

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
_____ Оксана КОЧУВЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«__» лютого 2022 р.

«__» лютого 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності «181 Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: Удосконалення рецептур борошняних кондитерських виробів
пониженої енергетичної цінності з впровадженням технологій на
кондитерському підприємстві у м. Вишневе, Київської області.

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

Герасименко Єлизавета Валеріївна _____
(підпис)

Керівник Камбулова Юлія Вікторівна _____
(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів
Освітній ступінь Магістр
Напрямок підготовки 181 «Харчові технології»
Спеціальність Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри Ковбаса В. М.
«__» _____ 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Герасименко Єлизавети Валеріївни

1. Тема роботи: Удосконалення рецептур борошняних кондитерських виробів пониженої енергетичної цінності з впровадженням технологій на кондитерському підприємстві у м. Вишневе, Київської області

керівник роботи Камбулова Ю. В.

затвердженні наказом вищого навчального закладу № 838 кс від 25.11.2022.

2. Строк подання студентом роботи 07.02.2022р.

3. Вихідні дані до роботи:

- 1) Провести аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури щодо властивостей харчових волокон – бета-глюкану та полідекстрози;
- 2) Дослідити вплив харчових волокон на показники якості напівфабрикатів та готових кексів на стадіях їх виготовлення;
- 3) Визначити оптимальний рецептурний склад кексів з харчовими волокнами;
- 4) Розрахувати харчову, енергетичну цінність розроблених виробів та показник глікемічності.

4. Зміст пояснювально-розрахункової записки: Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація. Вступ. 1. Науково дослідна робота. 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів для будівництва підприємства 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 7. Розрахунок складських приміщень. 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 13. Заходи щодо енерго- та ресурсо-збереження. 14. Будівельна частина. 15. Система екологічного управління 16. Безпека життєдіяльності. 17. Економічна частина. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу: Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва - 1 аркуш (А-1). Апаратурно-технологічні схеми виробництва нарізних тістечок, заварних тістечок «Еклер» та кексів 1 аркуш (А-1). План цеху – 1 аркуш (А-1). Розрізи – 1 аркуш (А-1); Генеральний план – 1 аркуш (А-1). Експлікація – 1 аркуш (А-1).

6. Консультанти розділів

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

7. Дата видачі завдання 01.10.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	13-17.11.2021	Виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	20-24.11.2021	Виконано
3.	Дослідження впливу бета-глюкану та полідекстрази показники якості готових кексів на стадіях їх виготовлення та в процесі зберігання	27.11-1.12.2021	Виконано
4.	Визначення оптимального рецептурного складу кексів	04-15.12.2021	Виконано
5.	Технологічні розрахунки	18-19.12.2021	Виконано
6.	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	10.12-11.12.2021	Виконано
7.	Розрахунок та вибір обладнання	12.01-14.01.2022	Виконано
8.	Креслення технологічних схем	15.01-17.01.2022	Виконано
9.	Креслення планів та розрізів	18.01-21.01.2022	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва, система НАССР. Заходи з ресурсозбереження	22.01-23.01.2022	Виконано
11.	Заходи з охорони праці і протипожежної безпеки	24.01-25.01.2022	Виконано
12.	Оформлення пояснювальної записки	30.01.2022	Виконано
13.	Подання оформленого та підписаного проекту на кафедру	11.02.2022	Виконано
14.	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	Виконано

Здобувач

(підпис)

Герасименко Є. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Камбулова Ю. В.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У магістерській роботі здійснено комплекс заходів з удосконалення технології кексів пониженої енергетичної цінності з впровадженням у кондитерському цеху у місті Вишневе Київської області.

Проведено оцінку впливу збагачуючих компонентів на якісні характеристики виготовлених кексів. Науково-обґрунтована можливість використання бета-глюкану та полідекстрази для забезпечення якісних характеристик кексів. Оптимізований рецептурний склад кексів при використанні харчових волокон бета-глюкану та полідекстрази, удосконалено технологічні схеми виробництва.

У результаті роботи розроблено та спроектовано кекси з пониженою енергетичною цінністю на виробництві борошняних кондитерських виробів. Під час проектування кондитерського цеху були використані сучасні способи виробництва продукції та встановлене високопродуктивне новітнє обладнання.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 155 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах.

Ключові слова: кекси, бета-глюкан, полідекстроза, енергетична цінність, харчова цінність, показник глікемічності.

SUMMARY

In the master's thesis a set of measures was taken to improve the technology of low-energy cakes with the introduction of a confectionery shop in the city of Vyshneve, Kyiv region.

The influence of enriching components on the qualitative characteristics of the made cakes was evaluated. Scientifically substantiated possibility of using beta-glucan and polydextrose to ensure quality characteristics of cakes. Optimized prescription composition of cakes using dietary fiber beta-glucan and polydextrose, improved technological schemes of production.

As a result of the work, cakes with reduced energy value were developed and designed for the production of confectionery. During the design of the confectionery shop, modern methods of production were used and high-performance modern equipment was installed.

The explanatory note of the qualification work is presented on 155 pages, the graphic part is presented on 6 sheets.

Key words: cakes, beta-glucan, polydextrose, energy value, nutritional value, glycemic index.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА «УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУР БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПОНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ»	9
ВСТУП.....	9
1.1 Аналітичний огляд літератури «Теоретичний аналіз можливості і доцільності застосування бета-глюкану і полідекстрази в технології низькокалорійних виробів»	11
1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень	17
1.3 Експериментальна частина «Встановлення можливості застосування бета-глюкану та полідекстрази для розроблення кексів з пониженою енергетичною цінністю»	20
1.4 Висновки.....	33
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	34
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА У МІСТІ ВИШНЕВЕ	36
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	40
4 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	59
4.1 Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	59
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	60
4.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	62
5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	67
6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК.....	71
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.	71

					Удосконалення рецептур борошняних кондитерських виробів пониженої енергетичної цінності з впровадженням технологій на кондитерському підприємстві у м. Вишневе, кievської області			
Зм.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата	Пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.		Герасименко С.В.				КР	5	154
Перевір.		Камбілова Ю.В.				НУХТ, ЗТХ-2-1М		
Консулат.								
Зав. кафедри		Ковбаса В. М.						

6.2 Розрахунок витрат сировини.	73
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.	76
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	78
7 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	80
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	80
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання	80
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів.....	81
7.4 Розрахунок складу готової продукції.....	83
8 ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	84
9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	87
10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	88
11 СИСТЕМА НАССР, ОБҐРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОБРАНОГО ВИРОБУ	93
12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ.....	123
13 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	130
14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	132
14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства	132
14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій	132
15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	134
16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	136
17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	139
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	144
ДОДАТКИ	146

ВСТУП

В наші часи кондитерська галузь стрімко розвивається та вдосконалюється. З'являється безліч нових, удосконалених технологій, які впроваджуються на вітчизняних підприємствах. Проте у світі постає гостре питання з приводу якості виробів та їх цінності для людського організму, що надає поштовхи до розвитку функціональних збагачених продуктів.

В Україні з кожним роком зростає кількість нових кондитерських підприємств, однак вийти на високий рівень ринку являється проблематично, так як існує велика конкуренція з боку великих корпорацій, які заповнили майже весь ринок. Але споживачі з кожним роком збільшують свою увагу на склад продукції та стають більш прискіпливішими до нього тому якість виробів з кожним роком тільки зростає. За даними аналізу досліджень найбільшими та найпотужнішими виробниками кондитерських виробів являються такі компанії: «Roshen», «АВК», «Монделіс Україна», «Конті», «Жако», «КФ Лагода», вони займають великий обсяг ринку України. Попри велике охоплення вітчизняного ринку продукції українських виробників, приблизно 95%, також існує імпорт кондитерських виробів з різних країн, вони мають конкурентоспроможну якість та головне ціну [9].

Враховуючи стрімке збільшення цін на сировину та світову енергетичну кризу ціни на продукцію значно зростають, тому виробники намагаються здешевити продукт за рахунок використання дешевшої сировини, наприклад повну заміну вершкового масла на гідрогенізовані жири, використання сировини нижчої (дешевшої) якості, використання підсилювачів смаку та консервантів для значного збільшення терміну придатності тощо. Це призводить до втрати споживачів та економічного упадку «великих» компаній. Проте наразі мають велику популярність кондитерські цехи малої потужності з крафтовими виробами, їх кількість на ринку зростає так як зростає і попит. Перевагами таких виробництв є гнучкість у асортименті, який досить часто змінюється, також зазвичай вони використовують не дешеву, проте якісну та натуральну сировину, що підсилює довіру у споживачів. Недоліком таких підприємств є ціна на продукцію.

Незважаючи на всі обставини, розвиток кондитерської галузі в Україні продовжує зростати та розвиватись, зростає експорт продукції та співпраця з світовим ринком, для збільшення та покращення ринкових відносин необхідно:

- розробляти та розширювати новий асортимент та впроваджувати нові технології;
- замінювати зношене обладнання на нове, яке забезпечить автоматизоване виробництво;
- брати участь та підтримувати наукові дослідження у кондитерській галузі, впроваджувати функціональні корисні продукти;
- забезпечити управління якості та безпечності, що надасть змогу підсилити довіру споживачів не тільки на ринку України;
- постійно розвиватись та вдосконалювати процеси виробництва;

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

- впроваджувати вироби спеціального призначення;
- впроваджувати та використовувати популярні харчові добавки для підвищення біологічної цінності продукції.

Ринок кондитерських виробів в Україні характеризується як – високий рівень конкуренції та є дуже насиченим, лідерами являються ті, які можуть швидко реагувати на зміну вподобань споживачів, стрімко оновлюють асортимент та впроваджують новинки.

За результатами досліджень споживачі обирають кондитерські вироби за такими основними критеріями: смак, ціна та репутація виробників. Серед споживачів найбільш популярною є продукція: «Roshen» - 37%, «Конті» - 21%, «Авк» - 14% та «Світоч» - 12% [9].

Отже, для того, щоб мати високу та сталу конкурентоспроможність та фінансове зростання, постійний розвиток та відсутність кризових становищ, виробництво має постійно удосконалюватись, впроваджувати стратегічні управління для формування конкурентних стратегій та розробляти якісні та безпечні вироби для населення.

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

1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА «УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУР БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПОНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ»

ВСТУП

Актуальність теми

Кондитерські вироби є популярними продуктами в раціоні сучасної людини. Основне місце при їх споживанні припадає на групу борошняних кондитерських виробів, – 50%. Проте з кожним роком споживачі все більше звертають увагу на вироби, у складі яких присутні корисні нутрієнти.

Серед борошняних кондитерських виробів кекси користуються широким попитом як у дорослого населення, так і у дітей. Як правило, це дрібноштучні вироби що мають яскравий, привабливий зовнішній вигляд, приємний аромат та смак, а також ніжну, розпушену структуру.

Поряд з цим кекси надають організму людини значну кількість калорій, оскільки містять в своєму складі таку висококалорійну сировину як – цукор і вершкове масло; в їх рецептурі практично відсутні харчові волокна, обмежений вміст есенціальних мікро- і макроелементів.

Оскільки сьогодення ставить перед населенням задачу зменшення енергетичної цінності свого раціону, то такі вироби як кекси, безумовно потребують перегляду рецептури і використання низькоенергетичної і низькоглікемічної сировини, збагачення складу біологічно активними речовинами.

Сучасні технології харчової продукції передбачають зменшення її енергетичної цінності шляхом використання водорозчинних харчових волокон на заміну цукру або жиру – це застосування полідекстрази, бета-глюкану, резистентного крохмалю, водорозчинної харчової клітковини та ін.

Найбільшу цікавість викликає застосування бета-глюкану, джерелом якого є овес, ячмінь, гриби та дріжджі. За даними літературних джерел збагачення харчових продуктів даною добавкою підвищує їх харчову та біологічну цінність, позитивно впливає на імунну систему організму, регулює вміст холестерину, покращує дію кишечника, нормалізує обмін речовин, знижує рівень цукру у крові, а також нейтралізує рівень вільних радикалів.

На сьогоднішній день проведено небагато досліджень по впливу бета-глюкану на якість борошняних кондитерських виробів, також присутня інформація про вплив даних харчових волокон на організм людини, проте їх дію продовжують досліджувати. В основному зацікавленість розчинними харчовими волокнами спостерігається у Азії, Європі та Америці.

Використання полідекстрази також поширено, проте в борошняних кондитерських виробках її використано для заміни жирового компоненту. Її використання на заміну цукру вивчено лише на прикладі цукристих кондитерських виробів. Отже, виникає науковий інтерес у вивченні можливості застосування полідекстрази і бета-глюкану в технології борошняних кондитерських виробів на прикладі кексів.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – дослідити вплив бета-глюкану і полідекстрози на якість борошняних кондитерських виробів, а саме кексів: параметри технологічного процесу, спосіб їх внесення, формування властивостей тіста, упікання готових виробів і їх органолептичні показники.

Відповідно до мети, поставлені такі завдання:

Дослідити розчинність бета-глюкану і полідекстрози і визначити оптимальний гідромодуль для застосування в технологічних цілях:

- встановити оптимальне дозування бета-глюкану та полідекстрози у рецептурі виробів тіста для кексів;
- встановити спосіб підготовки та внесення бета-глюкану та полідекстрози під час приготування кексів;
- встановити вплив бета-глюкану та полідекстрози на процес замішування тіста для кексів якості тіста для кексів;
- встановити вплив бета-глюкану та полідекстрози на параметри випікання кексів;
- встановити вплив бета-глюкану та полідекстрози на упікання кексів;
- встановити вплив бета-глюкану та полідекстрози на органолептичні показники готових виробів;
- на основі проведених досліджень розробити рецептуру та технологічну інструкцію на виготовлення кексів з додаванням бета-глюкану та полідекстрози;
- розрахувати хімічний склад готового виробу;
- оцінити економічну та соціальну ефективність застосування бета-глюкану та полідекстрози у рецептурі кексів.

Об'єкт досліджень – технологія кексів.

Предмет досліджень – бета-глюкан та полідекстроза, їх хімічний склад, показники технологічного процесу та якості кексів, структурно-механічні властивості тіста.

1.1 Аналітичний огляд літератури «Теоретичний аналіз можливості і доцільності застосування бета-глюкану і полідекстрази в технології низькокалорійних виробів»

1.1.1 Характеристика бета-глюкану і полідекстрази як водорозчинних харчових волокон

Бета-глюкан

Бета глюкани – це полісахариди натурального походження, їх молекулярний ланцюг складається з глюкози. Ці речовини мають високу біологічну активність та позитивно впливають на функціонування організму людини [14].

Перші дослідження що до впливу бета-глюканів на організм людини відомі у 40 рр. XX століття. Вперше даний полісахарид був виявлений у лишайниках, а пізніше у злакових культурах таких як ячмінь та овес.

На початку 80-х років XX століття встановили, що бета-глюкан вівса має здібність знижувати рівень шкідливого холестерину у крові.

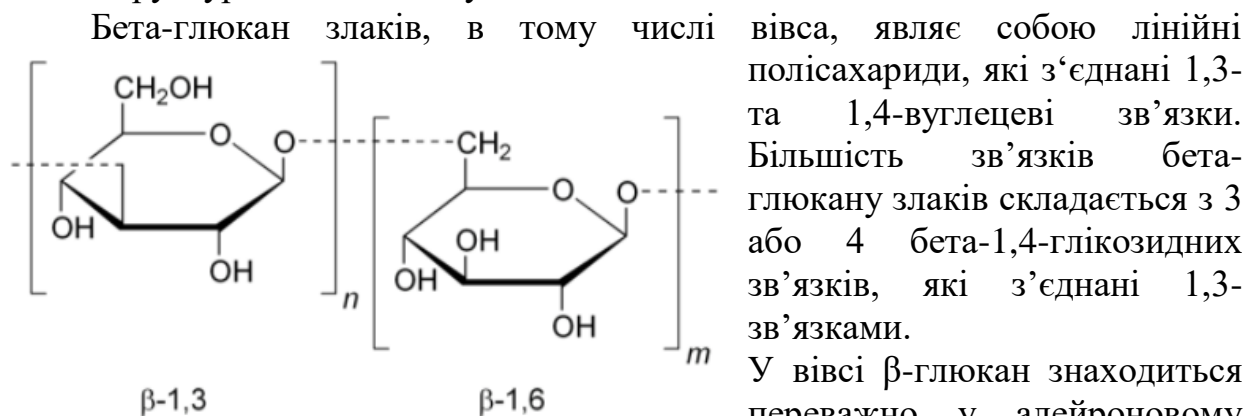
В наш час вчені США, Японії та багатьох країн Європи займаються дослідженнями даного полісахариду та впливу його на організм людини. Зв'язки бета-глюкану мають різну трьохмірну структуру, в залежності від походження, яка і визначає їх біологічну цінність.

Джерела бета-глюканів:

- гриби (рейши, майтаке, шитаке);
- грибки та бактрії;
- злакові культури (ячмінь, овес);
- морські та річні водорості;
- дріжджі.

Проте найбільшою цінністю та інтересом вчених наділені бета-глюкани дріжджів та злаків.

Структура бета-глюкану



У вівсі β -глюкан знаходиться переважно у алейроновому шарі, при переробці зернової культури у муку або крупу - концентрується у висівках.

Отримання бета-глюкану екстракційним методом.

Способи вилучення бета глюкану з вівса основані на таких методах як –

ферментативний, кислотний та лужний гідроліз білків та крохмалю з наступним розділенням двох фаз - твердої та рідкої методом фільтрації, утрафільтрації та центрифугування. Розчинений у рідкій фазі бета-глюкан, осаджується та висушується. Його вихід становить приблизно 1,2-1,7% від початкової сировини [14].

Вплив бета-глюкану на організм людини:

- регулярно споживання призводить до зниження холестерину у крові;
- володіє пребіотичним ефектом, так як стимулює ріст мікроорганізмів (*Lactobacillus*, *Enterococcus*);
- знижує рівень цукру у крові;
- очищує організм від важких металів;
- має імуномодельючий ефект.

Найбільш успішним застосування бета-глюкану, як заміника жиру або структуроутворювача, може бути у таких виробках – сухі сніданки, хлібобулочні вироби, печиво, тістечках та іншій випічці, в спортивному харчуванні, в батончиках, соусах та ін.

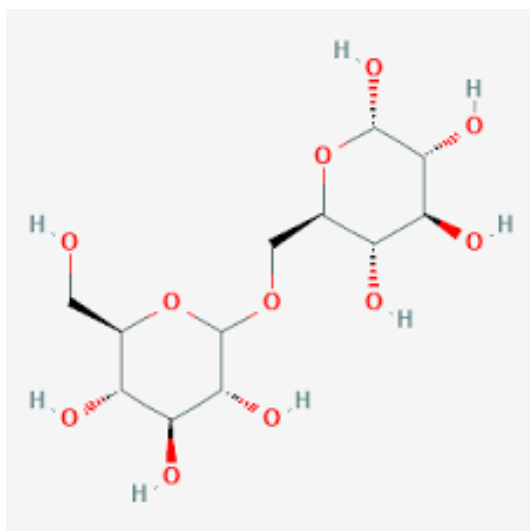
Полідекстроза

Полідекстроза (позначається E1200) – це аморфний полісахарид, до складу якого входить глюкоза. У харчовій промисловості зазвичай використовують як загусник, стабілізатор, вологоутримувач або текстуратор.

У 60-х рр. ХХ ст. відбулося відкриття полідекстрози американським хіміком, він вперше синтезував, та провів низку основних досліджень що до застосування її у харчовій промисловості. Та вже у 80х рр. ХХ ст. була класифікована як розчинна клітковина. В наші часи харчову добавку активно використовують та вона входить у список дозволених хімічних речовин до застосування у виробництві продуктів харчування.

Отримання полідекстрози.

Полідекстрозу отримують шляхом хімічної реакції, у результаті взаємодії глюкози з сорбітом та лимонною кислотою. Дана харчова добавка добре розчиняється у воді, проте погано розчиняється у спиртах і зовсім нерозчинна у ацетоні.



Структура полідекстрози представлена частково зв'язаним продуктом каталітичної конденсації розплавленої суміші D-глюкози $\approx 90\%$, сорбіту $\approx 10\%$ та лимонної кислоти $\approx 1\%$ або фосфорної кислоти $\approx 0,1\%$, важливим є те, що структурі полімеру домінуючим є 1,6 глікозидний зв'язок, проте в деяких випадках можлива наявність інших типів зв'язків.

Вплив полідекстрози на організм людини:

- позитивно впливає на шлунково-

кишковий тракт;

- має здатність прискорювати метаболізм;
- знижує рівень глюкози у крові;
- володіє пребіотичним ефектом.

У харчовій промисловості полідекстроза широко використовується, як заміник цукру, жиру або крохмалю, загусника або стабілізатора у таких виробках як – напої, хлібобулочні вироби, цукерки, тістечка, йогурти, молочні продукти, соуси, заморожені суміші та ін.

1.1.2 Аналіз функціонально-технологічні властивості бета глюкану і полідекстрози

Бета глюкан і полідекстроза досить широко використовуються в харчовій промисловості в тому числі в складі кондитерських виробів для збагачення функціональними інгредієнтами. Так, авторами [3,14] було проведено дослідження використання глюкановмісної сировини при виробництві борошняних кондитерських виробів. Розглянуто вплив вівсяного та ячмінного борошна на показники якості тіста та випечених напівфабрикатів, також проводилось дослідження способу та стадій внесення даної сировини. Під час проведення досліджень дані види борошна вносили на таких етапах: під час збивання яєчно-цукрової суміші, після його замочування, ним заміняли частку меланжу; під час замішування тіста з використанням суміші з пшеничним борошном у різному відсотковому співвідношенні (25%, 50%, 75%). У ході дослідження визначено, що при заміні меланжу 15-35% на водно-борошняну суміш з досліджуваним борошном, значно підвищується в'язкість бісквітного тіста, його структура стабілізується, під час заміни 15-25% питомий об'єм бісквітів збільшується та підвищується пористість. Внесення борошна з вмістом глюкану на етапі замішування тіста, при додаванні його до 50%, зростає питомий об'єм, показники пористості, що веде до значного покращення якості бісквітного напівфабрикату.

Отже, за даними досліджень, встановлено, що внесення борошна з високим вмістом бета-глюкану позитивно впливає на якість та структурно-механічні властивості тіста. Покращуються органолептичні показники виробів. Додавання глюкановмісної сировини у борошняні кондитерські вироби позитивно впливає на організм людини, так як містить у своєму складі розчинні харчові волокна. За даними авторів, це надасть змогу розробляти та розширювати асортимент кондитерських виробів націлені на функціональні та оздоровчі властивості [3,14].

Kalinga, D. N. у своєму дослідженні [4] вивчала вплив бета глюкану на структурно-механічні, сорбційні властивості тіста, а також було досліджено вплив рецептурної кількості бета-глюкану та параметрів на якість готових кондитерських та хлібобулочних виробів. За даними досліджень під час додавання всього 1-5% концентрату бета-глюкану у хліб, спостерігалось значне зниження перетравлюваності крохмалю, це призводить до того, що глікімічний індекс та енергетична цінність знижуються. Бета-глюкан є антиоксидантом, при додаванні його концентратів у їжу, або приймання разом з їжею, окислення жирів скорочувалось до 80%. У своїй праці довела, що

якість бісквітного тіста покращується за рахунок додавання бета-глюкану, бісквіт має більший об'єм, пористість та залишається м'яким довше, ніж бісквіт в який не вносили бета-глюкан.

Автори праці [7,12] вивчали методи отримання β -глюкана з вівсяних пластівців. Методи основані на отриманні β -глюкана з вівса, основані на використанні ферментативного, кислотного та лужного гідролізу білків та крохмалю з наступним розділенням двох фаз (рідка та тверда) фільтруванням, ультрафільтруванням та центрифугуванням, проте ці способи призводять до великих затрат на сушіння розчинів та низької концентрації продукту. Тому автори досліджували сухе подрібнення та фракціонування вівсяних висівок, так як запевняють, що таким методом можна майже повністю виучити β -глюкана з алейронового шару. Встановлено, що екстракція сирого жиру з подрібнених фракціонованих вівсяних висівок вирішує проблему з прогірканням продукту, а також підвищує в ньому вміст β -глюкана. Відзначено, що після подрібнення та фракціонування висівок у зрівнянні з екстракцією непідготовлених висівок продуктивність екстрактора збільшується. Після екстракції вихід β -глюкана становив 23%, вихід мучки – 72%, втрати сировини незначимі – 5%.

У статті [16] розроблено простий спосіб отримання бета-глюкану клітинних стінок дріжджів роду *Saccharomyces cerevisiae*, а також було охарактеризовано даний продукт. Розроблений спосіб передбачає два етапи: руйнацію клітинних оболонок та подальшу обробку реагентами для видалення супутніх глюкану речовин. Та в подальшому у статті [7] описані структура та властивості β -глюкану, отриманого з дріжджів методом зазначеним вище. Встановлено, що бета-глюкану дріжджів, отриманому пероксидним методом, притаманна фібрилярна ультраструктура, в якій присутні ділянки з різним ступенем впорядкування. Надано характеристику його сорбційної активності та пребіотичної дії. За складом і властивостями полісахарид належить до категорії природних харчових ентеросорбентів – харчових волокон. Бета-глюкан отриманий пероксидним методом має більш високий ступінь впорядкованості структури – наслідок деструкції аморфних ділянок під впливом гудроген-пероксиду. Має високу ентеросорбційну здатність та виражений біфідогенний ефект.

Дослідниками колумбійського університету [1] було проведено дослідження що до впливу заміни жиру бета-глюканами з грибів (*Ganoderma lucidum*) на тісто та його властивості. Метою дослідження було вивчити вплив заміни рослинного жиру на бета-глюкан в різній концентрації (20, 30, 40 та 50%) на фізичні властивості тіста для кексів. Виявлено, що додавання цього бета-глюкану значно вплинуло на вагу, консистенцію (текучість) та колір тіста. Заміна жиру призвела до невеликого зменшення об'єму кексів, так як в зразки тіста потрапило менше повітря в процесі збільшення концентрації бета-глюкану. При зберіганні у зразках в яких була зменшена кількість жиру виявлено швидше черствіння. Готові вироби порівняно з контрольним зразком мали однаковий колір та вологість. Проте мікроструктура м'якушки значно відрізнялась, зазначено, що виріб зі зниженим вмістом жиру, містивши 40%

бета-глюкану, показав загальне сенсорне сприйняття пористості 97%. Результати досліджень вказують на те, що можна використовувати бета-глюкан грибів, в певних концентраціях, в якості заміни жиру для покращення харчової цінності кексів.

Кокорева Л.А. у своїй праці [13] вивчала використання вівсяного борошна під час виробництва хлібобулочних виробів, розробляла оптимальне дозування даної сировини та органолептичні і фізико-хімічні властивості готових виробів. Було запропоновано внесення 5%, 10% та 15% вівсяного борошна до маси борошна. Виявлено, що чим більше додано досліджуваної сировини, тим менше часу необхідно для вистоювання заготовок та кислотність тіста значно підвищується. Встановлено, що додавання 10% вівсяного борошна є оптимальним, так як покращуються якість готового виробу. Автор зазначає, що внесення у рецептуру вівсяного борошна підвищує вміст білку, вітамінів, заліза та кальцію.

Авторами праці [11] було досліджено впливу розчинних та нерозчинних побічних продуктів виробництва з вівса на отримання стабільних суспензій та емульсій. В даній статті пропонується використання розчинних на нерозчинних харчових волокон в суспензіях і емульсіях, уникаючи будь-якої подальшої екстракції, фракціонування та хімічного впливу. Спочатку було вивчено вплив термічних та механічних процесів на властивості харчових волокон у воді та на границі двох фаз – повітря/вода. Після чого автори охарактеризували емульгуючу та стабілізуючу властивість досліджуваних продуктів в емульсіях типу «масло у воді», було встановлено, що нерозчинна фракція утворила стабільну суспензію, краплини олії в цій системі були стабілізовані, а розчинна фракція утворила стабільний в'язкий розчин. В даній статті було продемонстровано, що дві об'єднані фракції можуть бути з'єднанні для отримання більш стабільної емульсії при зберіганні. Результат цього дослідження свідчить про те, що побічні продукти виробництва вівса можуть бути використанні в якості емульгаторів.

Автори праці [6] вивчали вплив різної попередньої обробки та підготовки препаратів бета-глюкану на покращення якості хліба (зволоження, заморожування, кип'ятіння, змішування і їх поєднання). За даними досліджень хліб який містив гідратовані або сухі препарати бета-глюкану, показав більш низькі значення питомого об'єму ніж контроль. Препарат бета-глюкану який кип'ятили або після розморожування перемішували, показав більш високі значення об'єму. Отже в цьому дослідженні було виявлено вплив попередньої обробки бета-глюкану. Зазначено, що найефективнішим методом було додавання термічно обробленого бета-глюкану до тіста.

Авторами праці [10] було досліджено вплив бета-глюкану на структурно механічні властивості тіста для мафінів. Метою дослідження було дослідити часткову заміну рослинного жиру на бета-глюкан у мафінах. Визначити його вплив на структурно-механічні та органолептичні показники тіста та готового виробу. У даному дослідженні було використано 5 рецептів мафінів: без додавання бета-глюкану – контрольний зразок з вмістом жиру 16% у загальній масі тіста, з додаванням бета глюкану (1:4) та заміною жиру на 10%, 15%, 20%

та 25%. В результаті досліджень було виявлено, що при заміні жиру на бета-глюкан можливе погіршення фізичних властивостей тіста, а саме аерації, в результаті якого готовий виріб має більш щільну структуру та менший об'єм. Проте виріб із заміною жиру на 20% найбільш схожий з контролем за текстурними властивостями. Заміна жиру на 10% майже не вплинула на показники в порівнянні з контролем.

У заключенні автори виявили, що незважаючи на певний негативний вплив на тісто та готовий виріб бета-глюкану, було визначено доцільне його використання навіть у невеликих кількостях (до 10%), так як навіть така кількість підвищує харчову цінність продукту.

Ямашев Т. А. у своїй праці [17] досліджував вплив ізоляту вівсяного β -глюкану на реологічні показники водно-борошняної суспензії та тіста з двох зразків пшеничного борошна вищого сорту різної якості та вмістом клейковини, а також фізико-хімічні та органолептичні показники хліба з цих зразків борошна.

В даному дослідженні ізолят вівсяного β -глюкану вносили у кількості 0,4 та 0,8%. Виходячи з досліджень було встановлено, що він підвищує в'язкість водно-борошняної суспензії в сильному борошні та збільшує реологічні показники тіста (водопоглинальну здатність, енергію деформації та розтяжність). Проте у тісті за слабкого борошна у присутності досліджуваного зразка реологічні властивості майже не змінюються, підвищилась лише енергія деформації та пружність при внесенні 0,4% бета-глюкану [17].

Доведено, що при додаванні 0,4% ізоляту вівсяного бета-глюкану питомий об'єм хліба збільшився, підвищилась пористість в порівнянні з контрольним зразком. Під час внесення 0,8% ізоляту вівсяного бета-глюкану об'ємні показники хліба знизились до показників контрольних значень. В обох випадках вологість м'якушки хліба збільшилась та ні одна концентрація не вплинула на органолептичні показники [17].

Авторами праці [2,9] було досліджено вплив полідекстрози на структуру тіста та напівфабрикату кексу. Було проведено заміну цукру у різних відсоткових співвідношеннях та встановлено, що заміна полідекстрозою призвела до рівномірного розподілення повітря у тісті. Розподілення повітря за розмірами не відрізнялося від контрольного зразку. Також зразки в яких була заміна полідекстрозою значно вплинула на колір м'якушки та поверхні виробу через реакцію Маєра. Клітинна структура виробів із заміною 25% цукру була аналогічна структурі виробу з високим вмістом цукру (контролю). Встановлено, що при заміщенні цукру на 25-50% випечений напівфабрикат за такими характеристиками як пористість та розподіленням за формою не відрізнявся від контрольного зразку. Також заміщення на 25% призвело до того, що калорійність виробу зменшилась на 18,75% в розрахунку на вміст цукру в порівнянні з традиційною рецептурою.

Дослідниками Стамбульського технічного університету [5] були проведені дослідження впливу полідекстрози на якість тіста для кексів під час заміни цукру та жиру, а саме розподілення пухирців повітря у тісті та їх однорідність, висота готових кексів, їх об'єм, середній розмір пор та форма. В

результаті методики візуалізації, яка була запропонована авторами праці для аналізу мікроструктури тіста, дозволила виявити досить значну різницю між контрольним зразком та досліджуваним. Встановлено, що при додаванні полідекстрози час утворення емульсії суттєво скоротився, збільшилась однорідність. Підчас заміни цукру було виявлено зменшення пухирців повітря на поверхні виробу, проте у м'якушці спостерігалась більша пористість. Одночасна заміна цукру та жиру на полідекстрозу (22% та 25%), призвела до зниження калорійності на 22% в розрахунку на загальний вміст цукру та жиру.

