
2	Дозування компонентів	Дозувальні станції, водомірний бак	-	± 0,5 %
3	Дозування води	Турбінний лічильник води, з номінальним тиском 1,6 кПа	Макс. витрата 200м³	± 0,4 %
4	Визначення вологості	Прилад Чижової, рефрактометр	5-90 %	± 0,01 %
5	Контроль температури в пекарній камері	Термометри опору манометричні, встановлені в обладнанні	0-400°С	± 5°С

11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу

Законом України передбачено обов'язкове впровадження на підпрємтвах харчової промисловості Міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів НАССР. При впровадженні даної системи враховується якість і безпека вхідної сировини, експлуатаційні характеристики обладнання, санітарно-гігієнічні норми та правила, професіоналізм персоналу.

Система НАССР базується на мінімізації виникнення нестандартних ситуацій, які ідентифікуються критичними точками контролю (КТК). Небезпечні чинники можуть виникати внаслідок біологічного (Б), хімічного (Х), фізичного (Ф) забруднення. Для встановлення ктричних точок контролю необхідно діяти за наступною схемою, які розкривають наступні питання:

Питання 1 – чи існують запобіжні заходи щодо попередження Б,Х,Ф забруднень?

Питання 2 – яка операція існує для усунення або зменшення виникнення небезпечного чинника до допутимого рівня?

Питання 3 – чи може забруднення ідентифікованих небезпечних чинників перевищувати допустимий рівень/ чи можуть вони збільшуватися у процесі виробництва до неприпустимих рівнів?

Питання 4 – чи взмозі наступна операція усунути ідентифікований небезпечний чинник або знизить можливість його виникнення до допустимого рівня?

Для того, щоб підприємство отримало конкурентні переваги на ринку, необхідно впроваджувати міжнародні системи по забезпеченню безпечності продуктів харчування. Системи управління безпечністю харчових продуктів застосовують практично у всьому світі, як надійний захист споживачів від небезпек, які можуть супроводжувати харчову продукцію. Впровадження якісних

систем управління безпечністю харчових продуктів вимагає законодавство багатьох країн світу, особливо ЄС, США, Канада, Японія, Нова Зеландія та ін.

Обрані заходи оцінюють відносно необхідності управлінням ними за домопогою НААСР-планів або за допомогою розробки та впровадження операційних програм-передумов (ОПП).

Оцінка таких заходів включає в себе аналіз:

- її впливу на ідентифіковані небезпечні чинники;
- можливості регулярного моніторингу;
- вірогідності відмови заходу управління;
- серйозність наслідків у випадку відмови заходу управління.

Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на базі НАССР дозволяє підприємству:

- забезпечувати випус безпечної продукції за рахунок системного контролю всіх етапів виробництва;
- належним чином керувати всіма небезпечними чинниками, які загрожують безпечності харчових продуктів – запобігати, усувати, або мінімізувати їх до прийнятного рівня;
- гарантувати, що вироблені підприємством харчові продукти є безпечними на момент споживання їх у їжу;
- демонструвати відповідність застосованим законодавчим та нормативним вимогам щодо безпечності харчової продукції;
- розширити обсяг споживачів продукції та вихід на закородноннні ринки;
- підвищить відповідальність персоналу за випуск безпечнох продукції, та забезпечити розуміння всіма робітниками підприємства важливості аспектів безпечності харчової продукції, яка виробляється.

Обгрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) при виробництві листкових виробів (печиво)

Вхідний контроль сировини та матеріалів. ККТ – 1 (ф,х,б)

↓

Звільнення сировини та матеріалів від тари. ККТ – 2 (ф,б)

↓

Підготовка сировини до виробництва, видалення сторонніх домішок – 3 (ф,х)

↓

Приготування тіста. ККТ – 4 (ф)

↓

Прокачування тіста з маргарином. ККТ – 5 (ф)

↓

Формування тістових заготовок. ККТ – 6 (ф)

↓

Випікання тістових заготовок. ККТ – 7 (ф,х)

↓

Охолодження. ККТ – 8 (ф)

↓

Пакування, зберігання, транспортування - 9 (ф)

Вхідний контроль ККТ – 1 (ф,х,б) – за фізичними, хімічними, мікробіологічними показниками, наведеними в ДСТУ, ГСТУ, ТУ, сертифікатах на якість сировини та допоміжних матеріалів. Особлива увага приділяється сировині, що має алергічні властивості та нестабільні мікробіологічні показники. Критерії допустимих відхилень та норми мікробіологічних показників навдено у нормативних документах до відповідної сировини. Кожна партія сировини що потрапляє на підприємство за органолептичними, фізико-хімічними, мікробілогічними показниками, вмістом токсичних елементів контролюється вхідним контролем лабораторії кондитерського підприємства.

Звільнення сировини та матеріалів від тари ККТ – 2 (ф,б) – здійснюють згідно «Технологічної інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва». На цій стадії виникає біологічна небезпека, у випадку порушення умов зберігання, зазначених виробником сировини, та фізична небезпека – можливість потрапляння сторонніх предметів. Для запобігання фізичного ризику ККТ – 3 (ф) проводять сортування, просіювання та фільтрацію (проціджування) сировини.

В тістомісильну машину Diosna SPV 160 почергово завантажують воду, меланж, сіль, дріжджі, амоній та борошно, та замішують тісто. На даній технологічній стадії існує фізична небезпека випадкового потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 4 (ф). Готове тісто прокачують на лінії та перешаровують маргарином. Тісто, з загорнутим в нього маргарином, декілька разів прокачують, та складають. На цій стадії технологічного процесу існує ризик потрапляння сторонніх предметів – ККТ- 5 (ф).

Тісто відформовують на лінії та ріжуть на поперечні та прокольні смуги. Здійснюється контроль за фізичним ризиком випадкового потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 6 (ф).

Зформовані тістові заготовки випікають при температурі 198-200^{o} С. протягом 21-25 хвилин. На цій стадії можуть виникати хімічні, внаслідок порушення режиму випікання, та фізичні ризики, внаслідок потрапляння сторонніх предметів – ККТ - 7 (ф).

Після випікання вироби охолоджують до температури 20 -22^{o} С, виникає ризик потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 8 (ф).

Після охолодження листкові вироби подають на пакування та зберігання. При пакуванні виробів необхідно дотримуватися умов, які не допускають потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 9 (ф).

Обгрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) при виробництві шарованих виробів (круасани)

Вхідний контроль сировини та матеріалів. ККТ – 1 (ф,х,б)

↓

Звільнення сировини та матеріалів від тари. ККТ – 2 (ф,б)

↓

Підготовка сировини до виробництва, видалення сторонніх домішок. ККТ – 3 (ф)

↓

Приготування тіста. ККТ – 4 (ф)

↓

Прокачування тіста з маслом. ККТ – 5 (ф)

↓

Формування та начинення тістових заготовок. ККТ – 6 (ф)

↓

Випікання тістових заготовок. ККТ – 7 (ф,х)

↓

Охолодження. ККТ – 8 (ф)

↓

Пакування, зберігання, транспортування - 9 (ф)

Вхідний контроль ККТ – 1 (ф,х,б) – за фізичними, хімічними, мікробіологічними показниками, наведеними в ДСТУ, ГСТУ, ТУ, сертифікатах на якість сировини та допоміжних матеріалів. Особлива увага приділяється сировині, що має алергічні властивості та нестабільні мікробіологічні показники. Критерії допустимих відхилень та норми мікробіологічних показників навдено у нормативних документах до відповідної сировини. Кожна партія сировини що потрапляє на підприємство за органолептичними, фізико-хімічними, мікробілогічними показниками, вмістом токсичних елементів контролюється вхідним контролем лабораторії кондитерського підприємства.

Звільнення сировини та матеріалів від тари ККТ – 2 (ф,б) – здійснюють згідно «Технологічної інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва». На цій стадії виникає біологічна небезпека, у випадку порушення умов зберігання, зазначених виробником сировини, та фізична небезпека – можливість потрапляння сторонніх предметів. Для запобігання фізичного ризику ККТ – 3 (ф) проводять сортування, просіювання та фільтрацію (проціджування) сировини.

В тістомісильну машину Diosna SPV 160 почергово завантажують воду, меланж, сіль, лимонну кислоту, борошно, та замішують тісто. На даній технологічній стадії існує фізична небезпека випадкового потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 4 (ф). Готове тісто прокачують на лінії Euroline та перешаровують заздалегідь підготовленим маслом. Тісто, з загорнутим в нього маслом, декілька разів прокачують, складають та вистоюють у холодильних камерах. На цій стадії технологічного процесу існує ризик потрапляння сторонніх предметів – ККТ- 5 (ф).

Тісто ріжуть на шматки, наповнюють начинкою, згідно найменування виробу, та формують тістову заготовку у вигляді рогалику. На доному етапі здійснюється контроль за фізичним ризиком випадкового потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 6 (ф).

Відформовані тістові заготовки випікають при температурі 215-230℃ протягом 15-20 хвилин. На цій стадії можуть виникати хімічні, внаслідок порушення режиму випікання, та фізичні ризики, внаслідок потрапляння сторонніх предметів – ККТ - 7 (ф).

Після випікання вироби охолоджують до температури 20 -22^{o} С, виникає ризик потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 8 (ф).

Після охолодження шаровані вироби подають на пакування в індивідуальну упаковку та зберігання. При пакуванні виробів необхідно дотримуватися умов, які не допускають потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 9 (ф).

Обгрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) при виробництві дрібно-штучних бісквітних виробів

Вхідний контроль ККТ – 1 (ф,х,б) – за фізичними, хімічними, мікробіологічними показниками, наведеними в ДСТУ, ГСТУ, ТУ, сертифікатах на якість сировини та допоміжних матеріалів. Особлива увага приділяється сировині, що має алергічні властивості та нестабільні мікробіологічні показники. Критерії допустимих відхилень та норми мікробіологічних показників навдено у нормативних документах до відповідної сировини. Кожна партія сировини що потрапляє на підприємство за органолептичними, фізико-хімічними, мікробілогічними показниками, вмістом токсичних елементів контролюється вхідним контролем лабораторії кондитерського підприємства.

Звільнення сировини та матеріалів від тари ККТ – 2 (ф,б) – здійснюють згідно «Технологічної інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва». На цій стадії виникає біологічна небезпека, у випадку порушення умов зберігання, зазначених виробником сировини, та фізична небезпека – можливість потрапляння сторонніх предметів. Для запобігання фізичного ризику ККТ – 3 (ф) проводять сортування, просіювання та фільтрацію (проціджування) сировини.

