

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

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

«___» лютого 2024 р.

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«___» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА
зі спеціальності 181 «Харчові технології»**
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: Удосконалення рецептури печива на лактитолі з використанням ягідного та овочевого пюре та впровадження його в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів у с.м.т. Згурівка Київської області

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

Твердохліб Яна Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Дорохович Вікторія Віталіївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент _____

(ім'я та прізвище)

(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

Здобувачка _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій _____
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів _____
Освітній ступінь магістр _____
Спеціальність 181 Харчові технології _____
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія _____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських
і кондитерських виробів
_____ Володимир КОВБАСА

«06» листопада 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Твердохліб Яна Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення рецептури печива на лактитолі з використанням ягідного та овочевого пюре та впровадження його в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів у с.м.т. Згурівка Київської області

2. Керівник роботи. Дорохович Вікторія Віталіївна, професор, доктор технічних наук
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» листопада 2023 року № 907-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 08.02.2024

3. Вихідні дані до роботи. Печиво з лактитолом з ягідним пюре з додаванням стевії. Печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії. Тістечка заварні з вершковим фісташковим кремом. Шоколадним з додавання шоколадних дропсів. Круасани з фісташковим кремом та ма-линою. Круасани з шоколадно-горіховим кремом

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень; складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів; експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів; техніко-еко-номічне обґрунтування проєкту; вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми; характе-ристика сировини та вимоги до її якості; вибір провідного обладнання; технологічні розрахунки; розрахунок і вибір обладнання; технохімічний контроль виробництва; запровадження системи НАССР; заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; система екологічного управлінн; безпека життєдіяльності.

5. Перелік графічного матеріалу: підготовка сировини – 1 аркуш А3, технологічні схеми – 1 ар-куш А3, експлікація – 1 аркуш А4.

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви-дав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 06.11.2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	13.11.2023-20.11.2023	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	21.11.2023-27.11.2023	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів	28.11.2023-24.12.2023	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	25.12.2023-28.12.2023	виконано
6	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	29.12.2023-31.12.2023	виконано
7	Розрахунок і вибір обладнання	22.01.2024-25.01.2024	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	26.01.2024-30.01.2024	виконано
9	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	31.01.2024	виконано
10	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	01.02.2024	виконано
11	Креслення технологічних схем	02.02.2024-05.02.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	06.02.2024-07.02.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	08.02.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	08.02.2024-14.02.2024	виконано
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	14.02.2024	

Здобувач

(підпис)

Яна ТВЕРДОХЛІБ

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Вікторія ДОРОХОВИЧ

(ім'я, прізвище)

Анотація

Твердохліб Яна Сергіївна. Удосконалення рецептури печива на лактитолі з використанням ягідного та овочевого пюре та впровадження його в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів у с.м.т. Згурівка Київської області

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ 2024.

У кваліфікаційній роботі обґрунтовано доцільність використання лактитолу та продукту переробки стевії у технології виробництва цукрового печива. З'ясовано, що лактитол є цукрозамінником з невисоким ен-дотермічним ефектом, саме тому доцільно використовувати при виготовленні кондитерських виробів, де охолоджувальний ефект не бажаний, зокрема у борошняних виробах.

На підставі проведених досліджень розроблено рецептуру печива з мокрявим та полуничним пюре та впроваджено його виробництво на новому кондитерському підприємстві у с.м.т. Згурівка.

Впроваджено виробництво печива з овочевих та фруктових пюре, тістечка заварні з вершковим фісташковим кремом та шоколадним з додавання шоколадних дропсів, куасанів з фісташковим кремом та малиною та круасанів з шоколадно-горіховим кремом. Для випікання пропонується встановлення печей Ficrini Rotor та І8-ПЕТ. Для замісу тіста для виробів пропонується встановлення тістомісильну машину ТМ-1. Для зберігання борошна встановлено силоси Agriflex, для просіювання просіювачі безперервної дії.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, яка містить 150 сторінок. Науково-дослідна робота містить 8 таблиць та 1 рисунок. Графічна частина представлена на 2 аркушах формату А3.

Ключові слова: лактитол, стевія, пюре, печиво, заварні тістечка, круасани.

Annotation

Tverdokhlib Yana Serhiivna. Improvement of the recipe of lactitol cookies using berry and vegetable puree and its implementation in the project of the flour confectionary workshop at the S.M.T. Zgurivka, Kyiv region

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 181 "Food technologies", educational and professional program "Technologies of bread, confectionery, pasta products and food concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv 2024.

In the qualification work, the expediency of using lac-titol and stevia processing product in the production technology of sugar cookies is substantiated. It was found that lactitol is a sugar substitute with a low endothermic effect, which is why it is advisable

to use it in the manufacture of confectionery products, where the cooling effect is not desired, in particular in flour products.

On the basis of the conducted research, a recipe for cookies with wet and strawberry puree was developed and its production was implemented at a new confectionery enterprise in S.M.T. Zgurivka

The production of cookies made from vegetable and fruit puree, custard dough with creamy pistachio cream and chocolate with the addition of chocolate drops, croissants with pistachio cream and raspberries and croissants with chocolate and nut cream was introduced. For baking, it is proposed to install Ficrini Rotor ovens and I8-FRI. To knead the dough for products, it is recommended to install a TM-1 dough mixer. Agriflex silos have been installed for flour storage, continuous sieves for sifting.

The qualification work consists of an explanatory note, which contains 150 pages. The research paper contains 8 tables and 1 figure. The graphic part is presented on 2 sheets of A3 format.

Key words: lactitol, stevia, puree, cookies, custard cakes, croissants.

Зміст

Вступ.	8
1. Науково-дослідна робота:	10
Вступ.	10
1.1. Проблематика розроблення борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення	12
1.1.1.Проблематика захворювання на цукровий діабет	15
1.1.2.Існуючі розробки борошняних кондитерських виробів дієтичного, функціонального, дієтично-функціонального призначення	17
1.1.3. Альтернативні цукру білому солодкі речовини.....	20
1.1.4.Плодова, ягідна, овочева сировина: властивості та перспективи застосування в кондитерських виробках	26
1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень.	30
1.3 Експериментальна частина.	33
1.4 Висновки.	40
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва підприємства.....	42
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	45
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	56
4.1. Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва.....	57
4.2.Опис апаратурно-технологічної схеми приготування заварних тістечок.	59
4.3. Опис апаратурно-технологічної схеми приготування цукрового печива.....	60
4.4. Опис апаратурно-технологічної схеми приготування круасанів. ...	62
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	64
6. Продуктовий розрахунок:	69
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.	69
6.2 Розрахунок витрат сировини.	77
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.	79
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. ..	82
7. Розрахунок складських приміщень.	84
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	84
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	84
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	86

					Удосконалення рецептури печива на лактитолі шляхом застосування ягідного та овочевого пюре та впровадження його в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів у с.м.т. Згурівка Київської області						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Твердохліб			Пояснювальна записка			Лім.	Лист.	Листів	
Перевір.		Дорохович								4	
Реценз.								НУХТ ЗТХ-2-1М			
Н. Контр.											
Затверд.		В.КОВБАСА									

7.4 Розрахунок складу готової продукції.....	86
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.	88
9. Специфікація основного технологічного обладнання.....	92
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	93
11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	135
12. Будівельна частина	139
12.1 Обґрунтування генерального плану підприємства.....	139
12.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій	139
13. Система економічного управління.....	141
14. Безпека життєдіяльності	143
15. Економічна частина.....	145
Список використаної літератури	150

					Удосконалення рецептури печива на лактитолі з використанням ягідного та овочевого пюре та впровадження його в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів у с.м.т. Згурівка Київської області							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка			Лім.	Лист.	Листів		
Розроб.		Твердохліб								4		
Перевір.		Дорохович						НУХТ ЗТХ-2-1М				
Реценз.												
Н. Контр.												
Затверд.		В.КОВБАСА										

Вступ.

Солодощі виробництва України відомі як на внутрішньому ринку, так і за його межами. Це підтверджує те, що українські виробники Roshen, Konti і "АВК" потрапили до світового рейтингу, складеного виданням Candy Industry. Поряд з ними висока позиція належить міжнародним компаніям Mondelez International і Nestle, які володіють українськими брендами "Світоч" і "Корона" відповідно.

Незважаючи на популярність кондитерських виробів серед населення, це не є продуктами первинної необхідності, і тому попит на них на внутрішньому ринку залежить від фінансового стану споживачів. При зменшенні покупвельної спроможності українці звужують свої витрати на кондитерські вироби, обираючи менше або економічніші альтернативи.

На полицях українських магазинів переважає виробництво вітчизняних компаній, яке здебільшого привабливе для споживачів з точки зору ціни і якості. Зарубіжні бренди в основному представлені у вищих цінових сегментах, зокрема в шоколадному сегменті.

Основна аудиторія покупців кондитерських виробів - це жінки різного віку. Молодь частіше обирає продукти для швидкого перекусу, такі як батончики і шоколадки, тоді як різноманітні борошняні вироби популярні для сімейного столу та серед людей старшого віку.

Хоча кондитерські вироби відносяться до товарів спонтанного попиту, їх продажі можна стимулювати якістю упаковки, рекламою та розміщенням в торгових точках. Важливою є також ефективна подолання кризових чинників як в Україні, так і на міжнародному ринку для подальшого розвитку цього сегменту. Солодощі виробництва України відомі як на внутрішньому ринку, так і за його межами. Це підтверджує те, що українські виробники Roshen, Konti і "АВК" потрапили до світового рейтингу, складеного виданням Candy Industry. Поряд з ними висока позиція належить міжнародним компаніям Mondelez International і Nestle, які володіють українськими брендами "Світоч" і "Корона" відповідно.

Незважаючи на популярність кондитерських виробів серед населення, це не є продуктами первинної необхідності, і тому попит на них на внутрішньому ринку залежить від фінансового стану споживачів. При зменшенні покупвельної спроможності українці звужують свої витрати на кондитерські вироби, обираючи менше або економічніші альтернативи.

На полицях українських магазинів переважає виробництво вітчизняних компаній, яке здебільшого привабливе для споживачів з точки зору ціни і якості. Зарубіжні бренди в основному представлені у вищих цінових сегментах, зокрема в шоколадному сегменті.

Основна аудиторія покупців кондитерських виробів - це жінки різного віку. Молодь частіше обирає продукти для швидкого перекусу, такі як батончики і шоколадки, тоді як різноманітні борошняні вироби популярні для сімейного столу та серед людей старшого віку.

Хоча кондитерські вироби відносяться до товарів спонтанного попиту, їх продажі можна стимулювати якістю упаковки, рекламою та розміщенням в

						Арк.
						9
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

торгових точках. Важливою є також ефективна подолання кризових чинників як в Україні, так і на міжнародному ринку для подальшого розвитку цього сегменту.

Ринок листкових виробів в Україні є відносно молодим, але перспективним та активно розвивається. З кожним роком асортимент продукції з листкового тіста стає все більш різноманітним. Основні продукти цього сегменту включають круасани, різноманітні види слоек, штруделі, кошики, язички, конвертики з та без начинки, листкові вушка і печиво, тістечка, трубочки, торти, а також просто листкове тісто і багато інших варіацій. Листкові вироби є особливо популярними у сегменті HORECA, де, наприклад, круасан зранку вважається вишуканим делькатесом. Основна частка цієї продукції надходить на ринок через міні-пекарні, кафе та булочні. Аналіз динаміки виробництва листкових виробів за останні роки свідчить про стійку тенденцію до зростання. Також слід відзначити популярність дрібних листкових виробів тривалого зберігання серед споживачів.

Ринок заварних тістечок характеризується як усталеним, з постійною цільовою аудиторією, з головним фактором впливу - рівнем доходів. В цілому, він слідує тенденціям ринку кондитерських виробів. Починаючи з 2014 року, ринок кондитерських виробів виявляє тенденцію до зниження, проте на сучасний момент спостерігається тенденція до відновлення, оскільки більшість ризикових факторів були частково або повністю усунені. Український ринок кондитерських виробів включає як великих, так і місцевих виробників, при цьому конкуренцію складають як пекарні у супермаркетах і кав'ярнях, так і вуличні точки.

Оскільки заварні тістечка швидко псуються, виробники вдало використовують техніку заморожування до напівготовності, що дозволяє подавати їх в свіжому вигляді. Ринок листкових виробів і печива в Україні характеризується широким асортиментом, але в основному представлений в нижньому і середньому цінових сегментах, залишаючи верхній ціновий діапазон вільним для вітчизняних виробників.

Основною сировиною для виробництва печива є цукор і його замінники, такі як мед. У склад також часто входять такі інгредієнти, як борошно, молоко, жири, какао, горіхи та харчові барвники. Широкий асортимент різних видів печива прагне в основному у нижньому і середньому цінових діапазонах на ринку України. Основними каналами збуту кондитерської продукції є гіпермаркети, супермаркети, міні-маркети та магазини імпульсивних покупок. Ринок печива піддатливий впливу факторів обох груп: виробництва (вартість сировини, енергії, упаковки) та споживання (платоспроможний попит, рекламні кампанії, модні тенденції в харчуванні та стилі життя).

						Арк.
						10
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

1. Науково-дослідна робота:

Вступ.

Цукор відіграє ключову роль у процесі випікання кондитерських виробів, сприяючи збільшенню терміну придатності та надаючи їм ніжний та солодкий смак. Використання замінників цукру на сучасних підприємствах дозволяє покращити якість та розширити асортимент продукції.

Застосування цукрозамінників сприяє поліпшенню якості випічки та зниженню її собівартості, що водночас призводить до збільшення терміну зберігання продукту. Важливо відзначити, що термін "цукор" застосовується виключно до сахарози, яка є стандартом чистого солодкого смаку, в той час як інші речовини із солодким присмаком слід вважати цукрозамінниками або підсолоджувачами.

Цукрозамінники, надаючи продуктам солодкий смак, виконують також інші технологічні функції цукру. Вони майже не відрізняються за силою солодощі від цукру, що дозволяє отримати продукт, подібний за смаком і консистенцією до продукту з цукром.

Інтенсивні підсолоджувачі, які не є цукрового походження, на сотні разів солодші за цукор, при цьому не є калорійнішими, і для їхнього засвоєння не потрібен викид інсуліну. Цукрозамінники та підсолоджувачі можуть бути ефективно використані як для часткової, так і для повної заміни рецептурної маси цукру при виробництві кондитерських виробів.

Актуальність використання лактитолу у кондитерській промисловості може визначатися кількома факторами:

Зменшення калорійності продуктів: Лактитол має низьку калорійність порівняно з цукром, що робить його привабливим для виробників, які шукають способи зниження калорійності кондитерських виробів.

Збереження солодкого смаку: Лактитол має солодкий смак, тому використання його дозволяє зберігати приємний смак продукту, зменшуючи вміст цукру.

Підходить для осіб з обмеженнями в споживанні цукру: Завдяки своїй низькій впливові на глюкозу та інсулін, лактитол може бути підходящим для осіб з діабетом чи тим, хто обмежує споживання цукру.

Покращення текстури та консистенції: Лактитол може використовуватися для покращення текстури та консистенції кондитерських виробів, таких як шоколад, начинки, креми тощо.

Зниження ризику карієсу: Оскільки лактитол не метаболізується каріогенними бактеріями в ротовій порожнині, він може допомагати знижувати ризик карієсу у порівнянні зі звичайним цукром.

Підвищення терміну придатності: Лактитол може сприяти підвищенню терміну придатності кондитерських виробів завдяки своїм консервуючим властивостям.

Дієтичні та функціональні продукти: Лактитол може бути використаний у виробництві дієтичних або функціональних кондитерських виробів, призначених для осіб з конкретними харчовими потребами чи здоров'ям.