Автори праці [8] провели дослідження заміни цукру на 20% у цукровому печиві на полідекстрозу у кількості 40% і 60% та інуліну у кількості 60% та порівняли їх якісні та фізико-хімічні показники у тісті та готових виробках. Дослідження показали, що печиво з додаванням полідекстрози мало більш темніший колір та маса виробу була більше у порівнянні з контролем. В результаті заміни цукру була виявлена більша твердість готових виробів в порівнянні з контрольним зразком. Було проведено акустичну оцінку готових виробів, яка показала, що з підвищенням заміни цукру зростала амплітуда звуку хрусту, що також вказує на твердість. Незалежна оцінка п'ятдесяти споживачів встановила, що за органолептичними показниками найбільшу оцінку набрали зразки з додаванням 40% та 60% полідекстрози, та інуліну у кількості 20%. Дослідження показали, що зміна рецептури значно вплинула на активність води та колір досліджуваного печива.

Таким чином аналіз інформаційних джерел показав, що обрані нами предмети досліджень, а саме бета-глюкан та полідекстроза вдало використовуються для удосконалення рецептур борошняних кондитерських виробів, вони можуть бути застосовані як у складі сировини, так і в якості окремих харчових добавок. І з кожною технологічною схемою уявлення про їх функціонально-технологічні властивості зростають. Проте, відомості щодо застосування цих харчових волокон сумісне в технологіях БКВ, у тому числі в технології кексів ми не знайшли. Це надало поштовх для наукових досліджень.

1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень

Характеристика об'єктів дослідження

Об'єктом досліджень є – технологія виробництва кексів пониженої енергетичної цінності.

При проведенні досліджень використовувались такі види сировини: борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004-99, цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006, полідекстроза згідно з сертифікатом відповідності санітарному законодавству України, масло вершкове за ДСТУ 4399:2005, β-глюкан згідно з сертифікатом відповідності санітарному законодавству України, меланж за ДСТУ 8719:2017, сіль за ДСТУ 3583:2015, розпушувач за ДСТУ 2900:2006.

Предметом дослідження являється – бета-глюкан, полідекстроза, гель бета-глюкану, тісто кексу, готовий кекс.

Показники якості сировини наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. – Показники якості сировини

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Органолептичні показники			
		Консистенція	Колір	Запах	Смак
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	Сипкий порошок	Білий	Притаманний	Притаманний
Цукор білий кристалічний	99,85	Сипкий порошок	Білий	Притаманний	Солодкий
Полідекстроза	99,85	Сипкий порошок	Білий	Притаманний	Солодкуватий
Масло вершкове	84,00	Пластична, однорідна	Кремовий	Притаманний	Притаманний
β -глюкан	94,65	Сипкий порошок	Білий	Притаманний	Притаманний
Меланж	27,00	Рідина	Жовтий	Притаманний	Притаманний
Сіль	96,5	Сипкий порошок	Білий	Притаманний	Солоний
Розпушувач	-	Сипкий порошок	Білий	Притаманний	Притаманний

Хімічний склад добавок вибраних для дослідження зображено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. – Хімічний склад добавок

Показник	Бета-глюкан	Полідекстроза
Білки, г	4	-
Жири, г	0,5	-
Вуглеводи, г	21	98
Харчові волокна, г	35	94

Вище наведені дані вказують на те, що бета-глюкан та полідекстроза мають у своєму складі велику кількість харчових волокон, а саме нерозчинних.

Наукові експериментальні дослідження проводились на кафедрі технології хлібопекарських та кондитерських виробів.

Дослідження проводились згідно блок-схеми на рис.1.1.

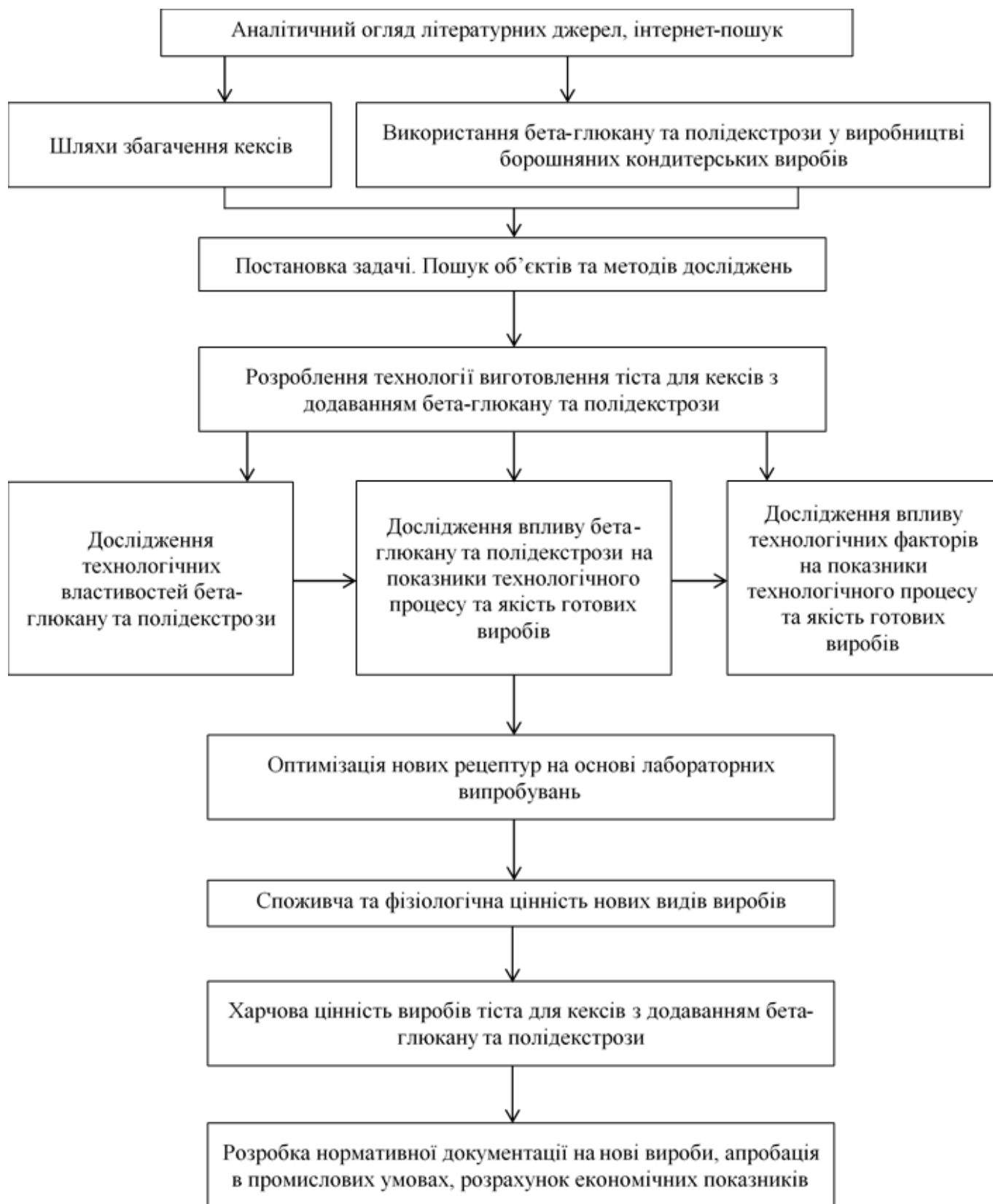


Рисунок 1.1. – Блок-схема проведення досліджень.

Характеристика методів досліджень

Методи визначення сировини та напівфабрикатів.

Визначення органолептичних показників якості сировини проводились згідно встановлених схем методів контролю сировини та напівфабрикатів.

Визначення розчинності бета-глюкану та полідекстрази методом розчинення наважки у воді.

Визначення та встановлення гідромодуля бета-глюкану та полідекстрази.

Методи визначення готової продукції.

Органолептичні показники досліджуваного кексу визначали методом експертних оцінок.

Упікання проводили методом обчислення різниці тістової заготовки та випеченого виробу.

1.3 Експериментальна частина «Встановлення можливості застосування бета-глюкану та полідекстрази для розроблення кексів з пониженою енергетичною цінністю»

1.3.1 Дослідження розчинності бета-глюкану і полідекстрази та визначення їх гідромодуля

Бета-глюкан і полідекстроза є відомими водорозчинними харчовими волокнами, це означає, що в харчових системах вони, насамперед, здатні зв'язувати достатньо високу кількість вільної води, сприяючи її утриманню під час технологічного процесу, і забезпечуючи в'язкість і структурно-механічні властивості системи в цілому. У дослідницькій роботі нами пропонується спроба використання бета-глюкану і полідекстрази на заміну цукру і жиру. Саме тому структурно-механічні властивості емульсії і тіста зазнають певних змін.

Бета-глюкан і полідекстроза на вигляд є порошками, тому можна використати 2 способи їх внесення в структуру тіста для кексів: змішуючи з борошном і у набухлом вигляді на стадії отримання емульсії. Змішування з борошном водорозчинних харчових волокон суттєво зменшить вміст вільної вологи в тісті, оскільки вона утворить водневі зв'язки з добавками, крім того вологість традиційного тіста для кексів буде недостатньою для повного розчинення дослідних водорозчинних харчових волокон. У структурі тіста можуть бути грудочки, непроміси і на нашу думку значно погіршиться структура готової продукції. Саме тому, вважаємо більш доцільним внесення бета-глюкану і полідекстрази на стадії отримання емульсії.

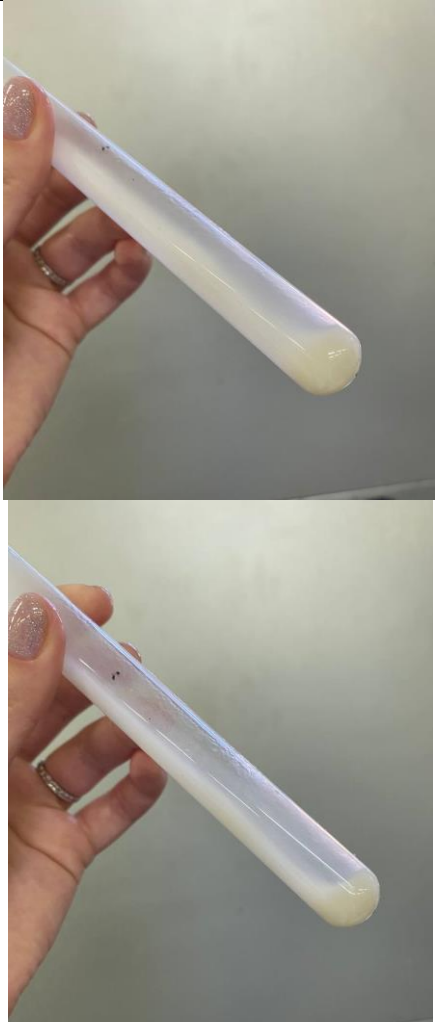
Емульсія для кексів є зворотною, з високою концентрацією жиру. Бета-глюкан, як водорозчинне харчове волокно, при внесенні в таку систему потребуватиме попереднього гідрування. У зв'язку з цим вважали за необхідним визначити здатність дослідних харчових волокон розчинятись у воді, температуру їх розчинення, оптимальний гідромодуль.

Розчинність бета-глюкану

Для досліджень наважку добавки по 0,35 г змішували з водою (5 см³) за різних температур і ретельно перемішували. Температуру води брали 20°C, 25°C, 40°C. Візуальне спостереження і характеристика отриманих розчинів наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. – Розчинність бета-глюкану у воді

Температура води, °С	β-глюкан		
	Спостереження	Характеристика отриманого розчину	Маса наважки, г
20		Розчинився не повністю, помітно, що на дні пробірки продукт залишився нерозчинним. Продукт який розчинився одразу утворився гель.	0,35
25		Розчинився не повністю, помітно, що на дні пробірки продукт залишився нерозчинним. Продукт який розчинився одразу утворив міцний гель.	0,35

40		Розчинився повністю одразу. Утворився гель.	0,35
----	--	--	------

Як видно із даних таблиці при температурі води 20С наважка добавки розчинилась не повністю, на дні пробірки залишився осад, частина бета-глюкану яка розчинилась у воді утворила гель. При температурі 25С спостерігається дещо більше, але не повне розчинення, також утворюються міцний гель, це свідчить про те, що наважка продукту за таких температур повинна бути зменшена, тобто кількість води при розчиненні бета-глюкану за таких температур потрібна більша. Збільшення температури до 40С спричинило більшу рухливість молекул води і макромолекул бета-глюкану, ступінь розчинення підвищилась, ми отримали однорідний, без осаду, гель.

Із проведених досліджень можна припустити, що оптимальною температурою розчинення бета-глюкану є температура 40С. Проте при досліджуваних концентраціях бета-глюкану гель, що утворився має міцну структуру, це завадить його рівномірному розподіленню в емульсії для кексів. Тому, на наступному етапі досліджень вважали необхідним дослідити гідромодуль, для бета глюкану з метою утворення або одержання пластичного гелю.

Гідромодуль бета-глюкану

Для дослідження наважку брали 0,35 г та змішували з водою (5 см³) за температури 40°C і ретельно перемішували. На рисунку 1.1. зображено результат дослідження.



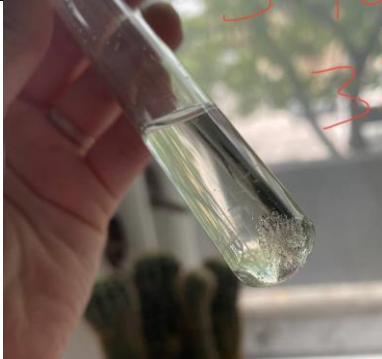
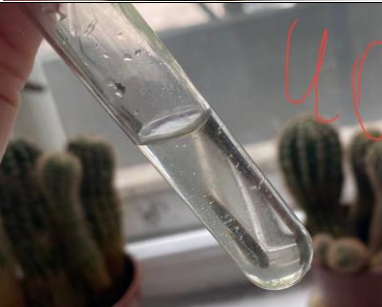
Рис. 1.1.

Розчинність у воді полідекстрази

Для визначення температури розчинення полідекстрази наважку добавки масою 0,5 г знову змішували з водою (5 см³) при температурі 20,30,35 та 40°C. Спостереження і характеристику утворених розчинів представлено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. – Розчинність полідекстрази у воді

Температура води, °C	Спостереження	Sta-lite (полідекстроза)	Маса наважки, г
20		Відразу не розчинився. Розчинення відбулося після активного струшування та відстоювання протягом 25 хв	0,5
30		Відразу не розчинився. Розчинення відбулося після активного струшування та відстоювання протягом 25 хв	0,5

35		Часткового розчинився одразу, після струшування розчинився повністю за 5 хв	0,5
40		Розчинився одразу після декількох струшувань	0,5

Як видно із таблиці за температури 20 і 30°C полідекстроза нездатна легко і повністю розчинятись. Розчинення відбувається після активного струшування та відстоювання протягом 25 хв. Проте, на відміну від, бета-глюкану полідекстроза утворює прозорий насичений розчин. Збільшення температури закономірно призводить до пришвидшення розчинення добавки. Так за температури 35°C полідекстроза частково розчиняється відразу, решта – після струшування протягом 5 хв. А при температурі 40°C використана кількість полідекстрози розчиняється одразу після кількох струшувань. Таким чином при використанні значних кількостей полідекстрози необхідне застосування високих температур нагрівання її розчинів, а при використанні температури 20°C – виникає необхідність у становленні оптимального гідромодуля.

Гідромодуль полідекстрози

З метою визначення гідромодулює, оптимального для розчинення полідекстрози за температури 20°C, у пробірку наливали 5 см³ води і невеликими порціями додавали досліджувану добавку до утворення насиченого розчину. Було встановлено, що в дослідній кількості води здатна розчинитись 6,8 г полідекстрози, отже оптимальним гідромодулем 1:1,4.

Таким чином, проведеними дослідженнями було встановлено, що добавки здатні повністю розчинятись у воді, утворюючи колоїдні розчини. При цьому бета-глюкан найкраще розчиняється за температури 40°C і гідромодуля 10:1. При цьому утворюється непрозорий, світлий, пластичний гель. Полідекстроза здатна утворювати прозорі насичені розчини навіть за температури 20°C і не потребує додаткового нагрівання.

1.3.2 Аналіз технологічних етапів виробництва кексів з бета глюканом і полідекстрозою

Для досліджень було використано зразок кексу «Столичний» як контрольний. У дослідних зразках вершкове масло або цукор були замінені

добавками. У **першому** дослідному зразку рецептурна кількість вершкового масла була замінена гелем бета-глюкану на 50% і вся рецептурна кількість цукру була замінена на полідекстрозу, у **другому** зразку – половина рецептурної кількості вершкового масла замінено на гель бета глюкана на 50%, **в третьому** – 50% вершкового масла замінено на гель бета-глюкану та цукор на полідекстрозу.

Технологічна схема виробництва **першого дослідного зразку** включала наступні операції:

Підготовлене вершкове масло збивалось з гелем бета-глюкану, вбиваємо 10 хв, потім добавляли полідекстрозу, збивали ще 5 хв, вносили меланж, хімічні розпушувачі, збивали 10 хв, додавали борошно і замішували тісто. Тісто розкладали по паперовим формам та випікали при температурі 180°C протягом 24 хв. На рисунку 1.3. показано, що вершкове масло добре змішується з гелем бета глюкану утворюючи однорідну консистенцію. На рисунку 1.3. помітно що, при додаванні полідекстрози відбувається розрідження емульсії, спостерігаються грудочки нерозчиненої добавки. На рисунку 1.4. зображено готове замішане тісто, воно стало більш однорідним, проте присутні невеликі вкраплення грудочок полідекстрози.

Технологічна схема виробництва **другого дослідного зразку** включала наступні операції:

Підготовлене вершкове масло збивалось з гелем бета-глюкану, вбиваємо 10 хв, потім добавляли цукор білий кристалічний, збивали ще 5 хв, вносили меланж, хімічні розпушувачі, збивали 10 хв, додавали борошно і замішували тісто. Тісто розкладали по паперовим формам та випікали при температурі 180°C протягом 22 хв. На рисунку 1.2. показано, що вершкове масло добре змішується з гелем бета-глюкану утворюючи однорідну консистенцію. На рисунку 1.5. видно, що емульсія однорідна та об'ємна в порівнянні з рисунком 1.3. На рисунку 1.6. зображено готове замішане тісто, воно однорідне, еластичне, об'ємне в порівнянні з першим дослідним зразком на рис. 1.4.

Технологічна схема виробництва **третього дослідного зразку** включала наступні операції:

Підготовлене вершкове масло збивалось з гелем бета-глюкану, вбиваємо 10 хв, потім добавляли у декілька етапів цукор білий кристалічний з'єднаний з полідекстроною 1:1, збивали ще 5 хв, вносили меланж, хімічні розпушувачі, збивали 10 хв, додавали борошно і замішували тісто. Тісто розкладали по паперовим формам та випікали при температурі 180°C протягом 25 хв. На рисунку 1.1. показано, що вершкове масло добре змішується з гелем бета глюкану утворюючи однорідну консистенцію. На рисунку 1.7. видно, що емульсія однорідна, проте має більш розріджену структуру в порівнянні з другим дослідним зразком на рис. 1.5. На рисунку 1.8. зображено готове замішане тісто, воно однорідне та еластичне, за структурою схоже на другий дослідний зразок рис. 1.6., проте має більш рідку структуру.

Технологічна схема виробництва **контрольного зразку** включала наступні операції:

Підготовлене вершкове масло вбиваємо 10 хв, потім добавляли цукор білий кристалічний, збивали ще 5 хв, вносили меланж, хімічні розпушувачі, збивали 10 хв, додавали борошно і замішували тісто. Тісто розкладали по паперовим формам та випікали при температурі 180°C протягом 25 хв. На рисунку 1.9. зображено готове замішане тісто, воно однорідне, еластичне та об'ємне, має пухкішу структуру та тримає форму.



Рис. 1.2.



Рис. 1.3.



Рис. 1.5.



Рис. 1.7.



Рис. 1.4.



Рис. 1.6.



Рис. 1.8.



Рис. 1.9.

На рисунках 1.10.-1.18. зображені випечені вироби дослідних зразків 1,2 та 3.



Рис. 1.10.



Рис. 1.11.



Рис. 1.12.



Рис. 1.13.



Рис. 1.14.



Рис. 1.15.



Рис. 1.16.



Рис. 1.17.



Рис. 1.18.

На рисунках 1.19.-1.21. зображено випечений виріб контрольного зразку.



Рис. 1.19.



Рис. 1.20.



Рис.1.21.

Органолептичні показники дослідних зразків та контролю зазначено у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. – органолептичні показники дослідних зразків та контролю.

Показник	Контрольний зразок	Перший дослідний зразок	Другий дослідний зразок	Третій дослідний зразок
Поверхня виробів	Більш шорохувата поверхня з невеликими тріщинами	Гладка, нерівномірна поверхня з хаотичними тріщинами та хрусткою скоринкою	Гладка поверхня без тріщин	Присутні невеликі тріщини
Форма	Кругла, верхушка	Кругла, верхушка виробу	Кругла, верхушка виробу	Кругла, верхушка виробу

	виробу плоска	нерівномірного об'єму	об'ємна та округла	об'ємна та округла
Вид розрізі	Пропечений, без слідів непромісу, пори рівномірні, має розсипчасту структуру	Присутні сліди нерозчиненої полідекстрози, м'якушка волога на дотик, пори нерівномірні	Пропечений, без слідів непромісу, пори рівномірні, м'якушка злегка волога	Пропечений, без слідів непромісу, має більш характерні пори, м'якушка вологіша за контрольний зразок
Колір поверхні	Золотисто- коричневий	Золотисто- коричневий	Золотистий	Золотисто- коричневий
Смак	Притаманний даному виробу, солодкий, без сторонніх присмаків	Не солодкий, без сторонніх присмаків	Притаманний даному виробу, солодкий, без сторонніх присмаків	Притаманний даному виробу, солодкий, без сторонніх присмаків
Запах	Притаманний даному виробу, без сторонніх присмаків	Притаманний виробу, проте має дуже слабкий аромат	Притаманний даному виробу, без сторонніх присмаків	Притаманний даному виробу, без сторонніх присмаків

Як видно з таблиці органолептичні показники другого і третього дослідних зразків наближались до контрольного традиційного зразку кексів. Вони мали гладку поверхню з характерними тріщинами, круглу, відповідну до заданої – форму, золотистий та золотисто-коричневий колір. В розрізі не спостерігали слідів непромісу, структура була представлена рівномірними порами. Дослідні зразки другий і третій невідмінно від контролю мали більш вологішу м'якушку. Всі вироби мали характерний, притаманний кексам запах, не спостерігалось сторонніх присмаків.

Дослідний зразок перший в якому, цукор повністю замінений на полідекстрозу, не відповідав за органолептичними показниками вимогам, що ставляться до кексів: він мав нерівномірну поверхню з хаотичними тріщинами та хрусткою скоринкою, в розрізі спостерігались сліди нерозчиненої полідекстрози, нерівномірна пористість, слабкий аромат і несолодкий смак.

Таким чином проведеними дослідженнями визначено можливість виробництва таких кексів:

- із заміною рецептурної кількості вершкового масла на 50% гелем бета-глюкану;
- із заміною рецептурної кількості вершкового масла на 50% гелем бета-

глюкану та заміною рецептурної кількості цукру білого кристалічного на 50% полідекстрази.

Поряд з цим відповідно до головної мети роботи, а саме розроблення виробу з пониженою енергетичною цінністю, вважаємо доцільним рекомендувати для впровадження рецептуру за дослідним зразком № 3 в якому частина високоенергетичних інгредієнтів замінено на полідекстразу та бета-глюкан.

Уніфіковану рецептуру кексу пониженої енергетичної цінності «Бета-лайф» зображено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. – Уніфікована рецептура кексу «Бета-лайф»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 5 шт		Витрати сировини на 1т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	57,76	49,38	411,48	351,82
Цукор білий кристалічний	99,85	21,50	21,47	153,17	152,94
Полідекстроза	99,85	21,50	21,47	153,17	152,94
Масло вершкове	84,00	21,50	18,06	153,17	128,66
β-глюкан	94,65	2,15	2,03	15,32	14,50
Меланж	27,00	34,64	9,35	246,78	66,63
Сіль	96,5	0,17	0,16	1,21	1,17
Розпушувач	-	0,17	-	1,21	-
Разом	-	159,39	121,92	1135,51	868,66
Вихід	79,00	140,37	110,89 (з урахуванням втрат)	1000	790

Для кексу «Бета-лайф» розраховано енергетичну цінність, харчову цінність, амінокислотний скор та глікемічний індекс, зображені у таблицях 1.5., 1.6. та 1.7.

Таблиця 1.5. – Розрахунок харчової цінності та калорійності кексу «Бета-лайф»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне	46,21	10,3	4,23	1,1	0,45	68,9	28,35

вищого сорту							
Цукор білий кристалічний	17,2	—	—	—	—	99,8	15,29
Полідекстро за	17,2	—	—	—	—	6	0,92
Масло вершкове	17,2	0,5	0,08	85,5	12,64	0,8	0,12
β-гюкан	1,72	4	0,06	0,5	0,008	21	0,32
Меланж	27,71	12,7	3,13	11,5	2,84	0,7	0,17
Всього			7,5		15,94		45,17
Всього (з урахуванням правил округлення)			7,5		16		45

Розрахунок енергетичної цінності

$$E_{\text{ц}} = (4 \cdot B + 9 \cdot Ж + 4 \cdot В) \cdot \frac{CP_{\text{пр}}}{CP_{\text{к}}}$$

$$E_{\text{ц}} = (4 \cdot 7,5 + 9 \cdot 16 + 4 \cdot 45 + 1 \cdot 14,98) \cdot \frac{79}{86,87} = 335 \text{ ккал/100г кексів або } 1402 \text{ кДж/100 г кексів}$$

Розрахунок інтегрального скору

$$I_{\text{нбілки}} = \frac{G_{\text{б}}}{D_{\text{б}}} \cdot 100\%$$

$$I_{\text{нбілки}} = \frac{7,5}{80} \cdot 100\% = 9,38\%$$

$$I_{\text{нжири}} = \frac{G_{\text{ж}}}{D_{\text{ж}}} \cdot 100\%$$

$$I_{\text{нжири}} = \frac{16}{80} \cdot 100\% = 20\%$$

$$I_{\text{нвуглеводи}} = \frac{G_{\text{в}}}{D_{\text{в}}} \cdot 100\%$$

$$I_{\text{нвуглеводи}} = \frac{59}{450} \cdot 100\% = 13,11\%$$

Розрахунок амінокислотного скору

Таблиця 1.6. – Розрахунок амінокислотного скору

Сировина	Витрати на 100 г продукту	Лізин		Ізолейцин		Лейцин		Метіонін + цистин		Фенілаланін + тирозин		Треонін		Валін		Триптофан	
		У 100 г		У 100 г		У 100 г		У 100 г		У 100 г		У 100 г		У 100 г		У 100 г	
		Сировини	Кекса	Сировини	Кекса	Сировини	Кекса	Сировини	Кекса	Сировини	Кекса	Сировини	Кекса	Сировини	Кекса	Сировини	Кекса
Борошно	41,15	0,260	0,11	0,327	0,13	0,627	0,26	0,393	0,16	0,526	0,22	0,264	0,11	0,390	0,16	0,113	0,05

пшенич не вищого сорту																	
Цукор білий кристалічний	15,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	15,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Масло вершкове	15,32	0,028	0,004	0,025	0,004	0,047	0,007	0,17	0,026	0,322	0,005	0,003	0,005	0,026	0,004	0,027	0,005
β-гюкан	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Меланж	24,68	0,903	0,22	0,597	0,15	1,081	0,27	0,717	0,18	1,128	0,28	0,610	0,15	0,772	0,19	0,204	0,05
Вміст амінокислот у 7,5 г білка в 100 г кексів		-	0,334	-	0,284	-	0,537	-	0,366	-	0,55	-	0,265	-	0,354	-	0,11
Вміст амінокислот у 100 г білка продукту		-	4,45	-	3,79	-	7,16	-	4,88	-	7,33	-	3,53	-	4,72	-	1,47
Шкала ФАО/ВООЗ		-	5,5	-	4,0	-	7,0	-	3,5	-	6,0	-	4,0	-	5,0	-	1,0
Амінокислотний скор, %		-	80,9	-	94,8	-	102,3	-	139,4	-	122,2	-	88,3	-	94,4	-	147

Таблиця 1.7. – Розрахунок глікемічного індексу кексу

Сировина	Витрати сировини на 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів														
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Сахароза (ГІ=60%)		Лактоза (ГІ=46%)		Крохмаль (ГІ=70%)		Полісахариди (ГІ=43%)		Полідекстроза (ГІ полідекстрази=5%)		
		Сировини	Готового продукту	Сировини	Готового продукту	Сировини	Готового продукту	Сировини	Готового продукту	Сировини	Готового продукту	Сировини	Готового продукту	Сировини	Готового продукту	
Борошно пшеничне вищого сорту	41,15	0,02	0,008	0,02	0,008	0,11	0,05	-	-	68,7	28,27	-	-	-	-	
Цукор білий кристалічний	15,32	-	-	-	-	100	15,32	-	-	-	-	-	-	-	-	
Полідекстроза	15,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	14,4
Масло вершкове	15,32	-	-	-	-	-	-	0,8	0,12	-	-	-	-	-	-	
β-гюкан	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	0,86	-	-	
Меланж	24,68	-	-	-	-	0,7	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	

Всього	-	-	0,00 8	-	0,00 8	-	15,5 4	-	0,12	-	28,2 7	-	0,86	-	14, 4
--------	---	---	-----------	---	-----------	---	-----------	---	------	---	-----------	---	------	---	----------

$$ПГ = 1 \cdot 0,008 + 0,2 \cdot 0,008 + 0,6 \cdot 15,54 + 0,46 \cdot 0,12 + 0,7 \cdot 28,27 + 0,43 \cdot 0,86 + 0,05 \cdot 14,4 = 30,27$$

Як показують результати таблиці 1.5., енергетична цінність складає 335 ккал, що на 22-28% менший за виріб кекс «Столичний», рецептуру якого було взято за основу у розробленні нового виробу.

Амінокислотний скор лімітований по лізину, який складає 80,9.

Виріб відноситься до низькоглікемічних, так як його глікемічний індекс менший за 50 од.