Підготовлену сировину подають для замішування тіста у аераторі. Згідно рецептури завантажують меланж, цукор та збивають за малої, а потім за високої швидкості протягом 7 хвилин. Коли відбулося розчинення цукру і суміш набула світло-кремового кольору, додають есенцію та залишок борошна з порошком журавлини або чорної смородини (згідно з найменуванням виробу). На даній технологічній стадії існує фізична небезпека випадкового потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 4 (ф). Підготовлену начинку перемішують 5 хвилин.

Змащені форми рослинною олією, за допомогою розпилювача, потрапляють на дозування тіста разом з начинкою. Під час дозування, цій стадії технологічного процесу існує ризик потрапляння сторонніх предметів – ККТ- 5 (ф).

Після дозування заготовки потрапляють на випікання при температурі 180 – 220^{o} С. На цій стадії технологічного процесу можуть виникати хімічні, внаслідок порушення режиму випікання, та фізичні ризики, внаслідок потрапляння сторонніх предметів – ККТ - 7 (ф).

Після охолодження бісквітні вироби подають на пакування в індивідуальну упаковку з картонною вставкою та на зберігання. При пакуванні виробів необхідно дотримуватися умов, які не допускають потрапляння сторонніх предметів – ККТ – 9 (ф).

12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства:

12.1. Система опалення

Опалення підприємства повинно здійнюватися централізовано. Природний газ надходить до кондитерського цеху з ТОВ «Полтаваоблгаз». Опалюватися повинні не всі частини підприємства, для забезпечення вимог зберігання сировини та готової продукції. Температура виробничих приміщень має бути +18-20°С, складські приміщення – +13-15°С, експедиція – +15 °С.

Розраховуємо витрату тепла на опалення приміщень, за допомогою формули (18)

$$Q_{\text{год}} = 0{,}8 * V * q_0(t_n - t_3)$$

де, V – будівельний об'єм підприємства, м^2;

0.8 – коефіцієт, що враховує частину будівлі без опалення;

q_0 – питомі теплові втрати 1 м^2 будівлі при різниці зовнішньої та внутрішньох температур, °С;

t_n – середня температура опалюваних приміщень, °С;

t_3 – розрахункову зимова температура зовнішнього повітря, °С.

Розраховуємо об'єм будівлі, який підлягає обігріву за формулою: (19)

$$V = B * a * b * h$$

де, В – кількість поверхів будівлі;

а – ширина приміщення, м;

b – довжина приміщення, м;

h – висота приміщення, м.

Наша будівля буде одноповерховою, тому:

$$V_2=1*72*49*3{,}6 = 17002 \text{ м}^2.$$

Тоді годинна витрата тепла:

$$Q_{о.год.}= 0{,}8*17002*0{,}38*(18-(-21)) = 15\,505{,}82 \text{ Вт};$$

Річні витрати тепла на опалення:

$$Q_{о.год.}= 0{,}8*V*\rho_о\,(t_n-t_з)*T*d; \text{ Вт}$$

Т- тривалість роботи підприємства на добу, год;

d- кількість днів опалювального сезону за рік;

$$Q_{о.год.}= 15\,505{,}82*24*180 = 669{,}85 \text{ МВт}.$$

12.2. Вентиляція

Кондитерське підприємство оснащується вентиляцією та поділяється на: виробничу, санітарно-технічну місцеву та сантірно-технічну загальну. Вентиляція слугує для: подавання теплого та холодного повітря; видалення виробничих виділень таких як, пара, пил і т.д.

Санітарно-технічна вентиляціє необхідня для зниження високої температури, відносної вологості повітря та для видалення пилу. Санітарно-технічна вентиляція встановлюється безпосередньо на робочих місцях над печами.

Розраховуємо загальну кількість повітря, яка вентилюється за формулою:

$$L=(60*V_з*n)/100, \text{ м}^3/\text{год}; \quad (20)$$

де $V_з$- будівельна кубатура приміщення за зовнішнім об'ємом,$м^3$;
n- середня кратність повітрообміну,об/год;
60-відсоток приміщень, що вентилюються.

$$L= (60 * 15\ 505,8 * 5) /100 = 46\ 517,4\ м^3/год;$$

Годинна витрата тепла на вентиляцію, за формулою: (21)

$$Q_{год} = (L*p*c(t_в-t_р))/3,6;\ Вт$$

де р-густина повітря,$кг/м^3$;
с-питома теплоємність повітря,кДж/кг*К;
$t_в$- середня температура приміщення, які вентилюються,°С;
$t_р$- середня температура повітря опалювального сезону,°С;

$$Q_{год} = (46\ 517,4 * 1,2 *1,0\ (18-10))/3,6 = 124\ 046,4\ Вт.$$

Тоді, розраховуємо витрати тепла на вентиляцію за рік: (22)

$$Q_{рік} = Q_{год} *T*d,\ Вт;$$

де Т-тривалість роботи підприємства на добу, год.;
d-кількість днів опалювального сезону на рік;

$$Q_{рік} = 124\ 046,4 * 24 * 180 = 535,58\ МВт;$$

Розраховуємо номінальну потужність електродвигунів у вентиляційних установках: (23)

$$N = (L*H*1,2)/(1000*3600*\tau),КВт;$$

де Н- середній опір припливних та витяжних систем вентиляції;
τ-ККД вентилятора та приводу;
1,2-середній коефіцієнт запасу на номінальну потужність.

$$N=(46\ 517,4*500*1,2)/(1000*3600*0,8)=7,98\ кВт;$$

Тоді, розраховуємо витрати електроенергії на вентиляцію на рік: (24)

$$N_{рік}=N*T*D,\ кВт*год;$$

де D- кількість робочих днів підприємства за рік,

$$N_{рік}=7,98 * 24 * 241 = 46\ 156,32\ кВт/год;$$

12.3. Водопостачання

Необхідним компонентом функціонування будь-якого підприємства, є вода. Вона використовується і в технологічних потребах, побутових та протипожежних цілях. На проектоване підприємство вода надходитиме з місцевої водо мережі та тільки холодна.

За допомогою встановлення насосної станції, вода за допомогою надходитиме до котлів, у яких буде здійснюватися її підігрів для заданих цілей.

Розраховуємо добові витрати води для виробничих потреб: (25)

$$Q_{доб} = N * П * Т\ , (м^3/добу)$$

де, N – норма витрати води на виготовлення 1 т кондитерських виробів, ($м^3$);
П – потужність цеху, (т/добу);
Т – тривалість роботи цеху у середньому за добу, (год).

Встановлено, норма витрат води на 1 т виготовлення кондитерських виробыв складає 1,3 $м^3$.

Розраховуємо втрати води на виробництво запропонованих виробів: 17686,26

$$Q_{доб} = 1,3 * 17\ 686,26 = 22\ 992,1\ м^3/добу$$

Розраховуємо втрати води у цеху на технологічні потреби за рік:

$$22\,992{,}1 * 241 = 5\,54110\ м^3/рік$$

Тоді, загальна витрата води за годину складатиме:

$$W_{год} = 22\,992{,}1/23 = 999{,}2\ л/год$$

Розраховуємо витрати води на господарсько-побутові потреби, які визначаються згідно до санітарних та технологічних норм для кондитерських підприємств, та включає в себе витрати на: миття підлоги, обладнання, інвентарю, умивальні та душові потреби.

Розраховуємо витрати холодої води для миття підлоги: (26)

$$W_1 = S_П \text{ x } H_В\ ,(л/зм),(л/год);$$

де: Sп – площа підлоги, (м2);

$H_В$ – норма води на 1 м ^{2}, (л).

$$W_1 = 720 \text{ x } 2 = 1440\ л/зм = 125\ л/год$$

Розраховуємо витрати холодної води для миття інвентарю: (27)

$$W_2 = H_в \text{ x } K_в,\ (л/зм\ ),(л/год);$$

де: $H_в$ – норма води на одну мийну ванну, (л) ;

$K_в$ – кількість мийних ванн , (шт).

$$W_2 = 80 \text{ x } 5 = 400л/зм = 34{,}7\ л/год$$

Розраховуємо витрати холодної води для миття обладнання: (28)

$$W_3 = H_{об} \text{ x } K_{об},\ (л/зм\ ),\ (л/год);$$

де: $H_{об}$ – норма води на одиницю обладнання ,(л);

$K_{об}$ – кількість обладнання, (шт);

$$W_3 = 12 \text{ x } 42 = 504\ л/зм = 43{,}8\ л/год$$

Розраховуємо витрати холодної води для користування умивальниками:(29)

$$W_4 = H_р \text{ x } K_р,\ (л/зм),(л/год);$$

де, $H_р$ – норма води на одного працюючого в зміну, (л);

$K_р$ – кількість робітників, (шт)

$$W_4 = 25 \text{ x } 28 = 700\ л/зм = 58{,}3\ л/год$$

Розраховуємо витрати холодної води для санітарно-технічних потреб: (30)

$$W_5 = H_р \text{ x } K_р,(л/зм),(л/год);$$

$$W_5 = 25 \text{ x } 56 = 1400\ л/зм = 116{,}6\ л/год$$

Витрати води на душові: норма 40 л на 1 сітку

$$W_6 = 40 \text{ x } 2 = 80\ л/год$$

Загальні витрати холодної води на господарсько-побутові потреби: (31)

$$W_0 = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6;\ (л/год),$$

$$W_0 = 125 + 34{,}7 + 43{,}8 + 58{,}3 + 116{,}6 + 80 = 458{,}4\ л/год$$

12.4. Гаряче водопостачання

На підпрємтсві використовується гаряча вода для забезпечення технологічних та господарсько-побутових потреб.

Розраховуємо потребу гарячої води: (32)

$$W_{г.в.} = W_p * \frac{t_t - t_x}{(t_r - t_x)},\ (л/год),\ (л/зм),$$

де: W_p – розрахункова кількість холодної води, (л);

t_t – необхідна температура гарячої води, (°С);

t_r – температура гарячої води, (°С);

t_x – температура холодної води, (°С);

Розраховуємо витрати гарячої води на технологічні потреби:

$$W_{\text{г.в.}} = 458{,}4 * \frac{(65-5)}{(70-5)} = 229 \text{ л/год}$$

Розраховуємо витрати гарячої води для миття підлоги:

$W_{1.1}$ = 125 х (25 - 5) / (70 - 5) = 35,71 л/год

Розраховуємо витрати гарячої води для миття інвентаря:

$W_{1.2}$ = 94,7 х (40 - 5)/ (70 - 5) = 18,68 л/год

Розраховуємо витрати гарячої води для миття обладнання:

$W_{1.3}$ = 43,8 х (35 - 5)/ (70 - 5) = 20,22 л/год

Розраховуємо витрати гарячої води для користування умивальниками:

$W_{1.4}$ = 58,3 х (37 - 5)/ (70 - 5) = 28,7 л/год

Розраховуємо витрати гарячої води для душових:

$W_{1.5}$=80*(37-5)/(70-5)=39,38 л/год

Розраховуємо загальні витрати гарячої води по цеху: (33)

$$W_0 = W_{1.1} + W_{1.2} + W_{1.3} + W_{1.4} + W_{1.5} \text{ (л/год)}$$

$$W_0 = 35{,}71 + 18{,}68 + 20{,}22 + 28{,}7 + 39{,}38 = 142{,}69 \text{ (л/год)}$$

Розраховуємо витрати тепла на підігрів води: (34)

$$Q_{\text{п в}} = W_0 * c\left(t_k - t_p\right) * u \,/\, 3600, \text{(кВт/зм), (кВт/зм)}$$

де: с – теплоємність води, (кДж/к);

t_k– кінцева температура води, (°С);

t_p – початкова температура води ,(°С);

u – коефіцієнт тепловитрат.