Загалом, використання лактитолу в кондитерській промисловості може бути актуальним з огляду на споживацькі тенденції до здорового способу життя та підвищеної уваги до харчових інгредієнтів. Однак важливо враховувати регулюючі стандарти та дозування, а також враховувати індивідуальні харчові вподобання споживачів.

1.1. Проблематика розроблення борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення

Потреба в солодкому є природньою для людини і з віком не слабшає. У минулому столітті солодощі споживалися переважно у свята, але сучасний спосіб життя призвів до того, що вони стали частиною щоденного раціону.

Більшість виробів, які позиціонуються як діабетичні, не відповідають вимогам, встановленим законодавством. У них цукор замінений фруктозою, яка також підвищує рівень глюкози в крові. Крім того, такі вироби не враховують факторів ризику і патогенезу захворювань, які часто супроводжують цукровий діабет, таких як атеросклероз, ожиріння, гіпертонія і серцево-судинні захворювання.

Створення борошняних кондитерських виробів нового покоління з модифікованим вуглеводним профілем є важливим напрямом розвитку дієтотерапії цукрового діабету 2 типу. Такі вироби повинні відповідати таким вимогам: мати низький глікемічний індекс; бути низькокалорійними; містити харчові волокна, які допомагають контролювати рівень глюкози в крові; не містити факторів ризику захворювань, які часто супроводжують цукровий діабет.

Розробка таких виробів дозволить поліпшити якість життя людей з цукровим діабетом 2 типу і знизити ризик розвитку ускладнень захворювання.

Хворим на цукровий діабет рекомендується включати в раціон наступні продукти:

- Хліб і борошняні вироби, крім здобної та солодкої випічки.
- М'ясо, крім свинини, качки, жирної шинки та копчених ковбас.
- Риба, крім жирних видів, копченої та дуже солоної риби, ікри.
- Яйця, варені або смажені (до 2 шт. на день).
- Молочні продукти, крім солодких сирних сирків, вершків.
- Жири, крім маргарину та смальцю.
- Крупи, макаронні вироби, крім манної та рису.
- Овочі, крім маринованих та солених.
- Супи, крім жирних бульйонів, супів з бобовими, солодких молочних супів з крупами та локшиною.
- Фрукти, ягоди, солодощі, крім винограду, фініків, родзинок, інжиру, бананів, цукру, меду, варення, цукерок, морозива.
- Напої, крім нектарів з фруктів та ягід, солодких газованих напоїв, квасу, лимонаду.

Дієта при цукровому діабеті є важливою складовою лікування, як і використання цукрознижувальних препаратів або інсуліну. Без дотримання дієти неможлива компенсація вуглеводного обміну.

У деяких випадках при діабеті 2-го типу для компенсації вуглеводного обміну достатньо лише дієти, особливо на ранніх стадіях захворювання. При 1-му типі діабету дотримання дієти життєво важливе для хворого, порушення дієти може привести до гіпо- або гіперглікемічної коми, а в деяких випадках - навіть до смерті хворого.

Завданням дієтотерапії при цукровому діабеті є забезпечення рівномірного надходження вуглеводів в організм хворого. Дієта має бути збалансована за білками, жирами та калорійністю. Слід повністю виключити з раціону харчування вуглеводи, що легко засвоюються, вживати їх можна лише у випадках гіпоглікемії.

При діабеті 2-го типу часто виникає необхідність зниження калорійності раціону для корекції маси тіла.

Серед комплексу заходів, спрямованих на оптимізацію дієтотерапії при цукровому діабеті, важливе значення надається розробленню й виробництву кондитерських виробів, які можуть бути використані в дієтичному харчуванні при цьому захворюванні.

Істотне обмеження або виключення цукру з кондитерських виробів можливо шляхом його заміни іншими інгредієнтами. Підбір таких інгредієнтів є непростим завданням: інгредієнти по своїх фізико-хімічних і технологічних властивостях повинні замінити цукор; вони не повинні мати негативного впливу на реологічні, фізико-хімічні й органолептичні властивості продукту; вони не повинні викликати істотної зміни вартості продукції.

Під час створення борошняних кондитерських виробів функціонального призначення основна увага приділяється збільшенню вмісту в них функціональних інгредієнтів (харчових волокон, білків, вітамінів антиоксидантів та ін.) і зниженню енергетичної цінності.

Калорійність борошняних кондитерських виробів висока. Оскільки вони не збалансовані за хімічним складом вони мають низьку біологічну та поживну цінність. Немає у їх складі і біологічно-активних речовин. Для виготовлення борошняних кондитерських виробів використовують борошно вищого ґатунку. До їх складу входить велика кількість жиру та цукру. Вміст вітамінів, мінеральних речовин, поліфенолів недостатній. Над створенням борошняних кондитерських виробів, що матимуть підвищену поживну та біологічну цінність та функціональні властивості працюють вчені в усьому світі.

Специфіка розроблення діабетичної продукції полягає в тому, що вона повинна відповідати науковим доказам та медичним рекомендаціям щодо зниження вмісту цукрів, насичених жирів і транс-ізомерів жирних кислот.

Речовини, що використовуються для надання кондитерським виробам солодкого смаку, умовно можна розділити на три групи.

До першої групи відносяться вуглеводи, які є основними компонентами традиційних кондитерських виробів. Вони мають високий глікемічний індекс (ГІ), що обмежує їхнє застосування в рецептурах спеціалізованих продуктів, призначених для харчування хворих на ЦД 2 типу.

До другої групи відносяться багатоатомні спирти (поліоли), які мають нижчий ГІ, ніж вуглеводи. Однак вони мають меншу солодкість, ніж цукор, і можуть викликати побічні ефекти, такі як діарея.

До третьої групи відносяться інтенсивні підсолоджувачі, які мають дуже низький ГІ і високу солодкість. Однак вони також можуть викликати побічні ефекти, такі як алергічні реакції.

Початковим етапом створення діабетичних виробів є зниження вмісту простих цукрів. Однак це може призвести до істотного зниження якості виробів, їх технологічності та в ряді випадків зробити їх приготування неможливим.

Для вирішення цієї проблеми вчені розробляють БКВ із застосуванням замінників цукру.

Науковцями запропоновано та розроблено шляхи підвищення якості БКВ з використанням сорбіту, отизолу, сахаролу.

Сорбіт - це багатоатомний спирт, який має низький ГІ і солодкість, близьку до солодкості цукру. Однак він має обмежену розчинність у воді, що може негативно позначитися на органолептичних характеристиках виробів.

Отизол - це багатоатомний спирт, який має низький ГІ і солодкість, вищу, ніж у сорбіту. Він добре розчиняється у воді, що сприяє покращенню органолептичних характеристик виробів.

Сахарол - це інтенсивний підсолоджувач, який має дуже низький ГІ і високу солодкість. Він добре розчиняється у воді, що сприяє покращенню органолептичних характеристик виробів. Однак сахарол може викликати побічні ефекти, такі як алергічні реакції.

Дослідження вчених показали, що застосування замінників цукру дозволяє розробити БКВ, які відповідають вимогам дієтотерапії ЦД2 типу і мають високу якість.

Таким чином, створення БКВ нового покоління з модифікованим вуглеводним профілем є перспективним напрямом, який має важливе значення для підвищення якості життя населення та зниження втрат від соціально значимого захворювання.

Розробка борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення є складним і багатогранним процесом, що передбачає вирішення ряду проблем.

Однією з основних проблем є забезпечення збереження споживчих властивостей виробів при введенні додаткових функціональних інгредієнтів. Наприклад, харчові волокна, які є одними з найпоширеніших функціональних добавок, можуть негативно впливати на структуру і текстуру виробів, а також на їхні смакові якості.

Іншою проблемою є необхідність забезпечення безпеки виробів. Функціональні інгредієнти, які використовуються в кондитерській промисловості, повинні відповідати вимогам щодо безпеки, встановленим законодавством.

Також необхідно враховувати економічні фактори. Виробництво борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення має бути економічно ефективним, щоб бути конкурентоспроможним на ринку.

До основних проблем, які виникають при розробці борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення, можна віднести наступні:

- Збереження споживчих властивостей виробів при введенні додаткових функціональних інгредієнтів.
- Забезпечення безпеки виробів.
- Економічна ефективність виробництва.

Для вирішення цих проблем необхідно проводити комплексні дослідження, що включають в себе:

- Дослідження впливу функціональних інгредієнтів на споживчі властивості виробів.
- Дослідження безпеки функціональних інгредієнтів.
- Розробку технологій виробництва борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення, які відповідають вимогам щодо безпеки та економічної ефективності. [7]

Рішення цих проблем дозволить створити нові види борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення, які будуть мати високі споживчі властивості, будуть безпечними та економічно ефективними.

Нижче наведено деякі перспективні напрямки розробки борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення:

- Розробка виробів з підвищеним вмістом харчових волокон. Харчові волокна сприяють нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту, знижують рівень холестерину в крові, а також мають інші корисні властивості.
- Розробка виробів з підвищеним вмістом білка. Білок є важливим компонентом раціону людини, він необхідний для росту і розвитку, а також для відновлення тканин організму.
- Розробка виробів з підвищеним вмістом вітамінів і мінералів. Вітаміни і мінерали необхідні для нормального функціонування організму.
- Розробка виробів з пониженим вмістом цукру, жиру та калорійності. Такі вироби будуть корисні для людей, які стежать за своїм здоров'ям і фігурою.

Розробка борошняних кондитерських виробів дієтично-функціонального призначення є перспективним напрямком, який має великий потенціал для розвитку.

1.1.1. Проблематика захворювання на цукровий діабет

За даними Міжнародної діабетичної федерації понад 500 мільйонів дорослих (віком від 20 до 79 років) та близько 1,2 мільйона дітей і підлітків хворіють на цукровий діабет. За минулорічними даними, у світі зафіксовано близько 6,7 мільйонів летальних випадків внаслідок цього складного захворювання. Більш того, за прогнозами фахівців, загальна кількість людей, хворих на діабет зросте до 783 мільйонів до 2045 року. Така невтішна тенденція обумовлюється значною кількістю недіагностованих випадків. Мова йде про майже 240 мільйонів.

Що стосується українських реалій, то наразі зареєстровано близько 1,4 мільйона людей, хворих на діабет. Об'єктивна поширеність, що прихована недіагностованими випадками захворювання, у 2,5 рази вища. Цукровий діабет займає третє місце за поширеністю після серцево-судинних та онкологічних захворювань.

Головним фактором зростання рівня захворюваності на цукровий діабет є відсутність культури регулярного скринінгу неінфекційних хвороб в суспільстві. Від чого прямо залежить своєчасність виявлення недуги, і як наслідок — ефективність лікування.

Доведено, що ризик виникнення цукрового діабету безпосередньо пов'язаний з аліментарними чинниками, зокрема з надмірною енергетичною цінністю раціону. Профілактика аліментарних захворювань - це соціальна робота, яка не може бути проведена тільки лікарями, велика частина відповідальності покладається на харчову промисловість. Дієвою і перевіреною практикою способів корекції раціонів харчування в загальнодержавному масштабі є дієтологічна допомога населенню. Обсяг виробництва діабетичних харчових продуктів, включаючи хліб і хлібобулочні вироби, молоко і молочні продукти, кондитерські вироби, м'ясо і м'ясопродукти, безалкогольні напої, украї низький і складає 2...10 % від загального обсягу виробництва. При цьому в загальному обсязі виробництва діабетичних продуктів, кондитерські вироби представлені в найменшому об'ємі, попри те, що вони мають великий попит у споживачів.

Поширеність цукрового діабету в Україні збільшилася вдвічі за останні 10 років. Це захворювання є однією з основних причин інвалідності в дорослому віці.

Діабет – це хронічна хвороба, при якій організм не може ефективно регулювати рівень цукру в крові. Це відбувається через недостатнє вироблення інсуліну, гормону, який відповідає за транспортування цукру з крові в клітини.

Існує два основних типи діабету:

- Діабет I типу, який раніше називали інсулінозалежним, виникає внаслідок недостатнього вироблення інсуліну. Цей тип діабету найчастіше зустрічається у дітей і молодих людей.
- Діабет II типу, який раніше називали інсулінонезалежним, виникає внаслідок неефективного використання інсуліну організмом. Цей тип діабету найчастіше зустрічається у людей з надмірною вагою або ожирінням.

Неконтрольований діабет може призвести до серйозних ускладнень, таких як: серцево-судинні захворювання, такі як інфаркт міокарда та інсульт; діабетична ретинопатія, яка може призвести до сліпоты; нефропатія, яка може призвести до ниркової недостатності; порушення кровообігу в нижніх кінцівках, яке може призвести до ампутації.

У разі діагностування діабету важливо дотримуватися рекомендацій лікаря щодо лікування та контролю захворювання. Це допоможе запобігти ускладненням та вести повноцінне життя.

Щорічне відзначення Всесвітнього дня боротьби з цукровим діабетом спрямоване на підвищення обізнаності населення про це захворювання та його профілактику.

Діабет – це серйозна проблема, яка вимагає спільних зусиль суспільства. Зміна способу життя може допомогти запобігти катастрофі.

Якщо ви маєте фактори ризику розвитку цукрового діабету, такі як надмірна вага, сімейний анамнез захворювання або вік старше 45 років, важливо регулярно проходити обстеження у лікаря.

Проблематика захворювання на цукровий діабет полягає в тому, що це захворювання:

- Швидко поширюється. За даними Міжнародної діабетичної федерації, у 2022 році в світі на цукровий діабет страждало 463 мільйони людей. Очікується, що до 2045 року ця цифра зросте до 642 мільйонів.
- Має серйозні ускладнення. Неконтрольований діабет може призвести до смерті.
- Варто лікування. Лікування діабету, включаючи медикаменти, харчування та фізичні вправи, може бути дорогим.

Основними напрямками вирішення проблеми захворювання на цукровий діабет є:

- Покращення обізнаності населення про захворювання. Люди повинні знати про фактори ризику розвитку діабету, симптоми захворювання та способи його профілактики.
- Зміцнення системи охорони здоров'я. Країни повинні забезпечити доступ до якісного лікування та догляду за людьми з діабетом.
- Розробка нових методів лікування та профілактики діабету. Вчені працюють над створенням нових ліків, які будуть ефективнішими та доступнішими.

Кожен може внести свій вклад у вирішення проблеми захворювання на цукровий діабет. Якщо ви маєте фактори ризику розвитку діабету, важливо регулярно проходити обстеження у лікаря. Також ви можете підтримати організації, які займаються боротьбою з діабетом.

1.1.2. Існуючі розробки борошняних кондитерських виробів дієтичного, функціонального, дієтично-функціонального призначення

До цієї групи кондитерських виробів належать дієтичні, вітамінізовані, лікувальні та інші вироби, які відрізняються або низькою калорійністю, жирністю, або введенням різних компонентів, що підвищують харчову і біологічну цінність (вітамінів, молочних продуктів, харчових волокон, білків тощо), або використанням різноманітних замінників.

Дієтичні вироби призначені для вживання ослабленим людям, вагітним жінкам, тим, хто має порушення обміну речовин. Серед цієї групи виробів виділяють кілька підгруп.

Вироби для хворих на цукровий діабет, в яких цукор замінений на підсолоджувачі. До рецептури діабетичних кондитерських виробів крім цукрозамінників (в нашій країні перевага надається сорбіту і ксиліту), входять також білкові продукти, що містять ліпотропні речовини (сир кисломолочний), продукти моря, продукти багаті на вітаміни А, В, С (фруктово-ягідні добавки).