1.4 Висновки

1. Аналіз інформаційних джерел показав, що бета-глюкан та полідекстроза був вдало використаний для удосконалення рецептур борошняних кондитерських виробів, а саме кексів.
2. Досліджено розчинність та гідромодуль бета-глюкану та полідекстрози.
3. Досліджено та встановлено оптимальне дозування бета-глюкану та полідекстрози у кексах.
4. Встановлено підготовку та оптимальне внесення бета-глюкану та полідекстрози під час приготування кексів.
5. Досліджено вплив бета-глюкану та полідекстрози на процес замішування тіста для кексів.
6. Встановлено вплив бета-глюкану та полідекстрози на органолептичні показники готових виробів.
7. Розроблено рецептуру та технологічну інструкцію на виготовлення кексів на основі проведених досліджень.
8. Розраховано харчову, енергетичну цінність, амінокислотний скор та глікемічний індекс для кексу «Бета-лайф»
9. Проведена економічна оцінка та соціальна ефективність застосування бета-глюкану та полідекстрози у рецептурі кексів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Artunduaga L. J. Effects of replacing fat by betaglucans from *Ganoderma lucidum* on batter and cake properties / Lindarte Artunduaga J.; Gutierrez L.F // J. Food Sci. Technol. – 2019, №56, pp.451–461
2. Hicsasmaz Z. Effect of polydextrose-substitution on the cell structure of the high-ratio cake system / Z. Hicsasmaz, Y. Yazgan, F. Bozoglu, Z. Kaunas // Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, – 2003. – vol. 36(4), pp. 441-450.
3. Iorgachova K. The use of glucan-containing grain materials in the technology of foam-like pastries / K. Iorgachova, O. Makarova, O. Kotuzaki, K. Avetisian // Харчова наука і технологія. - 2018. - Т. 12, Вип. 3. - С. 81-87
4. Kalinga, D.N. Delivering β -glucan via selected bakery systems: cake. Master Thesis. Victoria University. Faculty of Health, Engineering and Science: Virginia, USA. 2010, 8–85
5. Kocer D. Bubble and pore formation of the high-ratio cake formulation with polydextrose as a sugar-and fat-replacer / D. Kocer, Z. Hicsasmaz, A. Bayindirli, S. Katnas // Journal of Food Engineering. – 2017 – vol. 78(3), pp. 953-964.
6. Kurek M. A. Effect of different beta-glucan preparation pretreatments on fortified bread quality / M. A. Kurek, J. Wyrwicz, M. Brzeska, M. Moczowska, S. Karp, A. Wierzbicka // Food Science and Technology. – 2018. – vol.38, pp. 606-611
7. Maheshwari G. Extraction and Isolation of β -Glucan from Grain Sources-A Review. / G. Maheshwari, S. Sowrirajan, B. Joseph // Journal of Food Science. – 2017. – vol. 82, № 7, pp. 1535-1545
8. Mieszkowska A. Effect of polydextrose and inulin on texture and consumer preference of short-dough biscuits with chickpea flour / A. Mieszkowska, A. Marzec // LWT Food Sci. Technol. – 2016. – vol. 73, pp. 60–66.
9. Schirmer M. Physicochemical interactions of polydextrose for sucrose replacement in pound cake / M. Schirmer, M. Jekle, E. Arendt, T. Becker // Food Research International – 2012. – vol. 48(1), pp. 291–298.
10. Sylwia O. Effect of barley β -glucan addition as a fat replacer on muffin quality / O. Sylwia, A. Żbikowska, E. Kapler, H. Kowalska // Acta Sci Pol Technol Aliment. – 2016. – vol. 15(3), pp. 247-256.
11. Valoppi F. Valorization of Native Soluble and Insoluble Oat Side Streams for Stable Suspensions and Emulsions / Y-J. Wang, G. Alt, L. Peltonen, K. Mikkonen // Food and Bioprocess Technology. – 2021. – vol. 14, № 4, pp. 751–764
12. Гематдинова В. М. Получение концентрата β – глюкана из овсяных отрубей для функциональных продуктов питания / В. М. Гематдинова, З. А. Канарская, А. В. Канарский // Пищевая промышленность. – 2018. – Вип.3. – с. 15-17
13. Кокорева, Л.А. Использование нетрадиционных видов муки при производстве хлебобулочных изделий / Л.А. Кокорева // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Новая индустриализация: мировое, национальное, региональное измерение» – Екатеринбург: Изд-во УрГЭУ, 2016. – Т.2. – С. 152–156

14. Мацейчик И.В. Исследование качества бисквитов с продуктами переработки овса и ягодными порошками / И.В. Мацейчик, А.Н. Сапожников, Л.Н. Рождественская // АПК - продукты здорового питания. – 2015. – Вып. 3. – С. 45-52
15. Черно Н. К. Структура та властивості β -глюкану *Saccharomyces cerevisiae*, отриманого пероксидним методом / Н. К. Черно, К. І. Шапкіна // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – О., 2013. – Вып. 46. – Т. 2. – С. 104–108
16. Черно, Н.К. Спосіб отримання бета-глюкану клітинних стінок дріжджів роду *Saccharomyces cerevisiae* [Текст] / Н.К. Черно, К.І. Шапкіна, О.В. Коваленко // Збірник наукових праць «Прогресивна техніка та технологія харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі». – № 2 (16). – Харків, 2012. – С. 321-326
17. Ямашев Т. А. Влияние изолята овсяного бета-глюкана на реологию теста из пшеничной муки высшего сорта и качество хлебобулочных изделий / Т. А. Ямашев, В. М. Гематдинова, А. В. Канарский // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2020. №2 (44).

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА У МІСТІ ВИШНЕВЕ

Магістерською роботою передбачено будівництво кондитерського підприємства, яке спеціалізується на борошняних кондитерських výroбах у місті Вишневе, Київської області.

Основною метою у плануванні будівництва кондитерського підприємства у даній місцевості є такі аспекти:

- задовільнити потребу споживачів у борошняних кондитерських виробів;
- будівництво забезпечить населення якісними кондитерськими виробами;
- надання населенню робочих місць;
- можливість охоплення ближніх міст та областей;
- зверне увагу інвесторів щодо інвестицій – це надасть змогу місту розвиватись;
- встановлення високо механізованих ліній забезпечить робітникам належну охорону праці.

Вишневе – місто розташоване у Київській області, поблизу столиці України міста Києва. Населення міста сягає понад 42 тис. людей, яке стрімко зростає. Крізь місто проходить залізнична дорога, яка з'єднується з безліччю найбільших українських міст, також є досить розвинена автотранспортна дорога.

Перевагою будівництва кондитерського цеху у місті Вишневе є відсутність кондитерських цехів з виробництва борошняних кондитерських виробів, що зможе забезпечити місто та ближні невеликі міста свіжими та якісними виробами.

Забезпечення водними та енергетичними ресурсами надходить з міста Києва, зручне розташування надає змогу неперервного постачання сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції споживачам автомобільним транспортом.

Передбачено збут готової продукції у такі області та міста – Київська, Житомирська, Чернігівська та м. Київ.

Для того, щоб розрахувати виробничу потужність підприємства, необхідно, в першу чергу, розрахувати потребу населення у борошняних кондитерських výroбах.

Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями обчислено у таблиці 2.1.

									Арк.
									36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 2.1. – Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

№ п/п	Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення міста та області	1754,28
2.	Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	175,42
3.	Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	87,41
4.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	175,4
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	87,7
6.	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів регіону	2280,21

Доцільність у будівництві кондитерського підприємства визначається за допомогою розрахунку потреб населення у борошняних кондитерських виробах.

Для цього необхідно визначити виробничу потужність підприємства, яке проектується, за формулою:

$$P = \frac{K_p \cdot \left(\frac{A \cdot n}{1000} - B \right)}{1000}, \text{ тис. т/рік}$$

де: P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік;

K_p – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України);

A – розрахункова чисельність населення;

B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік;

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину кг (13 кг).

Розрахунок потреби населення в борошняних кондитерських виробах

В Україні кожного року потреба у кондитерських виробів на душу населення становить 13 кг. Також для розрахунку необхідно зазначити поправочний коефіцієнт норм потреби який для України становить – 0,85.

Отже, норма споживання кондитерських виробів на душу населення становитиме:

$$13 \cdot 0,85 = 11,05 \text{ кг}$$

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Частка споживання борошняних кондитерських виробів становить 13% від вище вказаної кількості:

$$11,05 \text{ кг} - 100\%$$

$$X \text{ кг} - 13\%$$

$$n = 1,44 \text{ кг}$$

Отже, споживання борошняних кондитерських виробів на території України становить – 1,44 кг/людину.

$$P = \frac{0,85 \cdot \left(\frac{22802100 \cdot 1,44}{1000} - 85 \right)}{1000} = 27,84 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок виробничої потужності підприємства наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	27,84
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0,85
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	26,99

Обґрунтування асортименту виробів, що вироблятиметься

Провівши дослідження, на їх підставі було обрано асортимент для майбутнього кондитерського цеху – виробництво борошняних кондитерських виробів, а саме нарізних тістечок, еклерів та кексів. Так як споживання борошняних кондитерських виробів населенням становить 55% від всіх груп виробів, отже попит серед споживачів буде гарантований.

Підприємство для виробництва тістечок та кексів буде оснащено сучасним обладнанням: піч тунельна італійської марки Laser, піч ротаційна італійської марки Galileo, міксер-аератор та міксери італійської марки Gerrerі, а також відсаджувальні машини та спреї-машина італійської марки Vakop. Для виробництва нарізних тістечок та еклерів встановлюватимуться потоково-механізовані лінії.

Процес випікання бісквітних напівфабрикатів, напівфабрикату заварного тістечка еклер та кексів – відповідальний момент, тому було обрано високоякісні тунельні печі Laser та ротаційні печі Galileo. Обидві мають великий ряд переваг:

високу продуктивність;

якість продукції матиме високий показник за рахунок мінімального втручання у роботу людського фактору;

зручне керування та автоматичне налаштування завдяки можливості встановлення програм для певного асортименту виробів;

економічні у використанні.

Технологічний процес передбачає використання новітнього обладнання та максимально автоматизовані лінії – це дозволить здійснювати безперервне виробництво якісних виробів, а в подальшому популярність продукції серед

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

споживачів надасть попит та стимул до розширення підприємства та асортименту виробів.

Враховуючи вище зазначену виробничу потужність майбутнього підприємства, а також розподілення асортименту виробів було розроблено виробничу програму підприємства, яка наведена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. – Виробнича програма підприємства

Найменування виробів	Продуктивність ліній, т/добу	%
Тістечко нарізне	4,46	54
Тістечко «Еклер»	2,5	30
Кекси	1,26	16
Всього	8,22	100

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика готової продукції

На підприємстві в асортимент продукції входять 2 види заварних тістечок «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадний і «Еклер» з вершковим кремом з обсипкою, а також 2 види бісквітних нарізних тістечок «Прага» і «Казка», та кекси – кекс «Бета-лайф» з додаванням β -глюкану та полідекстрази та кекс з какао, даний асортимент входить до великої групи борошняних кондитерських виробів.

Тістечка – являють собою висококалорійні борошняні кондитерські вироби, з великим вмістом яйцепродуктів, жиру та цукру, з різноманітним зовнішнім оформленням. Дана категорія виробів має досить короткий термін зберігання, це обумовлено тим, що завдяки достатньо великому вмісту вологи до 30%, а також часто термічно необробленим продуктам, які є у складі готових виробів, вони швидко псуються, особливо за недотримання норм зберігання.

Креми – містяться у всіх видах тістечок та мають високу чутливість до бактеріологічних забруднень. Тому на підприємствах з виробництва тістечок мають дотримуватися жорстких санітарних норм для запобігання розвитку патогенних мікроорганізмів та потрапляння їх у готову продукцію.

Умови зберігання для тістечок. Так як дана категорія виробів відноситься до тих, що швидко псується тістечка необхідно зберігати при температурі $6 \pm 2^\circ\text{C}$ не більше 5 діб (для виробів без консервантів).

Тістечка повинні відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4803:2013 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови» за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

Характеристику напівфабрикатів, які підлягають оздобленню або реалізації як готові вироби, зазначено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. – Характеристика напівфабрикатів

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

За органолептичними показниками торти, тістечка, напівфабрикати повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.2.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Таблиця 3.2. – Фізико-хімічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

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

Продовження таблиці 3.2. – Фізико-хімічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Смак і запах	Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів
--------------	--

За фізико-хімічними показниками торти, тістечка, напівфабрикати повинні відповідати нормам, зазначеним у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. – Фізико-хімічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Назва показника	Норма для	
	випечених напівфабрикатів і готових виробів без оздоблення кремом чи іншими оздоблювальними напівфабрикатами після випікання	оздоблювальних напівфабрикатів
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів	
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %	
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину (крім листових, желейних, фруктових-желейних, збивних), %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %	
Масова частка сахарози у водній фазі крему, %, не менше ніж	–	60,0

Кекси представляють собою висококалорійні здобні борошняні кондитерські вироби, з великим вмістом цукру, жиру та яйцепродуктів. Зазвичай кекси мають досить цінні наповнювачі такі як – горіхи, сухофрукти, цукати та ін. Зовнішній вигляд привабливий для багатьох споживачів, він створюється завдяки зовнішньому оздобленню або формую виробу.

Кекси мають зберігатися за температури не вище 18°C та за відносної вологості повітря 70-75% протягом 12 діб у полімерній упаковці.

Кекси мають відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови» за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Органолептичні показники кексів без начинки наведені у таблиці 3.4, фізико-хімічні показники наведені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.4. – Органолептичні показники кексів без начинки

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

Таблиця 3.5. – Фізико-хімічні показники кексів без начинки

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

Пакування та маркування готових виробів

Згідно ДСТУ 4803:2013 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови» тістечка упаковують на виробництві у картонні коробки за ДСТУ 7276:2012. На підприємстві тістечка випускають фасованими:

- заварні тістечка укладають у коробки по 6 штук (252 г, допустиме відхилення $\pm 4\%$);
- бісквітні тістечка укладають в картонні коробки по 5 шт (500г, допустиме відхилення від маси $\pm 2,5\%$);
- кекси укладають в корекси по 6 штук (360 г, допустиме відхилення від маси $\pm 9\%$).

Коробки для тістечок художньо оброблені і забезпечать виробам збереженість під час транспортування, а також якість готових виробів. Під час пакування виробів дно коробки вкривають підпергаментом згідно з ДСТУ 1760:2018, коробки з тістечками обов'язково перев'язують поліетиленовою стрічкою та наклеюють етикетку з маркуванням.

Маркування виробів. На кожній упакованій одиниці має бути маркування, що містить:

- назву продукту;
- назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей (об'єкта) виробництва;
- масу нетто, у грамах або кілограмах;
- кількість штук в одній упаковці;
- склад харчового продукту згідно з рецептурою у порядку переваги складників, зокрема харчових добавок та ароматизаторів, що використовували у його виробництві;
- алергени, які містяться в харчовому продукті (при їх наявності);
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату та годину виготовлення та строк придатності;
- номер партії виробництва;
- інформацію про генетично модифіковані організми у складі продукту;
- харчову (грам на 100 грам) та енергетичну (кілокалорій на 100 г) цінність продукту;
- умови зберігання;
- позначення стандарту.

Маркують продукцію штриховими кодами відповідно до порядку, визначеного Кабінетом Міністрів України

Характеристика сировини

Під час виробництва бісквітних тістечок, заварних тістечок «Еклер» та кексів, які були обрані, входить така основна сировина: борошно пшеничне вищого сорту, крохмаль картопляний, цукор білий кристалічний, меланж та яйця курячі, вершкове масло, молоко коров'яче, молоко незбиране згущене з цукром, патока крохмальна, какао-порошок, ванільний цукор, кон'як та есенції, повидло фруктово-ягідне та фрукти, а також полідекстроза та β -глюкан вівса.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Продовження таблиці 3.1 – Органолептичні і фізико-хімічні показники борошна пшеничного

Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається
--	-----------------

Крохмаль картопляний

Крохмаль картопляний має відповідати вимогам якості, які зазначені у ДСТУ 4286:2004 «Крохмаль картопляний. Технічні умови».

За органолептичними показниками картопляний крохмаль повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники крохмалю картопляного

Назва показника	Характеристика картопляного крохмалю першого сорту
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок
Колір	Білий
Запах	Властивий крохмалю, без стороннього запаху

Вимоги до фізико-хімічними показниками картопляний крохмаль повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Фізико-хімічні показники крохмалю картопляного

Назва показника	Характеристика картопляного крохмалю першого сорту
Масова частка вологи, %	Від 17 до 20
Масова частка загальної золи(в перерахунку на суху речовину), не більше ніж	0,50
Зокрема: Золи(піску, нерозчинної в розчині соляної кислоти масової частки 10%)	0,10
Кислотність – витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією – 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більше ніж	14,0
Кількість крапель на 1 дм ² , рівної поверхні картопляного крохмалю під час розглядання неозброєним оком, шт., не більше ніж	700,0
Масова частка сірчастого ангідриду, %, не більше ніж	0,005

Цукор білий кристалічний

На цукор діє нормативний документ ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови».

За органолептичними показниками цукор білий кристалічний повинен відповідати вимогам зазначеним у таблиці 3.4.

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.4. – Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорії допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорії допускають грудочки, що розпадаються при легкому натисканні.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку опалесценцію.

За фізико-хімічними показниками кристалічний цукор має відповідати вимогам, вказаним у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. – Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Значення за категоріями
	1
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
Кольоровість в розчині, одиниць ICUMSA, не більше ніж	22,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, мм, не більше ніж	0,5

Яйця і яєчні продукти (меланж)

Яєчні продукти (меланж) мають відповідати показникам якості ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови», а яйця мають відповідати – ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови».

Яєчні продукти (меланж)

За органолептичними і фізико-хімічними показниками меланж має відповідати вимогам зазначеним у таблиці 3.6.

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.6. – Органолептичні і фізико-хімічні показники меланжу

Показники	Яечний меланж
Колір	Темно-помаранчевий в мороженому стані; від світло-жовтого до світло-помаранчевого після розмороження
Запах	Не допускається наявність будь-яких, сторонніх запахів
Смак	Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків
Консистенція	Тверда в замороженому вигляді; рідка, однорідна після розмороження
Наявність бугорка на поверхні продукту	У замороженому продукті обов'язково наявність бугорка
Вміст вологи, %, не більше	75
Вміст жиру, %, не менше	10
Вміст білкових речовин, %, не менше	10
Кислотність, °Т, не більше	15
рН, не вище	7,0
Температура усередині продукту, °С	-5 – -6
Обриви градинок	Допускається
Осколки шкаралупи та інші сторонні домішки	Не допускається
Вміст свинцю	Не допускається

Титр кишкової палички в морожених яєчних продуктах повинен бути не нижче 0,1.

Яйця курячі

За показниками якості яйця курячі мають відповідати вимогам, які наведені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7. – Вимоги до якості яєць

Показники	Клас яєць		
	Дієтичні	Столові	Охолодженні
Шкарлупа	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/32 поверхні	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки, плями або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/8 поверхні	
Білок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх включень	
			Дозволено зниження густини
Жовток	Ледь видимий під час овоскопування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення, малорухливий під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	Ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	
			Можлива рухливість жовтка
Повітряна камера	Нерухома, висота не більше 4 мм	Може бути деяка рухливість	
		висота не більше ніж 6 мм	висота не більше ніж 9 мм

Продовження таблиці 3.7. – Вимоги до якості яєць

Запах вмісту яйця	Природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху
-------------------	--

Масло вершкове

На вершкове масло діє нормативний документ ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови».

За органолептичними показниками вершкове масло повинно відповідати вимогам зазначеним у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8. – Органолептичні показники вершкового масла

Назва показника	Характеристика для солодковершкового масла
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи з розміром до 1 мм.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою

За фізико-хімічними показниками вершкове масло повинно відповідати вимогам зазначеним у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9. – Фізико-хімічні показники вершкового масла

Назва показника	Масова частка жиру,%
Масло вершкове екстра	Від 80,0 до 85,0
Масло вершкове селянське	Від 72,5 до 79,9
Масло вершкове бутербродне	Від 61,5 до 72,4
Топлене масло (молочний жир)	99,0 (99,8)

Молоко коров'яче

Молоко коров'яче має відповідати ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Технічні умови».

Показники якості молока коров'ячого наведені у таблиці 3.10.

									Арк.
									50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 3.10. – Органолептичні і фізико-хімічні показники молока коров'ячого

Показники	Характеристика, норма
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна без осаду, пластівців та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків і запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації. Для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації
Колір	Білий, рівномірний за всією масою
Масова частка жиру, %	1,0-6,0
Масова частка білка, %, не менше як 3 масовою часткою жиру 2,50 – 4,55 %	2,80
Титрована кислотність, °Т, не більше як: Пастеризованого, пряженого	21
Густина, кг/м ³ , не менше як: 3 масовою часткою жиру 2,50 – 4,55 %	1028
Група чистоти, не нижче як	1
Фосфатаза для пастеризованого	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С: Пастеризованого, пряженого	4±2

Молоко незбиране згущене з цукром

Молоко незбиране згущене з цукром має відповідати ДСТУ 4274:2019 «Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови».

Органолептичні показники якості молока незбираного згущеного з цукром наведені у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11. – Органолептичні і фізико-хімічні показники молока незбираного згущеного з цукром

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Дозволяється наявність легкого кормового присмаку

*Продовження таблиці 3.11. – Органолептичні і фізико-хімічні показники
молока незбираного згущеного з цукром*

Консистенція	Однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру. Допускається незначна мучниста консистенція і незначний осад лактози на дні банки під час зберігання
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

За фізико-хімічними показниками молоко незбиране згущене з цукром повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12. – фізико-хімічні показники молока незбираного згущеного з цукром

Назва показника	Норма для згущеного стерилізованого молока
Масова частка вологи, не більше, %	26,5
Масова частка сахарози, не менше, %	43,5
Масова частка сухих речовин молока, не менше, %	28,5
в тому числі жиру, не менше, %	8,5
Кислотність, не більше, °Т	48,0
Кислотність в перерахунку на відсоток вмісту молочної кислоти, не більше, %	0,43
В'язкість свіжевиробленого продукту (до 2-х місяців зберігання), Па•с	від 3,0 до 10,0
В'язкість продукту від 2 до 10 місяців зберігання, не більше, Па•с	15,0
Чистота відновленого згущеного молока за еталоном, затвердженим для коров'ячого молока, не нижче, групи	II
Допустимі розміри кристалів молочного цукру, не більше, мкм	15,0

Сіль кухонна харчова

Сіль має відповідати ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Технічні умови».

Для виробництва кондитерських виробів використовують сіль кухонну і йодовану. Зазвичай використовують як смакову добавку.

Показники якості солі кухонної наведені у таблиці 3.13.

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

Таблиця 3.13. – Органолептичні та фізико-хімічні показники солі
кухонної

Назва показника	Нормативи, в перерахунку на суху речовину, для першого ґатунку солі
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається
Смак	Солоний без стороннього присмаку
Колір	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, блакитним – залежно від походження солі
Запах	Відсутній
Масова частка хлористого натрію, %, не менш як	97,50
Масова частка кальцій-іону, %, не більш як	0,55
Масова частка магній-іону, %, не більш як	0,10
Масова частка сульфат-іону, %, не більш як	1,20
Масова частка калій-іону(для продукту без йодуючої добавки), %, не більш як	0,20
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більш як	0,040
Масова частка сульфату натрію, %, не більш як	Не регламентується

Коньяк

Коньяк який входить у крем і пропитку має відповідати ДСТУ 4700:2006 «Коньяки України технічні умови».

Органолептичні показники коньяків наведені у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14. — Органолептичні показники коньяків України

Назва показника	Характеристика
Прозорість	Прозорі, з блиском, без сторонніх включень
Колір	Ординарні – від світло-золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінком Марочні і колекційні – від золотистого до темно-янтарного

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Продовження таблиці 3.14. — Органолептичні показники коньяків України

Смак і букет	Характерні для коньяків України конкретної назви, без сторонніх тонів
--------------	---

Фізико-хімічні показники коньяків наведені у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15. - Фізико-хімічні показники коньяків України

Назва показника	Значення	
	Ординарні коньяки України	
	Три зірочки	Чотири зірочки
Об'ємна частка етилового спирту %	40	40-41
Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний, г/дм ³	10-15	10-15
Масова концентрація метилового спирту в перерахунку на безводний спирт, г/дм ³ , не більше ніж	1,0	1,0

Патока крохмальна

Патока крохмальна має відповідати ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови».

За органолептичними показниками патока крохмальна має відповідати вимогам, які наведені у таблиці 3.16.

Таблиця 3.16. – Органолептичні показники патоки крохмальної

Назва показника	Характеристика крохмальної патоки	
	Глюкозної високооцукреної	
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий	
Колір	Від темно-жовтого до коричневого	
Прозорість	Прозора	
Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху	

За фізико-хімічними показниками патока крохмальна має відповідати показникам, які наведені у таблиці 3.17.

Таблиця 3.17. – Фізико-хімічні показники патоки крохмальної

Назва показника	Норма патоки	
	Глюкозної високооцукреної	
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж	78,0	
Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину), %	45-60	
На мальтозу, %	–	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

*Продовження таблиці 3.17. – Фізико-хімічні показники патоки
крохмальної*

Масова частка золи, %, не більше ніж	0,55
Температура карамельної проби, °С, не менше ніж	Не нормовано
Кислотність-витрата розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більше ніж: кукурудзяної патоки чи інших видів зернового крохмалю	–
картопляної патоки	–
Вміст діоксиду сірки (SO ₂), мг/кг, не більше ніж	40
Величина рН, не менше ніж	4,6
Наявність вільних мінеральних кислот	Не допустима
Наявність сторонніх механічних домішок	Не допустима

Какао-порошок

Какао-порошок має відповідати державному стандарту ДСТУ 4391:2017 «Какао-порошок. Загальні технічні умови» за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

За органолептичними показниками какао-порошок повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.18.

Таблиця 3.18. – Органолептичні показники какао-порошку

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок
Смак та запах	Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів

За фізико-хімічними показниками какао-порошок повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.19.

Таблиця 3.19. – Фізико-хімічні показники какао-порошку

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць	7,5
Масова частка жиру, %, не більше	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами ± 3,0

Продовження таблиці 3.19. – Фізико-хімічні показники какао-порошку

Ступінь подрібнення – залишок на шовковому ситі № 38 згідно з ГОСТ 4403 та на металевому ситі № 016 згідно з ГОСТ 6613, %, не більше	1,5 Під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок
Дисперсність – кількість мілких фракцій, %, не менше	90,0
Показник рН, не більше	7,1
Масова частка золи, %, не більше: в какао-порошку, не обробленому вуглекислими лугами	6,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше	0,2
Масова частка феродомішок (частки не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше	0,0003

Цукор ванільний

Цукор ванільний має відповідати державному стандарту ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний. Технічні умови» за органолептичними і фізико-хімічними показниками.

За органолептичними показниками цукор ванільний повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.20.

Таблиця 3.20. – Органолептичні показники цукру ванільного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень
Колір	Білий або зі злегка жовтуватим відтінком
Смак	Солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну
Запах	Явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху

За фізико-хімічними показниками цукор ванільний повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.21.

Таблиця 3.21. – Фізико-хімічні показники цукру ванільного

Назва показника	Норма
Масова частка сахарози (в перерахуванні на суху речовину), %, не менше	96,5
Масова частка, %, не менше:	
– ваніліну	2,5
– арованілону 4-х супер	0,625
Масова частка вологи, %, не більше	0,2
Розчинність у воді за температури 80 °С	Повна. Розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осаду

Полідекстроза

Полідекстроза має відповідати нормам згідно вимогам сертифікату відповідності санітарного законодавства України, мати протоколи безпечності та результати фізико-хімічних та мікробіологічних випробувань.

Органолептичні показники полідекстрози наведені у таблиці 3.21.

Таблиця 3.21. – Органолептичні показники полідекстрози

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок, без грудочок і сторонніх включень
Колір	Білий або світло-жовтий
Смак	Злегка солодкуватий
Запах	Відсутній

Фізико-хімічні показники полідекстрози наведені у таблиці 3.22.

Таблиця 3.22. – Фізико-хімічні показники полідекстрози

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи, %, не більше	0,2
Показник рН (у 10% розчині)	2,5-7,0
Масова частка золи, %, не більше	0,3
Масова частка 1,6-ангідрат-D-глюкоза, %, не більше	4,0
Масова частка глюкози та сорбітолу, %, не більше	6,0
5-Гідроксиметилфурфуол та похідні з'єднання, %, не більше	0,1

β-глюкан вівса

Бета-глюкан вівса має відповідати нормам згідно вимогам сертифікату відповідності санітарного законодавства України, мати протоколи безпечності та результати фізико-хімічних та мікробіологічних випробувань.

Органолептичні показники β-глюкану наведені у таблиці 3.23.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Таблиця 3.23. – Органолептичні показники β -глюкану

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок, без грудочок і сторонніх включень
Колір	Білий або кремовий
Смак	Властивий даному виробу, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Запах	Відсутній

Фізико-хімічні показники β -глюкану наведені у таблиці 3.24.

Таблиця 3.24. – Фізико-хімічні показники β -глюкану

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи, %, не більше ніж	6
Показник рН (у 10% розчині)	2,5-7,0
Масова частка золи, %, не більше	0,5
Розмір частинок, мм, не більше ніж	0,178

4 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

4.1 Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

В даній кваліфікаційній роботі розглянуто наступний асортимент виробів: заварне тістечко «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадний, заварне тістечко «Еклер» з вершковим кремом з обсіпкою, бісквітне нарізне тістечко «Прага», бісквітне нарізне тістечко «Казка», кекс «Бета-лайф» та кекс з какао-порошком.

Заварні тістечка «Еклер» готуються на потоково-механізованій лінії від UTF-group. Ця лінія дозволяє отримувати високоякісний продукт за мінімальної ручної праці людей.

Бісквітні тістечка готуються на потоково-механізованій лінії. Дана лінія дозволяє отримати високоякісні та безпечні вироби за рахунок мінімального втручання ручної праці людей у технологічні процеси. Виробництво відбувається з використанням такого обладнання: аератора італійської марки Gorreri та тунельної печі Laser.

Кекси на виробництві готуються періодичним способом. Виробництво відбувається з використанням обладнання італійських марок: печі ротаційні – Galileo та збивальні машини – Gorreri.

Заварне тістечко «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадний та заварне тістечко «Еклер» з вершковим кремом з обсіпкою

Технологія виготовлення заварного тістечка «Еклер» складається з таких основних технологічних стадій:

1. Підготовка сировини до виробництва.
2. Приготування заварного напівфабрикату.
3. Приготування крему.
4. Приготування оздоблювальних напівфабрикатів
5. Наповнення заварного напівфабрикату кремом.
6. Нанесення оздоблювального напівфабрикату.
7. Пакування, маркування, зберігання готових виробів.

Бісквітне нарізне тістечко «Прага» та бісквітне нарізне тістечко «Казка»

Технологія виготовлення бісквітного нарізного тістечка складається з таких основних технологічних стадій:

1. Підготовка сировини до виробництва
2. Приготування бісквітного напівфабрикату
3. Приготування крему.
4. Приготування оздоблювальних напівфабрикатів.
5. Прошарування, наповнення та оздоблення напівфабрикату
6. Розрізання на тістечка
7. Пакування, маркування, зберігання готових виробів

Кекс «Бета-лайф» та кекс з какао-порошком

1. Підготовка сировини до виробництва
2. Приготування кексового напівфабрикату
3. Оздоблення наівфабикату

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

4. Пакування, маркування, зберігання готових виробів

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

Борошно. Борошно на виробництво надходить у автоборошновозах. Далі його розвантажують, підключаючи до машини, за допомогою гнучкого шлангу до приймального щитка (1) та завантажують у силос (2), де зберігається не більше 5-7 діб, за температури не більше 8°C та при відносній вологості 75%, після чого борошно надходить через спіральний транспортер (4) у спіральний просіювач безперервної дії (5), де просіюється та звільнюється від металомангнітних домішок, потім потрапляє у виробничий бункер (6), де зберігається змінна кількість борошна при відносній вологості 75% і температурі 8°C.

Крохмаль картопляний. Картопляний крохмаль надходить на виробництво у паперових мішках по 25 кг та зберігається на складі основної сировини за відносної вологості повітря не вище 75% та при температурі 15±2°C. Перед просіюванням мішки з крохмалем розкривають та висипають його у просіювач «Піонер» (30), просіюють, зважують певну кількість, і направляють у подальше виробництво в ємності (10).

Цукор білий кристалічний. ЦБК на підприємство доставляється цукровозом. Для його розвантаження, до машини підключаються за допомогою гнучкого шлангу до приймального щитка (1) та розвантажуються у силос (2), де зберігається не більше 5 діб, за температури не більше 40°C та при відносній вологості не вище 60%, після чого надходить через спіральний транспортер (4) у спіральний просіювач безперервної дії (5), де просіюється та звільнюється від металомангнітних домішок, потім потрапляє у виробничий бункер (6), де зберігається змінна кількість цукру при відносній вологості 60% і температурі 25°C.

Какао-порошок. Надходить на виробництво у паперових мішках по 25 кг та зберігається на складі основної сировини за відносної вологості повітря не вище 75% та при температурі 15±2°C. Перед просіюванням мішки з какао-порошком розкривають та висипають його у просіювач «Піонер» (30), просіюють, зважують певну кількість, і направляють у подальше виробництво в ємності (10).

Підготовка меланжу. Меланж на виробництво надходить в асептичних поліетиленових герметичних пакетах по 15 кг та зберігається у холодному складі протягом 40 діб за температури 2±2°C за відносної вологості повітря 75%. Перед використанням пакети розкривають, яєчний меланж проціджують та необхідну кількість направляють у виробництво.