$Q_{\text{п в}}$= 142,69 х 4,19 (70 - 5) х 1,2 /3600 = 48,23 кВт/год

Розрахунок об’єму баків для гарячої та холодної води

Загальні запаси води визначається необхідною кількістю води на виробничі потреби, а також витрати на душеві для 1 зміни.

W_o =142,69 х 11,5 + 80 х 11,5 = 2 560 л/зміну;

Тоді, запас гарячої води становитиме:

$W_г$ =458,4 х 11,5+39,38 х 11,5 = 6 758 л/зміну;

Запас холодної води становить:

$W_х$= 7 728 – 6 758 = 970 л/зміну;

Розраховуємо об’єм баку гарячої води:

$V_г = (W_г$ х 1,1)/(1000 х ρ)

де, 1,1- коефіцієнт запасу об’єму баку;

ρ-густина води, кг/м^3;

$V_г$ =(6758 х 1,1)/(1000 х 0,984) = 7,43 м^3

Обєм баку холодної води:

$V_х$=(7 728 х 1,1)/(1000 х 1,0) = 8,5 м^3

12.5 Каналізація

На підприємстві кондитерського виробництва після миття обладнання, інвентарю, підлоги, посуду та іншого устаткування, формуються стічні води, які необхідно виводити. Виробничі стічні води, за допомогою насосів, по трубопроводу виводяться до міської каналізації, та дощові води, що збираються через водозбірник стікають у міський водостік.

Очищення промислових стічних вод, що утворюються під час технологічного процесу, а також стоків дощової води здійснюються механічно за допомогою встановлених сит. Після очищення води, вона використовується частково повторно, а решта спускається в міську каналізацію. Всі лінії з'єднані у дві магістралі, що виходять у міський колектор.

Кількість стічних вод, залежить напряму від потужності виробництва та орієнтовано приймається 3,6 м^3 на 1 т готових продукції:

$$3{,}6 * 17\,628{,}26 = 634{,}52 \text{ м}^{3/}\text{добу}$$

12.6. Холодопостачання

В кондитерських цехах холод використовують у камерах зберігання сировини та вистоювання напівфабрикатів. На підприємстві встановлені фреонні холодильні камери, де темпертура камери +4+6 °С.

Розраховуємо витрати холоду в кондитерському цеху за формулою: (35)

$$Q_x = \frac{Q_z * g_x}{1{,}163 * 10^3}$$

де Q_z - продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;

g_x- норма витрати холоду на 1 т продукції.

$$Q_x = \frac{17\,628{,}26 * 250}{1{,}163 * 10^3} = 37{,}89 \text{ кВт}$$

12.7. Електропостачання

Електропостачання здійснюється від міської електромережі через трансформаторну станцію. Основними споживачами електроенергії на підприємстві є струмоприймачі технологічного обладнання.

Електрооснащення підприємства здійснюється від трансформаторної підстанції, з встановленими двома трансформаторами типу ТМ потужність 1000 кВт кожен.

Основними споживачами електроенергії є двигуни обладнання, освітлювальні прилади, комп'ютерна техніка, лабораторне приладдя, тощо. У виробничих приміщенняї проектується люмінесцентне освітлення, та обладнують аварійне освітлення, необхідне для евакуації людей при аварійному відключенні мережі електроенергії.

У виробничих цехах встановлені електродвигуни по типу АО, АО2, ВЗТ. Все технологічне обладнання має заземлення, а для захисту від статистичної електрики магнітовідводи.

Розраховуємо потужність необхідних трансформаторів, кВа, із сумарної потужності електроспоживачів підприємства, кВт. Сумарна потужність електроспоживачів обладнання представлена у таблиці 12.1.

Таблиця 12.1. – Потужність електроспоживання підприємства

Найменування обладнання	Марка, тип	Кількість	Потужність двигунів кВт
Просіювач	«Піонер ПП»	3	1250,0
Протиральна машина	КПУ-М	1	1250,0
Маслорізка	АЕ 130-3 К	1	300,0
Аератор	AEROCONT-MIX-300	1	1800,0
Дозатор сипких компонентів	Ш2-ХД2-А	1	500,00
Тістомісильна машина	Diosna SPV 160	1	1840,0
Прокочувальна машина	Rollfix 700	1	2185,0
Формувальна лінія	Euroline	1	2064,0
Електрична піч тунельна	Fimak	1	1500,0
Ротаційна піч	Miwe	9	800,0
Охолоджуючий транспортер	Progress TS 006	1	1500,0
Пакувальна машина	GSP -600-TR-E	2	620,0
Пакувальна машина	PFM - 500	1	600,0
Напівавтоматичний заклеювач	F1-1AW	1	300,0
		Всього	26 029

Потужність трансформаторів *S*, кВА, розраховують за формулою: (36)

$$S = \frac{\sum \mathrm{P} * \mathrm{J}}{\cos\ f}$$

Де, $\sum \mathrm{P}$ – сумарна потужність електроспоживачів, кВт;

J – коєфіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів, *J* = 0,9 – 0,95;

cos f – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації, *cos f* = 0,95.

$$S = \frac{26029 * 0{,}9}{0{,}95} = 24\ 659\ \text{кВт}$$

13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

Одною з проблем потужного виробництва, є велике споживання електроенергії для обладнання та функціонування підприємства, тому актуальним є максимальне зниження енерговитрат.

На виробництві, передбачено встановлення дзеркальних світильників з люмінесцентними та галогенними лампми, що дадуть змогу зменшити витрати електроенергії у порівнянні зі звичайними лампами накалювання на 15-20%. Регулювання освітлення розділено окремими групами, що можна використовувати в залежності від часу доби та необхідного освітлювання. Для підрахунку спожитої електроенергії передбачено лічильник.

Під час підключення водопроводу, встановлюють лічильники підрахунку витраченої холодної води, що дозволяє щоденно контролювати витрати.

Заходи з енергозбереження на підприємствах є централізованими та організаційними. Завдяки їм можливо контролювати витрати електроенергії, та впроваджувати новітні технології, одна з них – це заміна всього технологічного обладнання на більше енергозберігаюче. Для зниження енерговитрат проводять наступні організаційні заходи:

- раціональна й ефективна експлуатація енергетичних потужностей:
- періодичне оновлення теплоізоляції;
- автоматизація холодо- та теплопостачання;
- дотримання трудової дисципліни на робочому місці;
- злагоджена взаємодія підрозділів між собою на підприємстві.

Для ресурсозбереження основним завданням є створення типової системи факторів, які визначають заміну основних економічних показників.

Так, до технічних факторів ресурсозбереження відносять: використання технології, що забезпечує мінімальні втрати матеріалів; застосування обладнання з оптимальними витратами матеріалів; вдосконалення технологічних режимів та процесів переробки та підготовки сировини; створення експериментальної бази для моделювання витрат ресурсів.

До організаційниї факторів ресурсозбереження відносять: вдосконалення організації обліку отримання та використання усіх ресурсів; скорочення циклу отримання і використання ресурсів; підвищення якості ремонту технологічного обладнання; вдосконалення праці, для економії ресурсів.

До економії сировини, необхідно розробляти таку методику дій, щоб витрата сировини або пакувальних матеріалів була меншою, але без втрати якості та безпечності готової продукції.

Важливими умовами, щодо забезпечення економії матеріальних ресурсів є правильність вибору сировини та матеріалів, за якістю, ціною та повним його використанням; рівень кваліфікації професіоналізму персоналу підприємства, матеріальна зацікавленість працівників у економії ресурсів.

14. Будівельна частина

14.1.Обґрунтування генерального плану підприємства, планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

На території проектованого кондитерського підприємства в м. Кременчук Полтавської обл. будуть знаходитися:

- виробнича будівля;
- склад;
- трансформаторна підстанція;
- газова підстанція;
- ремонтно-механічні майстерні;
- зони відпочинку;
- адміністративні будівлі.

Територія підприємства облаштована газонами та листовими деревами. Озеленення передбачене у вигляді листяних дерев, посіву багатолітніх трав та кущовидних дерев. Всі баки для сміття розміщені на відстані більш ніж 25 м від виробничих приміщень, та оснащені сортуванням побутових відходів. Підприємство буде розташовано поблизу центральної автодороги, територія асфальтована та облаштована під'їзними шляхами. Транспортне сполучення на території облаштовано так, що людські і транспортні потоки не перетинаються. В нічний час територія освітлюється. Біля складу та експедиції, облаштований зручний асфальтований майданчик для під'їзду автотранспорту.

Приміщення проектованого підприємства з вибухової і пожежної безпеки відносять до категорії В і класу П – II а, та мають об лаштовані протипожежні щитки.

Виробнича будівля проектного кондитерського підприємства є одноповерховою. Конструктивна схема кондитерського цеху – будівля з каркасного збірного залізобетонного типу. Прольоти в виробничій будівлі прийняті 6м. Крок колон прийняті 6 м. Таким чином, сітка колон прийнята 6Х6м. Висота приміщень прийнятя з урахуванням габаритів технологічного обладнання: висота виробничих приміщень прийнята 4,8м.; висота поверхів адміністративно-побутових приміщень прийнята 3,3 м.

1. Фундамент у будівлі з залізобетонним каркасом під колони стовпчастого типу. Навісні стіни кріпляться до колон, а нижні панелі на залізобетонні фундаментні балки, що вкладаються на стовпчасті фундаменти колони.
2. Колони – основний несучий елемент каркаса будівлі та зроблені з квадратним перерізом, їх висота кратна модулю 4,8 м.
3. Пароізоляція з одного шару пергаміну по бітумній мастиці.
4. Зовнішні стіни складаються з керамзитобетонних панелей з товщиною 300мм.
5. Підлога у виробничих приміщеннях – чавунна, стальна покрита керамічною плиткою, у складських приміщеннях – бетонна. В адміністративному

корпусі підлога – дерев'яна. Підлога у санвузлах, душевих та мийних кімнатах зроблені з ухилом до трапів.