Асортиментна група кондитерських виробів для діабетиків є досить різноманітною і представлена більшістю видів кондитерських виробів: цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю з помадно-фруктовими, молочними, помадно-

ягідними, желейними, праліновими, комбінованими корпусами; неглазуровані цукерки; ірис напівтвердий; драже; мармелад фруктово-ягідний і желейний на агароїді або пектині; печиво цукрове і затяжне з борошна вищого, I сортів, вівсяного; вафлі з молочно-жировою, фруктовою начинкою; пряники заварні; кекси й навіть тістечка та торти.

Маркування виробів додатково включає інформацію про добову норму споживання ксиліту або сорбіту (не більше 30г), кількість у 100г продукту сорбіту, ксиліту, загального цукру (у перерахунку у сахарозу), а також надпис «Використовувати за призначенням лікаря». Такі вироби позначені символом, що вказує на належність виробів до групи діабетичних.

Вироби пониженої калорійності (за рахунок зниження вмісту цукру і жирів). Ці вироби мають підвищену біологічну цінність і рекомендовані людям, схильним до повноти.

Для виготовлення низькокалорійних виробів використовуються екструдовані крупи, вівсяне, гречане, рисове, соєве борошно, до рецептури включають овочеві або фруктові пюре, сироватку, сухе молоко, пшеничні висівки, буряковий жмих. Для збагачення виробів білком використовують знежирене соєве борошно, зародки зернових культур. Асортиментний ряд: цукерки, солодкі плити, печиво, вироби з пектином (пектинові речовини мають властивість виводити з організму солі важких металів і радіонукліди; найбільш багата пектиновими речовинами група плодово-ягідних кондитерських виробів).

Вітамінізовані вироби збагачуються, або природними вітамінними препаратами (фруктово-ягідне пюре, підварки з моркви, обліпихи, чорноплідної горобини, червоної смородини), або штучними препаратами, які вводять у вироби на тій стадії виробництва, коли руйнівну дію високих температур зведено до мінімуму.

Обов'язковими вітамінними добавками є вітаміни А, Д, Е, К, аскорбінова кислота, вітамін В₁₂, біотин, пантотенова кислота тощо.

Виготовляють вітамінізовані карамель, цукерки, драже, шоколад, мармелад. При виробництві борошняних кондитерських виробів (вафлі, пряники, печиво) використовують вітамінізоване борошно, збагачене вітамінами В₂, РР, В₁, А, В₆.

Лікувальні вироби, які рекомендуються при різних захворюваннях і виготовляються з введенням наступних лікувальних добавок:

- β-каротин, який запобігає утворенню «шкідливого» холестерину, стимулює імунні процеси;
- морська капуста (печиво, драже, монпансьє, зефір, ірис, мармелад);
- ментол, анісова олія, евкаліптова олія (льодяники лікувальні).

Розробки кондитерських виробів з покращеним нутрієнтним складом спрямовані на зниження вмісту цукру, жиру та калорійності, а також на підвищення вмісту корисних речовин, таких як клітковина, білок, вітаміни та мінерали.

Кондитерські вироби з низьким вмістом цукру або без цукру. Ці вироби можуть бути підсолоджені натуральними підсолоджувачами, такими як стевія або ксиліт.

Кондитерські вироби з низьким вмістом жиру. Ці вироби можуть бути виготовлені з використанням нежирних молочних продуктів, таких як знежирене молоко або йогурт.

Кондитерські вироби з низькою калорійністю. Ці вироби можуть бути виготовлені з використанням низькокалорійних інгредієнтів, таких як фрукти, овочі або цільнозернові продукти.

Кондитерські вироби з підвищеним вмістом клітковини. Ці вироби можуть бути виготовлені з використанням цільнозернових продуктів, бобових або насіння.

Кондитерські вироби з підвищеним вмістом білка. Ці вироби можуть бути виготовлені з використанням молочних продуктів, яєць або горіхів.

Кондитерські вироби з підвищеним вмістом вітамінів і мінералів. Ці вироби можуть бути збагачені вітамінами і мінералами, такими як вітамін D, кальцій або залізо. [4]

Розробка кондитерських виробів з покращеним нутрієнтним складом є важливою тенденцією в харчовій промисловості. Ці вироби можуть бути корисним варіантом для людей, які стежать за своїм здоров'ям і фігурою.

Для хворих на цукровий діабет важливо, щоб борошняні кондитерські вироби мали низький глікемічний індекс. Глікемічний індекс - це показник того, наскільки швидко вуглеводи з продукту всмоктуються в кров. Продукти з високим глікемічним індексом швидко підвищують рівень цукру в крові, що може бути шкідливо для людей з діабетом.

Деякі інгредієнти, які можуть бути використані для зниження глікемічного індексу борошняних кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет:

- Цільнозернові продукти
- Фрукти і овочі
- Білкові інгредієнти
- Стабілізатори і загусники

Наприклад, цільнозернові продукти мають нижчий глікемічний індекс, ніж рафіновані продукти. Фрукти і овочі також мають низький глікемічний індекс, а білкові інгредієнти, такі як яйця, горіхи і насіння, допомагають контролювати рівень цукру в крові. Стабілізатори і загусники, такі як гуарова камедь і ксантанова камедь, можуть також допомогти знизити глікемічний індекс борошняних кондитерських виробів.

Звичайно, важливо, щоб такі вироби були також смачними і привабливими для споживачів. Для цього необхідно враховувати всі фактори, які впливають на смак і текстуру борошняних кондитерських виробів.

Наразі в області кондитерських виробів існують численні розробки, спрямовані на зниження вмісту цукру та використання замінників цукру, а також на покращення нутрієнтного складу продуктів. Ось деякі інноваційні напрямки в цій галузі: стевія та інші природні солодкі речовини: Стевія - це рослинний замінник цукру, який є натуральним і має менше калорій. Інші альтернативи включають екстракти із листя стевії, монахиню плоди та інші.

Еритритол, ксиліт, та інші поліолі: Ці замінники цукру не мають впливу на рівень цукру в крові і дозволяють створювати низько-калорійні продукти.

1.1.3. Альтернативні цукру білому солодкі речовини

Білий цукор, або сахароза, є найпоширенішим цукром у світі. Він виробляється з цукрової тростини або цукрових буряків. Білий цукор має високий глікемічний індекс, що означає, що він швидко підвищує рівень цукру в крові. Це може бути шкідливо для людей з діабетом або іншими захворюваннями, пов'язаними з рівнем цукру в крові.

Надмірне споживання цукру є однією з найбільш нагальних проблем сучасного людства. Лікарі та дієтологи довели, що захоплення звичайним цукром часто є причиною багатьох захворювань, включаючи ожиріння, діабет, хвороби серця і рак. Крім того, що це солодке захоплення викликає проблеми зі здоров'ям, цукор викликає звикання. Але, на щастя, є багато способів підсолодити продукти без додавання цукру.

Заміна білого цукру альтернативними солодкими речовинами та підсолоджувачами стала популярною для тих, хто шукає менш калорійні та менш вуглеводні альтернативи. Ось деякі альтернативи білому цукру: фруктоза та тагатоza.

Фруктоза- це природний цукор, який має вищу солодкість, ніж білий цукор. Він може бути використаний для заміни цукру в менших кількостях. Вона має солодкий смак і подібну до глюкози енергетичну цінність. Фруктоза засвоюється організмом швидше, ніж глюкоза. Вона не вимагає для свого засвоєння інсуліну, але все ж може підвищувати рівень глюкози в крові. Фруктоза може бути корисною для здоров'я, оскільки вона містить антиоксиданти та інші корисні речовини. Однак її надмірне споживання може бути шкідливим. Корисні властивості фруктози:

- Фруктоза є джерелом енергії.
- Вона містить антиоксиданти, які можуть допомагати захищати організм від пошкоджень.
- Фруктоза може сприяти зниженню рівня холестерину.

Шкідливі властивості фруктози:

- Надмірне споживання фруктози може призвести до підвищення рівня глюкози в крові.
- Фруктоза може сприяти розвитку ожиріння.
- Вона може підвищувати ризик розвитку серцево-судинних захворювань.

Рекомендується споживати не більше 30 грамів фруктози на день. Це приблизно дорівнює 2-3 порціям фруктів.

Людам з цукровим діабетом слід обмежити споживання фруктози до 25 грамів на день.

Тагатоza - це моносахарид, який зустрічається в природі в невеликих кількостях, наприклад, в молоці. Вона також може бути отримана шляхом гідролізу лактози. Тагатоza має солодкий смак, подібний до смаку цукру, але її енергетична цінність становить лише 38% від енергетичної цінності цукру.

Тагатоza засвоюється організмом повільніше, ніж цукор, і не вимагає для свого засвоєння інсуліну. Вона має низький глікемічний індекс, що означає, що вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Тагатоza може бути корисною для людей з цукровим діабетом, оскільки вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові. Вона також може бути корисною для людей, які намагаються контролювати свою вагу, оскільки вона менш калорійна, ніж цукор.

Тагатоza використовується в якості підсолоджувача в деяких дієтичних продуктах, таких як безалкогольні напої, фруктові соки, цукерки та кондитерські вироби.

Корисні властивості тагатоzi: має низький глікемічний індекс; вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові; вона менш калорійна, ніж цукор.

Шкідливі властивості тагатоzi: не має яких-небудь шкідливих властивостей, якщо споживається в помірних кількостях.

Рекомендується споживати не більше 40 грамів тагатоzi на день.

Альтернативою також є цукрозамінники: лактитол, мальтитол, ізомальтитол, еритритол.

Лактитол - це цукроспирт, який отримують шляхом гідролізу лактози. Він має солодкий смак, подібний до смаку цукру, але його енергетична цінність становить лише 2,6 ккал/г, що на 60% нижче, ніж у цукру. [6]

Лактитол засвоюється організмом повільніше, ніж цукор, і не вимагає для свого засвоєння інсуліну. Вона має низький глікемічний індекс, що означає, що вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Лактитол може бути корисною для людей з цукровим діабетом, оскільки вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові. Вона також може бути корисною для людей, які намагаються контролювати свою вагу, оскільки вона менш калорійна, ніж цукор.

Лактитол використовується в якості підсолоджувача в деяких дієтичних продуктах, таких як безалкогольні напої, фруктові соки, цукерки та кондитерські вироби.

Корисні властивості лактитолу:

- Лактитол має низький глікемічний індекс.
- Вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.
- Вона менш калорійна, ніж цукор.
- Лактитол має пребіотичні властивості, тобто сприяє росту корисних бактерій в кишечнику.

Шкідливі властивості лактитолу:

- У деяких людей лактитол може викликати такі побічні ефекти, як метеоризм, діарея та здуття живота.

Рекомендується споживати не більше 50 грамів лактитолу на день.

Мальтитол - це цукроспирт, який отримують шляхом гідролізу крохмалю. Він має солодкий смак, подібний до смаку цукру, але його енергетична цінність становить лише 2,4 ккал/г, що на 65% нижче, ніж у цукру.

Мальтитол засвоюється організмом повільніше, ніж цукор, і не вимагає для свого засвоєння інсуліну. Вона має низький глікемічний індекс, що означає, що вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Мальтитол може бути корисною для людей з цукровим діабетом, оскільки вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові. Вона також може бути корисною для людей, які намагаються контролювати свою вагу, оскільки вона менш калорійна, ніж цукор.

Мальтитол використовується в якості підсолоджувача в деяких дієтичних продуктах, таких як безалкогольні напої, фруктові соки, цукерки та кондитерські вироби.

Корисні властивості мальтитолу:

- Мальтитол має низький глікемічний індекс.
- Вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.
- Вона менш калорійна, ніж цукор.
- Мальтитол має пребіотичні властивості, тобто сприяє росту корисних бактерій в кишечнику.

Шкідливі властивості мальтитолу: у деяких людей мальтитол може викликати такі побічні ефекти, як метеоризм, діарея та здуття живота.

Рекомендується споживати не більше 50 грамів мальтитолу на день.

Ізомальтитол - це цукроспирт, який отримують шляхом гідролізу мальтози. Він має солодкий смак, подібний до смаку цукру, але його енергетична цінність становить лише 2,1 ккал/г, що на 70% нижче, ніж у цукру.

Ізомальтитол засвоюється організмом повільніше, ніж цукор, і не вимагає для свого засвоєння інсуліну. Вона має низький глікемічний індекс, що означає, що вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Ізомальтитол може бути корисною для людей з цукровим діабетом, оскільки вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові. Вона також може бути корисною для людей, які намагаються контролювати свою вагу, оскільки вона менш калорійна, ніж цукор.

Ізомальтитол використовується в якості підсолоджувача в деяких дієтичних продуктах, таких як безалкогольні напої, фруктові соки, цукерки та кондитерські вироби.

Корисні властивості ізомальтиту:

- Ізомальтитол має низький глікемічний індекс.
- Вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.
- Вона менш калорійна, ніж цукор.
- Ізомальтитол має пребіотичні властивості, тобто сприяє росту корисних бактерій в кишечнику.

Шкідливі властивості ізомальтиту:

- У деяких людей ізомальтитол може викликати такі побічні ефекти, як метеоризм, діарея та здуття живота.

Рекомендується споживати не більше 50 грамів ізомальтиту на день.

Еритритол - це цукроспирт, який отримують шляхом ферментації глюкози. Він має солодкий смак, подібний до смаку цукру, але його енергетична цінність становить лише 0,2 ккал/г, що на 95% нижче, ніж у цукру.

Еритритол засвоюється організмом дуже повільно і не вимагає для свого засвоєння інсуліну. Вона має нульовий глікемічний індекс, що означає, що вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Еритритол може бути корисною для людей з цукровим діабетом, оскільки вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові. Вона також може бути корисною для людей, які намагаються контролювати свою вагу, оскільки вона менш калорійна, ніж цукор.

Еритритол використовується в якості підсолоджувача в деяких дієтичних продуктах, таких як безалкогольні напої, фруктові соки, цукерки та кондитерські вироби.

Корисні властивості еритритолу:

- Еритритол має нульовий глікемічний індекс.
- Вона не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.
- Вона менш калорійна, ніж цукор.
- Еритритол не викликає карієсу.
- Еритритол має антиоксидантні властивості.

Шкідливі властивості еритритолу: у деяких людей еритритол може викликати такі побічні ефекти, як метеоризм, діарея та здуття живота. Однак ці побічні ефекти, як правило, слабкі і проходять самостійно.

Рекомендується споживати не більше 40 грамів еритритолу на день.

Також альтернативою це підсолоджувачі на основі стевії:

Стевія - це рослина, яка має солодкий смак, подібний до смаку цукру, але містить дуже мало калорій. Стевія містить два основних підсолоджувачі: стевіозид і ребаудіозид А.

Стевіозид - це найсолодший підсолоджувач, який міститься в стевії. Він має солодкий смак, який приблизно в 250-300 разів солодший, ніж смак цукру. Стевіозид не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Ребаудіозид А - це також підсолоджувач, який міститься в стевії. Він має солодкий смак, який приблизно в 100-150 разів солодший, ніж смак цукру. Ребаудіозид А не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Продукти переробки стевії

Стевія може бути використана в якості підсолоджувача в чистому вигляді, але вона також може бути перероблена для отримання інших продуктів, які мають більш стабільні смакові характеристики і краще підходять для використання в різних продуктах харчування.