Підготовка яєць. Яйця на кондитерське підприємство надходять у коробках по 10 ящиків та мають зберігатися при температурі 2-8°C окремо від інших продуктів. Розпаковка яєць, які знаходяться в ящиках має відбуватися в спеціальному приміщенні, ізольованому від виробничих ділянок. Яйця, які надходять на кондитерське виробництво мають проходити ретельне миття і санітарну обробку, так як на шкарлупі знаходяться мікроорганізми. Для цієї мети застосовують машину для обробки яєць (19), вона проводить такі

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

операції: в першій секції відбувається замочування у воді на 10-20 хв; у другій секції – обробка 0,5% розчином кальцинованої або 2% розчином питної соди за температури 40-45°C протягом 10-20 хв; у третій секції – дезінфекцію проводять 2%-м розчином хлорного вапна або 0,5%-м хлораміном протягом 10 хв, з наступним ополіскуванням проточною водою, після чого яйця висушують та направляють на стіл з ножем (20), де їх розбивають і, безпосередньо направляють у виробництво.

Підготовка молока. Молоко надходить на виробництво у пластмасових бідонах по 40 л та зберігається у холодному складі за температури не вище 8 °С і не нижче 0 °С.

Підготовка крохмальної патоки. На виробництво патоки надходить у барабанах по 65 кг та зберігається на складі основної сировини при температурі не вище 30°C. Перед надходженням у виробництво патоку розпаковують та відливають у варочний котел з мішалкою (16), де нагрівають її до температури 40-45°C для зменшення в'язкості і далі патока направляється у виробництво за допомогою трубопроводу.

Підготовка масла вершкового. Масло вершкове надходить на підприємство монолітом у ящиках по 20 кг та зберігається у холодному складі сировини за температури 2±2°C. Перед виробництвом потрапляє на стіл (13), де його розпаковують та зачищають, після чого його направляють у протирачну машину (27), де протирається і направляється у ємність для зберігання (10). Після попередньої підготовки направляється на стіл для зважування (28), зважене масло направляють у подальше виробництво.

Водопідготовка. Холодна вода з міського водопроводу наповнює ємність (34), після цього етапу може бути використана на технічні цілі. З міського водопроводу вода надходить у натрієво-катіонові фільтри (42), після чого, очищена вода, направляється у проміжний бачок (41) і у деаератор (40) у якому видаляється повітря з води, потім надходить за допомогою відцентрового насоса (38) у паровий котел (36). З парового котлу (36) направляється пара у ємність для гарячої води (35). Конденсат який накопичується потрапляє у збірник конденсату (39).

Підготовка молока незбираного згущеного з цукром. Згущене з цукром незбиране молоко надходить на підприємство у батонах по 4 кг та зберігається в холодному складі сировини за температури 2±2°C, Перед виробництвом молоко згущене звільнюють від поліетилену та завантажують у варильний котел (16), де попередньо підігрівають до температури не вище 40°C та проціджують через сито з діаметром отворів не більше 0,5 мм.

Підготовка повидла. Повидло надходить на підприємство у ящиках по 6 кг та зберігається на складі основної сировини за температури 15±2°C та відносної вологості не більше 75%. Перед виробництвом повидло звільнюють від тари та завантажують у протирачну машину (27), де його протирають крізь сито з отворами не більше 3 мм

Підготовка цукатів та ізіюму. Мікс цукатів та ізіюму надходить на виробництво у поліетиленових пакетах у мішках по 5 кг та зберігаються у складі основної сировини за температури 15±2°C. Перед виробництвом

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

цукати/ізом розпаковуюють та інспектують на столі (13). Після чого проінспектовані цукати/ізом складають в коробки та направляють у виробництво.

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

Приготування цукрової пудри. Цукор білий кристалічний, попередньо присіяний та звільнений від металоманітних домішок, направляють у молоткову дробарку (15), де його розмелюють у цукрову пудру і направляють у ємкість для зберігання (10).

Приготування гелю з β -глюкану. У варильний котел з мішалкою дозують підігріту воду за допомогою дозатора (17) та завантажують β -глюкан у співвідношенні 10:1. Перемішують компоненти за температури 35°C до утворення однорідної маси без грудочок. Підготовлений гель направляють у подальше виробництво.

Приготування суміші цукру білого кристалічного з полідекстозою. Цукор білий кристалічний та полідекстозу у співвідношенні 1:1 завантажують у машину для змішування (33) та змішують до рівномірного розподілення двох компонентів, після чого направляють у подальше виробництво.

Приготування сиропу для просочення бісквіту. У варильний котел з мішалкою (16) дозують за допомогою дозатора (17) воду, також додають цукор білий кристалічний та коньяк, масу доводять до температури 70°C і перемішують протягом 10 хв для розчинення цукру, далі готовий сироп для просочення бісквіту направляють трубопроводом у виробництво.

Приготування напівфабрикату помада. ЦБК і воду завантажують у варильний котел (16), де уварюють сироп до температури 108°C, далі у сироп додають патоку підігріту до 50°C та уварюють до температури 115-117°C, під кінець уварювання додають есенцію. Далі маса направляється у збивальну машину (24), де охолоджується до температури 40°C та збивається протягом 15-20 хв, потім готова маса направляється в подальше виробництво.

Приготування напівфабрикату помада шоколадна. ЦБК і воду завантажують у варильний котел (16), де уварюють сироп до температури 108°C, далі у сироп додають патоку підігріту до 50°C та уварюють до температури 115-117°C, під кінець уварювання додають есенцію. Далі маса направляється у збивальну машину (24) та додається какао-порошок, потім охолоджують до температури 40°C та збивають протягом 15-20 хв, готова маса направляється в подальше виробництво.

Приготування сиропу «Шарлот». Молоко, яйця та цукор білий кристалічний завантажують у варильний котел з мішалкою (16), при постійному перемішуванні доводять масу до кипіння. Сироп кип'ятять 4-5 хв при температурі 104-105°C, до легкого загущення. Готовий сироп проціджують через фільтр і охолоджують (у літню пору до температури – 20-22°C, в зимову – 28-30°C). Після чого готовий н/ф направляють трубопроводом у збивальну машину (26).

Приготування крему «Шарлот» (основного). Попередньо зачищене та підготовлене вершкове масло завантажують у збивальну машину (26)

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

збивають спочатку при малій кількості обертів (75 об/хв) для отримання розм'якшеної однорідної маси, потім збільшуючи оберти робочого органу до 290 об/хв збивають масу, після чого зменшивши оберти до 150 об/хв, у взбите вершкове масло поступово дозують за допомогою дозатора (23) охолоджений сироп «Шарлот», коньяк, пудру ванільну і есенцію, коли всі компоненти утворили однорідну масу, збільшують оберти до 300 об/хв та збивають протягом 25 хв до збільшення об'єму крему у 3 рази.

Приготування крему «Шарлот» шоколадного. Попередньо зачищене та підготовлене вершкове масло завантажують у збивальну машину (26) збивають спочатку при малій кількості обертів (75 об/хв) для отримання розм'якшеної однорідної маси, потім збільшуючи оберти робочого органу до 290 об/хв збивають масу, після чого зменшивши оберти до 150 об/хв, у взбите вершкове масло поступово дозують за допомогою дозатора (23) охолоджений сироп «Шарлот», коньяк, какао-порошок, пудру ванільну і есенцію, коли всі компоненти утворили однорідну масу, збільшують оберти до 300 об/хв та збивають протягом 25 хв до збільшення об'єму крему у 3 рази.

Приготування вершкового крему. Підготовлене вершкове масло збивають у збивальній машині (26) при малій кількості обертів (70 об/хв) протягом 5-7 хв, до отримання однорідної маси. Після чого збільшують кількість обертів за хвилину до 240-300 та поступово додають цукрову пудру, згущене молоко, збивають протягом 10 хв, під кінець збивання додають ванільну пудру та коньяк.

Приготування крему «Празький». Яєчні жовтки та вода у співвідношенні 1:1 і молоко згущене з цукром направляють у варильний котел (16) та уварюють протягом 10 хв, далі суміш охолоджують і трубопроводом в декілька прийомів направляють у збивальну машину (26), в попередньо збите вершкове масло та збивають 20 хв. В кінці збивання додають какао-порошок та есенцію. Готовий напівфабрикат направляють у подальше виробництво.

Приготування бісквітної крихти обсмаженої. Для приготування крихти використовуються обрізки або деформований бісквітний напівфабрикат, який розмелюють на вальковій дробарці (9) у крихту, після чого її обжарюють в печі шафовій (11) при температурі 220-230°C до коричневого кольору. Готову крихту охолоджують на листах у вагонетці (12) та направляють на оздоблення.

Приготування бісквітного напівфабрикату для торта «Казка». У міксер аератор Gorreri GMG 100 (45), дозують за допомогою дозатора (43) меланж, за допомогою дозатора для борошна (44) дозують рецептурну кількість борошна, додають цукор білий кристалічний, ароматизатор, картопляний крохмаль і збивають протягом 5 хв при 70 об/хв без подачі стисненого повітря, для утворення однорідної маси, потім збільшивши оберти робочого органу до 170 об/хв збивають протягом 7 хв при тиску 4 атм., до збільшення маси у 3 рази. Після чого зменшують тиск у ємності для збивання аератора до 0,3 атм., та подають готове тісто трубопроводом у дозуючу машину Вакоn Gearwheel Depositor (46), тісто автоматично розливається у підготовлені деко та за допомогою конвеєрної стрічки (47) направляються у піч

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

Laser (48). Випікання проводиться протягом 50 хв при температурі 200-220°C. Готовий бісквітний напівфабрикат потрапляє на конвеєр (47), де частково охолоджується. Далі його перекладають на вагонетку (49) та направляють у спеціальне приміщення для вистоювання на 8-10 годин.

Приготування бісквітного напівфабрикату «Прага». У міксер аератор Gorreri GMG 100 (45), дозують за допомогою дозатора (43) меланж, за допомогою дозатора для борошна (44) дозують рецептурну кількість борошна, додають цукор білий кристалічний, ароматизатор, картопляний крохмаль та какао-порошок і збивають протягом 5 хв при 70 об/хв без подачі стисненого повітря, для утворення однорідної маси, потім збільшивши оберти робочого органу до 170 об/хв збивають протягом 7 хв при тиску 4 атм., до збільшення маси у 3 рази. Після чого зменшують тиск у ємності для збивання аератора до 0,3 атм., та подають готове тісто трубопроводом у дозуючу машину Vakon Gearwheel Depositor (46), тісто автоматично розливається у підготовлені деко та за допомогою конвеєрної стрічки (47) направляються у піч Laser (48). Випікання проводиться протягом 50 хв при температурі 200-220°C. Готовий бісквітний напівфабрикат потрапляє на конвеєр (47), де частково охолоджується. Далі його перекладають на вагонетку (49) та направляють у спеціальне приміщення для вистоювання на 8-10 годин.

Виймання бісквітного напівфабрикату з форм та розрізання. Бісквітний напівфабрикат після вистоювання направляються на автоматичне нарізання до різальної машини (50).

Оформлення тістечка «Казка» та його пакування. Розрізаний бісквітний напівфабрикат направляється на транспортер (51), де надходить до машини для розприскування сиропу Vakon Syrup spraying (52), далі вручну виконується його прошарування та оздоблення кремом, після чого прямує до вертикальної різальної машини (54), де розрізається на тістечка. Після чого готові тістечка зважуються на столі (28) в коробки, пакуються та направляються в холодильний склад готової продукції.

Оформлення тістечка «Прага» та його пакування. Розрізаний бісквітний напівфабрикат направляється на транспортер (51), де надходить до машини для розприскування сиропу Vakon Syrup spraying (52), далі вручну виконується його прошарування та оздоблення кремом, після чого прямує до вертикальної різальної машини (54), де розрізається на тістечка. Після чого готові тістечка зважуються на столі (28) в коробки, пакуються та направляються в холодильний склад готової продукції.

Лінія приготування тістечка «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадним. У заварювальну машину (56) за допомогою дозатора (17) дозують воду, також додають підготовлене розм'якшене масло та сіль, далі масу доводять до кипіння та поступово починають дозувати борошно за допомогою дозатора (44). Масу заварюють протягом 5 хв., до температури 80°C і вологості 38-39%. За рахунок оберту котла заварку перевантажують на стрічковий транспортер (57), при цьому маса частково охолоджується і потрапляє у тістомісильну машину (58), де перемішується протягом 10 хв для її охолодження до температури 40-45°C, для попередження денатурації білків

									Арк.
									64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

меланжу, після чого за допомогою дозатора (43) поступово, невеликими порціями вносять меланж у заварку та з'єднують протягом 15хв до однорідності тіста. Готове тісто з тістомісильної машини (58) надходить у гвинтовий насос (59) та направляється до відсаджувальної машини Вагон Gearwheel Depositor (46). Заготовки тістечка «Еклер» одразу прямують у піч Laser (48), де випікаються протягом 35 хв., за температури 195-200°С. Випечений заварний напівфабрикат потрапляє на стрічковий транспортер (47) та поступово охолоджується. Охолоджений напівфабрикат за допомогою механізму (61) потрапляє транспортером до машини відсадки начинки (62). Транспортер виконує поступальні рухи перпендикулярно транспортеру при підводі виробів до вузла начинки (62), при автоматичній зупинці транспортера, за допомогою методу інжекції відбувається наповнення начинкою виробів, намазка виробів помадкою виконується в наступний рух транспортера. Далі вироби направляються транспортером до машини для посипки (63) та посипаються какао-порошком. Готові еклери направляються транспортером (57) до столу для зважування та пакування (28), запаковані тістечка (55) та направляють на склад готової продукції.

Лінія приготування тістечка «Трубочка» з вершковим кремом з обсипкою. У заварювальну машину (56) за допомогою дозатора (17) дозують воду, також додають підготовлене розм'якшене масло та сіль, далі масу доводять до кипіння та поступово починають дозувати борошно за допомогою дозатора (44). Масу заварюють протягом 5 хв., до температури 80°С і вологості 38-39%. За рахунок оберту котла заварку перевантажують на стрічковий транспортер (57), при цьому маса частково охолоджується і потрапляє у тістомісильну машину (58), де перемішується протягом 10 хв для її охолодження до температури 40-45°С, для попередження денатурації білків меланжу, після чого за допомогою дозатора (43) поступово, невеликими порціями вносять меланж у заварку та з'єднують протягом 15хв до однорідності тіста. Готове тісто з тістомісильної машини (58) надходить у гвинтовий насос (59) та направляється до відсаджувальної машини Вагон Gearwheel Depositor (46). Заготовки тістечка «Еклер» одразу прямують у піч Laser (48), де випікаються протягом 35 хв., за температури 195-200°С. Випечений заварний напівфабрикат потрапляє на стрічковий транспортер (47) та поступово охолоджується. Охолоджений напівфабрикат за допомогою механізму (61) потрапляє транспортером до машини відсадки начинки (62). Транспортер виконує поступальні рухи перпендикулярно транспортеру при підводі виробів до вузла начинки (62), при автоматичній зупинці транспортера, за допомогою методу інжекції відбувається наповнення начинкою виробів. Далі вироби направляються транспортером до машини для посипки (63) та посипаються бісквітною крихтою та цукровою пудрою. Готові еклери направляються транспортером (57) до столу для зважування та пакування (28), запаковані тістечка (55) та направляють на склад готової продукції.

Приготування кексу «Бета-лайф». У місильну машину (26) спочатку завантажують підготовлене розм'якшене вершкове масло та підготовлений β-

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

глюкан, збивають при 280 об/хв протягом 10 хв, до однорідності та збільшення маси в об'ємі у 2-3 рази. Після чого зменшують кількість обертів робочого органу до 150 об/хв та поступово, декількома порціями починають додавати суміш цукру білого кристалічного та полідекстози, коли утворилась однорідна маса поступово додають меланж, після з'єднання всіх компонентів збільшують оберти до 280 об/хв та збивають масу протягом 10-15 хв. У кінці збивання додають сіль та розпушувач. Зменшують оберти до 110 об/хв та поступово дозують борошно з дозатора (44) невеликими порціями, замішують тісто. Після утворення однорідного тіста, його направляють за допомогою діжеперекидача (64) у відсаджувальну машину Vakon Gearwheel Depositor (46), відсаджують тісто на листи у паперові стаканчики та направляють у ротаційну піч Galileo (66), де випікають 25 хв при температурі 180°C. Після випікання виробу направляються на вагонетку (48), де охолоджуються та після охолодження потрапляють на пакувальну машину (67), зважуються (28) та направляються на склад готової продукції.

Приготування кексу з какао. У місильну машину (26) спочатку завантажують підготовлене розм'якшене вершкове масло, збивають при 280 об/хв до однорідності та збільшення маси в об'ємі у 2-3 рази. Після чого зменшують кількість обертів робочого органу до 150 об/хв та поступово, декількома порціями починають додавати цукор білий кристалічний, коли утворилась однорідна маса поступово додають меланж, після з'єднання всіх компонентів збільшують оберти до 280 об/хв та збивають масу протягом 10-15 хв. У кінці збивання додають сіль та розпушувач. Зменшують оберти до 110 об/хв та поступово дозують борошно з дозатора (44) та какао порошок невеликими порціями, замішують тісто. Після утворення однорідного тіста, його направляють за допомогою діжеперекидача (64) у відсаджувальну машину Vakon Gearwheel Depositor (46), відсаджують тісто на листи у паперові стаканчики та направляють у ротаційну піч Galileo (66), де випікають 25 хв при температурі 190°C. Після випікання виробу направляються на вагонетку (48), де охолоджуються. Охолоджені виробу потрапляють на транспортер (47) яким направляються до машини для посипки (63) та посипаються цукровою пудрою. Далі готові кекси потрапляють на пакувальну машину (67), зважуються (28) та направляються на склад готової продукції.

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

5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Ведуче технологічне обладнання – печі, визначають потужність ліній виробництва, враховуються їх технічні норми та продуктивність.

Розрахунок та вибір провідного обладнання.

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва печива, пряників, кексів, крекерів, галет, тортів і тістечок проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою:

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

де L – довжина пекарної камери, м;

m – кількість стрічок у печі, шт.

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

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

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

a_1 – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою)

τ – тривалість термообробки виробу, хв.

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

$$N = n_{\text{ш}} \cdot n_{\text{д}},$$

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

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

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_{\text{ш}}$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою:

$$n_{\text{ш}} = \frac{B - a}{b + a},$$

де B , b – ширина поду печі та виробу, мм

a – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм, для форм – 25–30 мм.

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

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - a}{l - a},$$

де l – довжина поду печі та виробу, мм.

Розрахунок продуктивності печей шафного типу проводиться за формулою:

$$G = \frac{N_{\text{л}} \cdot N_3 \cdot g \cdot 60}{\tau \cdot \tau_2},$$

де $N_{\text{л}}$ – кількість листів на візку шафної печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка); N_3 – кількість тістових заготовок на одному листі, шт.; g – маса однієї тістової заготовки, кг; τ – тривалість термічного оброблення, хв; τ_2 – тривалість допоміжних операцій вивантажування, завантажування, хв.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	67

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії для тістечка «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадний:

$$G = \frac{60 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 60 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{23 \cdot 35} = 108,45 \text{ кг/год}$$

$$N = 10 \cdot 6 = 60 \text{ шт}$$

$$n_{\text{ш}} = \frac{600 - 36}{18 + 36} = 10 \text{ шт}$$

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 36}{120 - 36} = 6 \text{ шт}$$

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії для тістечка «Еклер» з вершковим кремом з обсипкою :

$$G = \frac{60 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 60 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{23 \cdot 35} = 108,45 \text{ кг/год}$$

$$N = 10 \cdot 6 = 60 \text{ шт}$$

$$n_{\text{ш}} = \frac{600 - 36}{18 + 36} = 10 \text{ шт}$$

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 36}{120 - 36} = 6 \text{ шт}$$

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії тістечка нарізного «Казка»:

$$G = \frac{60 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 60 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{10 \cdot 45} = 194,04 \text{ кг/год}$$

$$N = 6 \cdot 10 = 60 \text{ шт}$$

$$n_{\text{ш}} = \frac{600}{100} = 6 \text{ шт}$$

$$n_{\text{д}} = \frac{400}{40} = 10 \text{ шт}$$

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії тістечка нарізного «Прага»:

$$G = \frac{60 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 60 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{10 \cdot 45} = 194,04 \text{ кг/год}$$

$$N = 6 \cdot 10 = 60 \text{ шт}$$

$$n_{\text{ш}} = \frac{600}{100} = 6 \text{ шт}$$

$$n_{\text{д}} = \frac{400}{40} = 10 \text{ шт}$$

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії кексу «Бета-лайф»:

$$G = \frac{18 \cdot 35 \cdot 0,06 \cdot 60}{25 \cdot 5} = 18,14 \text{ кг/год}$$

На підприємстві буде встановлено 3 ротаційні печі для виготовлення кексів, отже годинна продуктивність:

$$G = 18,14 \cdot 3 = 54,42 \text{ кг/год}$$

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії кексу з какао:

					Арк.
					68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G = \frac{18 \cdot 35 \cdot 0.06 \cdot 60}{25 \cdot 5} = 18,14 \text{ кг/год}$$

На підприємстві буде встановлено 3 ротаційні печі для виготовлення кексів, отже годинна продуктивність:

$$G = 18,14 \cdot 3 = 54,42 \text{ кг/год}$$

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

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T, \text{ кг/зм}$$

де, $G_{\text{год}}$ – годинна продуктивність, кг/год

Продуктивність одиниці основного обладнання різного асортименту, т/зміну, обчислюють за формулою:

$$G_{\text{зм}} = \frac{100}{\frac{\gamma_1}{G_1} + \frac{\gamma_2}{G_2} + \dots + \frac{\gamma_n}{G_n}}$$

де $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$, — питома вага кожного виду продукції; G_1, G_2, \dots, G_n – продуктивність за зміну кожного виду продукції.

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

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}}$$

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

$N_{\text{зм}}$ – кількість змін, шт.

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

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

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

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ – ФРЧ=244 доби, а для підприємств, що спеціалізуються на виробництві БКВ – ФБЧ =241 доби.

Продуктивність тістечка «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадний:

$$G_{\text{зм}} = 108,45 \cdot 11,5 = 1247,18 \text{ кг/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = 1247,18 \cdot 1 = 1,25 \text{ т/добу}$$

$$G_{\text{рік}} = \frac{(1,25 \cdot 241)}{1000} = 0,3 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність тістечка «Еклер» з кремом з вершків, обсипане цукровою пудрою:

$$G_{\text{зм}} = 108,45 \cdot 11,5 = 1247,18 \text{ кг/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = 1247,18 \cdot 1 = 1,25 \text{ т/добу}$$

$$G_{\text{рік}} = \frac{(1,25 \cdot 241)}{1000} = 0,3 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність тістечка нарізного «Казка»:

$$G_{\text{зм}} = 194,04 \cdot 11,5 = 2231,46 \text{ кг/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = 2231,46 \cdot 1 = 2,23 \text{ т/добу}$$

					Арк.
					69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{\text{рік}} = \frac{(2,23 \cdot 241)}{1000} = 0,54 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність тістечка нарізного «Прага»:

$$G_{\text{зм}} = 194,04 \cdot 11,5 = 2231,46 \text{ кг/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = 2231,46 \cdot 1 = 2,23 \text{ т/добу}$$

$$G_{\text{рік}} = \frac{(2,23 \cdot 241)}{1000} = 0,54 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність кексу «Бета-лайф»:

$$G_{\text{зм}} = 54,42 \cdot 11,5 = 625,83 \text{ кг/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = 625,83 \cdot 1 = 0,63 \text{ т/добу}$$

$$G_{\text{рік}} = \frac{(0,63 \cdot 241)}{1000} = 0,15 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність кексу з какао:

$$G_{\text{зм}} = 54,42 \cdot 11,5 = 625,83 \text{ кг/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = 625,83 \cdot 1 = 0,63 \text{ т/добу}$$

$$G_{\text{рік}} = \frac{(0,63 \cdot 241)}{1000} = 0,15 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 5.1. – Груповий асортимент виробів

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, т/добу	За рік, тис. т/рік
Тістечко «Трубочка» з кремом «Шарлот» шоколадний (I зміна)	108,45	1247,18	1,25	0,30
Тістечко «Трубочка» з вершковим кремом з обсипкою (II зміна)	108,45	1247,18	1,25	0,30
Тістечко нарізне «Казка» (I зміна)	194,04	2231,46	2,23	0,54
Тістечко нарізне «Прага» (II зміна)	194,04	2231,46	2,23	0,54
Кекс «Бета- лайф»	54,42	625,83	0,63	0,15
Кекс з какао	54,42	625,83	0,63	0,15
Всього	713,82	8208,94	8,22	1,98

Характеристика тістечка «Еклер» з вершковим кремом з обсипкою: Заварна трубочка заповнена кремом. Поверхня посипана смаженою бісквітною крихтою і цукровою пудрою. Маса 42 г.

Таблиця 6.3. – Уніфікована рецептура тістечка «Прага»

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Напівфабрикат бісквітний «Прага» № 14	76,00	471,50	358,34
Крем «Празький»	72,50	358,70	260,06
Помада шоколадна № 101	88,00	116,30	102,34
Повидло фруктов-ягідне	66,0	53,50	35,31
Разом	-	1000,00	756,05
Вихід	72,95	1000,00	756,05

Характеристика тістечка «Прага»: три шари бісквітного напівфабрикату «Прага» (без промочки) з'єднані з кремом «Празьким». Поверхня та бокові сторони покриті повидлом та глазуровані шоколадною помадою. Поверхня оздоблена малюнком з крему. Маса 0,1 кг.

Таблиця 6.4. – Уніфікована рецептура тістечка «Казка»

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини	
		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Напівфабрикат бісквітний (основний) № 1	75,00	360,00	270,00
Крем "Шарлотт" (основний) № 59	75,00	200,00	150,00
Крем "Шарлотт" шоколадний № 67	75,50	200,00	151,00
Сироп для промочки № 95	50,00	200,00	100,00
Крихта бісквітна смажена з какао-порошком	94,00	10,00	9,40
Цукати	83,00	30,00	24,90
Разом	-	1000,00	705,30
Вихід	72,95	1000,00	705,30

Характеристика тістечка «Казка»: шари бісквітного напівфабрикату просочені сиропом і прошаровані кремом «Шарлот» (основним) та «Шарлот» шоколадним. Поверхня вкрита цими ж кремами та цукатами. Бокові частини торту оздоблені бісквітною крихтою. Маса 0,1 кг.

Таблиця 6.5. – Уніфікована рецептура кексу «Бета-лайф»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	411,48	351,82
Цукор білий кристалічний	99,85	153,17	152,94
Полідекстроза	99,85	153,17	152,94
Масло вершкове	84,00	153,17	128,66
β-гюкан	94,65	15,32	14,50
Меланж	27,00	246,78	66,63
Сіль	96,5	1,21	1,17
Розпушувач	-	1,21	-
Разом	-	1135,51	868,66
Вихід	79,00	1000,00	790,00

Характеристика кексу: виріб круглої форми. Маса 0,06 кг.

Таблиця 6.6. – Уніфікована рецептура кексу з какао

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	276,68	236,56
Цукор білий кристалічний	99,85	229,90	229,56
Масло вершкове	84,00	229,90	193,12
Ізюм	80,00	199,91	159,93
Меланж	27,00	169,93	45,88
Какао-порошок	95,00	49,98	47,48
Цукрова пудра	99,85	11,00	10,98
Сіль	96,50	0,90	0,87
Розпушувач	-	0,94	-
Есенція	-	0,90	-
Разом	-	1170,04	924,37
Вихід	88,00	1000,00	880,00

Характеристика: виріб круглої форми, поверхня посипана цукровою пудрою. Маса виробу 60 г.

6.2 Розрахунок витрат сировини.

Розрахунок основної та додаткової сировини проводиться згідно з продуктивністю ліній.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	73

Таблиця 6.6. – Розрахунок витрат сировини по борошняному цеху

Сировина	Тістечко «Трубочка» з кремом «Шарлот» шоколадний		Тістечко «Трубочка» з вершковим кремом з обсипкою		Тістечко нарізне «Казка»		Тістечко нарізне «Прага»	
	На 1 т, кг	На зміну, 1247,18 кг	На 1 т, кг	На зміну, 1247,18 кг	На 1 т, кг	На зміну, 2231,46 кг	На 1 т, кг	На зміну, 2231,46 кг
Борошно пшеничне в/с	116,67	145,51	157,14	195,98	107,10	238,99	115,80	258,40
Крохмаль картопляний	–	–	10,00	12,47	26,40	58,91	–	–
Какао-порошок	31,90	39,79	–	–	11,00	24,55	38,40	85,69
Цукор білий кристалічний	388,33	484,32	49,76	62,06	390,50	871,39	241,60	539,12
Цукрова пудра	–	–	193,80	241,70	–	–	–	–
Полідекстроза	–	–	–	–	–	–	–	–
Меланж	201,19	250,92	284,29	354,56	220,30	491,59	334,50	746,42
Яйця курячі	31,90	39,79	–	–	27,20	60,70	–	–
Яєчні жовтки	–	–	–	–	–	–	20,70	46,19
Масло вершкове	244,05	304,37	383,57	478,38	165,00	368,19	237,20	529,30
Молоко незбиране 2,5%	120,24	149,96	–	–	102,00	227,61	–	–
Молоко незбиране згущене з цукром	–	–	130,00	162,13	–	–	120,20	268,22
Сіль харчова	1,45	1,81	1,15	1,81	–	–	–	–
Ванільна пудра	0,69	0,86	3,21	4,00	1,13	2,52	0,28	0,62
Есенція	0,71	0,89	0,50	0,62	1,32	2,95	0,31	0,69
Есенція ромова	–	–	–	–	0,39	0,87	–	–
Ванілін	–	–	–	–	–	–	0,1	0,22
Патока крохмальна	31,19	38,89	–	–	–	–	13,60	30,35
Коньяк	0,74	0,92	1,07	1,33	0,31	0,69	–	–
Повидло фруктовоягідне	–	–	–	–	–	–	55,30	123,40
Цукати	–	–	–	–	30,00	66,94	–	–

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					74

Сировина	Кекс «Бета-лайф»		Кекс з какао	
	На 1 т, кг	На зміну, 625,83 кг	На 1 т, кг	На зміну, 625,83 кг
Борошно пшеничне в/с	411,48	257,52	276,68	173,15
β-глюкан	15,32	9,59	–	–
Какао-порошок	–	–	49,98	31,27
Цукор білий кристалічний	153,17	95,86	229,90	143,88
Цукрова пудра	–	–	11,00	6,88
Полідекстроза	153,17	182,63	–	–
Меланж	246,78	293,53	169,93	106,35
Масло вершкове	153,17	182,63	229,90	143,88
Сіль харчова	1,21	1,44	0,90	0,56
Есенція	–	–	0,90	0,56
Ізюм	–	–	199,91	125,11
Розпушувач	1,21	1,44	0,94	0,59

Таблиця 6.7. – Витрати сировини

Сировина	Разом			
	На зміну, кг		На добу, кг	На рік, т
	I зміна	II зміна		
Борошно пшеничне в/с	642,02	1269,55	1911,57	460,69
Крохмаль картопляний	58,91	12,47	71,38	17,20
β-глюкан	9,59	–	9,59	2,31
Какао-порошок	64,34	116,96	181,3	43,69
Цукор білий кристалічний	1451,57	862,02	2313,59	557,58
Цукрова пудра	–	248,58	248,58	59,91
Полідекстроза	182,63	–	182,63	44,01
Меланж	1036,04	1207,33	2243,37	540,65
Яйця курячі	100,49	–	100,49	24,22
Ячні жовтки	–	46,19	46,19	11,13
Масло вершкове	855,19	1151,56	2006,75	483,63

Молоко незбиране 2,5%	377,57	–	377,57	90,99
Молоко незбиране згущене з цукром	–	430,35	430,35	103,71
Сіль харчова	3,25	2,37	5,62	1,35
Ванільна пудра	3,38	4,62	8	1,93
Есенція	3,84	1,87	5,71	1,38
Есенція ромова	0,87	–	0,87	0,21
Ванілін	–	0,22	0,22	0,05
Патока крохмальна	38,89	30,35	69,24	16,69
Коньяк	1,61	1,33	2,94	0,71
Повидло фруктов-ягідне	–	123,40	123,40	29,74
Цукати	66,94	–	66,94	16,13
Ізюм	–	125,11	125,11	30,15
Розпушувач	1,44	0,59	2,03	0,49

6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.

Для того, щоб точно знати скільки напівфабрикатів власного виробництва витрачається за зміну, необхідно провести розрахунок напівфабрикатів, зокрема це необхідно для подальшого визначення:

- Кількості необхідних напівфабрикатів для забезпечення неперервної роботи виробництва;
- Кількість необхідного обладнання, його марки для виробництва певних напівфабрикатів;
- ємкості для проміжного зберігання напівфабрикатів, марки насосів та інших транспортуючих засобів для переміщення напівфабрикатів.