6. Сходи розділяються на службові та пожежні. Службові сходи розміщуються у сходових клітках з негорючих матеріалів та прийняті з висотою маршу 1500мм., ширина маршу – 1350 мм. Глибина площадок – рівна ширині маршів.

7. Зовнішнє оздоблення будівлі: стінові панелі облицьовані керамічною плиткою. Внутрішнє оздоблення: вапняна затирка швів, масляна силікатна фарба, з облицюванням глазурованою плиткою.

8. Освітлення – через віконні отвори. Вікна складів розташовані на висоті 1 м від поверхні землі, металопластикові. Двері металопластикові згідно ДСТУ Б.В.2.7-130:2007.

Інженерне забезпечення здійснюється від міським мереж. Системи мають бути спроектовані до вимог технологічних норм та ДБН.

У приміщеннях з незначним виділеням теплоти та вологи передбачена природна вентиляція. Видалення шкідливих речовин від технологічного обладання і транспортних механізмів має здійснюватися місцевими всмоктувачами та витяжною вентиляцією. Подача припливного повітря проводиться у приміщеннях зі значним тепловиділенням у робочу зону, а у запилених приміщенях у верхню зону на малих швидкостях. У приміщеннях категорії А,Б передбачена аварійна вентиляція. Кондиціювання повітря має бути спроектовано відповідно до технологічних вимог.

Каналізаційні мережі стоків всередини будівлі мають бути окремими для виробничих та господарсько-побутових. Стічні води після видалення відходів та жирів відкидаються у міську каналізацію. Дощова каналізація має бути влаштована розділеної закритої мережі, прийом дощових та талих вод здійснюють дощоприймачі з покрівель будівель та території підприємства.

Опалення здійснюється водою, за допомогою циркуляційного насосу. Підігрівання води відбувається парою через вузол управління в приміщенні бойлерної. Основними споживачами тепла є технологічне обладнання та технологічні процеси,система водопостачання, опалення, вентиляція та кондиціонування.

15. Система екологічного управління

Необхідність розробки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів зумовлена вимогою визначеною законом України «Про безпечність та якість харчових продуктів». Споживач, щоб бути впевненим у постійній якості та безпечності продукції від виробника, вимагає додаткових гарантій.

З метою зменшення шкідливого впливу від діяльності проектованого підприємства на навколишнє середовище, на підприємстві постійно мають розроблятися та впроваджуватися заходи, щодо зниження питомих втрат енергоносіїв. Серед заходів слід виділити наступні: модернізація енергозалежного обладнання, автоматизація процесів підготовки гарячої та холодної води, стисненого повітря, начиченої пари, організація обліку витрат теплової енергії, організація автоматичного повернення конденсату в котельню від водонагрівачів.

Спечифічними викидами кондитерськиї фабрик є пил від сировини – борошна, також додаткової сировини цукор та пилеподібін добавки порошки тощо. Гранично допустима концентрація борошняного пилу становить – 0,05 мг/м3. Для вловлювання борошняного пилу, на складах безтарного зберігання у силосах встановленні тканинні фільтри.

Вивезення побутового сміття провдиться транспортом в терміни, які встановило підприємство. На підприємстві має проводитися сортування сміття, та вивозитися спеціалізованими підприємствами комунального господарства.

Витрата води на одиницю продукції, що випускає харчова промисловість займає одне з перших місць у галузі народного господарства. Виский рівень виробництва зумовлює великий обсяг скидання стічних вод на підприємствах, маючи при цьому велику ступінь забрудненості та становлять небезпеку для навколишнього середовища.

Стічні води мають скидатися у центральну міську каналізацію, та не мають містити небезпечних речовин, бактеріальних і токсичних забруднень, смол. Перед скиданням у міські каналізаційні системи, стічні води цеху, проходять механічні очищення через сита. Необхідно вчасно вимивати обладнання та приміщення, не допускаючи розкладу органічних сполук, які зумовлюють розвиток мікроорганізмів, які забруднюють стічні води.

Одним з забруднюючих станцій є холодильна компресорна – при роботі якої, в атмосферне повітря надходить холодоагент; котельня, де при згоранні газу в топках котлів в атмосферне повітря видяляються оксиди азоту та вуглецю.

При розігріванні двигунів, маневруванні, виїзді автомобільного транспорту за межі підприємства в атомсфери повітря виділяються оксиди карбону.

Гранично допустимі концентрації викидів становлять:

- ✓ оксиди карбону – 3,0 мг/м^3;
- ✓ оксид вуглецю – 5,00 мг/м^3;
- ✓ оксиди азоту – 0085 мг/м^3.

Територія будівлі має бути озеленена, хвойними деревами, деревидні кущі вздовж тротуару та насаджені багатолітні трави. Підприємство має бути розміщене

подалі від житлових будинків, територія огороджується парканом з двох сторін, та мати неподалік автомобільну трасу для зручної транспортної розвязки для постачання сировини та вивозу готової продукції.

16. Безпека життєдіяльності

На проектованому підприємстві передбачається створення служби охорони праці у відповідності з статтею 15 Закону України «Про охорону праці».

Служба охорони праці має бути підпорядкована безпосередньо роботодавцю.

Керівники та спеціалісти служби охорони праці за своєю посадою і заробітною платою прирівнюються до керівників і спеціалістів основних виробничо-технічних служб.

На підприємстві з метою забезпечення пропорційної участі працівників у вирішенні будь-яких питань безпеки, гігієни та виробничого середовища за рішенням трудового колективу може створюватися комісія з питань охорони праці Комісія складається з представників роботодавця та професійної, спілки, а також уповноваженої найманими працівниками особи, спеціалістів з безпеки, гігієни праці та інших служб підприємства відповідно до типового положення, що затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з нагляду за охороною праці.

Служба з охорони праці в особі інженера з охорони праці та ведучого спеціаліста працюватиме над вирішенням наступних завдань:

а) здійснювати контроль за безпекою виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;

б) забезпечувати працюючих засобами індивідуального та колективного захисту;

в) забезпечувати професійну підготовку і підвищення кваліфікації працівників із питань охорони праці, вести пропаганду безпечних методів праці.

Відповідно до ст. 21 Закону України „Про охорону праці" фінансування охорони праці здійснюється власником. Працівник не несе ніяких витрат на заходи щодо охорони праці.

Держнагляд охорони праці здійснює загальний контроль надходженням і витрачанням за призначенням коштів фондів.

Вимоги безпеки до виробництва борошняних кондитерських виробів

Зберігання та фасування вуглекислого амонію повинні здійснюватись у спеціально виділеному приміщенні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією з механічним збуджуванням.

Накривка тістомісильної машини періодичної дії з перекидною діжею повинна обладнуватись блокуванням, яке вимикає електропривод вала з місильними лопатами при відкриванні накривки.

Накривки тістомісильних машин періодичної дії повинні бути обладнані фіксаторами або противагами, які виключають самовільне падіння кришок при завантаженні та вивантаженні сировини та відборі проб.

Подавання сировини для завантаження тістомісильних машин у рецептурному відділенні повинно бути механізоване.

Тістомісильні вібраційні машини повинні бути оснащені кожухом, що перекриває вібруючі елементи машини.

Вальці тістовальцювальної машини, ламінатора з обох боків повинні бути обладнані запобіжними пристроями для попередження потрапляння рук у вальці.

Головки штампів штампувальної машини повинні мати огородження, зблоковане з електроприводом штампуючого пристрою.

Кривошипні механізми штампувальної машини повинні бути огороджені.

Чищення штампа допускається лише після вимкнення електродвигуна штампувальної машини. Штамп при цьому повинен встановлюватись у верхній мертвій точці, а під крейцкопф необхідно підкласти дерев'яні бруски.

Борти транспортера для повернення трафаретів повинні мати висоту не менше 0,15 м. У місці приймання трафаретів повинен бути пристрій, який попереджає падіння трафарету. В кінці транспортера повинен бути встановлений уловлювач трафаретів.

Механізм для відчинення накривки форм напівавтоматичної вафельної печі повинен бути влаштований таким чином, щоб виключалась можливість самовільного зривання накривки.

На робочому місці біля вафельної печі повинне бути влаштоване повітряне душування.

Різальний пристрій машини для різання бісквітного напівфабрикату та вафельних пластів повинен бути закритий огородженням, зблокованим з електроприводом.

Тістомісильні машини з підкочуваними діжами повинні обладнуватись пристроями, які надійно фіксують діжі на поворотній платформі машини.

Тістомісильні машини з підкочуваними діжами повинні обладнуватись блокуваннями з вимикаючими пристроями для автоматичної зупинки привода місильного органу при підніманні накривки та привода платформи при недосить щільному закритті огородження діжі.

Тістомісильні машини періодичної дії, з яких вивантаження тіста відбувається рухом місильних органів з нахилом діжі, повинні мати запобіжні грати, які закривають небезпечну зону у період вивантаження. Для машин, обладнаних ручним керуванням, встановлення запобіжних грат не обов'язкове.

Конструкція ротаційної формуючої машини повинна передбачати можливість швидкої та зручної заміни формуючого ротора. Заміна роторів повинна виконуватися підйомними механізмами.

Завантаження напівфабрикатів у машини для намазування вафельного пласта повинно бути механізовано. Бункер намазувальної машини повинен мати запобіжні грати, які зблоковані з пусковим пристроєм. Вал, який передає обертання на полотно, повинен знаходитись у циліндричному кожусі.

Вікна для укладання вафельних пластів у шафі охолодження повинні мати запобіжні рамки, зблоковані з пусковим пристроєм.

Діжопідйомоперекидач повинен бути забезпечений пристроєм для надійного закріплення діжі, кінцевими вимикачами крайніх положень, штіфтом, який зрізається при перевантаженні або відказі кінцевого вимикача, гальмом для зупинки підйомної площадки. Підйомний механізм діжопідйомоперекидача

повинен бути зблокований із запірним механизмом фіксування діжі. Площадка для закріплення і піднімання діжі повинна мати огородження, зблоковане з приводом.

Експлуатація діжопідйомоперекидача у разі перевищення зпрацювання гвинта на 20 % не допускається. Діжопідйомоперекидач повинен не менше одного разу на рік піддаватися технічному огляду і випробуванню під час роботи з перевантаженням на 25 %.

Мікроклімат виробничих приміщень

Суттєвий вплив на стан організму працівника, його працездатність здійснює мікроклімат (метеорологічні умови) у виробничих приміщеннях, під яким розуміється клімат внутрішнього середовища даних приміщень, що визначається діючою на організм людини сукупністю температури, вологості, руху повітря та теплового випромінювання нагрітих поверхонь.

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов кондитерський цех оснащений припливно – витяжною вентиляцією з механічним збудженням, яка складається з загальної кількості вентиляторів, в експедиції встановлена теплова завіса, яка працює в холодний період.

Машини і механізми, що є джерелами виділення пилу, газів, парів, закриті і обладнані місцевими відсмоктувачами, аспіраційними та пиловловлюючими пристроями.