Стевіозид-сироп - це рідкий підсолоджувач, який отримують шляхом розчинення стевіозиду у воді. Стевіозид-сироп має солодкий смак, який приблизно в 100 разів солодший, ніж смак цукру. Стевіозид-сироп не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Стевіозид-порошок - це сухий підсолоджувач, який отримують шляхом висушування стевіозиду. Стевіозид-порошок має солодкий смак, який приблизно в 250 разів солодший, ніж смак цукру. Стевіозид-порошок не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Ребаудиозид А-сироп - це рідкий підсолоджувач, який отримують шляхом розчинення ребаудиозиду А у воді. Ребаудиозид А-сироп має солодкий смак, який приблизно в 100-150 разів солодший, ніж смак цукру. Ребаудиозид А-сироп не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Ребаудиозид А-порошок - це сухий підсолоджувач, який отримують шляхом висушування ребаудиозиду А. Ребаудиозид А-порошок має солодкий смак, який приблизно в 100-150 разів солодший, ніж смак цукру. Ребаудиозид А-порошок не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Стевія також може бути використана для виробництва цукерок, жувальних гумок, напоїв і інших продуктів харчування.

Корисні властивості продуктів переробки стевії

Продукти переробки стевії мають такі корисні властивості:

- Вони мають низьку енергетичну цінність.
- Вони не викликають різкого підвищення рівня глюкози в крові.
- Вони можуть бути корисними для людей з цукровим діабетом.
- Вони можуть бути корисними для людей, які намагаються контролювати свою вагу.

Шкідливі властивості продуктів переробки стевії

Продукти переробки стевії не мають шкідливих властивостей, які були б доведені науковими дослідженнями. Однак деякі люди можуть відчувати такі побічні ефекти, як метеоризм, діарея та здуття живота. Ці побічні ефекти, як правило, слабкі і проходять самостійно.

Рекомендації щодо споживання продуктів переробки стевії

Рекомендується споживати не більше 4 мг стевіозиду на кг ваги тіла на день. Це відповідає споживанню приблизно 12-15 крапель рідкого стевіозиду або 1-2 грама порошкового стевіозиду.

Стевія - це рослина, яка має солодкий смак, подібний до смаку цукру, але містить дуже мало калорій. Стевія містить два основних підсолоджувачі: стевіозид і ребаудиозид А.

Стевіозид - це найсолодший підсолоджувач, який міститься в стевії. Він має солодкий смак, який приблизно в 250-300 разів солодший, ніж смак цукру. Стевіозид не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Ребаудиозид А - це також підсолоджувач, який міститься в стевії. Він має солодкий смак, який приблизно в 100-150 разів солодший, ніж смак цукру. Ребаудиозид А не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Продукти переробки стевії

Стевія може бути використана в якості підсолоджувача в чистому вигляді, але вона також може бути перероблена для отримання інших продуктів, які мають більш стабільні смакові характеристики і краще підходять для використання в різних продуктах харчування.

Стевіозид-сироп - це рідкий підсолоджувач, який отримують шляхом розчинення стевіозиду у воді. Стевіозид-сироп має солодкий смак, який приблизно в 100 разів солодший, ніж смак цукру. Стевіозид-сироп не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Стевіозид-порошок - це сухий підсолоджувач, який отримують шляхом висушування стевіозиду. Стевіозид-порошок має солодкий смак, який приблизно в 250 разів солодший, ніж смак цукру. Стевіозид-порошок не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Ребаудиозид А-сироп - це рідкий підсолоджувач, який отримують шляхом розчинення ребаудиозиду А у воді. Ребаудиозид А-сироп має солодкий смак, який приблизно в 100-150 разів солодший, ніж смак цукру. Ребаудиозид А-сироп не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Ребаудиозид А-порошок - це сухий підсолоджувач, який отримують шляхом висушування ребаудиозиду А. Ребаудиозид А-порошок має солодкий смак, який приблизно в 100-150 разів солодший, ніж смак цукру. Ребаудиозид А-порошок не має калорій і не викликає різкого підвищення рівня глюкози в крові.

Стевія також може бути використана для виробництва цукерок, жувальних гумок, напоїв і інших продуктів харчування.

Корисні властивості продуктів переробки стевиї

Продукти переробки стевиї мають такі корисні властивості:

- Вони мають низьку енергетичну цінність.
- Вони не викликають різкого підвищення рівня глюкози в крові.
- Вони можуть бути корисними для людей з цукровим діабетом.
- Вони можуть бути корисними для людей, які намагаються контролювати свою вагу.

Шкідливі властивості продуктів переробки стевиї

Продукти переробки стевиї не мають шкідливих властивостей, які були б доведені науковими дослідженнями. Однак деякі люди можуть відчувати такі побічні ефекти, як метеоризм, діарея та здуття живота. Ці побічні ефекти, як правило, слабкі і проходять самостійно.

Рекомендації щодо споживання продуктів переробки стевиї

Рекомендується споживати не більше 4 мг стевіозиду на кг ваги тіла на день. Це відповідає споживанню приблизно 12-15 крапель рідкого стевіозиду або 1-2 грама порошкового стевіозиду.

На сьогоднішній день проведено ряд досліджень щодо використання пюре з овочів та фруктів у виробництві борошняних кондитерських виробів та використання лактитолу і продуктів переробки стевиї.

Автори дослідження [1] проаналізували роль лактитолу у формуванні клейковинного комплексу та продемонстрували його суттєвий вплив на якісні характеристики клейковини. Кількість сирової клейковини збільшилася на 8,6%, гідратаційна здатність зменшилася на 5,9%. Міцність клейковини виявилася вищою на 16,9%, в той час як розтяжність зменшилася на 7,1%.

У цій роботі [2] показали не доцільним використовувати лактитол у виробництві тягучого печива та листових напівфабрикатів для тортів та тістечок.

Проте, використання лактитолу у виробництві тіста для пісочного напівфабрикату для тортів та тістечок, а також у виробництві цукрового та здобного печива вважається обґрунтованим. Це дозволить значно зменшити калорійність продуктів за рахунок зменшення дозування жиру, а також через низьку калорійність самого лактитолу.

Вчені Калакура М., Бутенко Л., Тарасенко Е. та ін. займались вивченням можливості збагачення борошняної кондитерської продукції овочевими порошками (з моркви), які отримували при безвідходній переробці овочів. Такі добавки мали позитивний вплив на покращення органолептичних показників виробів, підвищували біологічну цінність. Не менш важливим є отримання визначеного економічного ефекту, за рахунок зменшення кількості яєць, цукру та жирів за рахунок овочевих порошоків не погіршуючи якість готових виробів. [3]

1.1.4. Плодова, ягідна, овочева сировина: властивості та перспективи застосування в кондитерських виробках

У сучасному світі актуальним є питання підвищення харчової та біологічної цінності кондитерських виробів. Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є використання натуральних харчових збагачувачів, зокрема плодово-овочевої сировини.

Останнім часом для підвищення якості та харчової цінності харчових продуктів виробники використовують сировину рослинного походження. Ця сировина є цінним джерелом біологічно активних речовин, таких як вітаміни, макро- та мікроелементи, які легко засвоюються організмом.

Рослинна сировина містить поліфенольні речовини, пектини, органічні кислоти тощо. Ці речовини мають захисні, антиоксидантні та імуномодельючі властивості. Вони дозволяють підвищити харчову та біологічну цінність продуктів харчування.

Плодово-ягідна сировина характеризується високою кислотністю. Однак її цукрово-кислотний індекс свідчить про гармонійне співвідношення кислот і цукрів. Важливим показником у складі плодово-ягідної сировини є значний вміст пектинових речовин. Це дозволяє використовувати їх як пектиновмісні продукти.

Ось конкретні приклади того, як рослинна сировина може використовуватися для підвищення якості та харчової цінності харчових продуктів:

- Вітаміни і мікроелементи, що містяться в рослинній сировині, можуть використовуватися для збагачення продуктів харчування. Наприклад, морква може бути використана для збагачення продуктів вітаміном А, а капуста - вітаміном С.
- Поліфенольні речовини, що містяться в рослинній сировині, можуть використовуватися для підвищення антиоксидантної активності продуктів харчування. Наприклад, чай може бути використаний для збагачення продуктів антиоксидантами.

- Пектинові речовини, що містяться в рослинній сировині, можуть використовуватися для покращення текстури продуктів харчування. Наприклад, яблука можуть бути використані для приготування желе.

Плоди і овочі є цінним джерелом вітамінів, мінералів, харчових волокон та інших корисних речовин. Вони мають високу харчову цінність, яка обумовлена енергетичною, біологічною, фізіологічною, лікувально-профілактичною, органолептичною та безпекою.

Особливо корисні для здоров'я бета-каротин та вітамін С, які містяться в багатьох фруктах і овочах. Бета-каротин є попередником вітаміну А, який необхідний для захисту клітин від пошкоджень та запобігання розвитку захворювань. Вітамін С є потужним антиоксидантом, який також допомагає зміцнити імунітет.

Добова норма споживання бета-каротину становить 5-6 мг. Однак, згідно з медичними рекомендаціями, фактичне надходження цього вітаміну з їжею в середньому становить 2 мг на добу.

Внесення плодово-овочевої сировини в кондитерські вироби дозволяє підвищити їхню харчову цінність, а також забезпечити надходження мікро-нутрієнтів з продуктами масового споживання без збільшення енергетичної цінності.

Таким чином, використання плодово-овочевої сировини в кондитерських виробах є ефективним способом підвищення їхньої харчової та біологічної цінності. Цей напрямок є перспективним для подальших досліджень і розробок.

При застосуванні плодово-овочевої сировини в кондитерських виробах слід враховувати такі фактори:

- Властивості плодово-овочевої сировини. Плоди і овочі мають різні властивості, які впливають на їхню технологічну поведінку при приготуванні кондитерських виробів. Наприклад, фрукти з високим вмістом кислоти можуть прискорювати черствіння виробів.

- Технологічні процеси виробництва кондитерських виробів. При застосуванні плодово-овочевої сировини в кондитерських виробах може знадобитися внести зміни в технологічні процеси виробництва. Наприклад, для забезпечення збереження кольору і аромату фруктових і овочевих добавок може знадобитися їхня попередня обробка.

- Смакові якості кондитерських виробів. Плодово-овочева сировина може надавати кондитерським виробам характерний смак і аромат. Тому важливо правильно підібрати співвідношення плодово-овочевої сировини та інших інгредієнтів для отримання бажаного смаку і аромату.

Плодово-овочева сировина може використовуватися в кондитерських виробах у різних формах: добавки, начинки, цукерки, пюре, порошки,

Використання плодово-овочевої сировини в кондитерських виробах є перспективним напрямом, який дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність цих виробів. При застосуванні плодово-овочевої сировини в кондитерських виробах слід враховувати її властивості, технологічні процеси виробництва кондитерських виробів і смакові якості готових виробів.

Плодово-ягідні порошки - це продукти, отримані шляхом подрібнення і висушування свіжих або заморожених ягід і фруктів. Вони є цінним джерелом вітамінів, мінералів, антиоксидантів і інших біологічно активних речовин. Плодово-ягідні порошки можуть використовуватися в кондитерських виробках для:

- Поліпшення смаку і аромату. Плодово-ягідні порошки надають кондитерським виробам яскравий, насичений смак і аромат.
- Збільшення поживної цінності. Плодово-ягідні порошки містять багато вітамінів, мінералів і інших корисних речовин. Вони можуть бути використані для підвищення поживної цінності кондитерських виробів.
- Поліпшення текстури. Плодово-ягідні порошки можуть допомогти покращити текстуру кондитерських виробів, наприклад, зробити їх більш м'якими або хрусткими.

При виборі плодово-ягідних порошоків для кондитерських виробів слід враховувати наступні фактори:

- Смак і аромат. Вибирайте порошки з тим смаком і ароматом, який вам подобається.
- Поживна цінність. Вибирайте порошки, які містять багато вітамінів, мінералів і інших корисних речовин.
- Текстура. Вибирайте порошки, які будуть добре поєднуватися з кондитерським виробом, який ви готуєте.

Плодово-ягідні порошки - це смачний і корисний спосіб додати в кондитерські вироби вітамінів, мінералів і інших корисних речовин. Вони можуть бути використані в різних кондитерських виробках, щоб покращити їх смак, аромат, текстуру і поживну цінність.

Малиновий порошок - це продукт, отриманий шляхом подрібнення і висушування свіжих або заморожених ягід малини. Він має яскравий, солодкий смак і аромат. Малиновий порошок може використовуватися в кондитерських виробках для: поліпшення смаку і аромату (малиновий порошок надає кондитерським виробам яскравий, насичений смак і аромат малини); збільшення поживної цінності (малиновий порошок містить багато вітамінів, мінералів і інших корисних речовин, таких як вітамін С, фолат, магній і калій, він може бути використаний для підвищення поживної цінності кондитерських виробів); поліпшення текстури (малиновий порошок може допомогти покращити текстуру кондитерських виробів, наприклад, зробити їх більш м'якими або хрусткими)

Полуничне пюре - це продукт, який містить багато корисних речовин. Воно є хорошим джерелом вітаміну С, який є антиоксидантом і зміцнює імунну систему. Полуниця також містить вітаміни групи В, флавоноїди, такі як кверцетин, каемферол і антоціани, які мають антиоксидантні властивості. Полуничне пюре може бути низькокалорійним і не містить насичених жирів.

Морквяне пюре також є корисним продуктом. Морква багата бета-каротином, який в організмі перетворюється на вітамін А. Вітамін А необхідний для зорового сприйняття, імунної системи та здоров'я шкіри. Морква також містить вітаміни групи В, антиоксиданти та інші поживні речовини.

Ось деякі конкретні переваги полуничного пюре:

- Зміцнює імунну систему
- Захищає клітини від ушкоджень вільними радикалами
- Може бути низькокалорійним і не містити насичених жирів

Ось деякі конкретні переваги морквяного пюре:

- Важливий для зорового сприйняття
- Зміцнює імунну систему
- Підтримує здоров'я шкіри
- Має антиоксидантні властивості

1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень.

Наукові дослідження виконувалися в домашніх умовах. Дослідження проводились згідно блок-схеми, що наведена на рисунку 1.1.