Таблиця 6.4. – Результати обчислень напівфабрикатів власного виробництва

Напівфабрикат	Тістечко «Трубочка» з кремом «Шарлот» шоколадний		Тістечко нарізне «Казка»		Всього на зміну, кг
	На 1 т, кг	На зміну 1247,18 кг	На 1 т, кг	На зміну 2231,46 кг	
Заварний н/ф	253,10	315,66	–	–	315,66
Бісквітний н/ф	–	–	360,00	803,33	803,33
Крем «Шарлот» шоколадний	480,00	598,65	200,00	446,29	1044,94
Крем «Шарлот» (основний)	–	–	200,00	446,29	446,29
Помада	258,60	322,52	–	–	322,52

Сироп для промочки	–	–	200,00	446,29	446,29
Какао-порошок	8,30	10,35	–	–	10,35
Крихта бісквітна смажена какао-порошком	3	–	10,00	22,31	22,31
Цукати	–	–	30,00	66,94	66,94

Таблиця 6.5. – Результати обчислень напівфабрикатів власного виробництва

Напівфабрикат	Тістечко «Трубочка» з вершковим кремом з обсипкою		Тістечко нарізне «Прага»		Всього на зміну, кг
	На 1 т, кг	На зміну, 1247,18 кг	На 1 т, кг	На зміну 2231,46 кг	
Заварний н/ф	253,10	315,66	–	–	315,66

Продовження таблиці 6.5. – Результати обчислень напівфабрикатів власного виробництва

Бісквітний н/ф «Прага»	–	–	471,50	1052,13	1052,13
Крем вершковий	615,00	767,02	–	–	767,02
Крем Празький	–	–	358,70	800,42	800,42
Помада шоколадна	–	–	116,30	259,52	259,52
Повидло фруктово-ягідне	–	–	53,50	119,38	119,38
Крихта бісквітна смажена	111,90	139,56	–	–	139,56
Цукрова пудра	20,00	24,94	–	–	24,94
Крихта бісквітна смажена	111,90	139,56	–	–	139,56
Цукрова пудра	20,00	24,94	–	–	24,94

Таблиця 6.6. – Результати обчислень напівфабрикатів власного виробництва

Напівфабрикат	Кекс з какао		Всього на зміну, кг
	На 1 т, кг	На зміну 625,83 кг	

Кекс н/ф	1159,04	725,36	725,36
Цукрова пудра	11,00	6,88	6,88

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.

В процесі виробництва кондитерських виробів зазвичай використовують достатню кількість допоміжних матеріалів для пакування: папір, підпергамент, фольга, поліетиленові стрічки, етикетки тощо.

Для визначення точної кількості допоміжних та пакувальних матеріалів існують певні норми для кожної категорії кондитерських виробів. Розрахунки необхідної кількості цих матеріалів наведені нижче у таблицях 6.7., 6.8., 6.9., 6.10., 6.11., 6.12.

Таблиця 6.7. – Витрати тари для нарізного бісквітного тістечка

Пакувальні матеріали для виробів:	Тара	Фактична місткість, кг	Вироби за добу, т	Потреба, шт.	
				на добу	на рік
Тістечко нарізне «Казка»	Коробка складна	0,5	2,23	1115	268715
Тістечко нарізне «Прага»	Коробка складна	0,5	2,23	1115	268715

Таблиця 6.8. – Витрати тари для заварних тістечок

Пакувальні матеріали для виробів:	Тара	Фактична місткість, кг	Вироби за добу, т	Потреба, шт.	
				на добу	на рік
Тістечко «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадний	Коробка складна	0,25	1,25	5000	1205000
Тістечко «Еклер» з вершковим кремом з обсіпкою	Коробка складна	0,25	1,25	5000	1205000

Таблиця 6.9. – Витрати тари для кексів

Пакувальні матеріали для виробів:	Тара	Фактична місткість, кг	Вироби за добу, т	Потреба, шт.	
				на добу	на рік
Кекс «Бета-лайф»	Пакети з полімерної плівки	0,36	0,63	1750	421750
Кекс з какао	Пакети з полімерної плівки	0,36	0,63	1750	421750

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.10. – Витрат етикеток і допоміжних матеріалів для нарізних бісквітних тістечок

Допоміжні матеріали	Тістечко нарізне «Казка»		Тістечко нарізне «Прага»		Всього на зміну, кг		
	на 1 т, кг	на зміну, 2231,46 кг	на 1 т, кг	на зміну, 2231,46 кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Етикетки	5,50	12,27	5,50	12,27	12,27	24,54	5,91
Підпергамент П 52/84	1,70	3,80	1,70	3,80	3,80	7,6	1,83
Поліетиленова стрічка	0,07	0,16	0,07	0,16	0,16	0,32	0,08

Таблиця 6.11. – Витрат етикеток і допоміжних матеріалів для заварних тістечок

Допоміжні матеріали	Тістечко «Трубочка» з кремом «Шарлот» шоколадний		Тістечко «Трубочка» з кремом «Шарлот» шоколадний		Всього на зміну, кг		
	на 1 т, кг	на зміну, 1247,18 кг	на 1 т, кг	на зміну, 1247,18 кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Етикетки	5,50	6,86	5,50	6,86	6,86	13,72	3,31
Підпергамент П 52/84	1,70	2,12	1,70	2,12	2,12	4,24	1,02
Пергамент	1,70	2,12	1,70	2,12	2,12	4,24	1,02
Поліетиленова стрічка	0,07	0,09	0,07	0,09	0,09	0,18	0,04

Таблиця 6.12. – Витрат етикеток і допоміжних матеріалів для кексів

Допоміжні матеріали	Кекс «Бета-лайф»		Кекс з какао		Всього на зміну, кг		
	на 1 т, кг	на зміну, 625,83 кг	на 1 т, кг	на зміну, 625,83 кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Етикетки	5,50	3,44	5,50	3,44	3,44	6,88	1,66
Поліетилен	90	56,32	90	56,32	56,32	112,64	27,15
Ящик гофрованого картону	112	70,09	112	70,09	70,09	140,18	33,78

7 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

На підприємстві для безтарного зберігання борошна використовуються силоси тканинні «Trevira» з металевою несучою конструкцією місткість 5000 кг.

Зберігання цукру також відбувається у тканинних силосах «Trevira» з металевою несучою конструкцією та місткість 6000 кг.

Кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

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

де M_c – добові витрати сировини, кг

n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб(для борошна n не менше 7)

Q – місткість силосу(бункеру), кг.

Кількість силосів для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{1911,57 \cdot 7}{5000} = 2,68 \text{ шт, приймаємо 3 шт}$$

Кількість силосів для цукру білого кристалічного:

$$N = \frac{2313,59 \cdot 5}{6000} = 1,93 \text{ шт, приймаємо 2 шт}$$

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Тарне зберігання вважається більш розповсюдженим на підприємствах, для цього необхідно забезпечити на виробництві умови. Сировина тарного зберігання має зберігатися на складах при певних температурних умовах, для збереження продуктів. Розрахунок згідно умов зберігання, норм укладання та норми запасів сировини на виробництві представлено у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1. – Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Крохмаль картопляний	71,38	10	0,71	0,95	0,67
Пудра цукрова	248,58	30	7,46	0,95	7,09
Какао-порошок	181,3	30	5,44	0,50	2,72
Патока крохмальна	69,24	45	2,89	0,82	2,37

Продовження таблиці 7.1. – Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Повидло фруктовоягідне	123,40	30	3,70	0,75	2,78
Полідекстроза	44,01	30	1,32	0,95	1,25
В-глюкан	2,31	30	0,1	0,95	0,1
Цукати	66,94	30	2,00	0,94	1,88
Ізюм	125,11	30	3,75	0,94	3,53
Всього	22,39				
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Меланж	2243,37	15	33,65	0,62	20,86
Яйця	100,49	5	0,50	0,47	0,24
Масло вершкове	2006,75	3	6,02	1,05	6,32
Молоко незбиране 2,5%	377,57	1	0,38	0,17	0,06
Молоко незбиране згущене з цукром	430,35	15	6,45	0,63	4,06
Всього	31,54				
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Пудра ванільна	8,00	30	0,24	0,95	0,23
Сіль	3,62	30	0,11	0,95	0,10
Есенція	5,71	30	0,17	0,60	0,10
Есенція ромова	0,87	30	0,03	0,60	0,02
Ванілін	0,22	30	0,01	0,6	0,01
Коньяк	2,94	30	0,09	0,6	0,01
Всього	0,47				

7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів на виробництві наведено у таблиці 7.2.

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

Таблиця 7.2. – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Назва продукту	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Тістечко «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадний	5000	0,50	0,06	2,5	3,0	7,5
Тістечко «Еклер» з вершковим кремом з обсіпкою	5000	0,50	0,06	2,5	3,0	7,5
Тістечко нарізне «Казка»	1115	0,50	0,06	0,56	3,0	1,68
Тістечко нарізне «Прага»	1115	0,50	0,06	0,56	3,0	1,68
Кекс «Беталайф»	1750	0,50	0,02	0,88	3,0	2,64
Кекс з какао	1750	0,50	0,02	0,88	3,0	2,64
Всього						23,64

Таблиця 7.3. – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетки	45,14	30	1,35	0,46	0,62
Підпергамент П 52/84	11,86	30	0,36	1,50	0,54
Пергамент А 64/84	4,24	30	0,28	1,0	0,28
Поліетиленова стрічка	0,50	30	0,02	0,59	0,01
Поліетилен	112,64	30	3,38	0,72	2,43

Продовження таблиці 7.3. – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Ящики гофрованого картону з	140,18	30	4,21	0,53	2,23
Всього					6,11

7.4 Розрахунок складу готової продукції.

Таблиця 7.4. – Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Назва виробу	Добова витрата, т	Норма зберігання, доба	Підлягає зберігання, т	Площа на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Тістечко «Еклер» з кремом «Шарлот» шоколадний	1,25	0,5	0,63	3,0	1,89
Тістечко «Еклер» з вершковим кремом з обсіпкою	1,25	0,5	0,63	3,0	1,89
Тістечка нарізне «Казка»	2,23	0,5	1,12	3,0	3,36
Тістечка нарізне «Прага»	2,23	0,5	1,12	3,0	3,36
Кекс «Бета-лайф»	0,63	2	1,26	0,69	0,87
Кекс з какао	0,63	2	1,26	0,69	0,87
Всього					12,24

Площу експедиції прийнято приймати 20% від площі готової продукції, але не менше 36 м²:

$$12,24 \cdot 0,2 = 2,45 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу експедиції – 36 м²

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

8 ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Ведуче та основне обладнання, яке застосовується під час виробництва, підбирають у процесі розробки технологічних схем з виробництва виробів. Основна ціль у підборі обладнання – це, обладнання має бути якісним, універсальним (за потреби) високоефективним та новітнім, для забезпечення випуску якісної та безпечної продукції.

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

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot G}{\tau_p \cdot \tau_b}$$

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

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

$$G = V \cdot K \cdot \rho$$

де V – геометричний об'єм ємності, м³ ;

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

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³

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

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_M}$$

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

Π_M – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Таким чином розраховується кількість машин для приготування періодичним способом тіста для різних груп БКВ, оздоблювальних напівфабрикатів та інших кондитерських мас.

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини для виробництва заварного тіста для заварних тістечок «Еклер»:

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot 122,8}{15 \cdot 5} = 98,24 \text{ кг/год}$$

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

$$N = \frac{54,9}{98,24} = 0,6 \text{ шт приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Розрахунок продуктивності кремозбивальної машини для виробництва крему «Шарлот» шоколадний для заварного тістечка «Еклер» і бісквітного нарізного тістечка «Казка»:

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot 87,46}{20 \cdot 5} = 52,47 \text{ кг/год}$$

									Арк.
									84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G = 0,12 \cdot 0,8 \cdot 911 = 87,46 \text{ кг}$$

$$N = \frac{94,86}{52,47} = 1,81 \text{ шт приймаємо 2 шт}$$

Розрахунок продуктивності кремозбивальної машини для виробництва крему «Шарлот» (основний) для бісквітного нарізного тістечка «Казка»:

$$P_m = \frac{60 \cdot 87,46}{20 \cdot 5} = 52,47 \text{ кг/год}$$

$$G = 0,12 \cdot 0,8 \cdot 911 = 87,46 \text{ кг}$$

$$N = \frac{38,81}{52,47} = 0,74 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок продуктивності кремозбивальної машини для виробництва крему вершкового для заварного тістечка «Еклер»:

$$P_m = \frac{60 \cdot 87,46}{20 \cdot 5} = 52,47 \text{ кг/год}$$

$$G = 0,12 \cdot 0,8 \cdot 911 = 87,46 \text{ кг}$$

$$N = \frac{66,7}{87,46} = 0,76 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок продуктивності кремозбивальної машини для виробництва крему «Шарлот» для торта «Казка»:

$$P_m = \frac{60 \cdot 87,46}{20 \cdot 5} = 52,47 \text{ кг/год}$$

$$G = 0,12 \cdot 0,8 \cdot 911 = 87,46 \text{ кг}$$

$$N = \frac{38,81}{87,46} = 0,4 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок продуктивності кремозбивальної машини для виробництва крему «Празький» для бісквітного нарізного тістечка «Прага»:

$$P_m = \frac{60 \cdot 87,46}{20 \cdot 5} = 52,47 \text{ кг/год}$$

$$G = 0,12 \cdot 0,8 \cdot 911 = 87,46 \text{ кг}$$

$$N = \frac{69,6}{87,46} = 0,8 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок продуктивності аератора для виробництва бісквітного напівфабрикату для бісквітного нарізного тістечка «Казка»:

$$P_m = \frac{60 \cdot 69,6}{9 \cdot 5} = 92,8 \text{ кг/год}$$

$$G = 0,15 \cdot 0,8 \cdot 580 = 69,6 \text{ кг}$$

$$N = \frac{69,9}{92,8} = 0,75 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок продуктивності аератора для виробництва бісквітного напівфабрикату для бісквітного нарізного тістечка «Прага»:

$$P_m = \frac{60 \cdot 69,6}{9 \cdot 5} = 92,8 \text{ кг/год}$$

$$G = 0,15 \cdot 0,8 \cdot 580 = 69,6 \text{ кг}$$

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

$$N = \frac{91,5}{92,8} = 0,98 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини для виробництва тіста для кексу «Бета-лайф»:

$$P_m = \frac{60 \cdot 70,4}{15 \cdot 5} = 56,32 \text{ кг/год}$$

$$G = 0,1 \cdot 0,8 \cdot 880 = 70,4 \text{ кг}$$

$$N = \frac{98,74}{56,32} = 1,75 \text{ шт приймаємо 2 шт}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини для виробництва тіста для кексу з какао:

$$P_m = \frac{60 \cdot 74,4}{15 \cdot 5} = 59,52 \text{ кг/год}$$

$$G = 0,1 \cdot 0,8 \cdot 930 = 74,4 \text{ кг}$$

$$N = \frac{153,9}{59,52} = 2,59 \text{ шт приймаємо 3 шт}$$

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

9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

№ позиції	Найменування обладнання	Кіл.	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
26.	Збивальна машина	10	Gorrieri PLANET MIXER 250	Потужність – 11 кВт Ємність діжі – 120 л	
44.	Міксер аератор	1	Gorrieri GTM 300	Об'єм 150 л Максимальний продуктивність – 300 кг/год Потужність головки – 2,2-4 кВт	
48.	Піч тунельна циклометрична	2	Laser	Довжина – 25 м Ширина поду – 600мм Потужність – 25 кВт	
66.	Піч ротаційна	6	Galileo 72C	Довжина – 1м Ширина – 1,45м Висота – 2м Потужність – 18 кВт	
45.	Машина відсаджувальна	3	Bakon Gearwheel Depositor	Ширина робочої головки – 600-800 мм 20-30 циклів за хвилину	Електронний дисплей зі 100 програмами
55.	Машина заварювальна	1	De Danieli	Потужність – 27,6 кВт	
57.	Машина тістомісильна	1	Laser ZM 200	Об'єм діжі – 200 Потужність – 4,5 кВт	

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

10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основною метою виробництва кондитерських виробів є виготовлення їх з високими показниками якості та безпечності, розширення асортименту, зменшення браку та зниження затрат під час виробництва.

Технохімічний контролю на підприємстві має велике значення у випуску якісної продукції, у його функції входять: вхідний контроль (контроль сировини, таропакувальних та допоміжних матеріалів), контроль напівфабрикатів та готової продукції, який здійснює безпосередньо лабораторія розташована на виробництві: центральна та цехова. Центральна лабораторія впроваджується на виробництвах з великою потужністю і їй, як правило, підпорядковуються цехові лабораторії, які розміщені у кожному виробничому цеху, для миттєвого відслідковування напівфабрикатів [7].

Основна лабораторія або центральна має контроль над всім виробництвом починаючи з приймання сировини та закінчуючи випуском готової продукції, контролюючи при цьому органолептичні та фізико-хімічні показники.

Основні завдання та функції центральної лабораторії [7]:

1. контроль вхідної сировини та матеріалів, їх приймання, наявність супровідної документації: протоколів досліджень, випробувань та безпечності, перевірка за органолептичними та фізико-хімічними показниками, порівняння та встановлення відповідності з чинними стандартами;
2. контроль згідно правил виконання норм зберігання сировини та таропакувальних матеріалів на складах або в цеху;
3. контроль всіх стадій виготовлення продукції;
4. контроль дотримання технологічних інструкцій під час виробництва;
5. бере участь у розробці нових рецептур та нової продукції;
6. контроль браку та усунення його причин;
7. аналіз та впровадження методів з усунення браку;
8. проводить контроль металовловлювачів на виробництві;
9. проводить контроль сит у силосах та їх очищення;
10. контроль води та повітря на підприємстві;
11. проводить контроль сировини, яка тривалий час зберігається на виробництві;
12. здійснює оформлення супровідної документації для реалізації продукту на внутрішньому ринку та на експорт;
13. здійснює планову перевірку напівфабрикатів та готової продукції на мікробіологічні та токсичні показники.

Під час надходження сировини, таропакувальних та допоміжних матеріалів комірник складу сировини має викликати працівника лабораторії. В першу чергу перевіряються супровідна документація на сировину чи допоміжні матеріали. У разі відповідності всіх документів проводиться огляд сировини, після чого відбирається зразок для аналізу та проводяться

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

дослідження. Результати досліджень записуються до електронного журналу та звіряються з чинною документацією. У разі відповідності сировина або допоміжні матеріали фіксуються у журнал сировини, що надійшла, вказуючи її найменування, партію, кількість, показники, супровідну документацію та дату надходження. Сировина та матеріали відвантажуються на склад сировини. У разі неповного комплекту документів завідувач лабораторії зв'язується з відділом постачання та інформує його про це, відділ постачання може з'єднатися з постачальником та вирішити питання щодо отримання певного документу якого бракує. Якщо документ не може бути наданий постачальником сировину не приймають та складають акт про повернення. У разі невідповідності сировини після проведення досліджень, відділ постачання інформується та складається акт на повернення постачальнику з вказанням причини [6].

Лаборант на виробництві веде контроль обліку певних журналів. Проводить санітарний контроль на виробництві (обладнання, поверхонь, персоналу тощо). Здійснює дослідження сировини, напівфабрикатів та готової продукції згідно методик. Записує результати досліджень та їх відповідність у журнал. Лаборант має брати участь у розгляді бракованої продукції, впроваджувати методи усунення браку та брати участь у розгляданні претензій на готову продукцію від споживачів або торгівельних мереж.

Приміщення лабораторій мають бути забезпечені якісним та яскравим освітленням, належною вентиляцією та витяжною системою. Приміщення для проведення досліджень має бути оснащеним витяжною шафою та іншими необхідними приладами: ваги аналітичні та технічні, сушильні шафи, муфельна піч, рефрактометри, дистилятор, електричні плитки, газові горілки, центрифугу, термометри, ареометри, мікромметр, секундомір, магнітну мішалку, лабораторний млин [7].

Аналіз сировини, напівфабрикатів та готової продукції проводиться органолептичними та фізико-хімічними методами.

За органолептичними методами визначають: зовнішній вигляд, смак, запах, колір досліджуваного зразку.

За фізико-хімічними методами визначають: вологість, кислотність, вміст цукру та жиру, вміст редукувальних речовин, золи.

Лабораторні дослідження проводять згідно нормативних методів або інструкцій. Результати контролю фіксуються у відповідних журналах. У разі виявлення невідповідності продукції приймається рішення на промпереробку або утилізацію.

Мікробіологічний контроль та контроль показників безпеки здійснює незалежна лабораторія згідно термінів та графіків проведення досліджень.

Температурний контроль та контроль відносної вологості приміщень виробництва здійснює лаборант 2 рази на день, знімаючи показники з термогігрометрів та фіксує у журнал перевірки температур.

Під час відвантаження готової продукції кожна партія має свій сертифікат якості та протоколи досліджень, які засвідчують безпечність харчових продуктів згідно нормативної документації.

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

Об'єкти контролю за сировиною та певними відділеннями на виробництві, їх періодичність, контрольовані показники та методики наведені у таблиці 10.1.

Таблиця 10.1. – Метрологічні забезпечення контролю

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Сировина			
Борошно пшеничне вищого сорту	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка вологи (вміст СР)	Прискорений метод висушування
		Якість клейковини	Аналізатор борошна Isoelectric
		Масова частка механічних домішок	Огляд на листі паперу білого кольору
		Масова частка металомангнітних домішок	Магнітоуловлювачі
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка вологи (вміст СР)	Прискорений метод висушування
		Масова частка механічних домішок	Наявність осаду у розчині
		Масова частка металомангнітних домішок	Магнітоуловлювачі
Крохмаль картопляний	Кожна партія	Вологість	Прискорений метод висушування, експрес метод сушіння
		Кислотність	Титрування
		Смак, колір, запах	Органолептично
		Вміст сторонніх предметів і металодомішок	Огляд, магнітоуловлювачі
Меланж	Кожна партія	Смак, колір, запах	Органолептично
		Масова частка сухих речовин	Рефрактометричний метод
Масло вершкове	Кожна партія	Смак, колір, запах	Органолептично
Патока крохмальна	Кожна партія	Смак, колір, запах	Органолептично

Продовження таблиці 10.1. – Метрологічні забезпечення контролю

		Масова частка вологи (вміст сухих речовин)	Прискорений метод висушування
		Вміст механічних домішок	Огляд до і після розчинення
Какао-порошок	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка вологи (вміст СР)	Прискорений метод висушування
		Масова частка металомангнітних домішок	Магнітоуловлювачі
Цукор ванільний	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка вологи (вміст СР)	Прискорений метод висушування
Полідекстроза	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка вологи (вміст СР)	Прискорений метод висушування
		Масова частка механічних домішок	Наявність осаду у розчині
Бета-глюкан	Кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично
		Масова частка вологи (вміст СР)	Прискорений метод висушування
		Кислотність	Титрування
Повидло	Кожна партія	Смак, запах, консистенція, колір	Органолептично
		Вміст сухих речовин	Рефрактометрично
		Кислотність	Титрування
		Вміст зайвих механічних домішок	Перегляд після розведення у воді
Напівфабрикати			
Тісто бісквітних напівфабрикатів	Кожна партія	Масова частка вологи	Експрес метод висушування
Тісто кексів	Кожна партія	Масова частка вологи	Експрес метод висушування
Тісто заварного напівфабрикату	Кожна партія	Масова частка вологи	Експрес метод висушування
Креми для тістечок	Кожна партія	Масова частка вологи	Експрес метод висушування

Продовження таблиці 10.1. – Метрологічні забезпечення контролю

		Масова частка жиру	Рефрактометричний метод
		Масова частка цукру	Ферриціанідний метод визначення цукрів
Випечені напівфабрикати для тістечок	Кожна партія	Масова частка вологи	Експрес метод висушування
Випечені кекси	Кожна партія	Масова частка вологи	Експрес метод висушування
		Лужність	Титруванням
Готові вироби			
Готові борошняні вироби	Не менше 1 разу на зміну по кожному виду	Смак, запах, колір, вид при зламі та інше	Органолептично
	Не менше 1 разу на зміну по кожному виду	Масова частка вологи	Прискорений метод висушування
	Не менше 1 разу на зміну по кожному виду	Масова частка жиру	Рефрактометричний метод
	Не менше 1 разу на зміну по кожному виду	Масова частка загального цукру	Ферриціанідний метод визначення цукрів
	Не менше 1 разу на зміну	Кількість штук в 1кг	Зважування та підрахунок
	Не менше 1 разу на зміну	Вага наповненого ящика	Зважування

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

Основним питанням під час виробництва харчових продуктів постає – виробництво безпечних харчових продуктів, яке безпосередньо пов'язане з питанням здоров'я населення. Існує безліч даних за ФАО ВООЗ про харчові отруєння, які вважаються критичними та мають привертати пильну увагу що до їх вирішення. Ця проблема постає не тільки у третіх країнах світу, а й у розвинених. Випадки харчових отруєнь у світі налічується понад 600 млн. осіб, щорічно, це дуже високий показник, тому необхідно вводити на виробництвах систему аналізу ризиків та контролю критичних точок (НАССР). Дана система управління допомагає облаштувати виробництво таким чином, щоб можна було гарантувати безпечність тих чи інших продуктів, за рахунок виявлення та контролю критичних точок [10].

Існують такі критичні фактори за системою НАССР [1]:

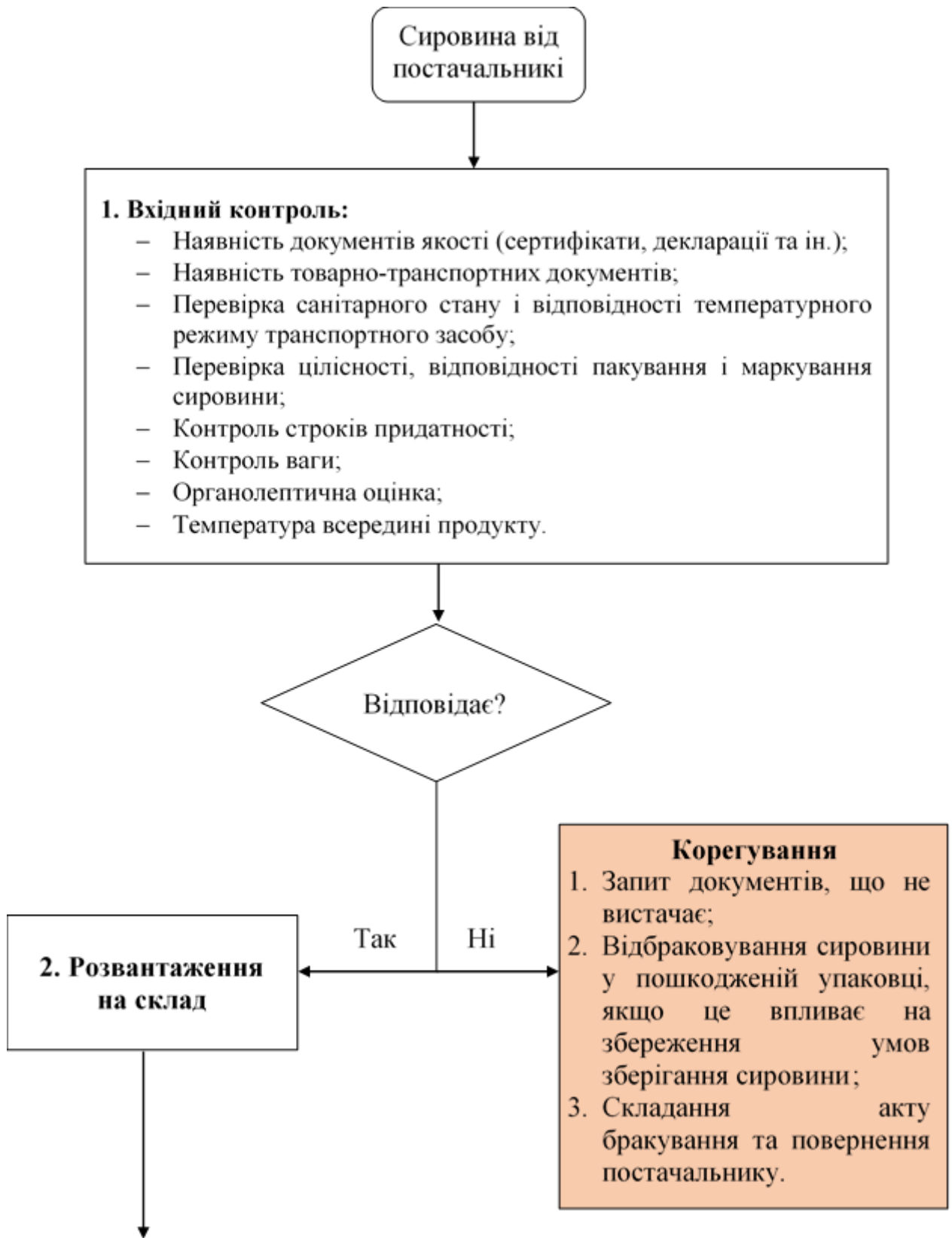
- Фізичний – будь-які сторонні предмети, наприклад: частинки обладнання або інвентарю, металеві частинки, пластмасові частинки, скло тощо;
- Хімічний – миючі та дезінфікуючі засоби, змазка з обладнання тощо;
- Мікробіологічний – патогенні мікроорганізми в тому числі Salmonella, БГКП тощо.

Контроль даних трьох чинників на всіх стадіях технологічного процесу надасть змогу випускати безпечні продукти. Система НАССР дає змогу відстежити та уникнути можливі потрапляння сторонніх небезпечних факторів у продукт. Для цього було розроблено сім принципів НАССР за допомогою яких можна встановити критичні точки та уникнути потрапляння небезпечної продукції у торгівельні мережі [12].

Впровадження семи принципів НАССР передбачає наступні етапи: аналізування небезпечних факторів, пошук та визначення критичних точок, встановлення критичних меж, постійний моніторинг критичних факторів, постійні коригуючі дії, верифікація та обов'язкове документування всіх моментів.

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

**Блок-схема процесу виробництва
Приймання та зберігання сировини (БС1)**



2. Розвантаження на

За. Зберігання сировини, що швидко псується за температури $+4\pm 2^{\circ}\text{C}$

1. Бракераж при вхідному контролі
2. Контроль температурного режиму холодильного обладнання. Реєстрація даних у журнал контролю температури холодильного обладнання
3. Контроль строків придатності
4. Дотримання товарного сусідства

Зб. Зберігання сировини, що швидко псується, за температури $-18\pm 2^{\circ}\text{C}$

1. Контроль температурного режиму холодильного і морозильного обладнання. Реєстрація даних у журнал контролю температури холодильного і морозильного обладнання.
2. Контроль мікроклімату складських приміщень. Реєстрація даних у журнали контролю мікроклімату на складі.
3. Контроль строків придатності
4. Дотримання товарного сусідства

Корегування:

1. Запит документів, що не вистачає
2. Відбраковування сировини у пошкодженій упаковці, якщо це впливає на збереження умов зберігання сировини
3. Повернення постачальнику

Зв. Зберігання сировини за температури $+18\pm 5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не більше 75%

1. Контроль мікроклімату складських приміщень. Реєстрація даних у журнали контролю мікроклімату на складі.
2. Контроль строків придатності
3. Дотримання товарного сусідства

Ні

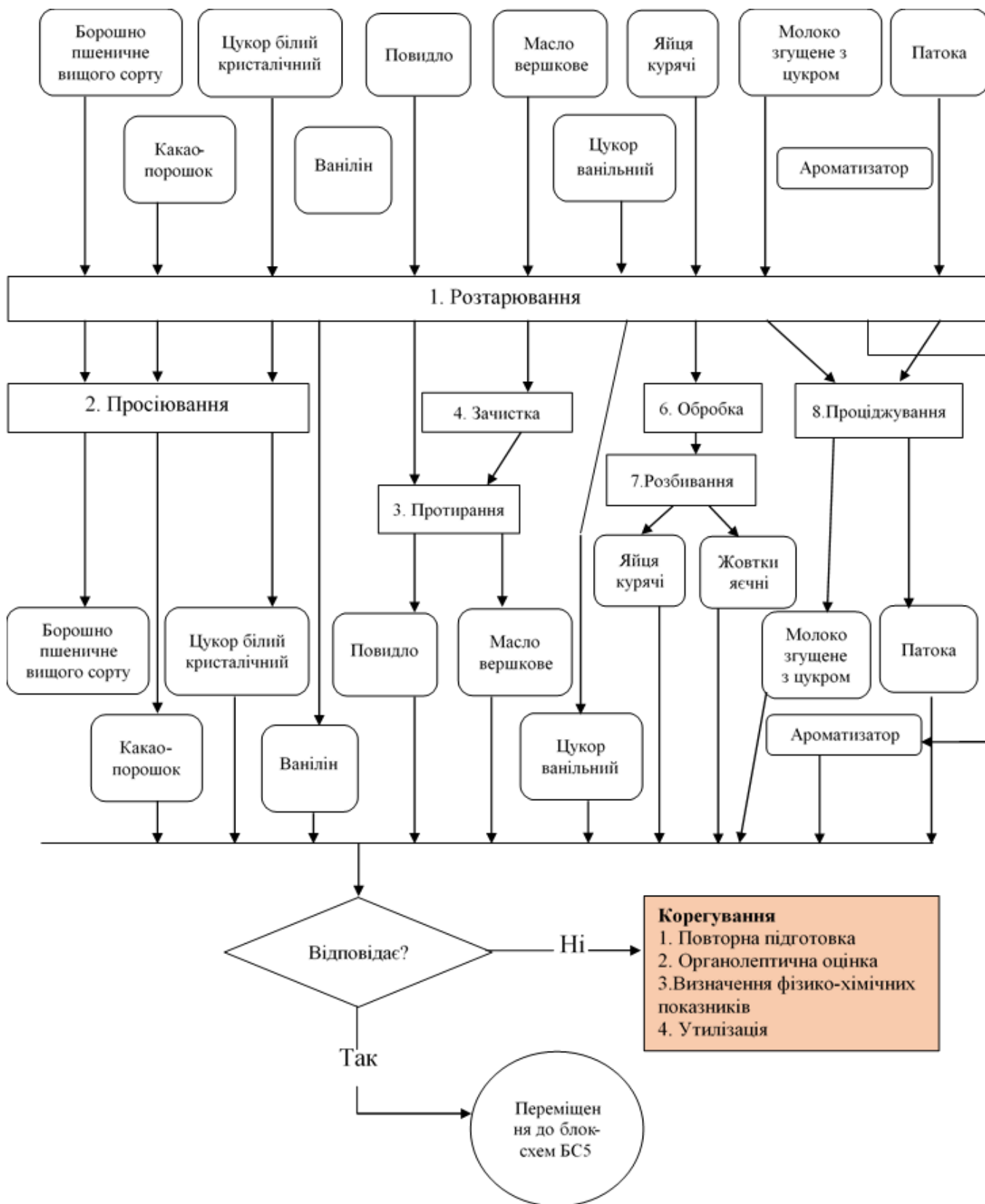
Відповідає?