Повітроводи перед пилоуловлювачами, а також в місцях їх приєднання до бункерів, вагів, обладнані спеціальними полум'явідсікачами, які виключають можливість розповсюдження полум'я і продуктів горіння.

Виробничий пил досить розповсюджений небезпечний та шкідливий виробничий фактор. В нашому випадку його здійснює мікромельниця. Пил може здійснювати на людину фіброгенну дію, при якій в легенях відбувається розростання сполучних тканин, що порушує нормальну будову та функцію органу.

Для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря. Внаслідок виробничої діяльності у повітряне середовище приміщень можуть надходити різноманітні шкідливі речовини, що використовуються в технологічних процесах. Шкідливими вважаються речовини, що при контакті з організмом людини за умов порушення вимог безпеки можуть призвести до виробничої травми, професійного захворювання або розладів у стані здоров'я, що визначаються сучасними методами як у процесі праці, так і у віддалені строки життя теперішнього і наступних поколінь.

Вібрація серед всіх видів механічних впливів для технічних об'єктів найбільш небезпечна. Знакозмінні напруження, викликані вібрацією, сприяють накопиченню пошкоджень в матеріалах, появі тріщин та руйнуванню.

В нашому випадку (просіювач, збивальні машини, мікромельниця, протирочна машина) створюють загальну технологічну вібрацію. Тому що машини не потребують постійного і ручного контакту людини. Вібрація передбачається на підлогу, де встановлене обладнання, а через підлогу діє на людину.

Загальні методи боротьби з вібрацією базуються на аналізі рівнянь, котрі описують коливання машин у виробничих умовах і класифікуються наступним чином:

— зниження вібрацій в джерелі виникнення шляхом зниження або усунення збуджувальних сил;

— відлагодження від резонансних режимів раціональним вибором приведеної маси або жорсткості системи, котра коливається;

— вібродемпферування — зниження вібрацій за рахунок сили тертя демпферного пристрою, тобто переведення коливної енергії в тепло;

— динамічне гасіння — введення в коливну систему додатков мас або збільшення жорсткості системи;

— віброізоляція — введення в коливну систему додаткового пружного зв'язку, з метою послаблення передавання вібрацій, суміжному цементу конструкції або робочому місцю;

— використання індивідуальних засобів захисту.

Для захисту рук використовуються рукавиці, вкладиші, прокладки. Для захисту ніг — спеціальне взуття, підметки, наколінники. Для захисту тіла — нагрудники, пояси, спеціальні костюми.

В нашому випадку шум створює таке обладнання: просіювач, збивальна машина, протирочна машина, мікромельниця, зефіровідсаджувальна машина. Нормується за ДСН (3.3.6.042 – 99).

Для зменшення шуму:

- зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- зміна напрямку випромінювання від джерела шуму;
- будівельно – акустичні;
- зменшення шуму на шляху його розповсюдження;
-використання засобів індивідуального захисту (протишумові навушники, протишумові вкладиші, протишумові шлеми та каски, костюми).

В нашому випадку для цеху виробництва борошняних виробів наявні тільки теплові випромінювання.

Надлишкове тепло, яке надходить від нагрітого технологічного обладнання (це печі, темперувальна машина, збивальна машина, відливочні головки, протирочна машина) та трубопроводів негативно впливає на працюючих.

Для зменшення кількості надлишкової теплоти, що надходить у приміщення від обладнання, зовнішні поверхні його покривають теплоізоляційними матеріалами. Теплова ізоляція є ефективним та самим економічним засобом щодо зменшення інтенсивності інфрачервоного випромінювання від нагрітих поверхонь, загальних тепловиділень, а також щодо запобігання опікам при доторканні до цих поверхонь та скорочення витрат палива. Згідно з ДСН (3.3.6.042 – 99).

Проектом передбачене природне освітлення (в світлий час доби) через вікна, яке сприятливо діє на організм людини, а також штучне робоче та аварійне освітлення. Освітлення у виробничому приміщенні має

відповідати нормам і правилам регламентованими в ДБН (2.2-3-2014).

Штучне освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп. В цеху приміщення обладнані загальним освітленням. На поточних лініях освітлення локалізоване.

Аварійне освітлення передбачене для продовження робіт у випадку порушення технології чи виникнення аварії у компресорній, котельній чи варильному відділенні.

Природне освітлення виробничих приміщень світлом неба, особливо прямим сонячним світлом, може здійснюватись через світлові отвори (вікна) в зовнішніх стінах або через ліхтарі (аераційні, зенітні, що встановлені на покритті виробничих будівель).

Джерелами штучного світла є лампи розжарювання або газорозрядні лампи. Робоча поверхня освітлюється не тільки світловими потоками, які падають безсередньо на неї від світильників, а також потоками, відбитими від стін, стелі та підлоги приміщення. За темних стін та стелі відбиті потоки малі і освітленість практично створюється променями, які падають на поверхню від світильників. За рахунок пофарбування приміщень у світлові тони можна істотно збільшити освітленість без збільшення потужності світильних установок.

У кожному цеху, майстерні, лабораторії та інших приміщеннях опрацьовані інструкції щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуація людей з приміщення на випадок пожежі, затверджені роботодавцем, і вивчені в системі виробничого навчання та вивішені на видному місці. В будівлі передбачено 1 евакуаційний вихід.

В усіх виробничих приміщеннях будівельні споруди виконані з негорючих матеріалів. Протипожежна підготовка робітників, службовців складається з відповідного протипожежного інструктажу на робочому місці - первинного та періодичного.

Для гасіння пожежі на початковій стадії застосовані первинні засоби пожежегасіння: вогнегасники типу ОП, ящики з піском, лопати, відра, внутрішні пожежні крани, які вмонтовані на відстані 1,35 м від рівня підлоги. Витрати води:

- на внутрішнє пожежегасіння 2х5 л/с
- на зовнішнє пожежегасіння 15 л/с
- необхідний напір иа внутрішнє пожежегасіння 28 м.

Висновок

Таким чином, для покращення умов безпеки праці на виробництві необхідно:

- замінити технологічні процеси та операції, пов’язані з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів процесами і операціями, при виконанні котрих ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;
- усунути безпосередній контакт працівників з вихідними матеріалами, заготовками,напівфабрикатами, готовою продукцією і відходами виробництва, котрі справляють небезпечну дію;
- провести комплексну механізацію та автоматизацію виробництва;

- провести герметизацію обладнання;
- застосовувати засоби колективного захисту працівників;
- застосовувати раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також зниження важкості праці;
- запроваджувати системи керування технологічними процесами, котрі забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;
- проводити своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, котрі є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- забезпечувати своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях.

Значною мірою безпека виробничих процесів залежить від організації та раціональності планування цехів, дільниць, від рівня облаштованості робочих місць, виконання вимог безпеки до виробничих приміщень, зберігання, транспортування, складання вихідних матеріалів, заготовок та готової продукції, а також від видалення відходів, їхньої утилізації, від дотримання вимог безпеки, що ставляться до виробничого персоналу.

17.Економічна частина

17.1. Розрахунок витрат на сировину і матеріали

Собівартість продукції - це грошове вираження матеріальних і трудових витрат на її виробництво. Чим більше різниця між ціною і собівартістю одиниці продукції, тим вище прибуток і рівень рентабельності. Метою планування собівартості є економічно обґрунтоване визначення величини витрат на планований період по кожному виду виробів і всієї продукції хлібопекарського підприємства в цілому. Розрахунки планової собівартості використовуються при плануванні прибутку і цін на вироби. На кожен вид борошняних кондитерських виробів собівартість розраховується з урахуванням виходу. Собівартість продукції дозволяє визначити достовірність фактичних витрат і забезпечити своєчасний контроль за використанням матеріальних і трудових ресурсів. Розрахунок собівартості одиниці продукції здійснюють методом калькулювання, тобто віднесення всіх витрат на виробництво та реалізації продукції 1 т виробів. Рівень рентабельності визначається відношенням показників чистого прибутку до собівартості, реалізованої продукції.

Вихідними даними для визначення конкурентних можливостей продукції є: норми і нормативи по витраті основного і додаткової сировини та допоміжних матеріалів; діючі рецептури і дозволені заміни; діючі оптові, закупівельні та договірні ціни.

Розрахунок вартості основної, додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів для виробництва запропонованих борошняних кондитерських виробів представлені в таблицях. Результати розрахунку вартості сировинного набору на 1000 кг, продукції представлені в таблицях 17.1-17.6.

Таблиця 17.1. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» з використанням порошку з журавлини вагою 35 г

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в/с	кг	226,82	8,50	1 927,97
Порошок журавлини	кг	14,17	1 150	16 295,5
Цукор білий кристалічний	кг	236,41	6,30	1 489,38
Меланж	кг	393,91	27,0	10 635,57
Есенція	кг	2,29	1200	2 748
Фруктово-ягідний наповнювач з журавлини	кг	328,20	150	49 230
Олія рослинна для змащування форм	л	5	42	210
Разом витрат на сировину та матеріали				82 536,42
Транспортно-заготівельні матеріали				4 126,82
Пакувальні матеріали				

Картонна вставка	кг	67	0,15	10,05
Плівка полімерна	кг	50,3	320	16 000
Короб	шт	401	2,15	862,15
Етикетка	шт	401	0,10	40,1
Клей	кг	0,415	3,12	1,285
Разом пакувальні матеріали				16 913,59
Всього по статті				103 576,82

Таблиця 17.2. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг виробів з бісквітного тіста по типу «Барні» з використанням порошку з чорної смородини вагою 35 г

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в/с	кг	184,79	8,50	1 570,72
Порошок чорної смородини	кг	23,87	650	15 515,5
Цукор білий кристалічний	кг	236,41	6,30	1 489,38
Меланж	кг	393,91	27,0	10 635,57
Есенція	кг	2,29	1200	2 748
Фруктово-ягідний наповнювач з чорної смородини	кг	328,20	150	49 230
Олія рослинна для змащування форм	л	5	42	210
Разом витрат на сировину та матеріали				81 399,17
Транспортно-заготівельні матеріали				4 069,95
Пакувальні матеріали				
Картонна вставка	кг	67	0,15	10,05
Плівка полімерна	кг	50,3	320	16 000
Короб	шт	401	2,15	862,15
Етикетка	шт	401	0,10	40,1
Клей	кг	0,415	3,12	1,285
Разом пакувальні матеріали				16 913,59
Всього по статті				102 382,71

Таблиця 17.3. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг упакованого у плівку листкового виробу «Зерін гарбузовий» вагою 68 г