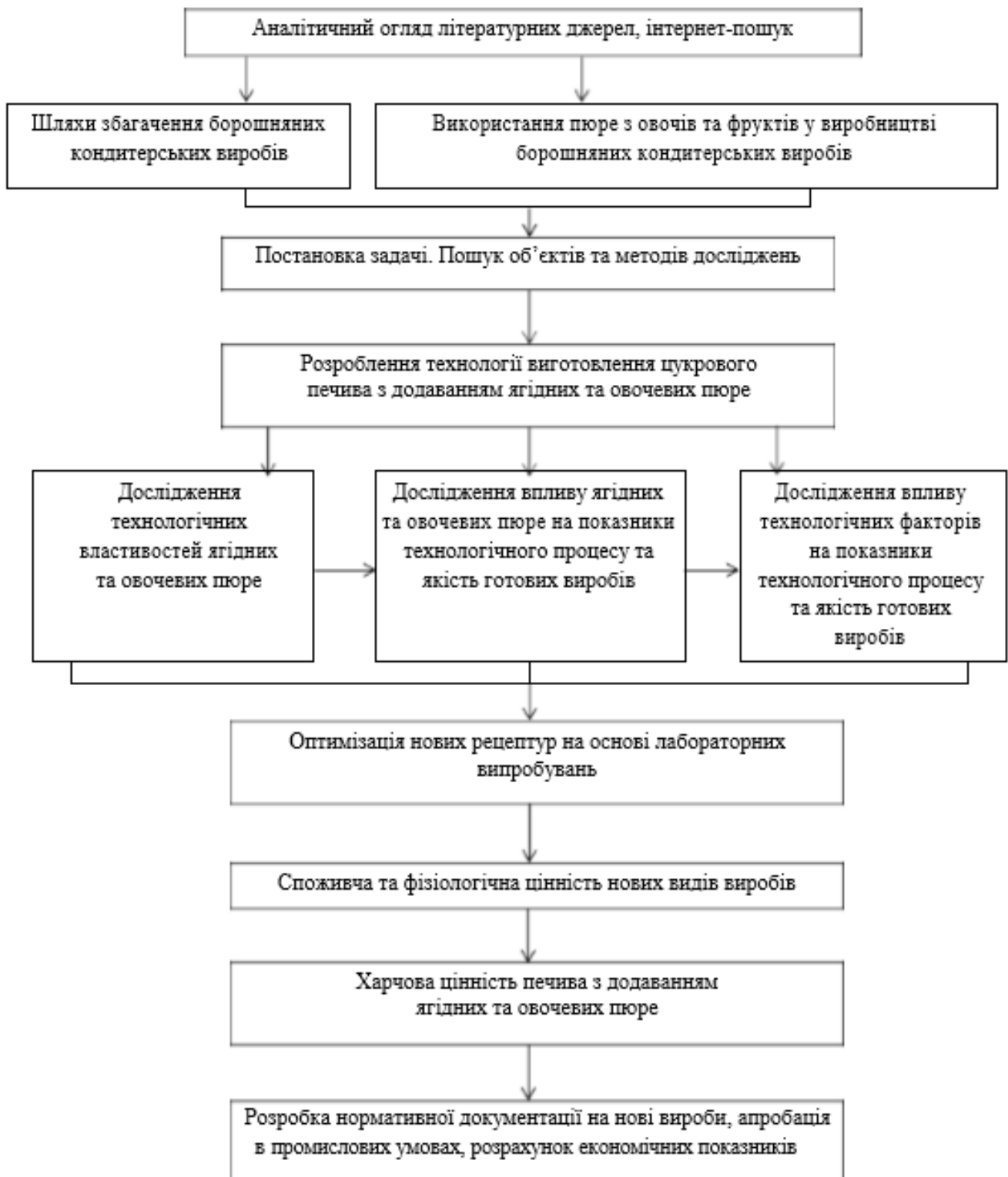


Рис. 1.1 – Блок-схема проведення досліджень

1.2.1. Технологія виготовлення цукрового печива

У дослідженнях тісто готували традиційним способом на емульсії. Замість емульсії проводили за допомогою міксерів. Сировину без борошна і хімічних розпушувачів перемішували протягом 2-3 хв вручну, потім додавали окремо хімічні розпушувачі, розчинені у воді при температурі 15-20 °С. Температура емульсії була 36 °С. Міксером готували емульсію протягом 10 хв. Далі додавали борошно температурою, рівною температурі приміщення 20 °С. Замість проводили протягом 15 хв. Тісто мало температуру 22 °С. Випікали 10-10,5 хв., за температури 220°C-240°C.

1.2.2. Методи визначення органолептичних показників якості готового виробу

Для оцінки якості цукрового печива визначали комплексний показник за даними наведеними в таблиці 1.1

Табл.1.1 – методи визначення органолептичних показників

Показники, що характеризують якість виробів	Позначення	Одиниці вимірювання	Методи визначення
Органолептичні властивості	P_1		Сенсорний аналіз
Смак	P_{11}	бал	
Запах	P_{12}	бал	
Колір	P_{13}	бал	
Вид в розломі	P_{14}	бал	
Форма	P_{15}	бал	
Поверхня	P_{16}	бал	

1.2.3 Визначення енергетичної та харчової цінності розроблених виробів

Енергетична цінність - це кількість енергії, що утворюється при біологічному окисненні жирів, білків та вуглеводів, що містяться у продуктах. Вона виражається в кілокалоріях (ккал) або кілоджоулях (кДж) Енергія, що виділяється при окисненні 1г жирів, дорівнює 9,0 ккал, 1г вуглеводів – 4,0 ккал, 1г білків – 4,0 ккал. Енергетична цінність виробів розраховується на 100 г їстівної частини. Для визначення енергетичної цінності необхідно калорійність поживних речовин помножити на відсотковий вміст відповідних поживних речовин. Сума отриманих речовин є теоретичною калорійністю 100 г продукту.

Вміст білка у харчовому продукті проводять за формулою:

$$M_B = M_1 \times w_1 / 100 + M_2 \times w_2 / 100 + M_n \times w_n / 100$$

де M_1 , M_2 , M_n – маса кожного виду сировини, яка входить до рецептури 100 г, кг;

w_1 , w_2 , w_n - масова частка білка у кожній сировині, %.

Вміст жиру у харчовому продукті проводять за формулою:

$$M_{\text{ж}} = M_1 \times w_1 / 100 + M_2 \times w_2 / 100 + M_n \times w_n / 100$$

де M_1, M_2, M_n – маса кожного виду сировини, яка входить до рецептури 100 г, кг;

w_1, w_2, w_n - масова частка жиру у кожній сировині, %.

Вміст вуглеводів у харчовому продукті проводять за формулою:

$$M_{\text{в}} = M_1 \times w_1 / 100 + M_2 \times w_2 / 100 + M_n \times w_n / 100$$

де M_1, M_2, M_n – маса кожного виду сировини, яка входить до рецептури 100 г, кг;

w_1, w_2, w_n - масова частка білка у кожній сировині, %.

Знаючи масі білків, жирів, вуглеводів у 100 г харчового продукту, енергетичну цінність його розраховують за формулою:

$$E_{\text{ц}} = M_{\text{б}} \times E_{\text{цб}} + M_{\text{ж}} \times E_{\text{цж}} + M_{\text{в}} \times E_{\text{цв}},$$

де $E_{\text{цб}}, E_{\text{цж}}, E_{\text{цв}}$ – енергетична цінність білків, жирів, вуглеводів відповідно.

1.2.4. Визначення показника глікемічності

Спосіб визначення показника глікемічності (ПГ) харчового продукту включає визначення кількості вуглеводного компонента (x_i) (сахарози, глюкози, фруктози та інших) в 100г готового продукту та визначення одиниць глікемічності кожного вуглеводного інгредієнта, що являє собою добуток ПГ кожного вуглеводу на його кількість в 100г продукту – $a_i x_i$ та подальшого сумування добутку по кожному вуглеводу.

Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту за допомогою математичних розрахунків дозволяє об'єктивно оцінити глікемічність харчового продукту, дає можливість розрахувати оптимальний рецептурний склад з бажаним показником глікемічності як у процесі розроблення нових продуктів, у тому числі для хворих на цукровий діабет, так і при оцінці глікемічності існуючих харчових продуктів

$$\text{ПГ} = a_1'X_1 + a_2'X_2 + a_3'X_3 + \dots + a_nX_n, \text{ одиниць}$$

де $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$ - глікемічний індекс вуглеводів;

$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$ - кількість відповідних вуглеводів у 100г готового продукту.

1.3 Експериментальна частина.

Печиво без цукру – це продукт, який містить менше калорій і вуглеводів, ніж звичайне печиво, тому що замість цукру в його складі використовуються альтернативні підсолоджувачі, такі як стевія та лактитол.

Пісочне печиво без цукру – це відмінний варіант ласощів для людей, які стежать за своєю вагою та діабетиків, які хочуть насолодитися смаком солодкого, не підвищуючи при цьому рівень глюкози у своїй крові.

Пісочне печиво містить стевію, яка є натуральним підсолоджувачем з низьким глікемічним індексом і не впливає на рівень цукру в крові. Печиво також є джерелом вітамінів та харчових волокон, які корисні для здоров'я нервової системи, шкіри та загального благополуччя організму. Крім того, таке печиво ідеально поєднується з ранковою кавою або вечірнім чаєм, а також підходить для легкого перекусу перед основним прийомом їжі.

Рослинні волокна, або клітковина, є важливим елементом здорового харчування і допомагають підтримувати здоров'я шлунково-кишкового тракту людини, оскільки вони сприяють видаленню надлишків шкідливого холестерину з організму. Особливо важливо враховувати наявність рослинних волокон у раціоні для людей, які займаються спортом.

У пісочне печиво додані корисні компоненти, такі як екстракт стевії, лактитол та поре полуничне та морквяне. Лактитол є пробіотиком, який стимулює імунну систему та сприяє розвитку корисних бактерій у кишечнику, що допомагає відновленню його мікрофлори.

Стевія є натуральним підсолоджувачем з безкалорійним солодким смаком. Вона має антистресовий, протизапальний та імуномодуючий ефекти, відновлює мікроциркуляцію крові, видаляє токсини, живить ендокринну систему та стабілізує артеріальний тиск. Пісочне печиво також багате на вітаміни та мінерали, такі як вітаміни: А, В1, В2, В5, В6, В12, D, Е та мінерали: кальцій, калій, магній, марганець, фосфор, кремній, стронцій, цинк. Рослинні волокна, або клітковина, є важливим елементом здорового харчування і допомагають підтримувати здоров'я шлунково-кишкового тракту людини, оскільки вони сприяють видаленню надлишків шкідливого холестерину з організму. Особливо важливо враховувати наявність рослинних волокон у раціоні для людей, які займаються спортом.

Табл.1.2 – приготовані вироби

	10% пюре	20% пюре	30% пюре
Печива з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії			

Печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії			

1.3.1. Встановлення раціонального дозування

Були проведені дослідження по встановленню раціональної кількості додавання морквяного та полуничного пюре в тісто, що дозволяє одержати вироби з достатніми споживчими властивостями. При проведенні досліджень, як контрольний зразок була обрана рецептура цукрового печива «Весняне» (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Рецептура цукрового печива «Весняне»

Найменування сировини та напівфабрикатів	На 1т готової незагорнутої продукції
Борошно пшеничне	619,35
Крохмаль кукурудзяний	45,83
Лактитол	188,78
Продукт переробки стевії	127,64
Патока	22,30
Маргарин	216,77
Молоко сухе знежирене	2,73
Меланж	30,97
Ванільна пудра	3,96
Вуглеамонійна сіль	3,22
Есенція	1,24
Всього	1262,79
Вихід	1000,00

Для проведення досліджень готували цукрове печиво з внесенням морквяного та полуничного пюре у тісто у кількостях 10%, 20% та 30%. Органолептичні показники якості отриманого печива представлено у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Органолептичні показники цукрового печива

Показник	Контроль (без пюре)	Внесено морквяного пюре, %, до маси борошна			Внесено полуничного пюре, %, до маси борошна		
		10	20	30	10	20	30
Смак	властивий печиву	з присмаком моркви	з присмаком моркви	з присмаком моркви	з присмаком полуниці	з присмаком	з присмаком

						полу- ниці	полу- ниці
За- пах	власти- вий пе- чиву	з прис- маком моркви	з прис- маком моркви	з прис- маком моркви	з прис- маком полу- ниці	з прис- маком полу- ниці	з прис- маком полу- ниці
Ко- лір	світлий	жовтий	жовтий	жовтий	Блідо- черво- ний	Блідо- черво- ний	Блідо- черво- ний
Вид в ро- злом і	печиво пропечене						
Фо- рма	без вм'ятин , краї рі- вні	без вм'ятин , краї рі- вні	без вм'ятин , краї рі- вні	без вм'ятин , краї рі- вні	без вм'ятин , краї рі- вні	без вм'ятин , краї рі- вні	без вм'ятин , краї рі- вні
По- вер- хня	непідго- ріла, без вздуття	непідго- ріла, без вздуття, з тріщи- нами	непідго- ріла, без вздуття, з тріщи- нами	непідго- ріла, без вздуття, з тріщи- нами	непідго- ріла, без вздуття, з тріщи- нами	непідго- ріла, без вздуття, з тріщи- нами	непідго- ріла, без вздуття, з тріщи- нами

Внесення у рецептуру цукрового печива 10%, 20% 30% морквяного та полуничного пюре позитивно впливає на органолептичні показники. Печиво має приємний гарбузовий аромат та смак, покращується забарвлення печива.

1.3.2. Розрахунок енергетичної цінності печива

Таблиця 1.5 – хімічний склад печива «Весняного»

Найменування сировини та на- півфабрикатів	Вміст на 100 г про- дукту	Масова час- тка білка		Масова час- тка жиру		Масова частка вуг- леводів	
		у си- ров.	у 100 г пе- чива	у си- ров.	у 100 г пе- чива	Моно-, ди-, полі- сахариди	Поліоли
Борошно пшени- чне	61,94	10,6	6,81	13	0,84	0,77	52,23
Крохмаль кукуру- дзяний	4,58	1,00	0,05	0,60	0,03	0,00005	3,90
Лактитол	18,88	-	-	-	-	-	45,3
Продукт переро- бки стевії	12,76	-	-	-	-	-	-
Патока	2,23	-	-	-	-	1,71	
Маргарин	21,68	0,3	0,02	82,0	5,26	-	-

Молоко сухе знежирене	0,27	32,00	0,84	1,5	46,7	0,50	
Меланж	3,1	12,7	0,38	11,5	0,36	0,02	-
Ванільна пудра	0,4	0,1		-	-		
Вуглеамонійна сіль	0,33	-	-	-	-	-	
Есенція	0,1	-	-	-	-	-	
Всього	126,3	8,1		53,16		104,43	

Враховуючи енергетичну цінність основних нутрієнтів (білків – 4,0 кКал, жирів – 9,0 кКал, вуглеводів – 4,0 кКал), розраховуємо енергетичну цінність печива. Розрахунок енергетичної цінності печива «Весняне» (контроль):

$$E_{\text{ц}} = 8,1 \cdot 4 + 53,16 \cdot 9 + 104,43 \cdot 4 = 928,55 \text{ кКал}$$

Таблиця 1.6 – хімічний склад печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст на 100 г продукту	Масова частка білка		Масова частка жиру		Масова частка вуглеводів	
		у сиров.	у 100 г печива	у сиров.	у 100 г печива	Моно-, ди-, полісахариди	Поліолі
Борошно пшеничне	64,24	10,6	6,81	13	0,84	73,2	47,02
Крохмаль кукурудзяний	6,57	-	-	-		83,5	5,49
Полуничне пюре	3,1	0,53	0,13	0,13	0,09	14,9	
Лактитол	18,88	-	-	-	-	-	45,3
Продукт переробки стевії	12,76	-	-	-	-	-	-
Патока	3,21	-	-	-	-	70,0	2,25
Маргарин	6,42	0,3	0,02	82,0	5,26	1,0	0,06
Молоко сухе знежирене	0,27	32	0,84	1,50	46,67	0,50	
Меланж	54,53	0,7	0,38				
Ванільна пудра	0,3	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,8	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,13	-	-	-	-	-	-
Всього	129,4	8,25		53,25		119,33	

Враховуючи енергетичну цінність основних нутрієнтів (білків – 4,0 кКал, жирів – 9,0 кКал, вуглеводів – 4,0 кКал), розраховуємо енергетичну цінність печива. Розрахунок енергетичного цінності печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії:

$$E_{\Sigma} = 8,25 \cdot 4 + 53,25 \cdot 9 + 119,33 \cdot 4 = 989,56 = \text{кКал}$$

Таблиця 1.7 – хімічний склад печива з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії

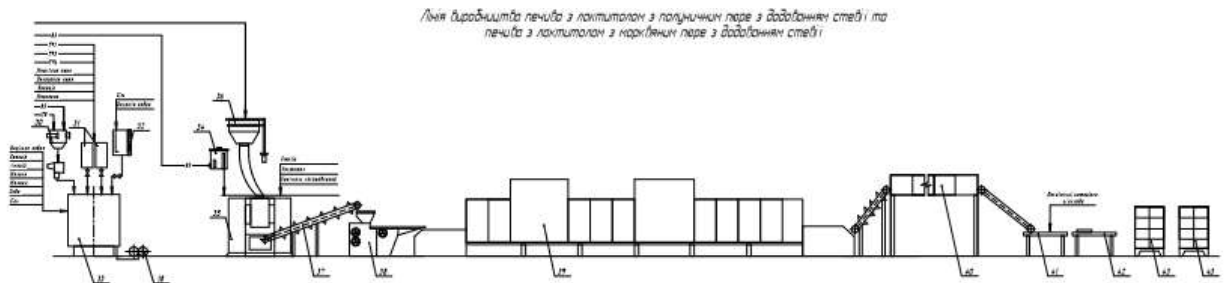
Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст на 100 г продукту	Масова частка білка		Масова частка жиру		Масова частка вуглеводів	
		у си- ров.	у 100 г пе- чива	у си- ров.	у 100 г печива	Моно-, ди-, по- лісахар- иди	Полі- оли
Борошно пшеничне	64,24	10,6	6,81	13	0,84	73,2	47,02
Крохмаль кукурудзяний	4,58	1	0,05	0,6	0,03	0,0005	3,99
Морквяне пюре	3,1	0,7	0,04	0,1	0,09	0,48	
Лактитол	18,88						
Продукт переробки стевії	12,76					1,71	
Патока	3,21	-	-	-	-	70,0	2,25
Маргарин	6,42	0,3	0,02	82,0	5,26	1,0	0,06
Молоко сухе знежирене	0,27	32	0,84	1,5	46,67	0,5	
Меланж	3,1	12,7	0,38	11,5	0,36	0,02	
Ванільна пудра	0,3	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,8	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,13	-	-	-	-	-	-
Всього	129,4	8,16		53,25		104,91	

Враховуючи енергетичну цінність основних нутрієнтів (білків – 4,0 кКал, жирів – 9,0 кКал, вуглеводів – 4,0 кКал), розраховуємо енергетичну цінність печива. Розрахунок енергетичного цінності печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії

$$E_{\Sigma} = 8,16 \cdot 4 + 53,25 \cdot 9 + 104,91 \cdot 4 = 931,52 = \text{кКал}$$

1.3.3. Розроблення технологічної, параметричної та машино-апаратурної схеми

Параметрична хема зображена на рис 1.2



30 – вимірний бак, 31 – дозатор для рідких компонентів, 32 – дозатор для сипких компонентів, 33 – емульгатор, 34 – вимірний бачок, 35 – тістомісильна машина, 36 – автоборошномір, 37 – живильник тіста, 38 – машина формуюча роторна, 39 – піч, 40 – конвеєр охолоджуючий стрічковий, 41 – стіл пакувальний, 42 – стіл з вагами, 43 – стелажі з готовою продукцією, 18 – насос



Рис. 1.3. Параметрична схема процесу приготування тіста

Фактори, що не регулюються: h_{21} , h_{22} , ..., h_{2n} – сировина, що пройшла підготовку до виробництва.

Керуючі фактори: X_{21} – кількість сировини; X_{22} – температура замісу тіста; X_{23} – тривалість замішування тіста.

Вихідні параметри: Y_{21} – масова частка води тіста, %; Y_{22} – температура тіста, $^{\circ}\text{C}$; Y_{23} – густина, $\text{кг}/\text{м}^3$, Y_{24} – маса гарбузового порошку, кг .

Емульсія готується за допомогою міксера. Спочатку, без додавання борошна та хімічних розпушувачів, сировину перемішують вручну протягом 2-3 хвилин. Потім додають розчинені у воді хімічні розпушувачі при температурі 15-20 $^{\circ}\text{C}$. Температура емульсії повинна бути 36 $^{\circ}\text{C}$. Міксером емульсію готують протягом 10 хвилин. Наступний етап - додавання борошна. Борошно має бути за кімнатної температури, тобто 20 $^{\circ}\text{C}$. Заміс проводять протягом 15 хвилин. Температура готового тіста повинна бути 22 $^{\circ}\text{C}$.

Перший етап

На першому етапі відбувається змішування основних компонентів емульсії: жиру, води та емульгатора. Цей етап важливий, оскільки від його якості залежить стабільність емульсії.

Другий етап

На другому етапі додають хімічні розпушувачі. Хімічні розпушувачі - це речовини, які при нагріванні виділяють газ, що сприяє розпушуванню тіста.

Третій етап

На третьому етапі відбувається змішування емульсії з борошном. Борошно надає емульсії структури та еластичності.

Четвертий етап

На четвертому етапі проводиться заміс тіста. Заміс тіста сприяє рівномірному розподілу всіх компонентів і утворенню клейковини.

Важливі моменти

Температура емульсії повинна бути 36 °С. Це оптимальна температура для активації емульгатора та хімічних розпушувачів.

Борошно має бути за кімнатної температури. Це запобігає передчасному охолодженню емульсії та зниженню активності хімічних розпушувачів.

Температура готового тіста повинна бути 22 °С. Це оптимальна температура для подальшої обробки тіста.



Рис.1.4. Параметрична схема випікання-сушіння печива

Фактори, що не регулюються: h_{41} – якість відформованих заготовок.

Керуючі фактори: X_{41} – тривалість випікання; X_{42} – температурний режим по зонам обігріву.

Вихідні фактори: Y_{41} – колір верхньої скоринки печива; Y_{42} – температура центральних шарів в кінці випікання, оС; Y_{43} – масова частка води печива, %.

Завершальним етапом на якому формуються органолептичні та структурні показники цукрового печива є процес термооброблення.

Цукрове печиво випікали 10-10,5 хв., за температури 220°С-240°С.

Встановлено, що за цієї температури тривалість випікання цукрового печива з використанням морквяного пюре повинна становити 11-12 хв.

1.3.4. Визначення показника глікемічності

Найменування сировини	Витрати сировини на 100г печива	Вміст вуглеводів, г										Поліоли	
		Глюкози (ГІ=100%)		Фруктози (ГІ=20%)		Сахарози (ГІ=60%)		Мальтози (ГІ=105%)		Крохмалю (ГІ=70%)		Лактитолу (ГІ=100%)	
		сировина	печиво	сировина	печиво	сировина	печиво	сировина	печиво	сировина	печиво	сировина	печиво
Борошно пшеничне в/с	56,1	0,02	0,01	0,02	0,01	0,11	0,06	0,05	0,03	68,7	38,5	-	-
Лактитол	22,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	0,07
Меланж	11,2	0,5	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	0,07		0,01		0,06		0,03		38,5		0,007	

$$ПГ = 1 \cdot 0,07 + 0,2 \cdot 0,01 + 0,6 \cdot 0,06 + 1,05 \cdot 0,03 + 0,7 \cdot 38,5 + 0,03 \cdot 0,007 = 27,06 \text{ од}$$

1.4 Висновки.

В науковій роботі було проаналізовано літературні дані за темою досліджень. Аналіз літературних джерел показав, що печива ягідними і овочевими пюре є непопулярним, недостатньо вивченим і потребує детального дослідження.

Різні пюре є перспективною сировиною в технології цукрового печива, здатною забезпечити відповідні органолептичні показники та підвищити біологічну цінність готових виробів.

У пісочне печиво додані корисні компоненти, такі як екстракт стевії, лактитол. Лактитол є пробіотиком, який стимулює імунну систему та сприяє розвитку корисних бактерій у кишечнику, що допомагає відновленню його мікрофлори. Стевія є натуральним підсолоджувачем з безкалорійним солодким смаком. Вона має антистресовий, протизапальний та імуномодуючий ефекти, відновлює мікроциркуляцію крові, видаляє токсини, живить ендокринну систему та стабілізує артеріальний тиск. Пісочне печиво також багате на вітаміни та мінерали, такі як вітаміни: А, В1, В2, В5, В6, В12, D, Е та мінерали: кальцій, калій, магній, марганець, фосфор, кремній, стронцій, цинк.

Список використаних джерел.

1. Дорохович А. М. Новий цукрозамінник лактитол / А. М. Дорохович, О. М. Яременко // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – № 10. – С. 16–17
2. Дорохович В. В. Лактитол – цукрозамінник нового покоління: можливість та доцільність його використання у процесі виробництва борошняних кондитерських виробів / В. В. Дорохович, О. М. Яременко // Наукові дослідження – теорія та експеримент 2006 : матер. II міжнар. наук.-практ. конф. : матеріали конф. – Полтава, 2006. – Т. 6. – С. 31–33.
3. Сімакова О. О. Розробка новітніх технологій виробів з борошна с заданими властивостями : монографія. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. 146 с. 38.
4. Зайцева Г.П. Технологія виготовлення кондитерських борошняних виробів: навч. посіб. / Г.П. Зайцева, Т.М. Горпинко. – К.: 1998. — 656 с.
5. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.
6. Можливість та доцільність використання лактитолу при виробництві важкого, цукрового, здобного печива / В. І. Тихоненко, І. Підкаура, О. М. Яременко, А. М. Дорохович // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : 73-а наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, 23–24 квітня 2007 р. : матеріали конф. – К. : НУХТ, 2007. – С. 66.
7. Дорохович, В. В. Цукровий діабет, розроблення і збільшення виробництва кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет – актуальні завдання кондитерської галузі / В. В. Дорохович // Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : НУХТ, 2015. – С. 23–27.

2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва підприємства.

Техніко-економічне обґрунтування проекту призначене для мотивації необхідності у економічній доцільності проектування підприємства харчування. Обґрунтування проекту дозволяє правильно вибрати місце розташування закладу ресторанного господарства, тип підприємства, встановити його потужність, режим роботи, визначити потенційний контингент споживачів, асортимент кулінарної продукції та перелік надаваних послуг.

Згурівка - типовий невеликий український аграрно орієнтований центр Згурівської селищної громади з 2020 року. За 32 км на північ від залізничної станції Яготин.

Господарський комплекс міста багатогалузевий. Структуру економіки формують такі галузі: промисловість, зовнішній транспорт, сфера послуг. Основною галуззю господарського комплексу за обсягом виробленої продукції та за чисельністю зайнятих є промисловість. Значного розвитку в місті набула сфера надання послуг, яку представляють такі види діяльності як освіта, охорона здоров'я, торгівля, колективні та особисті послуги.

Стабільно працюють підприємства Філія ПАТ «Яготинський маслозавод» «Яготинське для дітей», Згурівська пекарня, ТОВ «Прушинські», ТОВ «Київ-Будівельник», ВАТ «Згурівський агробуд», МП «Будівельник», Філія «Згурівське районне дорожнє управління», ТОВ «Краєвид».

Згурівка відноситься до маленьких міст, станом на 2023 рік населення міста склало 4,868 тис. осіб. Щільність населення станом на 2021 рік — 372 осіб на кв. км.

У місті знаходить парк - пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення (2-га половина XX століття), закладений в 1837 році Кочубеєм. Незважаючи на деяку занедбаність, у ньому є на що подивитись: старезні дерева, великі ставки, острівця з круглим будиночком.

Основними осередками культури міста є музей Другої світової війни «Пам'ять».

Аналізуючи інфраструктуру та економічний потенціал міста, було вирішено проектувати кондитерський цех у центрі міста, поруч з центральним парком та селищною радою.

Основним фактором при виборі цього місця стало вигідне розміщення на шляхах масових потоків населення. Поруч з проєктованим місцем є багато адміністративних та громадських установ: міська рада, міський районний суд, музей, відділення приват банку і т.д., центральний парк та стадіон «Старт». Працівники цих закладів – наші потенційні споживачі.

У підприємства доволі зручне місцерозташування, оскільки він має зручну транспорту розв'язку. Поряд відсутні схожі заклади, що є головною перевагою при будівництві нового закладу ресторанного господарства.

Розрахунок виробничої потужності проєктованого цеху здійснюємо на підставі даних про чисельність населення смт Згурівка та прилеглих районів області, враховуючи норми споживання кондитерських виробів на душу насе-

						Арк.
						42
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

лення, а також зростання чисельності населення на найближчі 10 років. В Україні діє законодавчо затверджена норма споживання кондитерських виробів, закладена у «споживчому кошику», що становить 36 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.). З урахуванням споживання у весняно-літній період фруктів та ягід потрібно включати поправку шляхом застосування коефіцієнту $K=0,85$.

Чисельність населення на перспективу визначається на основі фактичної чисельності населення і коефіцієнта природного приросту населення.

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 1.1

Таблиця 1.1 **Розрахунок чисельності споживачів**

№ по пор.	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення смт Згурівка	14,0
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в селищі (10%) від населення	1,4
3	Транзитне населення (15%) від корінного населення	2,1
4	Природний приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	3,0
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р.(із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення)	1,4
6	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	21,9

Потреба в кондитерських výroбах розраховується за формулою:

$$П = T \cdot Н$$

де П - потреба в борошняних кондитерських виробів, т/рік

Н - норма споживання, кг/рік.

$$П = \frac{21900 \cdot 13}{1000}$$

$$П = 24800 \times 13 / 1000 = 284,7 \text{ т/рік}$$

Загальна потреба населення в кондитерських výroбах з урахуванням сезонного коефіцієнту:

$$284,7 \cdot 0,85 = 242 \text{ т/рік}$$

Згідно з даними Державної служби статистики України асортимент борошняних кондитерських виробів складає 55% від загальної кількості кондитерських виробів, тому потреба населення в борошняних кондитерських výroбах складе:

$$242 \cdot 0,55 = 133,1 \text{ т/рік}$$

Потужність цеху в розмірі 133,1 тис. т/рік.

У свою чергу зазначені вироби виробляються у співвідношенні:

тістечка заварні –24 %

печиво цукрове – 38 %

круасани – 38%

Виходячи із вище визначеної потреби в кондитерських výroбах та враховуючи середньостатистичне розподілення асортименту, розробляємо виробничу програму цеху, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тис.т/ рік (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 **Виробнича програма цеху**

№ по порядку	Найменування виробів	Обсяги виробництва, тис. т/рік
1	Тістечка заварні	31,944
2	Печиво цукрове	50,578
3	Круасани	50,578
Всього		133,1

Площа кондитерського цеху становить 1872 м² і включає в себе різноманітні виробничі, сировинні та допоміжні приміщення. Серед них – приміщення для виробництва, склади основної та допоміжної сировини, холодильна камера, зона підготовки сировини, лабораторія, картонажний цех, місце для охолодження та вистоювання напівфабрикатів, а також склад готової продукції.

Для виготовлення різноманітних кондитерських виробів, таких як заварні тістечка, круасани, печиво, в цеху розташовані технологічні лінії, на яких проводиться виробництво листових та заварних виробів, печива тощо.

Цех обладнаний сучасним технологічним устаткуванням, таким як тістомісильні та збивальні машини, міксери, розкаточна машина для листового тіста, відсаджувальна машина для заварних напівфабрикатів, а також різноманітні дозувальні пристрої, ротаційні печі, пакувальні машини.

Приміщення для зберігання основної та допоміжної сировини, холодний склад, склад для смако-ароматичних речовин, склад тари та пакувальних матеріалів, а також склад готової продукції розміщено безпосередньо в приміщеннях виробничого цеху.

У магістерській роботі обрано наступний асортимент типу печиво з лактитолом з ягідним пюре з додаванням стевії, печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії, тістечка заварні з вершковим фісташковим кремом, тістечка заварні з шоколадним кремом з додавання шоколадних дропсів, круасани з фісташковим кремом та малиною, круасани з шоколадно-горіховим кремом.

3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.

У магістерській роботі обрано наступний асортимент типу печиво з лактитолом з ягідним пюре з додаванням стевії, печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії, тістечка заварні з вершковим фісташковим кремом, тістечка заварні з шоколадним кремом з додавання шоколадних дропсів, круасани з фісташковим кремом та малиною, круасани з шоколадно-горіховим кремом.