Так

Переміщення до блок схеми БС2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Блок-схема підготовки сировини до виробництва (БС2)



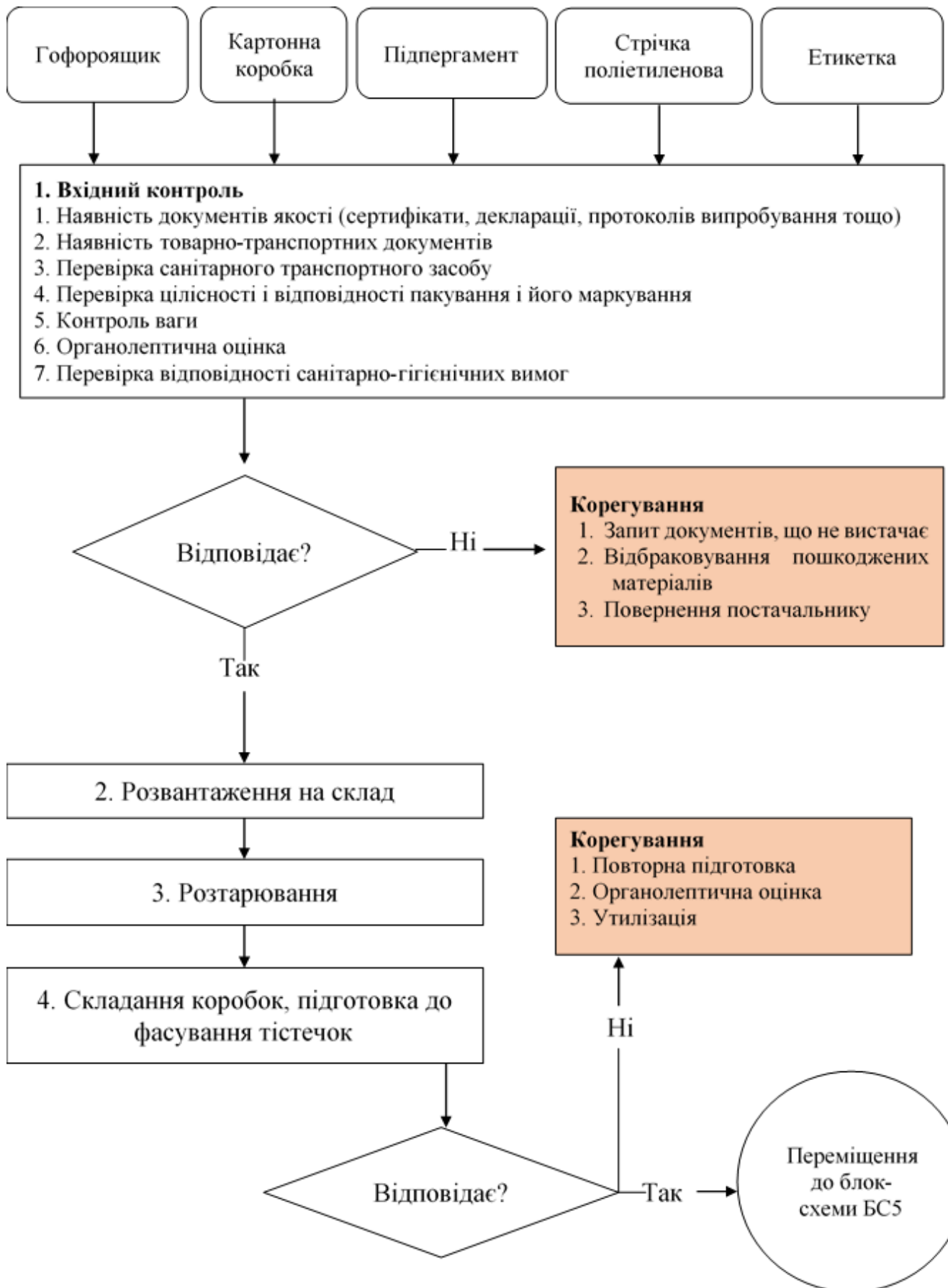
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Блок-схема підготовки води до виробництва (БС3)



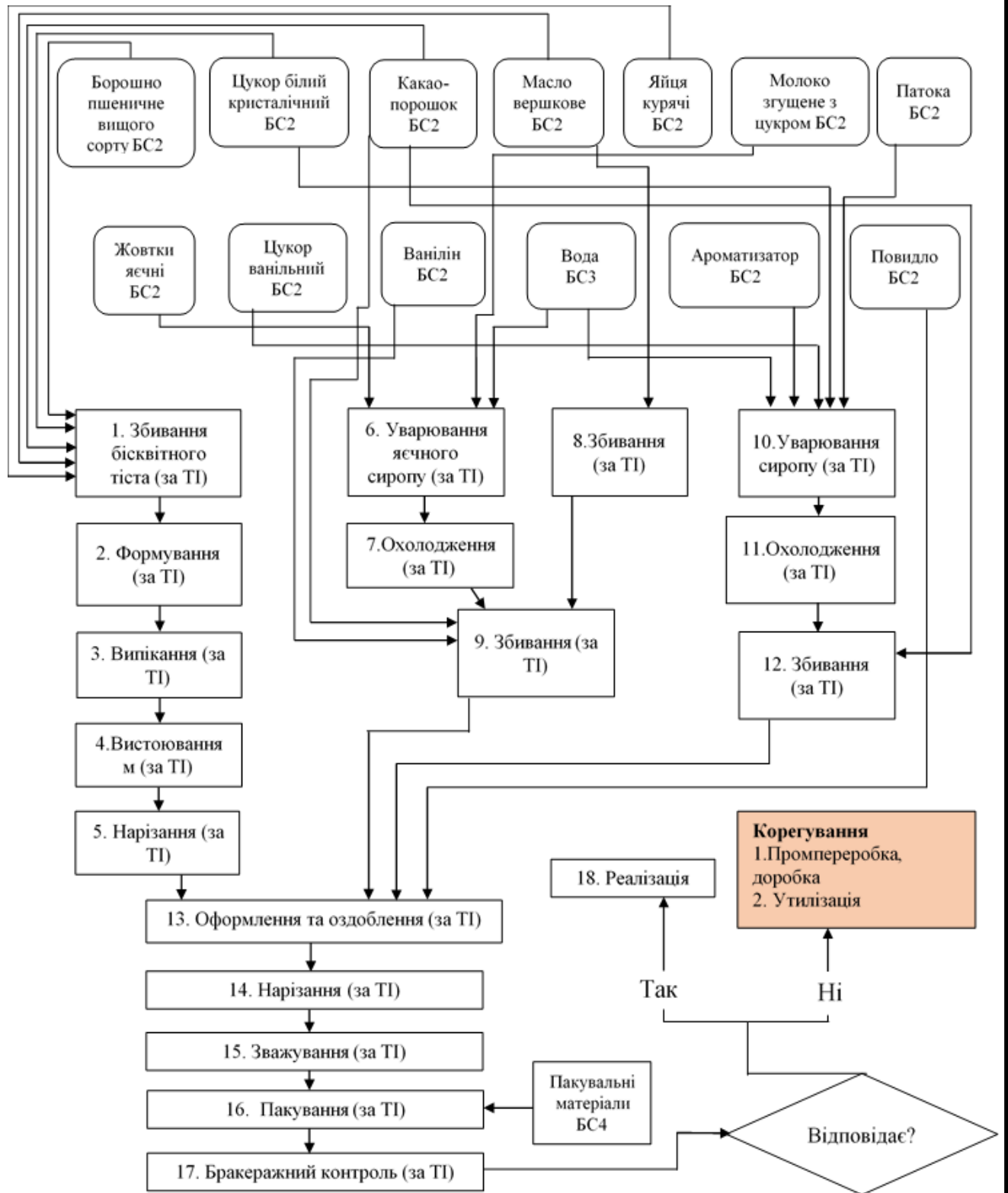
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Блок-схема підготовки пакувальних матеріалів до виробництва (БС4)



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Блок-схема виробництва бісквітно-кремового тістечка «Прага» (БС5)



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Аналіз ризиків при виробництві обраного продукту

Аналіз ризиків проводять для того, щоб описати та виявити небезпечний чинник, проводять повну ідентифікацію кожного процесу за блок-схемою, що зображено у таблиці 11.1. – «Аналіз ризиків при виробництві бісквітно-кремового нарізного тістечка «Прага»

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

Таблиця 11.1. Аналіз ризиків при виробництві бісквітно-кремового нарізного тістечка «Прага»

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника				Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування Вибору та Оцінки небезпечних чинників	
№	Етап (опис)	Небезпечний чинник: Ф – фізичний, Х – хімічний, М – мікробіологічний, Б – біологічний	К	Походження або джерело небезпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення продукту)	Характеристика небезпечного чинника (присутність, здатність до росту, виживання, формування токсинів або токсичних речовин, міграція речовин)	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу (С)	Серйозність наслідків	Заходи з управління
1.	Приймання сировини	Сторонні домішки	Ф	Грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, а також металодомішки	Можливість потрапляння у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Візуальний огляд чистоти машини, тари, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали. 2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування 3. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. Протягом останнього року скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок не надходили

		Токсичні елементи, афлатоксин В1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди	X	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини	Можливість потрапляння у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	<p>1. Проводиться вхідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником.</p> <p>2. Підтвердження від постачальників, що продукт відповідає нормам на присутність токсичних елементів на підставі супровідної документації (протоколів випробувань).</p> <p>3. У разі відсутності документів партія повертається постачальнику.</p> <p>4. Здійснюється періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії.</p> <p>5. За останній рік перевищень по показниках безпеки за результатами досліджень не було.</p>
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісєневі гриби, МАФАМ	M	Загальне м/б забруднення із сировиною із зовнішнього середовища, а також розвиток плісєневих грибів при недотриманні вологісних режимів зберігання у постачальника	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенних організмів	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	<p>1. Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці.</p> <p>2. Наявність плісєневих грибів та МАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається постачальнику.</p> <p>Складається</p> <p style="text-align: right;">А</p> <p>кт невідповідності.</p>

2.	Зберігання сировини, що швидко псується (за температури +4±2°C)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, з дерев'яних піддонів під час транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутній	X	-	-	-	-	-	-	-
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісеневі гриби, МАФАМ	М	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/розвантаження продукції.	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Середній)	1. На холодильних складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах +4±2°C, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігрометра. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. 2. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку мікроорганізмів та пліснявих грибів. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
3.	Зберігання сировини за температури +18±5°C і відносній вологості	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, з дерев'яних піддонів під час транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.

	повітря не більше 75%	Відсутній	X	–	–	–	–	–	–	–	–
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісеневі гриби, МАФАМ	M	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/розвантаження продукції.	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Середній)	1. На складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах +18±5°C, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігрометра. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. 2. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку мікроорганізмів та пліснявих грибів. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.	
4.	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична та фізико-хімічна оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок	
		Відсутній	X	–	–	–	–	–	–	–	

		Плісєневі гриби	М	З попереднього етапу недотримання правил та умов зберігання сировини. Недотримання правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1.Встановлюють причину появи плісняви у готовій продукції. До реалізації не допускають, продукт утилізують. 2.Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок
5.	Підготовка води	Відсутні	Ф	–	–	–	–	–	–	–
		Токсичні елементи, афлатоксин В1, Пестициди / гербициди, радіонукліди	Х	Може бути забруднена розчинними важкими металами або токсичними речовинами, за рахунок опадів або стічних вод	Можливість потрапляння у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	Проводиться контрольна перевірка води у зовнішній лабораторії на визначення хімічних чинників у воді. За останній рік перевищень по показниках безпеки за результатами досліджень не було
		Патогенні м/о, МАФАМ, БГКП	М	Загальне м/б забруднення із зовнішнього середовища або водопроводу	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	Проводиться контрольна перевірка води у зовнішній лабораторії на визначення мікробіологічного забруднення у воді. За останній рік перевищень по показниках безпеки за результатами досліджень не було
6.	Підготовка пакувальних матеріалів	Відсутні	Ф	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	М	–	–	–	–	–	–	–
7.	Збивання бісквітного тіста	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов підготовки сировини	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1.Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2.Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–

		Плісняві гриби	М	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання сировини, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
8.	Вистоювання бісквітного напівфабрикату	Відсутні	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутні	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	М	З недотримання правил санітарної обробки приміщення та обладнання	Може потрапити в готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
9.	Уварювання яєчного сиропу для крему	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов підготовки сировини	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутні	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутні	М	-	-	-	-	-	-	-
10.	Збивання вершкового масла для крему	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання та підготовки сировини	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,2	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутні	Х	-	-	-	-	-	-	-

		Плісняві гриби	М	3 попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання сировини, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити в готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
11.	Збивання крему	Сторонні домішки	Ф	3 попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання та підготовки сировини. Недотримання умов фільтрування сиропу.	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,2	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
		Плісняві гриби	М	3 попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання сировини, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити в готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
12.	Уварювання сиропу (для шоколадної помади)	Сторонні домішки	Ф	3 попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання та підготовки сировини	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	3. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 4. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
		Відсутні	М	–	–	–	–	–	–	–

13.	Збивання шоколадної помади	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання та підготовки сировини. Недотримання умов фільтрування сиропу.	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	Додавання ароматизатору	Може потрапити в готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	У випадку перевищення норм вмісту токсичних елементів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи завищеного вмісту токсичних елементів і направляють на утилізацію
		Плісняві гриби	М	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання сировини, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити в готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
14.	Оформлення та оздоблення	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу під час виготовлення напівфабрикатів, через недотримання правил та умов зберігання і підготовки сировини.	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–

		Плісняві гриби	М	З попереднього етапу під час виготовлення напівфабрикатів, через недотримання правил та умов зберігання і підготовки сировини. Недотримання правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити в готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
15.	Нарізання	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу під час виготовлення напівфабрикатів, через недотримання правил та умов зберігання і підготовки сировини.	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–
		Плісняві гриби	М	З попереднього етапу під час виготовлення напівфабрикатів, через недотримання правил та умов зберігання і підготовки сировини. Недотримання правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити в готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
16.	Зважування та пакування	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу під час виготовлення напівфабрикатів, через недотримання правил та умов зберігання і підготовки сировини.	Може потрапити в готовий продукт	Не допускається	0,1	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. Готова продукція перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутні	Х	–	–	–	–	–	–	–

		Плісняві гриби	М	З попереднього етапу під час виготовлення напівфабрикатів, через недотримання правил та умов зберігання і підготовки сировини. Недотримання правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити в готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання (Високий)	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
--	--	----------------	---	--	----------------------------------	---------------------------------	-----	---	--	--

Результати визначення ККТ

За результатами роботи з «Деревом рішень» було надано відповіді на питання, які зображені у таблиці 11.2 – «Результати визначення ККТ».

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.2 Результати визначення ККТ

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1 – В5							Обґрунтування рішення
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/ККТ/ОПП/ модифікація процесу		
		В1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до В2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор							
		В2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до В3.							
		В3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийняттого рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до В4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до В1							
		В4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до В5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП							
		В5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю . Це ККТ. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.							
1	2	6	7	8	9	10	11	12	
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	1. У разі виявлення комах чи слідів їх життєдіяльності поставка партія повертається постачальнику. 2. У разі перевищень допустимих межі сторонніх домішок або металодомішок під час вхідного контролю партія повертається постачальнику.	
	Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , Пестициди / гербіциди,	Так	Ні	Ні			ПП №10	Сировина повертається постачальнику	

	радіонукліди							
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Ні	Ні			ПП №10	Сировина повертається постачальнику
Зберігання сировини, що швидко псується (за температури +4±2°C)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Так	Так	Так	Так	Так	ККТ 1	
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання сухих компонентів та проціджування рідких компонентів на етапі підготовки сировини.
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується. Створення умов для унеможливлення перехресного забруднення.
Збивання бісквітного тіста	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію.

	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується.
Вистоювання бісквітного напівфабрикату	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		ПП №10	Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується. Створення умов для унеможливлення перехресного забруднення.
Уварювання яєчного сиропу для крему	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію.
Збивання вершкового масла для крему	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію.
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується.
Збивання крему	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію.
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, промивання після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується.

Уварювання цукрового сиропу для шоколадної помади	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію.
Збивання шоколадної помади	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію.
	Токсичні елементи	Так	Ні	Ні	Так	Так	ККТ 2	
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, промивання після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується.
Оформлення та оздоблення	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію.
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, промивання після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується. Створення умов для унеможливлення перехресного забруднення.
Нарізання	Сторонні домішки	Так	Так				ПП №2	Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію.

	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, промивання після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується. Створення умов для унеможливлення перехресного забруднення.
Зважування та пакування	Сторонні домішки	Так	Так			ПП №2		Органолептичний контроль. Контроль за дотриманням правил обслуговування обладнання, яке контактує з готовою продукцією. Проведення заходів із попередження потрапляння сторонніх включень у продукцію..
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні			Обов'язкове прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології за допомогою люмінометру, промивання після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина ураженої сировини та утилізується. Створення умов для унеможливлення перехресного забруднення.

Встановлення граничних значень для ККТ

Критичні межі мають бути встановлені для кожної ККТ. Критична межа – це найвище або найнижче значення, прийнятне для безпеки харчової продукції (наприклад, час, рН, температура). Критичні межі відокремлюють прийнятність від неприйнятності, або безпечні харчові продукти від небезпечних. Критичні межі встановлені у таблиці 11.3 – «Встановлення граничних значень для ККТ»

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

Таблиця 11.3 . Встановлення граничних значень для ККТ

КТК №_ /стадія Процедура моніторингу процесу	Небезпечний(-и) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Критична межа	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
КТК 1 (а) Зберігання яєць	Бактерії БГКП, патогенні м/о, <i>Listeria</i> <i>Monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i>	Температура і вологість холодильних камерах: φ - не вище 85 %; Т – +0-+4°C	Органолептичний і фізико-хімічний аналіз кожної партії.	За допомогою термометрів або термо-графів, за відносною вологістю повітря — за допомогою гігрографів або психрометрів	Кожна партія	Начальник лабораторії, лаборант, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі та в лабораторії	В разі невідповідності температур у холодильній камері партія відбракується. Проводиться технічне обслуговування холодильної камери та її ремонт
КТК 1 (б). Зберігання борошна	Бактерії БГКП, патогенні Спори картопляної палички Спори грибів та дріжджів	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; Т – від +5°C до + 18°C	Органолептичний і фізико-хімічний аналіз кожної партії.	За допомогою термометрів або термо-графів, за відносною вологістю повітря — за допомогою гігрографів або психрометрів	Кожна партія	Начальник лабораторії, лаборант, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі та в лабораторії	Партію борошна, в якій виявлено зараження, утилізують
КТК 1 (в). Зберігання вершкового масла	Плісняві гриби	Температура і вологість у холодильній камері: φ - не вище 75 %; Т - 2 °C	Органолептичний і фізико-хімічний аналіз кожної партії.	За допомогою термометрів або термо-графів, за відносною вологістю повітря — за допомогою гігрографів або психрометрів	Кожна партія	Начальник лабораторії, лаборант, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі та в лабораторії	Партію вершкового масла, в якій виявлено зараження, утилізують
КТК 2 Дозування ароматизатору	Токсичні елементи	Кількість ароматизатору який дозується	Органолептичний та фізико-хімічний аналіз.	Промислові ваги, з точністю до 0,001	Кожна партія	Начальник лабораторії, лаборант, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю залишку ароматизатору	Партію готової продукції, в якій виявлено перевищений вміст ароматизатору – утилізують

Встановлення процедур моніторингу програмами-передумовами

Розроблення системи моніторингу дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробування або спостереження. Моніторинг у системі НАССР здійснюється вимірюванням технологічного параметру в ККТ і порівнянням отриманих даних з критичними межами. Система моніторингу зображена у таблиці 11.4 – «Встановлення процедур моніторингу програмами-передумовами».

Ключова причина впровадження системи НАССР — це ефективне управління якістю та безпечністю харчових продуктів, її можна назвати інструментом захисту репутації виробника. Тому вона практикується в світі вже декілька десятиліть. Впровадження цієї системи контролю потребує деяких матеріальних затрат з боку операторів. Але у довгостроковій перспективі всі учасники харчового ланцюга – від виробників до споживачів – отримують значні переваги. Тому що перші стають більш конкурентоспроможними, виробляючи продукти кращої якості, працюючи над тим, щоб заслужувати на довіру споживачів та успішно боротись за їхній попит як на внутрішніх, так і на зовнішніх ринках. А споживачі, зі свого боку, отримують впевненість в якості та безпечності українських харчових продуктів

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.4. Встановлення процедур моніторингу програмами-передумовами

Небезпечний (і) чинник(и), який(і) має бути скеровано Програмою	Захід(-оди) керування	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/
		Вимірювання або спостереження	Прилади, використовувані для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8
Сторонні домішки на етапі приймання сировини ПП №2	Контроль за дотриманням НД щодо вмісту сторонніх домішок	Органолептичний та фізико-хімічний аналіз показників якості	Сита та магніти	Кожна партія	Лаборант	Журнал приймання і обліку сировини	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику
Патогенна мікрофлора на етапі приймання сировини ПП № 10	Контроль за дотриманням НД, медико-біологічних вимог	Аналіз мікробіологічних показників якості і вмісту токсичних елементів	Спеціальні	Вибірково, 1 раз в місяць	Лаборант	Журнал приймання і обліку сировини, журнал реєстрації мікробіологічного аналізу сировини, журнал реєстрації вмісту токсичних елементів	У разі виявлення невідповідності партія повертається постачальнику
Сторонні домішки на етапі зберігання сировини ПП №2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Сита та магніти	Змінний запас	Лаборант	Журнал якості сировини	Ретельно перевіряється після просіювання та проціджування
Сторонні домішки на етапі підготовки сировини ПП № 2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Сита та магніти	Змінний запас	Лаборант	Журнал якості сировини	Ретельно перевіряється після просіювання та проціджування
Сторонні домішки на етапі збивання бісквітного тіста ПП №2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється при дозуванні сировини і після замісу
Патогенна мікрофлора на етапі вистоювання	Контроль за дотриманням НД та санітарної обробки приміщення	Аналіз мікробіологічних показників якості	Спеціальні	Кожну зміну	Лаборант	Журнал санітарної обробки приміщень	У разі виникнення невідповідності – утилізація

бісквітного напівфабрикату ПП № 10							
Сторонні домішки на етапі уварювання яєчного сиропу для крему ПП №2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється при дозуванні сировини і після уварювання
Сторонні домішки на етапі збивання вершкового масла для крему ПП №2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється при дозуванні сировини і після збивання
Сторонні домішки на етапі збивання крему ПП №2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється при дозуванні сировини і після збивання
Сторонні домішки на етапі уварювання цукрового сиропу для шоколадної помади ПП № 10	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється при дозуванні сировини і після уварювання
Сторонні домішки на етапі збивання шоколадної помади ПП № 10	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється при дозуванні сировини і після збивання
Сторонні домішки на етапі оформлення та оздоблення ПП №2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється. У разі невідповідності – утилізується або відправляється в «карантин» для подальшого встановлення

							причини потрапляння тієї чи іншої домішки
Сторонні домішки на етапі нарізання ПП №2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється. У разі невідповідності – утилізується або відправляється в «карантин» для подальшого встановлення причини потрапляння тієї чи іншої домішки
Сторонні домішки на етапі зважування та пакування ПП №2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	Магніти	1 раз на зміну	Лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється. У разі невідповідності – утилізується або відправляється в «карантин» для подальшого встановлення причини потрапляння тієї чи іншої домішки

12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ Опалення

На підприємстві для здійснення опалення використовуються власні електричні котли Tehni-X Prom потужністю в 150 кВт. Дані котли розраховані на під'єднання до мережі живлення 380 В та мають теплообмінник на 50л. у порівнянні з газовими котлами не потребують постійного обслуговування та чистки. Екологічно нешкідливі, безпечні – не мають шкідливих викидів. Є можливість підбирати оптимальну потужність для обігріву.

Необхідно обчислити годинну витрату тепла на опалення $Q_T^{ог}$, Вт:

$$Q_T^{ог} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_0 \cdot (t_n \cdot t_3),$$

де V_6 – будівельний об'єм підприємства, м³;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

g_0 – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К;

t_n – середня температура опалюваних приміщень (16...18° С);

t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

$$Q_T^{ог} = 0,8 \cdot 10022,4 \cdot 0,35 \cdot (17 - (-20)) = 103832,06 \text{ Вт}$$

Об'єм будівлі, який підлягає обігріву, визначають за формулою:

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h$$

де B — кількість поверхів будівлі;

a — ширина приміщення, м;

b — довжина приміщення, м;

h — висота приміщення, м.

$$V = (1 \cdot 30 \cdot 66 + 108) \cdot 4,8 = 10022,4 \text{ м}^3$$

Необхідно визначити річні витрати тепла на опалення $Q_T^{о.р.}$, мВт:

$$Q_T^{о.р.} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_0 \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000}$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва – 30° С);

n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

T_0 – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_T^{о.р.} = \frac{0,8 \cdot 10022,4 \cdot 0,4 \cdot (17 - 30) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 212,13 \text{ мВт}$$

Вентиляція та кондиціонування

Виробництво оснащено приливно-витяжною вентиляцією марки Airvent. Дана система поєднує у собі подачу свіжого повітря (з обігрівом чи без) і видалення забрудненого, з можливістю використання функції для очищення повітря, яке потрапляє в цех.

Необхідно розрахувати загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n , м³/год:

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	123

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100}$$

де V_n – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³;

60 – відсоток приміщень, що вентилюються;

N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3 – 5).

$$L_n = \frac{60 \cdot 10022,4 \cdot 4}{100} = 24053,76 \text{ м}^3/\text{год}$$

Необхідно розрахувати витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{\text{вен}}$, кВт:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}$$

де H – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па);

η – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7...0,8);

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вен}} = \frac{24053,76 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 5,01 \text{ кВт}$$

Розраховуємо витрати холоду на кондиціонування повітря Q , Вт:

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m$$

де V_k – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м³;

c – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м³);

Δt – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С;

m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 10022,4 \cdot 1,29 \cdot 16 \cdot 7 = 1448,04 \text{ Вт}$$

Водопостачання

Вода на виробництві витрачається на такі цілі: на виробництво продукції, для холодильних установок, для господарських потреб а також на миття основного та допоміжного обладнання.

Холодне водопостачання. На підприємстві здійснюється переважно для господарських потреб, також виробничих та протипожежних заходів. Холодне водопостачання здійснюється за рахунок місцевого водопроводу, а також на виробництві присутні власні артезіанські свердловини.

Холодна вода має відповідати санітарним вимогам згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10.

У разі пожежної небезпеки на виробництві використовується вода з міського водопроводу. Встановлені пожежні гідранти та розведені пожежні крани в зазначених місцях, а також були передбачені резервуари з водою на 300 м³.

Витрати води на 1 т готової продукції становлять – 2 м³, згідно норм.

У таблиці 12.1. зазначені витрати води на певні потреби на виробництві за годину.

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.1 – Витрати води за годину

Обладнання	Кількість одиниць обладнання	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину, м ³	Витрати за зміну, м ³
		на одиницю обладнання	загальні			
Виробничо-технічні потреби						
Ванна для яєць	4	0,03	0,4	Холодна	0,4	4,6
Збивальна машина	8	0,3	2,4	Холодна	2,4	27,6
Мийка варильних апаратів	8	0,025	0,2	Гаряча	0,2	2,3
Мийка інших машин	4	0,012	0,048	Гаряча	0,048	0,55
Господарсько-побутові потреби						
Мийка інвентарю	4	0,8	3,2	Холодна	3,2	36,8
Душ	12	0,04	0,48	Гаряча	0,48	5,52
Раковини в цехах	6	0,05	0,3	Холодна	0,3	3,45
Всього					7,03	80,82
В тому числі гарячої					0,73	8,37

Необхідно розрахувати загальні витрати води за годину $Q_{в.заг}^c$, м³:

$$Q_{в.}^r = 2,47 \cdot 2 = 4,94 \text{ м}^3$$

Розраховуємо витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п.}^r$, м³:

$$Q_{в.п.}^r = \frac{80 \cdot Q_{в.}^r}{100}$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.}^r = \frac{80 \cdot 0,73}{100} = 0,58 \text{ м}^3$$

Розраховуємо витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г.}^r$, м³:

$$Q_{в.г.}^r = \frac{Q_{в.п.}^r \cdot (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x}$$

де $t_{см}$ — температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С); t_r — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С); t_x — температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{в.г.}^r = \frac{0,58 \cdot (53 - 5)}{75 - 5} = 0,4 \text{ м}^3$$

Розраховуємо запас води в баках Q_0^3 , м³:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 12$$

де 12 — запас води на 12 годин роботи підприємства.

$$Q_B^3 = 0,73 \cdot 12 = 8,76 \text{ м}^3$$

Розраховуємо витрати води для душів за зміну Q_B^d , м^3 :

$$Q_B^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000}$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб; 100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 .

$$Q_B^d = \frac{32 \cdot 100}{1000} = 3,2 \text{ м}^3$$

Розраховуємо об'єм бака холодної води V_x , м^3 :

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{B,\Gamma}^3 - Q_B^d) \cdot 1,1}{\rho}$$

де ρ — густина холодної води, $\text{т}/\text{м}^3$ (приймають $1 \text{ т}/\text{м}^3$).

$$V_x = \frac{(8,76 - 0,4 - 3,2) \cdot 1,1}{1} = 5,68 \text{ м}^3 = 6 \text{ м}^3$$

Розраховуємо об'єм бака гарячої води V_r , м^3 :

$$V_r = \frac{(Q_{B,\Gamma}^3 + Q_B^d) \cdot 1,1}{\rho}$$

Приймають $\rho = 0,984 \text{ т}/\text{м}^3$.

$$V_r = \frac{(0,4 + 3,2) \cdot 1,1}{0,984} = 4,02 \text{ м}^3$$

Каналізація

На підприємстві передбачене скидання таких стічних вод – виробничі, господарські та зливні. Для відводу стічних вод на виробництві спроектована насосна станція. Стічні води від миття виробничого обладнання та допоміжного обладнання необхідні піддаватися очистці перед тим як скидати їх у міську каналізацію. Тому на виробництві спроектовані очисні станції, які перешкоджають потраплянню заборонених речовин у міські каналізації. Очищені стічні води частково використовуються повторно, інша половина потрапляю у каналізацію.