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн

1	2	3	4	5
Борошно в/с	кг	653,55	8,50	5 555,18
Маргарин Молочний	кг	42,04	39,0	1 639,56
Цукор білий	кг	22,99	6,30	144,84
Дріжджі пресовані	кг	9,45	52,7	498,02
Сіль	кг	11,96	4,05	48,44
Маргарин для листкових виробів	кг	124,65	42,0	5 235,3
Вуглеамонійна сіль	кг	3,14	16,50	51,81
Патока крохмальна	кг	10,98	21,50	236,07
Крохмаль модифікований	кг	10,98	13,70	150,43
Насіння гарбузове	кг	99,76	167,50	16 709,8
Кунжут	кг	49,11	97,25	4 775,94
Льон	кг	76,73	25,0	1 918,25
Разом витрат на сировину та матеріали				36 963,64
Транспортно-заготівельні матеріали				1848,18
Пакувальні матеріали				
Плівка полімерна	кг	58,8	285	16 758
Короб	шт	401	2,15	862,15
Етикетка	шт	401	0,10	40,1
Клей	кг	0,415	3,12	1,285
Разом пакувальні матеріали				17 661,54
Всього по статті				56 473,36

Таблиця 17.4 - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг упакованого у плівку листкового виробу «Зерін з насінням чіа» вагою 68 г

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно в/с	кг	606,66	8,50	5 156,61
Маргарин Молочний	кг	39,02	39,0	1 521,78
Цукор білий	кг	21,34	6,30	134,44
Дріжджі пресовані	кг	8,77	52,7	462,18
Сіль	кг	11,11	4,05	44,99
Маргарин для лист. виробів	кг	115,71	42,0	4 859,8
Вуглеамонійна сіль	кг	2,92	16,50	48,18
Патока крохмальна	кг	10,96	21,50	235,64
Крохмаль модифікований	кг	10,96	13,70	150,15
Ядро соняшника	кг	188,15	36,50	6 867,75
Кунжут	кг	45,25	97,25	4 400,56
Насіння чіа	кг	50,93	117,15	5 969,97
Разом витрат на сировину та матеріали				29 852,05
Транспортно-заготівельні				1492,60

матеріали				
Пакувальні матеріали				
Плівка полімерна	кг	58,8	285	16 758
Короб	шт	401	2,15	862,15
Етикетка	шт	401	0,10	40,1
Клей	кг	0,415	3,12	1,285
Разом пакувальні матеріали				17 661,54
Всього по статті				49 006,19

Таблиця 17.5. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг шарованих виробів «Круасанчик з абрикосовою начинкою» вагою 70 г

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в/с	кг	489,33	8,50	4 159,3
Масло вершкове	кг	326,23	97,85	31 921,6
Меланж	кг	24,80	27,0	669,6
Сіль	кг	3,92	4,05	15,88
Кислота лимонна	кг	0,64	73,20	46,85
Начинка абрикосова	кг	285,09	48,90	13 940,9
Льон	кг	3,11	25,0	77,75
Разом витрат на сировину та матеріали				50 831,88
Транспортно-заготівельні матеріали				2 541,59
Пакувальні матеріали				
Плівка полімерна	кг	72	293,17	21 108
Короб	шт	500	2,15	1 075
Етикетка	шт	500	0,10	50,0
Клей	кг	0,515	3,12	1,60
Разом пакувальні матеріали				22 234,6
Всього по статті				75 608,07

Таблиця 17.6. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг шарованих виробів «Круасанчик з молочною начинкою» вагою 70 г

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в/с	кг	489,33	8,50	4 159,3
Масло вершкове	кг	326,23	97,85	31 921,6
Меланж	кг	24,80	27,0	669,6
Сіль	кг	3,92	4,05	15,88
Кислота лимонна	кг	0,64	73,20	46,85
Начинка молочна	кг	285,09	37,56	10 707,98 13 940,9

Льон	кг	3,11	25,0	77,75
Разом витрат на сировину та матеріали				47 598,96
Транспортно-заготівельні матеріали				2 397,95
Пакувальні матеріали				
Плівка полімерна	кг	72	293,17	21 108
Короб	шт	500	2,15	1 075
Етикетка	шт	500	0,10	50,0
Клей	кг	0,515	3,12	1,60
Разом пакувальні матеріали				22 234,6
Всього по статті				72 213,50

17.2. Розрахунок витрат на паливо, енергію та технологічні цілі

До цієї статті відносяться витрати на всі види палива і енергії, які витрачаються на технологічні потреби при здійсненні основного виробництва, які можуть отримуватися як від сторонніх організацій, так і виготовлятися на самому підприємстві.

Таблиця 17.7. - Розрахунок вартості палива та електроенергії на технологічні цілі

Енерговитрати	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн	Норма витрат на 1 т.	Сума, грн
Газ	$м^3$	9,97	118/1,15	1 176,46
Електроенергія	кВт/ год	3,16	429	1 351,35
Всього по статті				2 527,81

17.3. Розрахунок вартості зворотних відходів

Розрахунок вартості зворотних відходів проводимо тільки для тих, які можливо реалізувати та використовувати у сільському господарстві, до них відносять: борошняний змет, крихта, деформовані вироби при переході з сорту на сорт, при налаштуванні обладнання під час роботи лінії (контакт продукції зі змащувальними матеріалами, які не призначені для харчової продукції), людський фактор (порушення санітарних норм при виконанні робочих обов'язків), нормативні значення були взяті умовно. Розрахунки представлені у таблиці 5.8

Таблиця 17.8. - Розрахунок вартості зворотних відходів

Зворотні відходи	Норматив зворотних відходів, %	Ціна реалізації грн./кг	Кількість, кг	Сума, грн
Борошняний змет	0,1	8,50	0,467	3,96
Крихта	0,05	37,89	3,2	121,24
Вироби (санітарний брак)	0,1	37,89	2,6	98,51

17.4. Розрахунок основної заробітної плати

Таблиця 17.9. - Розрахунок основної заробітної плати робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці (Виробництво дрібно-штучних виробів по типу «Барні» з додаванням журавлини та з додаванням чорної смородини)

Професія	Кількість робітників на зміну, чол	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Добова тарифна ставка, грн
1	2	3	4	5	6
Оператор установок безтарного збереження сировини	1	3	34,39	12	512,68
Оператор тістомісильних машин	3	5	49,13	12	1 768,68
Пекар	3	5	49,13	12	1 768,68
Укладальник-пакувальник	3	4	44,22	12	1 519,2
Оператор пакувальних машин	2	4	44,22	12	1 061,28
Приймальник-здавальник продукції	1	3	34,39	8	275,12
Всього					6 905,64
Норма виробітку за зміну, кг					1 349,42
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					5 117,48

Таблиця 17.10. - Розрахунок основної заробітної плати робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці (Виробництво листкових виробів «Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа»)

Професія	Кількість робітників на зміну, чол	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Добова тарифна ставка, грн
1	2	3	4	5	6
Оператор установок безтарного збереження сировини	2	3	34,39	12	825,36
Оператор тістомісильних машин	4	5	49,13	12	2 358,24
Оператор з ламінування тіста	3	4	44,22	12	1 591,92
Пекар	4	5	49,13	12	2 358,24
Укладальник-пакувальник	4	4	44,22	12	2 122,56
Оператор пакувальних машин	3	4	44,22	12	1 591,92
Приймальник-здавальник продукції	2	3	34,39	12	825,36
Всього					11 673,6

Норма виробітку за зміну, кг					6 145
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					1 899,69

Таблиця 17.11. - Розрахунок основної заробітної плати робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці (Виробництво шарованих виробів «Круассанчик з абрикосовим наповнювачем», «Круассанчик з молочною начинкою»)

Професія	Кількість робітників на зміну, чол	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Добова тарифна ставка, грн
1	2	3	4	5	6
Оператор установок безтарного збереження сировини	2	3	34,39	12	825,36
Оператор тістомісильних машин	2	5	49,13	12	1 179,12
Оператор масло різальних машин (бригадир)	1	5	49,13	12	589,56
Оператор з ламінування тіста	2	4	44,22	12	1 061,28
Пекар	4	5	49,13	12	2 358,24
Укладальник-пакувальник	3	4	44,22	12	1 591,92
Оператор пакувальних машин	2	4	44,22	12	1 061,28
Приймальник-здавальник продукції	1	3	34,39	12	412,68
Всього					9 079,44
Норма виробітку за зміну, кг					1 648,64
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					5 507,23

17.5. Розрахунок додаткової заробітної плати

Розмір додаткової заробітної плати приймаємо умовно 110%, за роботу у нічний час, та доплати бригадирам.

Таблиця 17.12 - Розрахунок додаткової заробітної плати

Вироби	Основна заробітна плата на 1т готової продукції, грн	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн
Бісквітні вироби по типу «Барні»	5 117,48	50	2 558,74
Листкові вироби «Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа»	1 899,69	90	1 709,72
Шаровані вироби			

«Круассанчик з абрикосовим наповнювачем», «Круассанчик з молочною начинкою»	5 507,23	90	4 956,51

17.6. Розрахунок нарахувань на заробітну плату

Таблиця 17.13. - Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Вироби	Заробітна плата, грн		Всього фонд оплати праці, грн	Відрахування податків на заробітну плату, %	Сума нарахувань на заробітну плату, грн
	Основна	Додаткова			
Бісквітні вироби по типу «Барні»	5 117,48	2 558,74	7 676,22	19,5	9 173,08
Листкові вироби «Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа»	1 899,69	1 709,72	3 609,41	19,5	4 313,24
Шаровані вироби «Круассанчик з абрикосовим наповнювачем», «Круассанчик з молочною начинкою»	5 507,23	4 956,51	10 463,37	19,5	12 504,17

17.7. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Так як, у нас відсутні заводські дані для розрахунку, розмір на утримання та експлуатацію обладнання приймаємо 70 % від суми основної заробітної плати працівників.

Таблиця 17.14. - Розрахунок на утримання та експлуатацію устаткування

Вироби	Основна заробітна плата	Утримання та експлуатація, %	Сума утримання та експлуатації, грн
Бісквітні вироби по типу «Барні»	5 117,48	70	3 582,24
Листкові вироби «Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа»	1 899,69	70	1 329,78
Шаровані вироби «Круассанчик з абрикосовим наповнювачем», «Круассанчик з молочною начинкою»	5 507,23	70	3 855,06

17.8. Розрахунок адміністративних витрат

Для розрахунку адміністративних витрат, необхідно розрахувати виробничу собівартість. Розраховують за формулою:

(22)

$$ВС = СБ+ТЦ+ЗП+АМ$$

де, СБ – собівартість на 1т продукції;

ТЦ – витрати на технологічні цілі на 1 т продукції;

ЗП – витрати на заробітну плату на 1 т продукції;

АМ – витрати на амортизацію та обслуговування обладнання на 1 т продукції

Розрахунок адміністративних витрат приймаємо 8 %.