Вимоги, що пред'являються до якості печива повинні відповідати вимогами ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови» за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Органолептичні показники печива повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники печива

Найменування показника	Характеристика печива
Смак і запах	Виражені, властиві смаку і запаху компонентів, що входять в рецептуру печива, без сторонніх присмаку і запаху.
Форма	Плоска, без вм'ятин, здуття і пошкоджень краю
Поверхня	Гладка, з чітко не розплився відбитком малюнка на верхній поверхні
Колір	Рівномірний, від світло-солом'яного до темно-коричневого з урахуванням використововуваного сировини. Допускається більш темне забарвлення виступаючих частин рельєфного малюнка, країв печива, нижньої сторони і слідів від сітки пода печей. Загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці
Вид в зламі	Пропечене печиво з рівномірною пористою структурою, без пустот і слідів непромісу

Фізико-хімічні показники печива повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники печива

Найменування показника	Показники
Масова частка вологи, %, не більше	10,0
Масова частка загального цукру (по сахарозі), %, не більше	35,0
Масова частка жиру, %, не більше	30,0
Лужність, град., Не більше	
Намочуваність, %, не менше	180
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше	
Масова частка золи, не розчинної в розчині соляної кислоти масовою часткою 10%, %, не більше	0,1

Вимоги, що пред'являються до якості тістечок заварних повинні відповідати вимогами «ДСТУ 4803:2007. Торти і тістечка загальні технічні умови» за ор-

ганолептичними та фізико-хімічними показниками. Органолептичні показники тістечок заварних повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники тістечок заварних

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Вироби у формі трубочок, заповнений кремом, поверхня покриття шоколадної глазур'ю.
Форма	Продовгуваті тістечка приблизно 15 см в у довжину
Поверхня	Оздоблена глазур'ю: рівномірний розподіл глазури за товщиною; гладку, нелипку поверхню без оголених місць; на нижній стороні допускають відтиски касет
Начинка	Кремова
Колір	У глазурованих виробах — вкриті шоколадом, від світло шоколадного до темно.
Смак і запах	Вкус солодкий, з ароматом шоколаду, без сторонніх привкусів і запахів.

Фізико-хімічні показники тістечок заварних повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Фізико-хімічні показники тістечок заварних

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

Листкові вироби повинні відповідати такому нормативному документу ДСТУ 8709:2017 «Вироби хлібобулочні листкові. Загальні технічні умови», показники якості наведені нижче в таблиці

Таблиця 3.5- Органолептичні показники круасанів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу;
Форма	Фігурна, відповідна конкретній назві виробу, правильна, без пошкоджень, зламів і вм'ятин;
Поверхня	Шорстка, пориста з характерними тріщинами і притаманна цього виду верхнього шару і посипана цукровою пудрою;
Начинка	Начинка фруктово-ягідна, що передбачена рецептурою
Колір	Золотисто-жовтий до темнокоричневого.
Смак і запах	Відповідні конкретній назві виробу, не дозволяється наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів

Фізико-хімічні показники тістечок заварних повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники круасанів

Назва показника	Показники
Масова частка вологи, %	Не більше 12,0%
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	Не більше ніж 3,0 %
Масова частка загальної сірчистої кислоти	Не більше ніж 0,01 %

Таблиця 3.7 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99.	Колір -білий або білий із жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак без сторонніх присмаків.	Вологість – 14,5%; зольність 0,55%; клейковина 24,0%
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд: білий, чистий без плям і сторонніх до-	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14;

		мішок, сипкий, без грудочок. Запах і смак: солодкий без сторонніх запаху і присмаку.	Масова частка на сухі речовини, %:цукрози, не менше – 99,55, редукуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04;
Сіль вуглеамонійна	ТУУ 20.1-33270581:2013	Зовнішній вигляд – кристали білого, сірого або рожевого кольору.	Масова частка (NH ₃), % не менше, 21 Масова частка залишку після прожарювання, %, не більше, 0,02
Сіль кухонна	ДСТУ 3583-2015	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт, колір білий з відтінками, наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі не допускається. Запах-без запаху.	Масова частка вологи не більше ніж 0,25%; Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж 97,5%.
Меланж	ДСТУ 8716:2017	Зовнішній вигляд: без сторонніх домішок, уламків шкарлупи, плівок. Консистенція: в замороженому стані тверда, в розмороженому – рідка. Колір у замороженому стані жовтогарячий, а після відтаювання- від світло-жовтого до жовтогарячого.Смак і запах - притаманні даному продукту без сторонніх присмаків і запахів	Масова частка сухих речовин,%не менше-25; Масова частка білкових речовин, %, не менше –10; Титрована кислотність,°Т, не більше-15. Масова частка жиру, %, не менше-10.
Есенції ароматичні харчові	ДСТУ 4716:2007	Зовнішній вигляд-прозора рідина; колір-відповідно до вимог для кожного найменування есен-	Густина 811-947кг/м ³ . відповідно до кожного найменування есенції Показник заломлення-1.368-1.64

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			48

		ції; запах-повинен відповідати кон-трольному зразку.	
Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Смак та запах: з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні запахи та присмаки не допустимі. Колір: від світло-жовтого до жовтого, обумовлений кольором введених добавок. Консистенція: за температури 20±2 °С- пластична, щільна,однорідна.	Масова частка вологи, %, не більше –17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність,°Т, не більше – 2,5.
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000	Колір – білий з блиском; Запах – притаманний крохмалю без сторонніх запахів; Смак – властивий крохмалю, без гіркого або кислого	Масова частка вологи, %, не більше –20,0; Кислотність, град – 3,92; Зольність, %, не більше – 0,015
Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло-жовтий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше –16; Масова частка жиру, %, не менше – 82,5; Кислотність, °Т, не більше – 2,5
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина Колір світло-жовтий; Прозорість – прозора, Смак і запах – влас-	Масова частка сухих речовин, %, не менше –78 Масова частка редукувальних речовин, % – 38,0-42,0;

		тиві патоці, без сторонніх присмаків і запахів.	Масова частка золи, %, не більше – 0,4;
Молоко згущене з цукром	ДСТУ 4404:2005	Колір-білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі; Смак і запах-солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція-однорідна по всій масі, допускаються борошністість і незначний осад лактози.	Масова частка, % : вологи, не більше- 30%; сахарози, не менше- 44%; сухих речовин молока, не менше -26%; Кислотність, °Т, не більше – 60.
Коньяк	ДСТУ 4700-2006	Прозорість без сторонніх включень, колір світло-золотистий, смак-характерний для коньяка	Об'ємна частка спирту- 40 %
Лактитол		Зовнішній вигляд - білі кристали або порошок. Запах - без запаху або має легкий солодкуватий аромат. Смак- має солодкий смак, але менший солодкий ефект порівняно з цукром. Текстура - кристали лактитолу мають м'яку текстуру, яка швидко тане в устах.	Хімічна формула: $C_{12}H_{24}O_{11}$ Молекулярна маса: Приблизно 360.31 г/моль (лактит — дігідрат). Розчинність - добре розчиняється в воді. Точка плавлення - Зазвичай навколо 95–97 °С (лактит — дігідрат). Розчинність в різних середовищах - розчиняється в воді, але менше розчиняється у спирті. Вологозберігаюча здатність - добре зберігає вологу.
Продукт переробки стевії		Зовнішній вигляд - може бути порошком, кристалами, рідиною або іншою формою,	Вміст стевіозидів- відсоток стевіозидів, основних сладких компонентів у стевії.

						Арк.
						50
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

		залежно від виду продукту. Аромат та смак - властивості аромату та смаку, які можуть бути характерними для конкретного продукту.	Вміст рекбаудіозидів - відсоток рекбаудіозидів, іншого типу сладких сполук у стевії. Розчинність - якщо це порошок або кристали, то їх розчинність у воді або інших рідинах.
Полуничне пюре		Зовнішній вигляд - однорідний, колір та текстура пюре. Полуничне пюре повинно мати природний і яскравий колір. Запах - свіжий і виразний аромат полуниць, без ознак псування чи інших неприємних запахів. Смак - яскравий, свіжий, і солодкий смак полуниць. Смак повинен бути характерним для зрілих ягід. Текстура - м'яке, однорідне, без грубих частинок чи грудочок. Кислотність - свіжі полуниці можуть мати легку кислотність, але вона повинна бути збалансованою.	
Морквяне пюре		Зовнішній вигляд - однорідність текстури, колір (зазвичай оранжевий для морквяного пюре). Аромат - свіжий, природний аромат моркви без ознак псування чи сторонніх запахів.	

		Смак - натуральний смак моркви, може бути легко осолений чи навіть слабо солодкий. Текстура - м'яка, однорідна, без грубих частинок чи грудочок.	
Ванілін	ДСТУ 2900:2006	Зовнішній вигляд – кристалічний порошок, колір – від білого до світло-жовтого, запах – ванілі	Масова частка ваніліну не менше – 99 %
Цукрова пудра	(ДСТУ 1009:2005)	Зовнішній вигляд – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Запах – ванілі; Колір – від білого до світло-жовтого	Масова частка сахарози не менше 96,5 %, масова частка ваніліну не менше 2,5 %
Паста фісташкова		Зовнішній вигляд – однорідна паста Запах – відповідає продукту Смак – насиченість фісташок, відсутність неприємних запахів Текстура – м'яка та однорідна	
Шоколадний ганаш		Текстура – гладка, кремова Смак – начисений і збалансований Аромат – виразно шоколадний Зовнішній вигляд – від глянцевого до матового, в залежності від рецептури та використаного шоколаду	Вміст какао-бобів – 50-70% Вміст цукру – 20-40% від загальної кількості цукру Вміст жиру – 30-40 % Водопоглинання – менше 1%

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

Кислота лимонна	Кислота лимонна (ГОСТ 908:2006)	Зовнішній вигляд – сипучий кристалічний порошок білого кольору без грудочок, смак кислий, без стороннього присмаку, запах відсутній,	Масова частка лимонної кислоти не менше 99,5 %, масова частка вологості не більше 7,5 %,
Шоколадні дропси		Зовнішній вигляд - однорідність форми та поверхні дропсів, відсутність дефектів. Колір - основний колір шоколаду, його глянцевість чи матовість. Аромат - інтенсивність та приємність аромату шоколаду Смак - насиченість, солодкість та інші характеристики смаку шоколаду. Текстура - розпадання шоколаду при ковзанні пальців, його крихкість чи м'якість.	
Малиновий джем	ДСТУ 3984-2000	Зовнішній вигляд- однорідна, рівномірно протерта маса, без кісточок, насіння, зернят; Консистенція однорідна, густа, злегка розтікаюча Смак та запах яскраво виражений солодкий, або кисло-солодкий, властивий натуральним фруктам чи ягодам, без сторонніх присмаків і запахів, Колір властивий використаному виду фруктів. не допускається	Масова частка сухих речовин, %, не менше - для пастеризованих 52; - для непастеризованих 71; Масова частка цукру виражена в інвертному цукрі, %, не менше -для пастеризованих 46 %, - для непастеризованих 64%; Титрована кислотність (в перерахунку на яблучну кислоту становить 4-5 % для непастеризованих фруктовоягідних начинок. Масова частка міді по-

			винна становити не більше 0,02 %, вміст свинцю
Горіхове праліне		Зовнішній вигляд: Повинен бути насиченим і привабливим, без видимих дефектів чи нерівностей, може бути легким блиском від шоколадного покриття. Аромат: повинен бути насиченим, але не надто переважаючим. Смак: смак повинен бути вираженим, без неприємних післясмаків. Текстура: Повинна бути гладкою та однорідною.	Вміст цукру: від 40% до 70% та більше Вміст жиру від 30% до 50%. Вміст білка: 5-15%. Вміст вологи: 1-5%. Вміст золи: 1-3%. Вміст карбогідратів: більше 50%.
Вода питна	ДСТУ4808-2007	Запах, смак і присмак за 20°C не більше 2 балів; Кольоровість, градуси, не більше 20.	Водневий показник(pH)-6,5-8,5. загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л;

Пакувальні матеріали

Згідно ДСТУ 2515-94 «Устаткування та пакування харчових продуктів. Терміни та визначення» усі пакувальні матеріали повинні бути нешкідливими, не реагувати з готовим продуктом, бути непроникними для пари і газу. Упаковка використовується з метою подовження терміну зберігання та забезпечення санітарних умов транспортування готової продукції.

Тістечка заварні випускають фасованим і ваговим. Для пакування тістечок заварних я використовую картонні коробки та пергамент для перекладання для вагових та фасованих тістечок для того, щоб верх тістечка, який покритий глазур'ю не прилип до низу верхнього тістечка.

Тістечка заварні фасують в коробки, пачки і пакети. В коробки фасують тістечка заварні масою нетто до 1,0 кг рядами,

По нормативно-технічній документації коробки мають виготовлятися з картону коробкового.

						Арк.
						54
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Коробки повинні виготовлятися з коробкового картону по нормативно-технічній документації. Коробки всередині вистилають пергаментом за ГОСТ 1341.

У коробці вільне місце заповнюють паперовою стружкою поверх паперу. Коробки оформляють художньо. Вони повинні забезпечувати та зберігати якість тістечок заварних.

У роботі передбачаємо пакування печива в пачки з поліетіленової плівки масою по 200 г з послідовним їх укладанням в гофрокороби, а також ваговим насипом в гофрокороба масою не більше 5кг, які зсередини вистилають серветкою з пергаменту або з підпергаменту.

Круасани пакують в гофрлотки масою – від 0,810 до 1,080 кг; цукрове печиво пакують в кондитерські лотки масою по 0,850 кг ($\pm 0,20$ г). Всі гофрлотки відповідають такому нормативному документу ГОСТ 9142-90, пакування кондитерських лотків здійснюють в поліетиленову термозбіжну плівку, яка відповідає діючому ГОСТ 25951-83 «Плівка поліетиленова термозбіжна. Технічні умови», згідно цьому документу, пакувальна плівка не несе шкоди для здоров'я людини та дозволена контактувати з харчовими продуктами.

Вся продукція повинна повністю заповнювати гофрлотки, не повинно бути пустих місць.

						Арк.
						55
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

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

До рецептури цукрового печива входять лактитол та полуничне або морквяне пюре, а також замість цукру – лактитол.

Полуничне пюре може мати значну харчову цінність через свій вміст різних корисних речовин. Полуниця є відмінним джерелом вітаміну С, який є антиоксидантом та сприяє зміцненню імунної системи, також вітаміни групи В. Полуниця містять флавоноїди, такі як кверцетин, каемферол і антоціани, які мають антиоксидантні властивості і можуть захищати клітини від ушкоджень вільними радикалами. Полуничне пюре може бути низькокалорійним і не містити насичених жирів.

Морквяне пюре є корисним продуктом, оскільки моркви самі по собі містять різноманітні поживні речовини. Морква багата бета-каротином, який перетворюється в організмі в вітамін А. Вітамін А важливий для зорового сприйняття, імунної системи та здоров'я шкіри. Морква містять різні вітаміни групи В, такі як В1 (тіамін), В2 (рибофлавін), В3 (ніацин), В5 (пантотенова кислота), В6 (піридоксин) та В9 (фолієва кислота). Морква містять антиоксиданти, які можуть допомагати захищати клітини від ушкоджень вільними радикалами.

Лактитол - це вид поліолу, що використовується як підсолоджувач та основний інгредієнт у лікарських та харчових продуктах, які призначені для людей з обмеженим споживанням цукрів або з проблемами з травленням. Лактитол має приблизно 30-40% солодкості цукру, що дозволяє йому слугувати як альтернативу цукру в безцукрових та низькокалорійних продуктах. Лактитол менше калорійний порівняно з цукром. Однак він все ще надає певну енергію, і великі кількості можуть впливати на кількість споживаних калорій.

Лактитол має тенденцію призводити до того, що частину його не засвоюють травні ферменти, що може призвести до невеликого лаксативного ефекту. Також, деякі люди можуть відчувати послідовний смак або підвищений газоутворення при вживанні великих кількостей.