Опади відводяться до каналізації за допомогою зливовідводів на покрівлях будівель.

Паропостачання

Паропостачання на виробництво здійснюється за рахунок власної котельні. На підприємстві пар використовується зазвичай у технологічних та господарських потребах.

Розраховують витрати пари за годину Q_n^r , кг :

$$Q_n^r = Q_\phi^r \cdot g_n$$

						Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Q_{ϕ}^r — продуктивність ліній, цеху за годину, т; g_{π} — норма витрати пари на виробництво 1 т продукції.

$$Q_{\pi}^r = 0,35 \cdot 140 = 48,97 \text{ кг}$$

Необхідно розрахувати витрати палива за годину $Q_{\pi.к.}^r$, м³:

$$Q_{\pi.к.}^r = \frac{Q_{\pi}^r \cdot (i_{\pi} - i_{\text{в}})}{Q_{\text{p}}^{\text{н}} \cdot \eta}$$

де Q_{π}^r – витрати пари, кг;

i_{π} – ентальпія пари, кДж/кг (2757 кДж/кг);

$i_{\text{в}}$ – ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг);

$Q_{\text{p}}^{\text{н}}$ – нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (для газу – 33500 кДж/м³, для мазуту – 39900 кДж/кг);

η – коефіцієнт корисної дії котла (0,85).

$$Q_{\pi.к.}^r = \frac{48,97 \cdot (2757 - 419)}{33500 \cdot 0,85} = 4,02 \text{ м}^3$$

Електрозабезпечення

Підприємство оснащено власною трансформаторною підстанцією. Для встановлення трансформаторів необхідно розрахувати сумарну потужність електроспоживачів на підприємстві у таблиці 12.2.

Таблиця 12.2. – Сумарна потужність електроспоживачів

Найменування основного обладнання	Марка, тип	Кількість	Потужність електродвигуна, кВт	Потужність загальна, кВт
Варильний котел для заварного тіста	De Danieli. C 100 2EI	1	1,1	1,1
Тістомісильна машина	Laser, ZM EVO 500	1	18	18
Тунельна циклометрична піч	Laser	2	25	50
Ротаційна піч	Galileo 72E	6	24	144
Міксер-аератор	Gorreri, GMG 100	1	3,3	3,3
Ніж для горизонтального розрізання бісквіту	Sinmag HS-3	1	0,42	0,42
Розпилювач сиропу	Bakon, Syrup spraying machine	1	0,9	0,9

Відсаджувальна машина	Bakon, Gearwheel Depositor	3	5	15
Ніж вертикальний	Bakon, INLINE ULTRASONIC SLICER	1	6	6
Збивальні машини	Gorreri	6	0,55	3,3
Усього				$\sum P=242$

Необхідно розрахувати потужність трансформаторів S , кВА:

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

де $\sum P$ – сумарна потужність електроспоживачів, кВт;

J – коефіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів,

$J = 0,9 - 0,95$;

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

$$S = \frac{242 \cdot 0,9}{0,95} = 229,26 \text{ кВА}$$

Враховуючи розрахунки, які наведені вище, прийнято рішення встановлювати на підприємстві 2 трансформатори марки ТМ потужністю 1000кВА. Поряд з трансформаторною підстанцією розташовуємо розподільний пристрій ПР 0,4 кВт. Для живлення виробничого приміщення у розподільчому пристрої встановлюється компенсуючі пристрої та облікові фідери. Облікові прилади, які встановлені дають змогу враховувати втрати енергії у трансформаторах.

Основне обладнання та прилади, що споживають енергію в основному складається з асинхронних двигунів. Цей двигун входить майже до всього технологічного обладнання на виробництві, а також компресорів, вентиляторів та ін. Також на нагрівальні прилади та освітлення споживають достатньо багато електроенергії.

Холодозабезпечення

Основна сировина для виробництва виробів на підприємстві та готова продукція має зберігатися у холодильних камерах. Забезпечення холоду на підприємстві відбувається за рахунок централізованого холодозабезпечення з проміжним холодоносієм. Холодоносієм було обрано українського виробника – кремнієвоорганічна рідина марки ПМС-5, вона є екологічно безпечною та економічною.

Температура в холодильних камерах під час зберігання повинна бути 0-4°C, під час завантаження продуктів у камери температура може підніматися до +15°C, відносна вологість повітря має бути в межах від 75% до 85%.

					Арк.
					128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розраховуємо площу холодильної камери F , м^2 :

$$F = \frac{G}{0.2},$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;
 $0,2$ – норма завантаження, т/ м^2 .

$$F = \frac{5,16}{0.2} = 25,8 \text{ м}^2$$

Розраховуємо витрати холоду в кондитерському цеху Q_x^r , кВт:

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3}$$

де Q_ϕ^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;
 g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції.

$$Q_x^r = \frac{0,36 \cdot 2000}{1,163 \cdot 10^3} = 0,62 \text{ кВт}$$

Розраховуємо холодопродуктивність холодильної камери $Q_x^{\text{кам}}$, ккал/доб:

$$Q_x^{\text{кам}} = q_x \cdot F,$$

де q_x – витрати холоду на 1 м^2 площі камери, ккал/ м^2 за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м^2 або більше 100 м^2) F – площа камери, м^2 .

$$Q_x^{\text{кам}} = 120 \cdot 31,54 = 3784,8 \text{ ккал/доб}$$

Розраховуємо робочу продуктивність компресора $Q_{\text{к.роб}}$, ккал/год:

$$Q_{\text{к.роб.}} = \frac{Q_x^{\text{кам}}}{T} \cdot K$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.);
 K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{\text{к.роб.}} = \frac{3784,8}{20} \cdot 0,8 = 151,39 \text{ ккал/год}$$

						Арк.
						129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

В наші часи сучасні харчові підприємства мають велику енергоємність, що обумовлено нераціональним використанням різних ресурсів. Заходи заощадження та збереження енергоресурсів постає як важливе та гостре питання що до підприємств в Україні.

Більшість новітніх підприємств в країні впроваджує ресурсозберігаючі технології та безпосередньо приймає рішення стосовно їх раціонального управління, так як це має економічний вплив на виробництво та його конкурентоспроможність.

Підвищення ефективності виробничого потенціалу завдяки впровадженню основних критеріїв управління ресурсозбереження, складається з багатьох критеріїв та їх можна виконати за рахунок таких методів [4]:

- заміна старого обладнання на новітнє, яке має високий потенціал у енергозбереженні;
- встановлення альтернативних джерел енергії;
- встановлення енергозберігаючого освітлення;
- встановлення сучасних електричних котлів;
- впровадження ефективних методів утилізації;
- мінімізувати брак за рахунок цільового обладнання та розроблених технологічних процесів.

На сам перед, методів заощадження природних ресурсів – безліч, необхідно впроваджувати можливі варіанти для конкретного виробництва та удосконалювати їх.

Під час проектування будівництва було впроваджено низка методів для заощадження ресурсів, які вплинуть на економічний та конкурентоспроможний потенціал.

Методи ресурсо- та енергозбереження

Плануються такі впровадження для ефективного споживання електроенергії:

- встановлення світлодіодних ламп, які мають термін експлуатації близько 50000 годин, екологічно безпечні, споживання електроенергії менший у 2-3 рази ніж у енергозберігаючих ламп, надають більшу освітленість ніж інші;
- встановлення автоматичних систем вентиляції та світла;
- встановлення нової проводки;
- встановлення енергоефективного новітнього обладнання;
- контролювання часу роботи електричних приладів, відключення їх у разі необхідності або під час обідніх перерв тощо;
- планування встановлення сонячних батарей на даху підприємства.

Система опалення та вентиляції:

- забезпечення належної теплоізоляції будівлі, встановлення якісних

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дверей та вікон, регулярна заміна їх ущільнювачів;
- встановлення рекуператорів (повернення тепла з відпрацьованого повітря);
- встановлення автоматичної регуляції опалювальної та витяжних систем;
- контроль та простежуваність втрат теплоносіїв надасть змогу швидко виявляти можливі теплові втрати з тепломереж та їх швидке усунення.
- проведення планового очищення вентиляції та приливних систем.

Технологічний комплекс підприємства:

- скорочення потужності, яка зайва (оснащувати виробництво обладнанням з можливою мінімальною потужністю, енергію, де вона не використовується або зайва – ліквідувати);
- підвищення ефективності обладнання;
- оптимізувати режими роботи обладнання;
- використання вторинних енергоресурсів (пари або гарячих конденсатів);
- мінімізувати брак та його переробку за рахунок технологічних операцій;
- впродовж всього виробничого процесу здійснювати контроль та спостереження за витратами енергоресурсів;
- встановлення сучасних приладів обліку, їх повірка та заміна при несправності;
- впровадження системи енергоменеджменту;
- автоматизований облік витрат енергоресурсів, їх дистанційне керування.

Отже застосування та впровадження системи управління ресурсозбереження на підприємстві забезпечить сталий розвиток та економічну стабільність, мінімізує екологічні наслідки та покращить репутацію на ринку. Зменшення питомих втрат під час виробництва надасть змогу значно заощадити природні ресурси.

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

У магістерській роботі кондитерське підприємство розташоване у місті Вишневе, Київської області. Територія підприємства займає площу 1,2 га, на ній розташовані такі будівлі та споруди: виробничий цех, адміністративний корпус, складські, санітарно-технічні та енергетичні.

При в'їзді та вході на територію підприємства розташовані прохідна, яка передбачена як прохідний пункт, за якою встановлені автоваги, також поряд знаходиться адміністративний корпус та фірмовий магазин з продукцією.

Виробничий цех представляє собою одноповерхову будівлю, площею 2088 м². У цеху розміщені основні лінії виробництва тістечок нарізних, тістечок заварних «Еклер» та кексів, склади сировини та таропакувальних матеріалів, підготовчі відділення, відділення приготування напівфабрикатів, лабораторію, склад готової продукції та експедицію.

Благоустрій територій має відповідати таким нормам ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій». Тому на території підприємства по периметру присутні зелені насадження: дерева, куші та трава, для робітників оснащена зона відпочинку, безпечні доріжки та місця переходів. За периметром території присутні асфальтовані доріжки, освітлення та смітники.

14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Виробничий кондитерський корпус – каркасна схема з сіткою залізобетонних колон 6х6 м та квадратним перерізом 400х400 мм, з висотою 4,8 м. Зовнішні стіни – самонесучі, цегляної кладки товщиною 510 мм, фундамент – монолітний.

Перегородки в середині цеху передбачені товщиною 200 мм, через високу вологість у середині виробничого приміщення передбачено використання вологостійкої силікатної цегли марки М-200. Стіни з внутрішньої сторони штукатурені вологостійкою штукатуркою Кнауф МП-75, а також стіни, які знаходяться поблизу обладнання обкладені світлою вогнестійкою плиткою, всі інші стіни та стеля пофарбовані світлою вологостійкою фарбою, яка надасть змогу вчасно виявити бруд та усунути його, а також надасть підвищену освітленість у приміщеннях.

Підлога у виробничому цеху – наливна полімерна, яка має велику стійкість до зношування та механічних навантажень, легко встановлюється та демонтується, піддається миттю будь-якими засобами, а також має економічну ефективність вкладень та гігієнічно-санітарні сертифікати, що до застосування на харчових виробництвах.

Вікна промислової будівлі метало-пластикові – ДСТУ EN 14351-1:2020 «Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері», двері встановлюються металеві протипожежні за ДСТУ Б В.2.6-77:2009. «Конструкції будинків і споруд. Двері металеві протипожежні. Загальні

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		132

технічні умови» та металопластикові за ДСТУ EN 14351-1:2020 «Вікна та двері. Вимоги. Частина 1. Вікна та зовнішні двері».

Покрівля будівель обов'язково складається з бетонного перекриття, паро- та теплоізоляційного покриття, цементної стяжки та двох гідроізоляційних шарів.

Водопровід на виробництві відноситься до санітарно-інженерного оснащення та постачається з міської мережі та артезіанських свердловин. Очищення води є обов'язковим перед подачею її на виробничі цілі. Водопостачання має відповідати стандарту ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». Водопровід та каналізація мають відповідати вимогам стандарту ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво».

У разі пожежної небезпеки на території підприємства встановлені пожежні гідранти від міської мережі водопостачання.

Під час компонування відділень у виробничому цеху було дотримано всіх правил і норм проектування. Послідовність виробничого процесу побудовано так, щоб здійснювати швидке переміщення та транспортування сировини, напівфабрикатів та готової продукції до необхідних відділень, уникаючи перехрещення технологічних процесів.

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

В наші часи стан довкілля – це гостре питання, яке піднімається у всьому світі. Глобальні забруднення біосфери нашої планети негативно впливають на організм людей та наше життя в цілому. Основні викиди в атмосферу здійснює промислова діяльність різних сфер, без яких існування людей вже неможливе. Для збереження сталого розвитку та покращення умов проживання на планеті було створено систему екологічного управління, яка використовується для керування екологічними аспектами та вирішення питань стосовно ризиків та можливостей усунення екологічних проблем за ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування» (ISO14001:2015), IDT [15].

Основною метою екологічного управління вважається необхідне серйозне ставлення до екологічних питань, зменшення викидів та забруднень повітря під час виробництва, та за можливості їх повне усунення.

Впровадження ISO 14001 на підприємствах має ряд свої переваг, а саме [15]:

1. економічність, у разі зменшення викидів відходів, мінімізації користування енергетичними ресурсами зменшуються податки та розміри платежів;
2. мінімізується кількість аварійних ситуацій на підприємствах;
3. відповідальність за викиди та забруднення знижується;
4. серед просвітлених споживачів значно збільшиться довіра, за рахунок цього збут продукції підвищиться;
5. встановлення покращення відносин суспільством та підвищиться можливість експорту продукції, що значно покращить імідж компанії;
6. забезпечить якісний моніторинг технологічного та виробничого процесу.

Як наслідок, ці аспекти нададуть змогу розширювати свою конкурентоспроможність на ринку України та в інших країнах світу, надасть змогу впроваджувати інноваційні методики у розвитку технологічних процесів.

Найпростіше виявити та встановити екологічні аспекти під час планування будівництва нового підприємства та вчасно попередити їх. Отже на початку планування будівництва керівництво має встановити екологічну політику та слідувати їй, встановити певні цілі та впровадити дії на запланований результат у екологічному управлінні та в подальшому тільки покращувати їх.

На початку роботи необхідно умовно поділити підприємство на підрозділи, які є основними для технологічного процесу, щоб запровадити екологічне управління на початковому етапі. Такі питання як – викиди в атмосферу, викиди у водойми або можливі забруднення ґрунтових вод, споживання енергії, утворення побічних продуктів виробництва, виділення енергії (наприклад шуму, вібрацій, тепла, тощо), використання породних

						Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ресурсів та сировини мають обговорюватись та вирішуватись заздалегідь.

Відходи виробництва. Для запобігання або зменшення даного аспекту необхідно організувати роботу на виробництві так, щоб створити умови для безвідходного виробництва.

Споживання енергії. Для зменшення споживання енергії необхідне встановлення інноваційного обладнання, яке має енергозберігаючі характеристики, встановлення освітлення з датчиками руху (де це можливо), встановлення енергозберігаючих ламп. За можливості на виробництві доцільним та вигідним буде встановлення альтернативних джерел енергії таких як сонячні батареї – це надасть змогу заощадити кошти на купівлю ресурсів та їх економію.

Встановлення очисних станцій для відпрацьованої технологічної води є досить важливим рішенням та економічним, так як очищену воду перед скиданням у каналізацію можна використовувати на технічні цілі.

З метою попередження забруднення ґрунтів на підприємстві здійснюється своєчасна утилізація забруднень твердих та рідких, а також відходи виробничої діяльності.

Кожного року підприємство має надавати звіт державі, що до викидів у довкілля та їх кількість.

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Безпека життєдіяльності та охорона праці на будь-яких підприємствах – це основа безпечної праці робітників, яка включає в себе систему правових, соціальних, санітарних, організаційних та технічних правил або заходів, яка в першу чергу спрямована на збереження здоров'я, життя та працездатності людей у процесі певних етапів виробництва.

Основа безпеки життєдіяльності людини під час роботи полягає в тому, що на кожному робочому місці робочий процес має відповідати безпечним умовам праці, а саме: безпечна експлуатація обладнання, мінімізувати або повністю усунути дії небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно вплинути на організм людини та призвести травматизації або професійні захворювання.

Для цього був написаний та затверджений Закон України «Про охорону праці», згідно з яким роботодавець під час прийняття на роботу працівника, обов'язково має проінформувати його про можливі небезпечні чинники, які стосуються відповідно його процесу роботи, провести обов'язковий інструктаж з ознайомлення можливих небезпечних факторів та як діяти при тих чи інших екстрених ситуаціях, після чого робітник має розписатися у журналах з охорони праці, тим самим підтвердивши, що він пройшов інструктаж. Відповідно до законодавства України «Про охорону праці» ст. 13, роботодавець має забезпечити необхідні умови для безпеки та прав найманих робітників.

Роботодавець має забезпечити належне функціонування системи управління охорони праці, для цього необхідно:

- створення департаменту охорони праці на виробництві з посадовими особами, які в змозі забезпечити вирішення проблем або питань стосовно охорони праці;
- постійне оновлення та створення нових заходів, що до підвищення умов охорони праці;
- моніторинг профілактичних заходів;
- встановлення механізованого обладнання з максимальною автоматизацією для зменшення втручання людини, безпосередньо в технологічні процеси, що призведе до меншого травматизму;
- відслідковування технічного стану обладнання, приміщень, проведення планових аудитів стосовно охорони праці, планові атестації робітників за законодавством;
- проводить контроль робітників, що до виконання чи не виконання правильних технологічних процесів, правилами поведження з машинами та устаткуванням, дотриманням індивідуального захисту тощо;
- у разі аварійних ситуацій на виробництві керівництво має вживати швидкі та правильні заходи, що до усунення тої чи іншої проблеми.

						Арк.
						136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При невиконанні або недотриманні вищезазначених вимог, роботодавець наражає на небезпеку робітників та понесе відповідальність згідно до Закону України.

Служба охорони праці на виробництві має бути як окремий відділ та являтися одною з основних технічних служб. Підприємство не має права на відкриття без вище зазначеної структури. Дана служба може існувати як окремий відділ із декількома висококваліфікованими фахівцями або одним.

Підрозділ охорони праці на виробництві має забезпечити належну безпеку для персоналу, проводити планове підвищення кваліфікації та підготовку з питань охорони праці та забезпечувати робітників комфортними умовами праці.

Електробезпека.

Кондитерське підприємство оснащено великою кількістю електричних установок, машин та техніки. Тому для того, щоб попередити травмування або ураження електричним струмом встановлюються огорожі з яскравими кольорами та вмонтовані сигнальні датчики. Всі електричні прилади мають бути обов'язково заземлені. Заземлення вмонтоване у виробничих приміщеннях, до нього приєднується все електричне обладнання, для заземлення в основному надається перевага штучним заземлювачам, це сталеві трубки або металеві стержні, які монтуються безпосередньо в ґрунт.

Для захисту від статичної електрики, яка може бути спричинена просіюванням, розмелюванням (відбувається рух сумішей), під час процесу перемішування або при роботі стрічкових транспортерів, проводяться профілактичні заходи: встановлені потужні вентиляційні системи для попередження накопичення пилу у повітрі, проводять аспірацію виробничого обладнання, а також обмеження кількості та концентрації вибухонебезпечної сировини в одному місці.

На сам перед, для запобігання травм або нещасних випадків на виробництві, всі робітники та обслуговуючий персонал повинні пам'ятати, під час ремонту, миття, санітарної обробки, зачищення приладів необхідно бути переконаним, що прилад знеструмлено, в іншому випадку проводити такі операції заборонено.

Вібрація та шум.

Під час роботи у зонах з підвищеною вібрацією або з високою концентрацією шуму, з таким обладнанням як збивальні машини, тістомісильні машини, сита, тощо, робітники повинні мати спец одяг, щоб попередити виробничі захворювання. Такі зони додатково оснащені шумоізоляцією та віброізоляцією.

Мікроклімат на виробництві.

Контроль мікроклімату на борошняних кондитерських підприємствах потребує здійснення контролю таких параметрів:

- температура повітря;
- відносна вологість повітря;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		137

- швидкість руху повітря.

Відділення зберігання та підготовки борошна і цукру, тістомісильному, кремозбивальному, формувальному та пакувальних мають відповідати таким параметрам: температура повітря у холодний період має бути 17-19°C, відносна вологість не вище 75%, у відділеннях, де проводиться випікання виробів допустима температура повітря – 21-23°C та відносна вологість – 50-60%. У літній період або теплий температура повітря у всіх відділеннях допускається на $\pm 3^\circ\text{C}$ вище, відносна вологість має бути не змінною.

Для зберігання вище зазначених параметрів у межах норми на підприємстві встановлюються приливно-витяжні системи з кондиціонуванням або обігрівом.

Встановлення фільтрів і потужних витяжних установок є обов'язковим у відділеннях просіювання легкої сировини (борошно, цукрова пудра, какао-порошок), для того щоб уникнути вибуху через високу концентрацію (більше $4\text{г}/\text{см}^3$) пилу у повітрі.

У пічному відділі, де розміщені тунельні печі, для покращення праці робітників відсадка та випікання відбувається автоматизовано. Також печі покриті ізоляційним шаром для уникнення опіків персоналу.

Освітлення.

Виробничий цех освітлюється за допомогою штучного та природнього світла згідно норм ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Природне освітлення забезпечене завдяки достатньої кількості вікон. Для штучного освітлення встановлені світлодіодні енергозберігаючі лампи, які забезпечують якісне та яскраве освітлення, не впливаючи на зір людини, а також заощаджують споживання енергії приблизно на 1 Вт. Їх встановлення не потребує частої заміни, так як строк їх експлуатації більший.

На виробництві також встановлене аварійне освітлення, яке при необхідності надасть змогу безпечному перебуванню персоналу у приміщеннях або евакуації людей при необхідності у разі вимикання основного світла.

Пожежна безпека.

На підприємстві кожен працівник має бути ознайомлений з евакуаційним планом під час пожежі, також у кожному приміщенні має бути детальний план евакуації. Кожен робітник має проходити первинний та повторний інструктаж у разі пожежної небезпеки.

Приміщення мають бути обладнані первинними протипожежними вогнегасниками, піском, відрами, покривалом та протипожежними кранами.

Для запобігання пожежі на виробництві необхідна планова перевірка обладнання на несправність, встановлювати якісну проводку та автомати, щоб запобігти замикання. Також вчасна реакція на сторонні запахи може запобігти займанню полум'я. Будівлі на території підприємства мають бути спроектовані та збудовані з якісних вогнестійких матеріалів, а також облаштовані достатньою кількістю евакуаційних виходів для евакуації у разі пожежі.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		138

17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Розрахунок витрат на сировину та матеріали

Розрахунок витрат сировини на виробництво «Бета-лайф» наведені у таблиці 17.1.

Таблиця 17.1 – Розрахунок вартості сировини на виробництво 1т кексу «Бета-лайф»

Вид сировини та пакувальних матеріалів	Ціна одиниці сировини за кг, грн.	Норми витрат на 1 т цукерок, кг	Сума, грн
Борошно пшеничне вищого сорту	11,00	411,48	4526,28
Цукор білий кристалічний	14,80	153,17	2266,92
Полідекстроза	95,00	153,17	14551,15
Масло вершкове	220,00	153,17	33697,40
β-гюкан	3250,00	15,32	49790,00
Меланж	120,00	246,78	29613,60
Сіль	78,61	1,21	95,12
Розпушувач	59,00	1,21	71,39
Разом	-	-	134611,86

Суму транспортно-заготівельних витрат приймаємо у розмірі 5% від вартості сировини і матеріалів:

$$ТЗВ = 134611,86 \cdot 0,05 = 6730,59 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію та технологічні потреби.

В цьому розрахунку враховуються витрати тільки для виробництва даного виробу.

Розрахунок витрат води та електроенергії наведений у таблиці 17.2.

Таблиця 17.2 – Розрахунок витрат води та електроенергії

Види палива	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т продукції	Ціна за одиницю, грн.	Вартість на 1 т. продукції, грн.
Водопостачання	м ³	112,0	16,164	1810,37
Електроенергія	кВт	38,0	4,7	178,6
Всього	-			1988,97

Розрахунок заробітної плати основних робітників

Фонд основної заробітної плати робітників, що перебувають на відрядній формі оплати праці, розраховується як добуток розцінки за 1 т продукції та кількості виготовленої продукції.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	139

Розцінок розраховується:

$$P = \frac{\sum ДТС}{НВД} \quad (17.1)$$

де: P — відрядний розцінок, грн.;

$\sum ДТС$ — сума добової тарифної ставки бригади, грн.;

$НВД$ — норма виробітку бригади за добу, тон.

Таблиця 17.3. – Розрахунок заробітної плати основних робітників

Професія	Кількість робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн
Оператор лінії у виробництві харчової продукції	4	2	85	12	1020
Майстер	1	1	90	12	1080
Технолог	1	1	100	12	1200
Підсобний робітник	2	4	75	12	900
Дозувальник сировини	2	4	75	12	900
Укладальник-пакувальник	6	4	60	12	720
Комірник	1	3	75	12	900
Транспортувальник	1	1	60	12	720
Норма виробітку в зміну, кг					625,83
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					7440

Основна заробітна плата становить 7440 грн.

Розрахунок додаткової заробітної плати

Доплати: за роботу у вихідні дні – 50,0%; за роботу у нічний час – 75,0%; преміальні виплати – 80,0%; за роботу у святкові дні – 10,0%; оплата відпусток – 6,6%; відпускні з премії – 6,6%. Таким чином, сума доплат складає – $\Sigma Д = 228,2\%$.

Таким чином, додаткова заробітна плата розраховується:

$$Д_{з.п.} = \frac{S_3 \cdot \Sigma Д}{100}$$

$$Д_{з.п.} = \frac{7440 \cdot 228,2}{100} = 16978,08 \text{ грн}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	140

Таблиця 17.4 – Розрахунок додаткової заробітної плати

Виріб	Основна заробітна плата на 1 т виробу, грн.	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн.
Кекс «Бета-лайф»	7440	228,2	16978,08

Витрати на заробітну плату на 1 т продукції складають:

$$\Sigma \text{З. П.} = S_3 + D_{\text{з.п.}}$$

$$\Sigma \text{З. П.} = 7440 + 16978,08 = 27418,08 \text{ грн}$$

Розрахунок нарахування на заробітну плату та відрахувань на соціальні заходи

Відрахування здійснюються у розмірах, визначених законодавством, у відсотках до суми основної та додаткової заробітної плати. Загальна сума відрахувань приймається за даними підприємства у розмірі 22% від $\Sigma \text{ЗП}$:

$$H_{\text{з.п.}} = 27418,08 \cdot 0,22 = 5371,98 \text{ грн}$$

Таблиця 17.5 – Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Заробітна плата, грн.		Всього фонд оплати праці, грн.	Відрахування на соціальні заходи, %	Сума нарахувань на заробітну плату, грн.
Основна	Додаткова			
7440	16978,08	27418,08	22	32790,06

Розрахунок витрат на утримання і експлуатацію обладнання

Для розрахунку витрат на утримання та експлуатацію (СЕО) підприємство складає кошторис затрат, до якої включаються витрати на амортизацію обладнання, вартість запасних деталей та вузлів, внутрішньозаводське переміщення вантажів та інше.

Ці витрати за видами продукції розподіляються пропорційно ЗП виробничих робітників у розмірі 70% від основної заробітної плати виробничих робітників.

$$V_{\text{сео}} = 7440 \cdot 0,7 = 5208 \text{ грн}$$

Розрахунок загальновиробничих витрат

Загальновиробничі витрати – це комплексна стаття, яка включає кілька видів витрат: витрати на утримання, опалення, ремонт будинків громадського характеру, амортизаційні відрахування, управлінські витрати по охороні праці та техніці безпеки і інші ОПР.

Приймаємо загальновиробничі витрати в розмірі 70% від основної заробітної плати робітників.

$$V_{\text{зар}} = 7440 \cdot 0,7 = 5208 \text{ грн}$$

Розрахунок адміністративних витрат

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 9-10% від виробничої собівартості.

$$V_{\text{адм}} = 134611,86 \cdot 0,1 = 13461,19 \text{ грн}$$

						Арк.
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок витрат на збут

Розмір витрат на збут приймаємо в розмірі 0,8% від виробничої собівартості.

$$B_{зб} = 134611,86 \cdot 0,8 = 107689,49 \text{ грн}$$

Визначення ефективності виробництва продукції

Розрахунок калькуляції (собівартості одиниці продукції, представлений в табличній формі) виробництва кексу «Бета-лайф» наведено в таблиці 17.6.

Таблиця 17.6 – Планова калькуляція 1 кексу

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Витрати на 1т кексу, грн
1.	Сировина і матеріали	134611,86
2.	Паливо та енергія на технологічні цілі в т. ч. ,	1988,97
	водопостачання	1810,37
	електроенергія	178,6
3.	Основна заробітна плата робітників	7440
4.	Додаткова заробітна плата	16978,08
5.	Єдиний соціальний внесок	5371,98
6.	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	5208
7.	Загальновиробничі витрати	5208
8.	Виробнича собівартість (1+2+3+4+5+6+7)	=176806,89
9.	Адміністративні витрати	13461,19
10.	Витрати на збут	107689,49
11.	Повні витрати	297957,57

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

$$Ц = BC + Ba + Bз + П$$

де: C – ціна;

BC – виробнича собівартість продукції;

Ba – адміністративні витрати;

$Bз$ – витрати на збут;

$П$ – сума прибутку;

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	142

ПДВ – сума податку на додану вартість.

Суму прибутку визначають за формулою:

$$\Pi = \frac{P \cdot (BC + Ba + Bz)}{100}$$

де P – рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо, що рентабельність кондитерського цеху становить 10%:

$$\Pi = 297957,57 \cdot 0,1 = 29795,757 \text{ грн}$$

Розрахунок відпускної ціни кексу «Бета-лайф» наведено в таблиці 17.7.

Таблиця 17.7 – Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тонну

№ п/п	Показники	Кекс
1.	Виробнича собівартість	176806,89
2.	Адміністративні витрати	13461,19
3.	Витрати на збут	107689,49
4.	Повні витрати	297957,57
5.	Рентабельність, %	10
6.	Прибуток	29795,757
7.	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ (гр.4+гр.6)	327753,33
8.	ПДВ (гр.7*0,2 (при ставці податку 20%))	65550,67
9.	Відпускна ціна (гр.7+гр.8)	393303,995
10.	Відпускна ціна за 100 г, грн. (гр.9/1000*вагу виробу в кг)	24,58
11.	Торгівельна націнка, %	20
12.	Роздрібна ціна за 100 г виробу	29,5

Висновки до розділу 17

В результаті розрахунків встановлено, що виробнича собівартість за 1 т кексу «Бета-лайф» складає – 176806,89 грн. Відпускна ціна (з урахуванням ПДВ) за 100 г виробу – 29,5 грн. Собівартість кексу не перевищує собівартості аналогічних виробів на ринку України, це надасть змогу забезпечити попит серед споживачів.