Таблиця 17.15. - Розрахунок адміністративних витрат

Вироби	Виробнича собівартість на 1т, грн	Адміністративні витрати, %	Сума витрат, грн
Бісквітні вироби по типу «Барні»	125 288,39	8	10 269,93
Листкові вироби «Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа»	60 786,43	8	5 264,73
Шаровані вироби «Круассанчик з абрикосовим наповнювачем», «Круассанчик з молочною начинкою»	101 564,28	8	2 285,08

17.9. Розрахунок на збут

Витрати, що входять до цієї статті калькуляції, безпосередньо відносяться на певний вид продукції. У разі неможливості їх визначення вони можуть відноситися на кожен вид продукції у розмірі 9% (для кондитерського виробництва) від виробничої собівартості.

Таблиця 17.16. - Розрахунок на збут 1 т готової продукції

Вироби	Виробнича собівартість на 1т, грн	Збут, %	Сума витрат, грн
Бісквітні вироби по типу «Барні»	125 288,39	9	11 275,95
Листкові вироби «Зерін гарбузовий», «Зерін з насінням чіа»	60 786,43	9	5 470,78
Шаровані вироби «Круассанчик з абрикосовим наповнювачем», «Круассанчик з молочною начинкою»	101 564,28	9	9 140,79

17.10. Визначення ефективності виробництва продукції

Для визначення ефективності виробництва та реалізації продукції розраховують виробничу собівартість, повні витрати на виробництво продукції, планують величину очікуваного прибутку, виходячи із встановленої ціни. Сума всіх перерахованих вище статей витрат за вирахуванням зворотних відходів становить повні витрати на виробництво певного виду продукції.

Таблиця 17.17. - Планова калькуляція готової продукції

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Витрати на 1 т, грн.					
		Бісквітні вироби		Листкові вироби		«Круассанчики»	
		з додаванням журавлини	з чорної смородини	Зерін гарбузовий	Зерін з чіа	Абрикосовий	Молочний
1	Сировина та матеріали	102 382,71	103 586,82	49 006,19	56 473,3	72 213,5	75 608,57
2	Паливо та електроенергія на технологічні цілі	2 527,81	2 527,81	2 527,81	2 527,81	2 527,81	2 527,81
3	Основна заробітна плата	5 117,48	5 117,48	1 899,69	1 899,69	5 507,23	5 507,23
4	Додаткова заробітна плата	2 558,74	2 558,74	1 709,72	1 709,72	4 956,51	4 956,51
5	Відрахування на соціальні заходи	9 173,08	9 173,08	4 313,24	4 313,24	12 504,17	12 504,17
6	Витрати на утримання устаткування	3 582,24	3 582,24	1 329,78	1 329,78	3 855,06	3 855,06
7	Виробнича собівартість	125 288,39	126 546,17	60 786,43	68 253,54	101 564,28	104 958,78
8	Адміністративні витрати	10 269,93	10 269,93	5 264,73	5 264,73	2 285,05	2 285,05
9	Витрати на збут	11 275,95	11 275,95	5 470,78	5 470,78	9 140,79	9 140,79
10	Повні витрати	146 834,27	148 092,05	71 521,94	78 989,05	110 705,07	116 384,62

Відпускна ціна продукції підприємства включає: виробничу собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут, норму прибутку.

(23)

$$Ц = ВС + Ва + Вз + П$$

де, Ц ─ ціна; ВС ─ виробнича собівартість продукції; Ва ─ адміністративні витрати; Вз ─ витрати на збут; П ─ сума прибутку;

Суму прибутку визначають за формулою:

(24)

$$П = \frac{Рх(ВС + Ва + Вз)}{100}$$

де, Р ─ рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Даний показник встановлюємо на рівні 5%.

Таблиця 17.18. - Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тонну готової продукції

№ п/п	Показники	Бісквітні вироби		Листкові вироби		«Круассанчики»	
		з додаванням журавлини	з чорної смородини	Зерін гарбузовий	Зерін з чіа	Абрикосовий	Молочний
1	Виробнича собівартість	125 288,39	126 546,17	60 786,43	68 253,54	101 564,28	104 958,78
2	Адміністративні витрати	10 269,93	10 269,93	5 264,73	5 264,73	2 285,05	2 285,05
3	Витрати на збут	11 275,95	11 275,95	5 470,78	5 470,78	9 140,79	9 140,79
4	Повні витрати	146 834,27	148 092,05	71 521,94	78 989,05	110 705,07	116 384,62
5	Рентабельність	5	5	5	5	5	5
6	Прибуток	7 341,71	7 404,60	3 576,10	3 949,45	4 873,76	5 819,23
7	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ)	154 175,98	155 496,65	75 097,20	82 938,50	115 578,82	122 203,85
8	ПДВ (при ставці податку 20%)	30 835,20	31 099,33	15 019,44	16 587,70	23 115,76	24 440,77
9	Відпускна ціна (гр.7+гр.8)	185 011,18	186 595,98	90 116,64	99 526,20	138 694,58	146 644,62
10	Відпускна ціна за 1 кг	185,02	186,60	90,12	99,53	138,69	146,64
11	Торгівельна націнка, %	10	10	10	10	10	10
12	Роздрібна ціна 1 кг	203,52	205,26	99,13	109,48	152,56	161,3

Висновки

Виконані теоретичні та експериментальні дослідження підтвердили ефективність застосування порошків з жмиху журавлини та чорної смородини при виробництві борошняних кондитерських виробів, дозволили розробити нові рецептури бісквітних дрібно-штучних виробів зниженої харчової цінності, впровадження яких вносить значний вклад в розширення асортименту продуктів, призначених для профілактичного харчування. Також були розроблені рецептури з додаванням рослинної сировини для шарованих виробів, таким чином збагативши їх хімічний склад, які є сприятливі для здорового харчування.

У даній дипломній роботі, було запропоновано проект будівництва кондитерського цеху у місті Кременчук Полтавської області, з метою розробки нового оздоровчого конкуркнтно спроможного асортименту продукції з встановленням економічно вигідних та новітніх потоково-механізованих ліній для забезпечення потреб продукції населення не лише області, а й України та за кордоном.

Було проведено технологічний розрахунок новітніх виробів з використанням рослинної сировини, який складається з розрахунку асортименту, визначення потужності виробництва обраного асортименту, норм витрат сировини та напівфабрикатів власного виробництва, витрат та запасів тари і паувальних матеріалів, тари, площ складів сировини, холодильних камер та готової продукції. Проведений підбір необхідного технологічного обладнання за необхідної кількості сировини та розрахованої потужності кожної виробничої лінії.

На проектованому кондитерському підприємстві планується встановлення потоково-механізованої лінії для виробництва дрібно-штучних бісквітних виробів з начинками; лінії Euroline для виробництва шарованих виробів «Круассанчики» та лінії Canol з виробництва листкового печива з використанням олійних культур.

Окремі вироби герметично упаковуються, що сприяє довшому зберіганню свіжості.

В результаті проведених розрахунків та експериментальних досліджень нових продуктів, можна стверджувати доцільність будівництва кондитерського підприємства у Полтавській області.

Список використаної літератури

1. Драгилев, А.И. Производство мучных кондитерских изделий / А.И. Драгилев, Я.М. Сазанаев – М.: Дели принт, 2000 – 546 с
2. Грищенко, І.М. Дієтичне та дитяче харчування : навч. посіб. / І.М. Грищенко, Н.М. Кравчук. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. – 287 с.
3. Антипов, С.Т. Машины и аппараты пищевых производств , С.Т. Антипов, И.Т. Кретов и др.: под ред. В.А. Панфилова. – М.: Колос, 2009. – 551 с.
4. Сирохман, І.В. Товарознавство продовольчих товарів / І.В. Сирохман, І.М. Задорожний, П.Х. Пономарьов. – К.: Лібра, 2007. – 632 с.
5. Лурье, И. С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / Лурье И. С., Скокан Л. Е., Цитович А. П. – М.: Колос, 2003 – 416 с.
6. Державні стандарти України [Електронний ресурс] // Стандарти в Україні: ДСТУ, ГОСТ, класифікатори. – 2012. – Режим доступу: http://www.standards.in.ua/#standards.in.ua.
7. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів» [Електронний ресурс] // Законодавство України. – 2012. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/7771/97-вр
8. Теория. Способы. Оборудование [Електронний ресурс] // Сушка пищевых продуктов – 2012. – Режим доступу: http://www.prosushka.ru.
9. Панфилов В.А. Оптимизация технологических систем кондитерского производства / В.А. Панфилов. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 247 с.
10. Рудавська, Г.Б. Харчові концентрати : підруч. / Г.Б. Рудавська, Є.В. Тищенко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. – 320 с.
11. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва карамелі / [авт. тексту С.А. Бут, О.Г. Бобровник, В.І. Оболкіна]. – К.: ЗАТ Укркондитер, 1996. – 134 с. 22.
12. МВ «Методичні вказівки по санітарно-бактеріологічному контролю виробництва кондитерських виробів з кремом». – К.: МОЗ України, 1992. – 22 с.
13. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства : учеб. для вузов / А.В. Зубченко. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 1999. – 432 с.
14. Методичні рекомендації до виконання випускного кваліфікаційного дипломного проекту для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво): навч. Видання НУХТ, 2018. – 91 с
15. Олейникова, А. Я. Практикум по технологии кондитерских изделий. / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, Т. Н. Мирошникова. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 480 с.

16. «Розрахунок собівартості продукції на підприємствах хлібопекарської промисловості» для студентів спеціальності 6.091701 денної та заочної форм навчання / Т.Л. Мостенська, М.П. Сичевський, Т.В. Рибачук-Ярова, Т.М. Крупська. – К.: НУХТ, 2008. - 25 с.
17. Проектування підприємств галузі: Метод. рекомен. до вивч. дисципліни та викон. контрол. робіти для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / Уклад. Є.Г. Бондаренко, В.М. Махинько, Т.А. Сильчук – НУХТ, 2012. – 37 с
18. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /уклад.: Н. В. Володченкова, О. В. Євтушенко. – К.: НУХТ, 2012. – 25 с.
19. Журвлева Е.И., Кормаков С.И., Токарев Л.И., Рахманова К.Г. Технология кондитерського производства. – М.: пищевая пром-сть, 1968г – 400с.
20. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004-99. – [Введ. в дію 15.08.1999]. Київ: Галузевий стандарт України, 1999. – 12 с. – (Національний стандарт України).
21. Цукор білий кристалічний. Технічні умови: ДСТУ 4623:2006. – [Введ. в дію 29.06.2006]. Київ: Державний стандарт України, 2006. – 12 с. – (Національний стандарт України).
22. Вироби листкові. Загальні технічні умови ТУ У 15.8-01753776-032-2007 – 24с. – Держспоживстандарт України (Технічні умови).
23. ДБН А2.2-3-2014 «Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво».
24. ДСТУ Б А 2.4-7: 2009 «Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-виробничих креслень».
25. Правила безпеки для кондитерського виробництва. ДНАОП 1.8.10-1.14-97. – 195 с.