В порівнянні з аналогами зарубіжного виробництва, соціальне значення розроблених кексів полягає в достатньому зниженні вартості на даний виріб.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		143

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT)
2. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам: ГОСТ 2.105-95. – [Чинний від 01-08-2008]. – Минск: Межгосударственный совет, 2007. – 31 с. – (Національні стандарти України).
3. Загричанська А.В. Аналіз сучасного кондитерського ринку України / А. В. Загричанська, В. Я. Голюк // Актуальні проблеми економіки та управління. – 2021. – №15.
4. Карпуніна М.С. Концептуальні основи дослідження реалізації механізму управління процесом ресурсозбереження в металургійній галузі України. // Вісник Приазовського державного технічного університету. Економічні науки – 2017. – №33. – с. 283-290.
5. Кекси. Загальні технічні умови: ДСТУ 4505:2005. – [Чинний від 10.01.-2006]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с. - (Національні стандарти України).
6. Лурье И.С., Шаров А.И. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве. – М : Колос, 2001. – 352с.
7. Лурье, И.С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / Лурье И. С., Скокан Л. Е., Цито-вич А. П. – М.: Колосс, 2003 – 416 с.
8. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. Ю.В. Камбулова, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, О.С. Дорожинська – К.: НУХТ, 2021. – 92 с.
9. Міщенко В. А. Забезпечення фінансової стабільності підприємств кондитерської галузі / В. А. Міщенко, С. А. Мехович, І. І. Горобець // Енергозбереження, енергетика, енергоаудит. – 2021. - №3-4. – с. 157-158.
10. Наказ України «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» // Міністерства аграрної політики та продовольства. – 2012. – № 590
11. Павлов О. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів. Навчально-практичний посібник / О. Павлов., 2018. – 336 с.
12. Перспективи впровадження системи НАССР у процесі виробництва харчової продукції / Л.Д. Водянка, Н.Я. Кутаренко. – Регіональна економіка. — 2016. — № 1(67). — С. 185-194
13. Прохорова В. В. Організація виробництва : навч. посібник / В. В. Прохорова, О. Ю. Давидова. – Х. : Вид-во Іванченка І.С., 2018. – 275 с.
14. Радєва Г.Я. Отримання β-глюкану з вівсяних висівок методом кислотної

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		144

- екстракції / Г.Я. Радева, С.М. Кісіль, В.А. Бачеріков // Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології. – 2018. - № 4. – с. 199-203.
15. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти. Посібник / С.В. Берзіна, І.І. Яреськовська та ін. – К: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 134 с. (Бібліотека екологічних знань)
16. Ткаченко А. С. Методичні настанови з дотримання вимог законодавства України щодо безпечності харчових продуктів та виробничих підприємствах споживчої кооперації України. – 2014. – 38 с.
17. Торти і тістечка. Загальні технічні умови: ДСТУ 4803:2013. – [Чинний від 22-08-2013]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2013. – 26 с. - (Національні стандарти України).
18. Тренди світового ринку борошняних кондитерських виробів [Електронний ресурс] // Офіс з просування експорту в Україні. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://epo.org.ua/trends-world-cookies/>.
19. Трофімцева О. В. НАССР обов'язкова для всіх: як та навіщо впроваджувати [Електронний ресурс] / О. В. Трофімцева. – АгроПортал. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://agroportal.ua/ua/views/blogs/haccp-obyazatelna-dlya-vsekh-kak-i-zachem-vnedryat/>.
20. Юзепчук, К. О. Стан та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні. – 2016.

						Арк.
						145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТКИ

						Арк.
						146
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

**ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА ВИРОБНИЦТВО КЕКСУ «БЕТА-
ЛАЙФ»**

						Арк.
						147
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДКПП 10.71.12

ПОГОДЖЕНО:

Президент ВАП

_____ Ю. М. Дученко

«__» _____ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор НУХТ, д.т.н., професор

_____ О. Ю. Шевченко

«__» _____ 2022 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

На виробництва кондитерського виробу

Кекс «Бета-лайф»

Чинна від _____

Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій.
Ця технологічна інструкція не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ КЕКС «БЕТА-ЛАЙФ»	ДСТУ 4505:2005
	стор. 2 із 4

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Дана інструкція поширюється на виробництво кондитерського виробу кекс «Бета-лайф»

У 100 г продукту міститься:

– білків, г	7,5
– жирів, г	15,94
– вуглеводів, г	45,17
Енергетична цінність, ккал	1402 кДж/335 ккал

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Розробляється ваговими та фасованими.

Кондитерський виріб повинний відповідати вимогам ДСТУ.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ

Сировина, яку використовують при виробництві кондитерського виробу, повинна відповідати наступній НД:

Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006
Полідекстроза	Згідно чинної НД
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005
β-гюкан	Згідно чинної НД
Меланж	ДСТУ 8719:2017
Сіль	ДСТУ 3583:2015
Розпушувач	ДСТУ 2900:2006

Рецептура на кондитерський виріб кекс «Бета-лайф» затверджена ректором Національного університету харчових технологій.

Допустимі втрати по ходу технологічного процесу не повинні перевищувати норм, встановлених рецептурою. Граничні норми відхилень по масі готових виробів регламентується вимогам ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови».

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ КЕКС «БЕТА-ЛАЙФ»	ДСТУ 4505:2005
	стор. 3 із 4

5. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

5.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва здійснюється згідно з вимогами «Технологічних інструкцій по підготовці сировини та напівфабрикатів по виробництву східних солодоців» (Держхарчопром України ЗАТ «Укркондитер», м. Київ, 1996), «Технологічної інструкції по підготовці сировини до виробництва» (ТІ-01 від 15.06.2007 р.); «Інструкція щодо запобігання попаданню сторонніх предметів у продукцію кондитерського виробництва (цукристі вироби)» (Укрхлібпром, ДУ «ІГЗ НАМНУ», м. Київ, 2013р.); «Державними санітарними правилами для підприємств кондитерської промисловості (крім підприємств, що виготовляють кремові кондитерські вироби)» м Київ, 1971 р.

5.2. Приготування кондитерського виробу кекс «Бета-лайф»

Бета-глюкан змішують з водою з гідромодулем 1:10 за температури $35 \pm 2^\circ\text{C}$.

Полідекстрозу змішують з цукром білим кристалічним 1:1.

У місильну машину завантажують масло вершкове та гель бета-глюкану, збивають протягом 10 хв до збільшення маси в об'ємі у 2 рази. Після чого, продовжуючи збивати, порційно в декілька етапів додають полідекстрозу змішану з цукром. Потім додають меланж та збивають масу протягом 10-15 хв. Наприкінці збивання додають сіль та розпушувач. У кінці поступово порціями додають борошно та замішують тісто. Готове тісто відливають у паперові форми та випікають протягом 25 хв за температури 180°C . Готові кекси пакують у поліетиленові пакети по 6 шт.

6. ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

У зв'язку з особливостями технологічного процесу вимоги до обладнання наступні: ємності для зберігання сировини, напівфабрикатів, всі частини обладнання, що контактують з продуктом, повинні бути виготовлені із матеріалів, дозволених МОЗ України для використання в продовольчому машинобудуванні і харчовій промисловості, при митті та дезінфекції, не підлягати корозії.

7. МЕТОДИ І СПОСОБИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Контроль сировини, технологічного процесу і готової продукції виконується згідно діючих рекомендованих методик.

8. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

Правила приймання готової продукції регламентуються згідно ДСТУ 4505:2005.

Розробники:

Студент
Професор кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Є. В. Герасименко

Ю. В. Камбулова

ДОДАТОК Б

РЕЦЕПТУРА НА ВИРОБНИЦТВО КЕКСУ «БЕТА-ЛАЙФ»

						Арк.
						152
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДКПП 10.71.12

ПОГОДЖЕНО:

Президент ВАП

_____ Ю. М. Дученко

«__» _____ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор НУХТ, д.т.н., професор

_____ О. Ю. Шевченко

«__» _____ 2022 р.

РЕЦЕПТУРА

Кондитерський виріб – кекс «Бета-лайф»

Згідно з ДСТУ 4505:2005

Виробляється за технологічною інструкцією (ТІУ)

Чинна від _____

Рекомендована до затвердження та узгоджена спеціалізованою дегустаційною комісією Всеукраїнської асоціації пекарів

Акт № _____ від _____ р.

Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій. Ця рецептура не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.

РЕЦЕПТУРА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ КЕКС «БЕТА-ЛАЙФ»

Виріб кекс круглої форми, пониженої енергетичної цінності. Випускається розвантаженим і фасованим.

Масова частка вологи $21 \pm 2\%$

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 5 шт		Витрати сировини на 1т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	57,76	49,38	411,48	351,82
Цукор білий кристалічний	99,85	21,50	21,47	153,17	152,94
Полідекстроза	99,85	21,50	21,47	153,17	152,94
Масло вершкове	84,00	21,50	18,06	153,17	128,66
β-глюкан	94,65	2,15	2,03	15,32	14,50
Меланж	27,00	34,64	9,35	246,78	66,63
Сіль	96,5	0,17	0,16	1,21	1,17
Розпушувач	-	0,17	-	1,21	-
Разом	-	159,39	121,92	1135,51	868,66
Вихід	79,00	140,37	110,89	1000	790

Поживна (харчова) цінність 100 г продукту:

– білків, г	7,5
– жирів, г	15,94
– вуглеводів, г	45,17
Енергетична цінність, ккал	1402 кДж/335 ккал

Розробники:

Студент
Професор кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Є. В. Герасименко

Ю. В. Камбулова

**ДОДАТОК В
ТЕЗИ**

						Арк.
						155
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ХАССП НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПЕЧЕНЬЯ

Ворвихвост А., Герасименко Є., Камбулова Ю.В.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

В научной работе представлены элементы анализа технологии мучного кондитерского изделия с применением принципов НАССР. На примере печенья «Кукурузка» собрана информация про продукт, оформлены блок-схемы приема, подготовки сырья, воды и материалов, блок-схема производства готового изделия. Выделены критические точки контроля, обозначены опасные факторы воздействия, подобраны корректирующие действия в случае выявления опасных факторов воздействия, описаны условия верификации.

Сегодня в кондитерском производстве на первый план выдвигаются задачи обеспечения и подтверждения качества и безопасности пищевых продуктов, которые могли бы гарантировать потребителям соответствие характеристик, указанных в маркировке. Это требование как государственных органов, осуществляющих надзор и контроль в данной сфере, так и самого покупателя, чем и обуславливается заинтересованность самих предприятий-производителей в выполнении этого требования.

В настоящее время применение системы НАССР при производстве кондитерских изделий гарантирует обеспечение потребителей действительно безопасной продукцией. Компании, которые ввели в производственную практику систему НАССР и придерживаются ее принципов, могут быстро почувствовать экономическую выгоду, обусловленную снижением производственных затрат, связанных с возможным браком. При этом нет необходимости в каких-либо значительных капиталовложениях, стоит только регулярно проводить организационные мероприятия, которые на Западе получили название «управление рисками».

Целью настоящей работы стало разработка плана НАССР для печенья «Кукурузка» - мучного кондитерского изделия, содержащего 75 % кукурузной муки и отличающегося повышенной пищевой ценностью по сравнению с традиционными изделиями. Информацию про продукт представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Информация про печенье «Кукурузка»

Название продукта	Печенье «Кукурузка»
Нормативный документ	ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».
Состав продукта	Мука пшеничная высшего сорта, мука кукурузная, сахар-песок, маргарин, меланж, соль, сода
Структура и характеристики продукта	Форма - правильная, без вмятин, края печенья ровные или фигурные; поверхность - гладкая с четким рисунком на лицевой стороне, не подгорелая, без вкраплений крошек; цвет - свойственный печенью этого названия, различных оттенков, равномерный; вкус и запах - свойственные печенью этого названия, без посторонних запахов и привкусов; вид в разломе - пропеченное печенье с равномерной пористостью без пустот и следов непромеса; влажность, %, 4; массовая доля общего сахара в пересчете на СВ (по сахарозой),%, не более чем 27,0; массовая доля жира в пересчете на СВ, % - 8,0 - 30,0; щелочность, град., не более чем - 2,0; массовая доля золы, нерастворимой в растворе с массовой долей соляной кислоты 10%, не более чем - 0,1; намокаемость, %, не менее - 150.
Требования безопасности	Микробиологические - мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы, КОЕ в 1 г, не более - 5×10^3 ; бактерии

	<p>группы кишечных палочек (колиформы), в массе продукта, г - не допускаются; патогенные микроорганизмы, в т. ч. бактерии рода Сальмонелла, в массе продукта, г - не допускаются.</p> <p>Содержание токсичных элементов - свинца, мг / кг, не более - 0,5; кадмий, мг / кг, не более - 0,1; мышьяк, мг / кг, не более - 0,3; ртуть, мг / кг, не более - 0,02; медь, мг / кг, не более - 10,0; цинк, мг / кг, не более - 30,0</p>
Способ упаковки	<p>Печенье «Кукурузка» заворачивают последовательно в два слоя бумаги: 1-й слой (подвертки) - пергамент, подпергамент марок ЖО, ПЖ; 2-й слой - художественно оформленная этикетка с писчей бумаги по ГОСТ 18510, разрешенных к применению органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Масса нетто - $200 \pm 4,5$ г.</p>

Технологическая схема производства печенья в системе НАССП представлена блок-схемами: приема и хранения сырья, рисунок 1, его подготовки, рисунок 2, подготовки воды, рисунок 3, подготовки упаковочных материалов, производства продукции, рисунок 4.

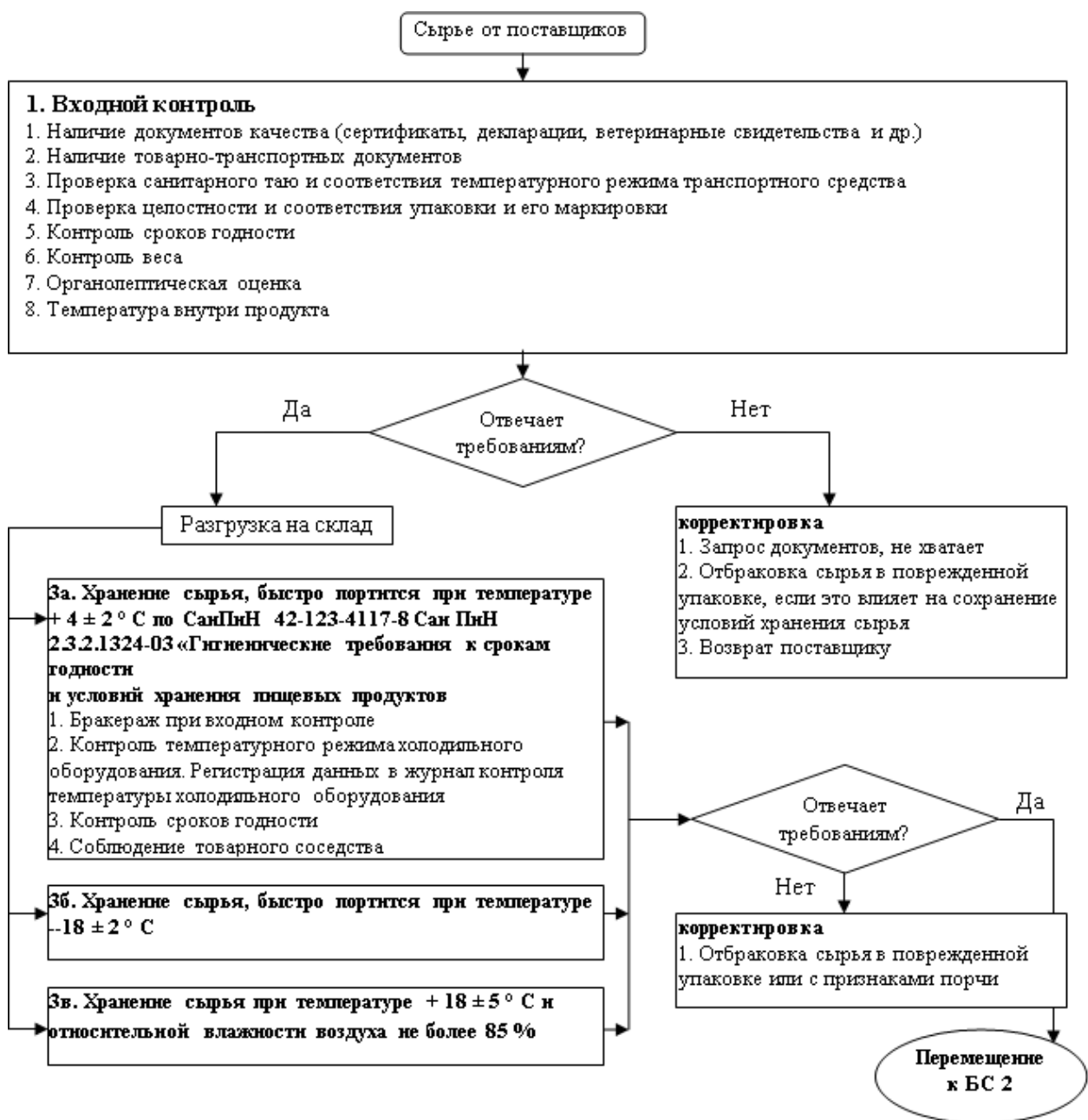


Рисунок 1. Блок-схема приема и хранения сырья.

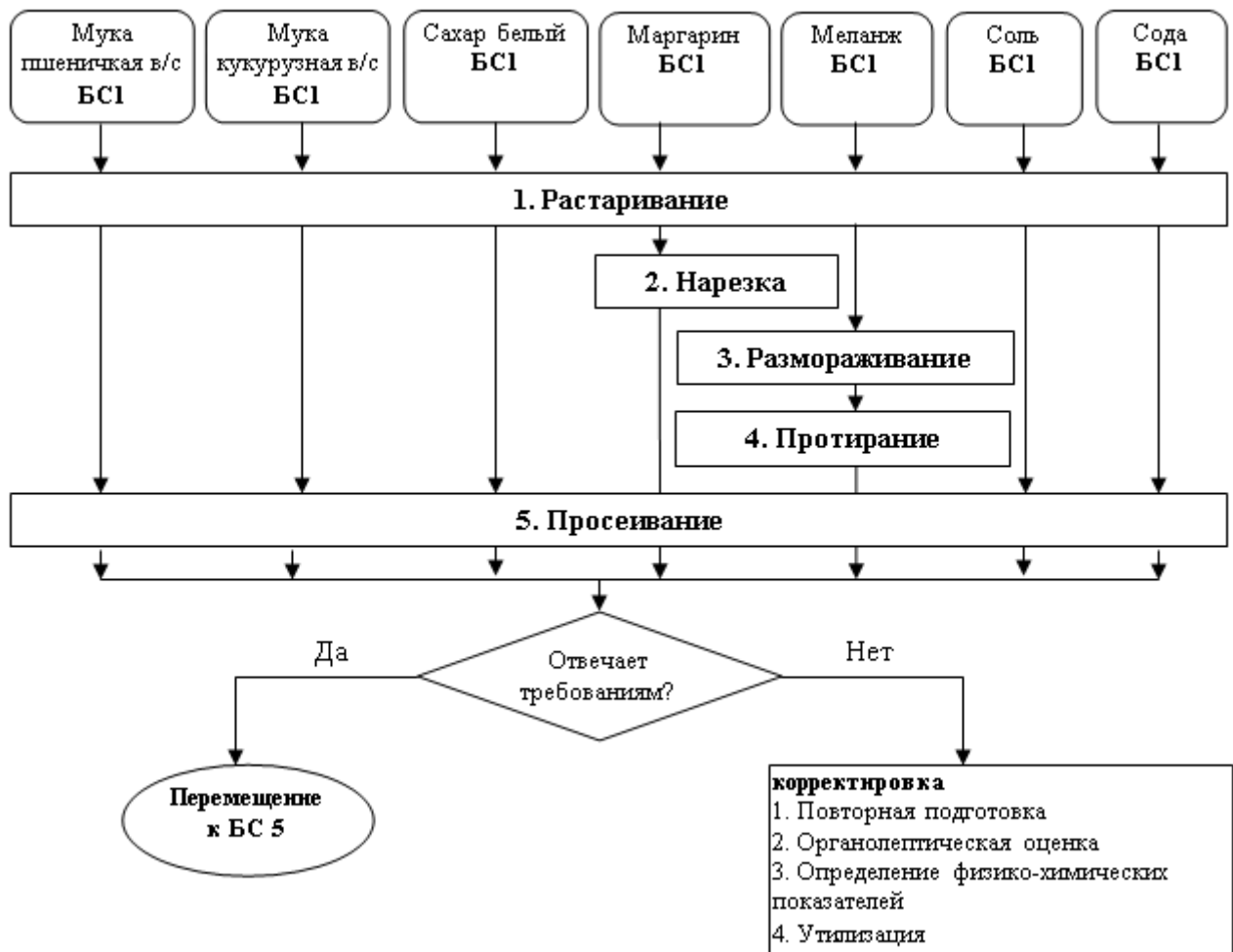


Рисунок 2. Блок-схема подготовки сырья

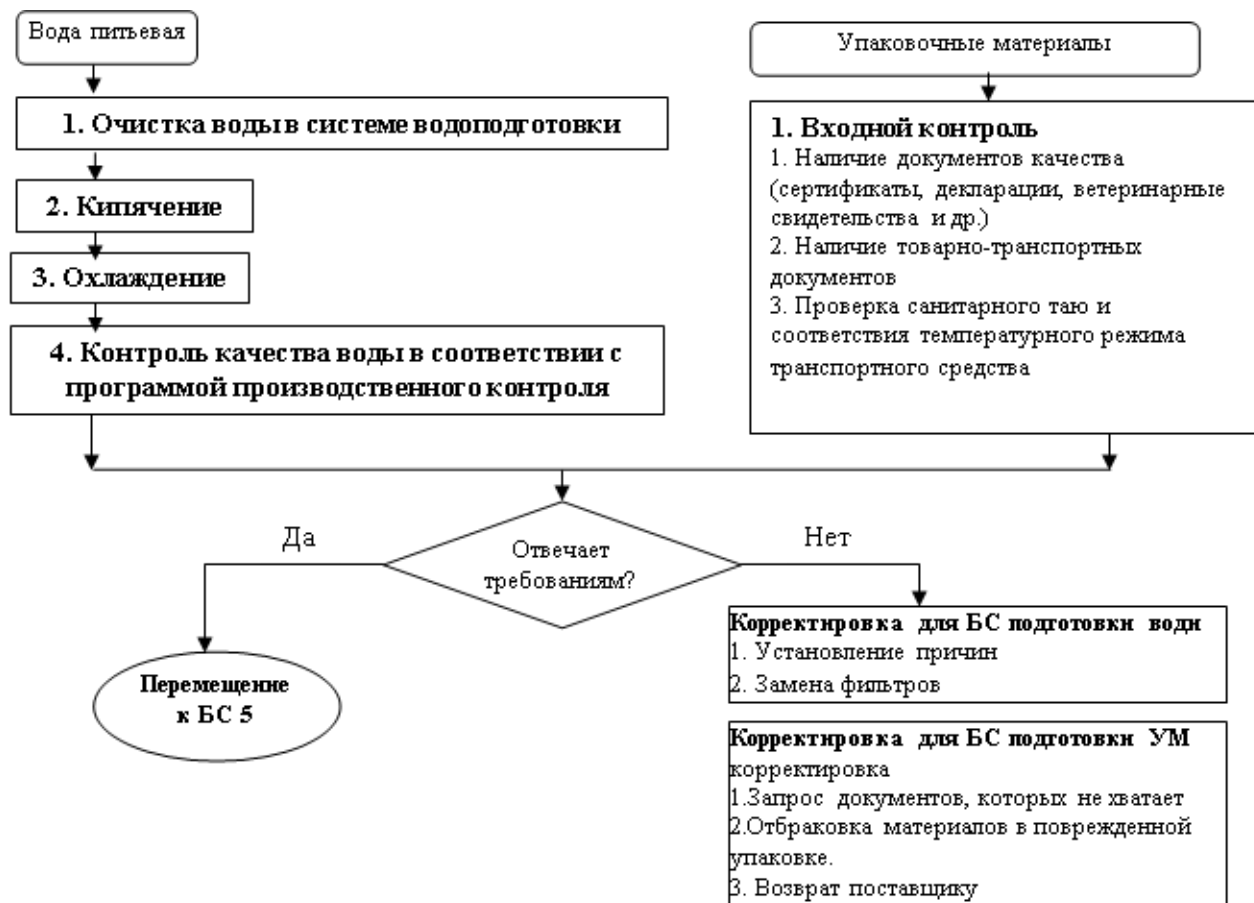


Рисунок 3. Блок-схема подготовки воды и упаковочных материалов

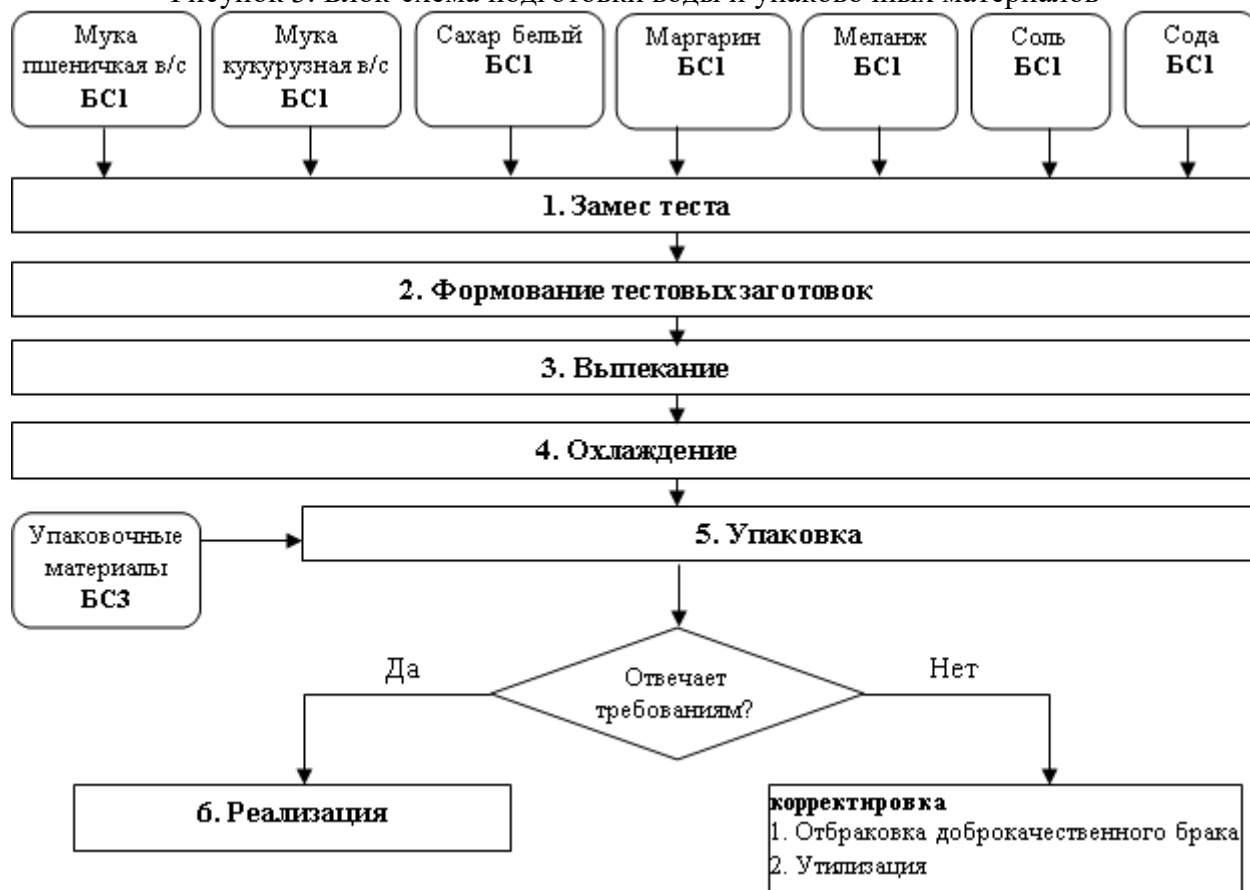


Рисунок 4. Блок-схема производства печенья «Кукурузка»

При разработке плана НАССР с учетом реализации принципов НАССР оказываются критические контрольные точки (КТК), в которых все существующие виды рисков в результате целенаправленных программ могут быть обнаружены, изъяты и уменьшено до разумно приемлемого уровня, а также разрабатываются и реализуются предупреждающие и корректирующие действия для устранения этих рисков. При производстве печенья, как и других кондитерских продуктов, анализируются все виды опасных факторов: биологические (БГКП, КМАФАнМ, сальмонеллы, возбудители туберкулеза и бруцеллеза, стафилококки, листерии, соматические клетки и др.), Химические (токсичные элементы, микотоксины, антибиотики, пестициды, ингибирующие вещества, радионуклиды и др.), физические (стекло, металлические, каменные фрагменты, кусочки изоляционного материала, пластик, деревянные фрагменты, продукты жизнедеятельности персонала - ногти, личные вещи и др.).

План НАССР для печенья «Кукурузка» представлен в таблице 2.

В плане нами выделено три критические точки контроля, которые должны быть под постоянным мониторингом во избежание попадания опасных факторов воздействия в готовую продукцию. Это: хранение сыпучего сырья, где несоблюдение температурно-влажностного режима может привести к развитию патогенной микрофлоры; замес теста, во время которого в полуфабрикат могут попасть посторонние примеси; а также охлаждение готовой продукции, при котором необходимо тщательно контролировать санитарное состояние охлаждающего оборудования и температурно-влажностный режим воздуха, как охлаждающего агента.

Таблица 2 - НАССР план для производства печенья «Кукурузка»

№ КТК	Этап	Опасный фактор	Описание опасного фактора	Критические ограничения / целевые значения	Мониторинг действий				Корректирующие действия	Протоколы	Верификация
					Что?	Как?	Частота?	Кто?			
КТК 1	Хранение сыпучего сырья	Б	Бактерии БГКП, патогенные м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Температура и влажность в складских помещениях, φ - не выше 60 %; t – 20 °С	Развитие патогенной микрофлоры в условиях хранения на складе	Контроль температуры и влажности на складе	1 р /смену	кладовщик	1. Лабораторный контроль на предмет зараженности патогенными м / о. 2. Не допускается в производство 3. Возможно частичное отбраковка партий сырья, подвергшихся заражению. 4. Утилизация	Журнал контроля температуро-влажностных режимов хранения сырья	1. Жалобы 2. Внутренние аудиты 3. Управление несоответствиями
КТК 2	Замес теста	Ф	Посторонние примеси	Размерные характеристики сит, мм: d<2, d<5	Попадание посторонних примесей в тесто	Визуальный осмотр сит	1-2 раза /час	Лаборант	1. Лабораторный контроль на предмет наличия посторонних примесей. 2. Допускается в производство после просеивания	Журнал качества сырья	1. Жалобы 2. Внутренние аудиты 3. Управление несоответствиями
КТК 3	Охлаждение	Б	Патогенные м/о в т.ч. Salmonella, плесневые грибы, МАФАМ	Температура и влажность в цеху: φ - не выше 55 %; t – 22 °С	Развитие патогенной микрофлоры во время охлаждения готового продукта	Контроль температуры, влажности в цеху, чистоты поверхности и транспортеров	1 р /смену	Начальник лаборатории	1. Партия печенья, в которой обнаружено заражение, утилизируется	Журнал контроля производства печенья	1. Жалобы 2. Внутренние аудиты 3. Управление несоответствиями

Выводы:

В результате выполнения данной работы были реализованы поставленные цели:

- изучена технология производства печенья, требования к сырью и вспомогательным материалам, санитарно-гигиеническим мероприятиям на производстве мучных кондитерских изделий;
- проанализированы готовый продукт (печенье «Кукурузка») и выполнено его описание с учетом нормативных документов;
- проведен анализ особенностей управления качеством продукции на основе системы НАССР;
- изучен и проанализирован процесс производства с точки зрения безопасности продукции;
- проведена идентификация сырья и всех этапов технологического процесса по физическим, химическим и биологическим опасным факторам;
- определены критические контрольные точки на основе дерева решений, установлены предельные значения для них;
- установлено процедуры мониторинга и описаны случаи верификации.

Список литературы

1. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2018, IDT): ДСТУ ISO 22000:2018. – Чинний від 18.06.2018. К.:Держстандарт України, 2018 – 51 с. – (Національний стандарт України).
2. Наказ МінАПК «Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» від 01.10.2012 №590, зареєстрований в Міністерстві юстиції України за №1704/22016 від 09.10.2012// Офіційний веб-портал Верховної ради України.-Режим доступу: <https://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12>.
3. Голубов И.И. Принципы внедрения международной системы качества и безопасности /И.И. Голубов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – № 6. – С. 32-35.
4. Небалуева Л.А. Система менеджмента пищевой безопасности // Свежий взгляд. — 2013. — № 7. — С. 87—90.
6. Смирнова Н.А. Современные системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов // Пищевая промышленность. — № 11. — 2015. — С. 12—14.
7. Леонов О.А., Темасова Г.Н., Вергазова Ю.Г. Управление качеством М.: Издательство РГАУ – МСХА, 2015 С. 180.

The scientific work presents the elements of the analysis of the technology of flour confectionery using the principles of HACCP. On the example of the "Kukuruzka" cookies, information about the product has been collected, flowcharts for the reception, preparation of raw materials, water and materials, and a flowchart for the production of the finished product have been drawn up. Critical points of control are highlighted, hazardous factors of influence are indicated, corrective actions are selected in case of detection of hazardous factors of influence, verification conditions are described.