Додаток 1

Проект технологічної інструкції виробництва дрібно штучних бісквітних виробів з використанням порошку з чорної смородини та журавлини

Технологічна інструкція

на виробництво дрібно-штучних бісквітних виробів з використанням у тісто порошку з чорної смородини та журавлини

ТІ 01-2021

Розроблено
Студентка групи ЗТХ-2-1М
Рожкова М.А.

Дана технологічна інструкція розповсюджується на виробництво дрібно-штучних бісквітних виробів з використанням у тісто порошку чорної смородини, журавлини та іншою основною і нетрадиційною сировиною, передбаченою рецептурою.

1. Характеристика готового виробу.

Дрібно-штучні бісквітні вироби – це фігурні вироби невеликих розмірів, що складаються з бісквітного напівфабрикату та начинки, відповідно до назви виробу та рецептурного складу. Кожен виріб пакується в окремий художньо оформлений полімерний матеріал, та картонну вставку. Так як, вироби з начинкою, їх термін придатності становить 5 діб з моменту виготовлення.

Органолептичні та фізико-хімічні показники готового продукту представлені в таблицях 1,2.

Таблиця 1. – Органолептичні показники готового виробу.

Найменування показнику	Характеристика готового виробу
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретному найменуванню виробу
Форма	Фігурна, відповідна конкретній назві виробу, правильної форми без пошкоджень, зламів та вм’ятин
Поверхня	Шорстка, пориста з характерними даному найменуванню тріщинами. Не дозволено підгорілість.
Начинка	Відповдає конкретній назві виробу з використанням сировини згідно рецептури
Колір	Залежить до використаної сировини згідно рецептури. Для використання порошку з журавлини: від світло-червоного до темно-червоного. Для використання порошку з чорної смородини: від світло-фіолетового до більш темнішого кольору
Вид у розрізі	На розломі у місці зєднання начинки з напівфабрикатом допускається більш темніший колір
Смак та запах	Відповідає конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 2. – Фізико-хімічні показники бісквітних виробів.

Назва показника	Норма для випечених напівфабрикатів і готових виробів
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів.
Масова частка загального цукру(за сахарозою) у перерахунку на СР, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %

Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше ніж: - у плодових	0,01
Масова частка сорбінової кислоти (у разі її додавання), %, не більше ніж: - у плодових - жирових	0,05 0,20

2. Приймання сировини

2.1.Кожна партія сировини, що йде на виробництво, повинна супроводжуватися документами, що засвідчують якість та безпеку.

2.2.Сировина, що не відповідає вимогам діючої документації, у виробництво не допускається.

3. Характеристика сировини і напівфабрикатів

Для виробництва виробництво дрібно-штучних бісквітних виробів з використанням у тісто порошку чорної смородини та журавлини використовують наступну сировину і матеріали:

- рослинний порошок з журавлини виробництва PURE Biotechnology, Китай;
- рослинний порошок чорної смородини виробництва LiQberry, Україна;
- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99)
- цукор білий кристалічний, цукрова пудра ДСТУ 4623-2006
- меланж ГОСТ 30363-96 Продукти яєчні. Загальні технічні умови.
- есенція (ароматизатор) ГОСТ 32049-2013. Загальні технічні умови.
- фруктово-ягідний наповнювач з журавлини ТУ.У 15-8.2001582020
- фруктово-ягідний наповнювач з чорної смородини ТУ.У 15-8.2001582020

3. Технологічний процес виробництва дрібно-штучних бісквітних виробів з використанням у тісто порошку чорної смородини та журавлини

Технологічна схема виробництва дрібно-штучних бісквітних виробів складається із наступних операцій**:**

- Підготовка сировини до виробництва.
- Приготування бісквітного тіста.
- Відливання тістових заготовок з начинкою.
- Випікання тістових заготовок.
- Виймання заготовок з форм, охолоджування.
- Пакування.
- Маркування.
- Зберігання та транспортування.

Вмішування порошку ягідної сировини здійснюється у тістову заготовку на етапі замішування бісквітного тіста.

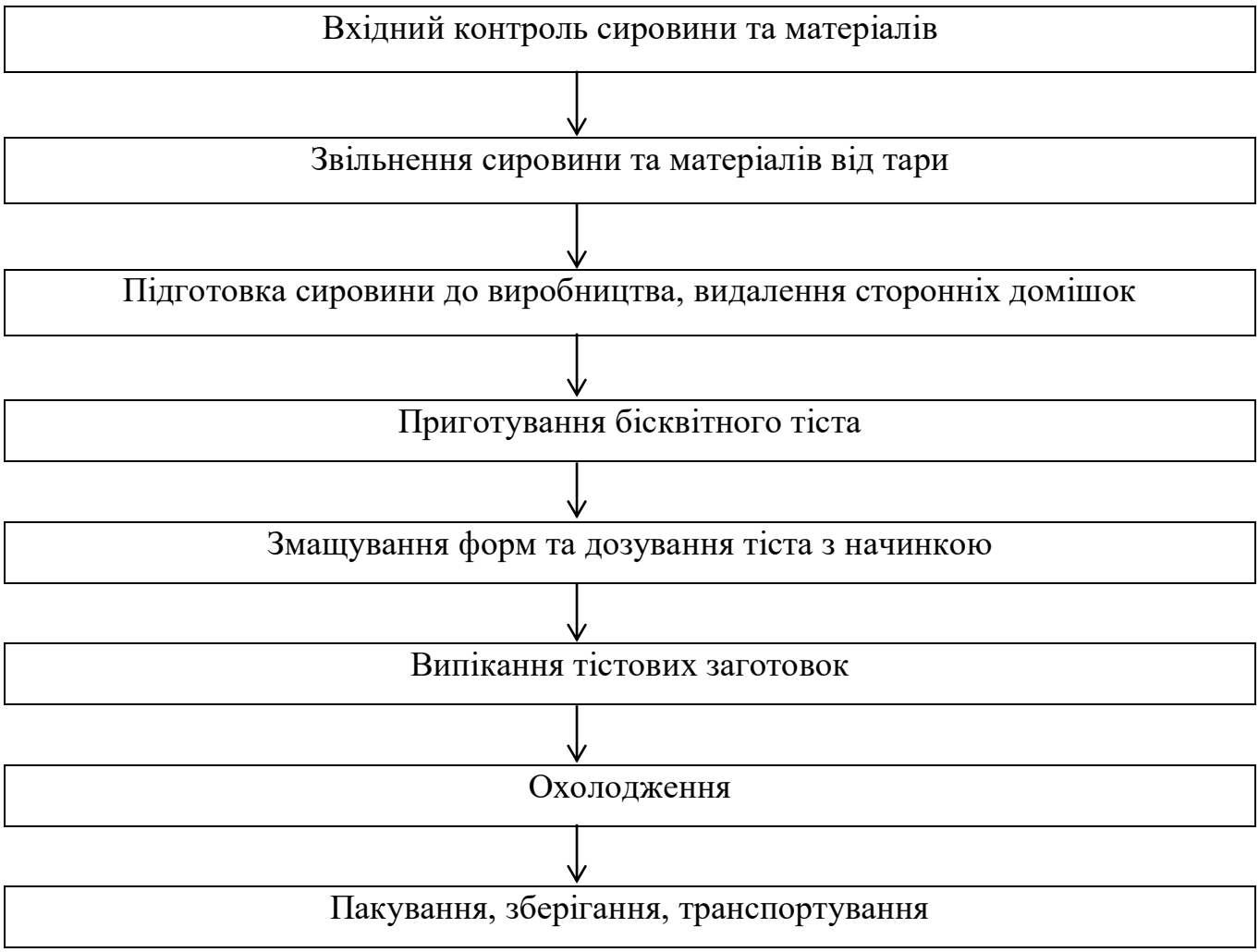
Для насичення тіста повітрям, його приготування відбувається у аераторі AEROCONT-MIX-300 (45). Спочатку, згідно рецептури, завантажують меланж,

цукор та збивають за малої, а потім за високої швидкості приблизно 7 хвилин у турбоміксері (45), до збільшення об'єму маси у 2,5-3 рази. Коли відбулося повне розчинненя цукру і суміш набула світло-кремового кольору, додають есенцію та у декілька прийомів борошно, яке попередньо змішане з порошком журавлини або чорної смородини (в залежності від рецептури) за допомогою дозатора (44) для сипких компонентів. Перемішування відбувається не довше 30 секунд. Масова частка вологи в замішаному тісті має бути в межах 36-38 %.

Підготовлену начинку подають у машину (48) та перемішують близько 5 хвилин.

По транспортеру (46), на якому рухаються форми для випікання виробів, за допомогою розпилювача (47), форми змащуються рослинною олією для запобігання прилипання виробів під час виймання з форм. За допомогою дозатора для тіста (49) у форми дозується тісто одночасно з начинкою (45). Заповнені закриті форми по транспортеру (46) надходять у електропіч (50) та випікаються протягом 5 хвилин за температури 180-220˚С. Після виходу з електропечі, форми відкриваються та за домопогою пристрою для виймання з форм (52), готові вироби переносяться на охолоджуючий транспортер (51) для охолодження до температури 25-30˚ С. Після охолодження виробів, їх пакують в індивідуальну художньо оформлену полімерну плівку з картонною вставкою, на горизонтальній пакувальній машині (53), кожен виріб зважують на вагах, складають в гофорокартонний короб до маси 2,5 кг та заклеюють короби скотчем напівавтоматичним заклеювачем FJ-1AW (54). Вироби складають на піддони, та безпосередньо відправляють у торгівельну мережу.

Технологічна схема виробництва дрібно-штучних бісквітних виробів з начинкою



4. Транспортування та зберігання

Транспортування та зберігання вафель проводять згідно ГОСТ 14031-68 та ДСТУ 4033-2001. Термін зберігання вафель від виготовлення – не більше 5 діб.

5. Відходи виробництва та їх використання

Відходи виробництва необхідно використовувати згідно з інструкцією «Поводження з відходами, невідповідними сировиною, напівфабрикатами та матеріалами». При роботі з відходами треба вжити заходи для запобігання забруднення навколишнього середовища згідно вимог стандарту ДСТУ ISO14001-97 «Системи управління навколишнім середовищем».

6. Техніка безпеки

В процесі виготовлення продукції необхідно дотримуватись правил безпечного виконання виробничих операцій згідно з інструкціями по охороні праці.

7. Методи і засоби контролю технологічного процесу та готової продукції

Контроль процесу виготовлення виробу здійснюється шляхом лабораторних аналізів у процесі виробництва та контролю дотримання режиму ведення технологічного процесу