Стевія - природний рослинний солодильник, виготовлений з листя рослини *Stevia rebaudiana*. Продукт перебірки стевії може бути в різних формах, але часто йдеться про стевіозиди - природні солодкі речовини, які містяться в листях стевії. Стевіозиди надають солодкість, але вони не мають калорій, що робить їх атрактивними для тих, хто хоче зменшити споживання цукрів. Стевіозиди не впливають на рівень цукру в крові, тому продукти зі стевією можуть бути безпечно вживані людьми з діабетом. Стевія є природним продуктом і витяг з листя рослини, що росте в різних частинах світу.

Стевіозиди солодкі в 50-300 разів солодше, ніж цукор, тому потрібно менше кількості для досягнення схожого солодкого смаку. Стевія часто використовується як альтернатива цукру в харчових продуктах, напоїх, кондитерських виробках та інших продуктах.

						Арк.
						56
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

4.1. Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва.

Борошно пшеничне вищого сорту на підприємство надходить на автоборошновозах партіями.

Борошно з автоборошновозів по шлангу, який приєднується до приймального щитка ХЩП-1(1), а далі по трубопроводам, поступає на зберігання в борошняні силосах VR-10 AGRIFLEX(2), де борошно кожного сорту зберігається протягом 7 діб. Для обліку борошна на силосах встановлюють тензометричні пристрої марки ЕТВУ – 50.

Підготовка борошна до виробництва полягає в його зважуванні, просіювання(5) та магнітній очистці. Під кожним силосом розміщено роторний живильник марки М – 122, за допомогою якого борошно транспортується до пневмопросіювала марки «Spiromatic» де відбивається його просіювання через сито круглої форми, проходить магнітну очистку та транзитом потрапляє до виробничих бункерів марки ХЕ-63. Далі борошно за допомогою системи гнучких шнеків SPIROMATIK подається до дозаторів борошна на виробництво.

Крохмаль зберігається тарним способом в мішках масою 50 кг, перед використанням звільнюють від тари та просіюють через просіювач «Піонер»(7) у витратну ємкість(8).

Цукор білий кристалічний(7) є основним видом сировини в кондитерській промисловості. Цукор білий кристалічний зберігається тарним способом в мішках масою 50 кг, перед використанням звільнюють від тари та просіюють через просіювач «Піонер»(8) у витратну ємкість.

Пудра цукрова (напівфабрикат)(9) виробляють на виробництві шляхом розмелу цукру на подрібнювачі цукра. Перед виробництвом цукрово пудру просіюють на просіювачі «Піонер»(7) крізь сита з отворами не більше 2 мм. Отриману цукрову пудру бажано використовувати одразу після приготування, так як при тривалому зберіганні вона злежується в тверді шматки.

У холодильнику зберігають молоко незбиране, масло вершкове та меланж при температурі 0 – 4 °С.

Масло вершкове(13) зберігається в холодильній камері перед використанням звільняють від тари на столі, та направляють на подрібнювач(14), звідки на виробництво подають при температурі 20-25°С.

Маргарин (13) надходить на виробництво тарно, у брикетах. Зберігається тарно в холодильній камері. Має відповідати вимогам ДСТУ 4465:2005. У жиророзчиннику(16) розтоплюється та зливається у витратну ємкість(8).

Меланж яєчний (13) надходять в кондитерський цех в бочках у асептичній упаковці масою 5-20 кг і зберігаються у холодильних камерах при температурі 0 – 4 °С окремо від сильно пахучих продуктів на протязі 28 діб. Банки відкривають та миють у спеціальній ванні (63), тоді меланж проціджують через протиральну машину отворами розміром не більше 3 мм. Меланж у розмороженому вигляді використовують протягом 3-4 год. Підготовлений меланж направляють у витратну ємкість.

						Арк.
						57
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Молоко згущене з цукром(13) зберігається в холодильній камері перед використанням звільняють від тари на столі на виробництво подають в підігрітій стані з витратної ємкості(20).

Сухе знежирене молоко(14) зберігають за температури не більше 25°C та відносної вологості повітря не більше ніж 85% у критих сухих вентильованих приміщеннях. Пакують в паперові 4-ох або 5-ти шарові мішки з поліетиленовими вкладишами масою нетто 20-30 кг. Зберігають при температурі 1-10°C та відносній вологості повітря не більше 85 % протягом 8 місяців на чистих дерев'яних піддонах. Транспортування відбувається всіма видами критого транспорту.

Ванільна пудра(21) для отримання ванільної пудри спочатку ванілін розчиняють в спирті при підігріванні відносно 1:1. Далі одержаний спиртний розчин ваніліну перемішують лопаткою з цукровою пудрою відносно 1:12,5. Готову ванільну пудру використовують на виробництві при дозуванні вручну.

Патоку перед використанням у виробництві патоку пропускають через сито з розміром осередків трохи більше 3 мм. Патоку попередньо підігрівають до (42±2)° для зменшення в'язкості. Після зважування патоку за допомогою насоса перекачують у витратну ємність(23).

Кислота лимонна використовується як смакова добавка. Поступає на виробництво тарно, у мішках. Зберігається також тарно, до самого використання. Регламентується вимогами ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови.

Сіль, сіль вуглеамонійну, есенцію та коньяк зберігають в окремому складі для смако-ароматичних речовин. Сода, сіль та сіль вуглеамонійна надходить в мішечках, які герметично запаковані. Есенція доставляються у скляних пляшках герметично закритих. У складі для смако-ароматичних речовин підтримується температура повітря не вище 25 °C та відносна вологість повітря 75 %.

Сіль зберігають у мішках, перед використанням у виробництві просіюють крізь сито з вічками не більше 2 мм.

Коньяк, вина перед використанням проціджують крізь сито з вічками розміром не більше 0,5 мм або крізь подвійний шар марлі.

Фісташкова паста зберігається у пластикових контейнерах по 10 кг у чистому, сухому, добре провітрюваному, прохолодному приміщенні при температурі не вище 18°C і відотною вологістю не більше 75%, без чужих запахів не більше 4-ти місяців від дати виготовлення.

Шоколадний ганаш зберігається у пластикових контейнерах по 15 кг у прохолодному приміщенні

Горіхове праліне зберігається у пластикових контейнерах по 5 кг у прохолодному приміщенні

Малиновий джем на підприємство надходить в тарі з полімерних матеріалів місткістю не більше 50 л. Зберігають за відотною вологістю повітря не більше ніж 75 % за температури в межах від +2 до +20oC в холодильній камері . Відкривають обережно на виробничих столах, переносять у діжу, далі вже використовують на виробництві.

						Арк.
						58
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Шоколадні дропси пакують в паперові 5-ти шарові мішки з поліетиленовими вкладишами масою 5 кг. Зберігають на чистих дерев'яних піддонах.

Пюре морквяне напівфабрикат консервоване асептичним способом, стерилізоване, виготовлене з цілих, чистих, здорових коренеплодів моркви відповідно до вимог ТУ У. Тара та упаковка – герметичні металеві бочки з асептичними мішками – вкладишами, маса 200 – 220 кг. Зберігати при відносній вологості не більше 75% та температурі: - від 0°C до 25°C - 1 рік з дати виготовлення; - від 0°C до 10°C – 2 роки з дати виготовлення.

Пюре полуничне - напівфабрикат консервований асептичним способом, стерилізований, виготовлений із стиглої полуниці відповідно до вимог ТУ У. Зовнішній вигляд та консистенція: однорідна рівномірно протерта маса без залишків насіння, чорних краплень. Пюре відповідає вимогам промислової стерильності. Тара та упаковка – герметичні металеві бочки з асептичними мішками – вкладишами, маса 200 - 220 кг.

Вода з міського водопроводу надходить до баків холодної та гарячої води, з яких подається до водомірних бачків. Поступає до дозаторів води АБВ-100. На території підприємства працює котельня, що оснащена котлами ДКВР. Вода з міськводоканалу додатково очищується на На-катионових фільтрах і подається в збірник. Пара використовується для комунікаційних та виробничих потреб: приготування сиропів, розчинів, темперування емульсій тощо.

4.2.Опис апаратурно-технологічної схеми приготування заварних тістечок.

Виробництво заварних тістечок здійснюється у такій послідовності: приготування заварки, замішування тіста, формування тістових заготовок, випікання, начинювання, оздоблення поверхні

У варильний котел(46) додається вода, масло вершкове та сіль. Після нагрівання додається борошно та заварюється протягом 4-5 хвилин.

Конвеєр подачі заварки призначений для охолодження і передачі заварки від варочного котла до місильної машини. Замишування тіста(47) здійснюють наступним чином: у чашу із заваркою додається меланж та ретельно перемішується. Далі готове тісто переходить у відсадну машину(48).

Відсадна машина для відсадки тістових заготовок на стрічку печі (49) викладає тістові заготовки. Довжина їх повинна перевищувати 126...130 мм. Випічка виробляється у кондитерській тунельній печі при температурі 260 ± 5 °C 18-20 хв. Далі тістові заготовки охолоджуються(50). Випечений напівфабрикат охолоджується на відкритій ділянці пічного конвеєра до температури 27-30°C, вологість 24,00±4%.

Далі тістові направляється на транспортерну стрічку автомата для начинення кремом та глазурування. Готові тістечка вручну знімають і укладають в коробки на упаковочному столі.

Для приготування **фісташкового вершкового крему (45)** зачищене вершкове масло нарізають на шматки і збивають протягом 5— 7 хв. у збивальній машині на малих обертах робочого механізму. Швидкість обертів збільшують, поступово додають молоко незбиране згущене з цукром, фісташковою пастою,

						Арк.
						59
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

додають коньяк чи вино, ванільну пудру і продовжують збивати протягом 15—20 хв. до утворення пишної однорідної маси.

Для приготування шоколадного вершкового крему з додаванням шоколадних дропсів (45) зачищене вершкове масло нарізають на шматки і збивають протягом 5—7 хв. у збивальній машині на малих обертах робочого механізму. Швидкість обертів збільшують, поступово додають молоко незбиране згущене з цукром, шоколадний ганаш, додають коньяк чи вино, ванільну пудру і продовжують збивати протягом 15—20 хв. до утворення пишної однорідної маси. У кінці приготування додають дропси.

Процес приготування помади (60) складається з наступних операцій: приготування сиропу, його охолодження, збивання сиропу, дозрівання помади. Цукор розчиняють у воді, доводять до кипіння і продовжують варити при сильному нагріванні. У такий спосіб сироп уварюють до 108°C и додають підігріту до 45—50 °C патоку.

Після додавання патоки помаду уварюють до температури 115—117°C. Приготовлений помадний сироп швидко охолоджують, тому що при повільному охолодженні в ньому будуть утворюватися великі кристали, що зробить помаду грубою.

Помадний сироп охолоджують до 35—40 °C. При цій температурі утворюються найбільш дрібні кристали і зберігається така в'язкість сиропу, що не затруднює збивання помади. Помадку збивають у помадозбивальній машині ПСМ з неохолоджуваним валом (64).

Готову помаду залишають для дозрівання на 12—24 годин. За цей час вона виходить більш ніжною, тягучою, пластичною.

Для обробки виробів помаду розігрівають невеликими порціями при помішуванні до 50—55 °C.

4.3. Опис апаратурно-технологічної схеми приготування цукрового печива. Спочатку готується емульсія. В емульсатор(33) марки А2-ШУІ завантажуються всі рідкі(31) й жирові(32) компоненти за рецептурою (тепла вода, пудра цукрова, пудра ванільна, патока, маргарин, морквяне/полуничне пюре, меланж, есенція, сіль), де утворена емульсія гомогенізується. Змішується протягом 10 хв. температура емульсії 35-38 °C. Далі, за допомогою шестеренчастого насосу, емульсія надходить до дозувальної станції, звідки дозується в тістомісильну машину ШТ-1М.

Замість тіста здійснюється на тістомісильній машині(35) безперервної дії модель ШТ-1М. Одержана емульсія з дозатора А2-ШД-1Е та суха суміш(борошно пшеничне, крохмаль кукурудзяний, лактитол, продукт переробки стевії) з дозатора борошна ШД-1М (51) надходять у камеру попереднього змішування агрегату неперервного замісу тіста. Камера являє собою циліндричну ємність, всередині якої обертається вал з лопастями. Тут відбувається перша стадія утворення тіста. Далі маса потрапляє в горизонтальну тістозамішувальну камеру з лопасним валом, де підтримується певна температура. Замість триває 5-10 хв. Готове тісто з вмістом вологи 16-24 % при температурі 19-22 °C іде на формування.(38)

						Арк.
						60
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Формування тістових заготовок печива здійснюється за допомогою ротаційної формуючої машини ШРМ, що складається з приймального бункера, формувального валу (ротора) і рифленого ролика. Формувальний вал можна міняти залежно від форми і виду печива.

Машина включається кнопкою «Пуск» після заповнення приймального бункера тістом і розігрівання печі. Швидкість руху ротора стрічки поливального пристрою, пристрою для посипання синхронізована.

Тісто за допомогою канавок на ролику запресовується в осередки ротора. Ніж, розташований між ротором і роликом, очищає поверхню ротора від тіста і перешкоджає проході між ними. Заповнення осередків ротора тістом залежить від положення ножа і відстані між ротором і роликом. Чим вище розташований ніж, тим слабший тиск, випробовуваний тістом, що приводить до недостатнього заповнення осередків ротора.

При дуже низькому положенні ножа осередки ротора переповнюються тістом, а притисний барабан видавлює його надлишок, внаслідок цього навкруги заготовки утворюються задирки.

Бавовняна стрічка транспортера, що відводить, прилягає до формувального ротора так, за допомогою притисного ролика, що печиво пристає до її поверхні і переходить далі на сітчастий транспортер машини для поливання заготовок печива поливальним сиропом, посипання різними інгредієнтами, якщо це передбачено рецептурою.

Термооброблення тістових заготовок.(39) Термооброблення цукрового печива проводиться в газовій тунельній печі А2-ШБГ. Тістові заготовки в піч поступають по сітчастому транспортеру.

Піч обігрівается газовими пальниками автоматичного типу із захистом від збоїв при горінні. Температура камери регулюється електронним терморегулятором і піростатом для контролю максимальної температури. Система відведення пари складається з 3-х вентиляторів, розташованих на вході, виході і центрі, а також оснащена клапанами для виходу пари, що утворюється всередині камери.

Процес термообробки характеризується 3 періодами.

В I періоді випікання (I зона) відбувається прогрівання тістових заготовок. Температура середовища пекарної зони $160^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$.

В II періоді випікання (II зона) відбувається інтенсивне випаровування вологи з поверхні шарів тістових заготовок. Температура середовища пекарної камери $235\text{-}255^{\circ}\text{C}$.

В III періоді сушіння (III зона) відбувається остаточне закріплення структури печива і утворення скоринки. Температура середовища пекарної камери $200\text{-}260^{\circ}\text{C}$. Час випікання для дрібноштучного печива 3,75-4,5 хв.

Час випікання для збільшеної форми 5,5-7 хвилин.

Охолодження печива спочатку відбувається на виступаючій з печі сітчастій стрічці(40), а потім за допомогою ножа, щільно прилеглого до сітки, вироби легко, без деформації, відділяються від стрічки і передаються на охолоджуючий транспортер з поворотним пристроєм, де проводиться остаточне охолодження виробів.

						Арк.
						61
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Після охолодження печиво направляється на пакування в пакувальний автомат.

Вагове цукрове печиво пакують(41) в ящики з гофрованого картону з обов'язковою вистілкою перфарованим поліетиленовим мішком. Цукрове печиво пакують вагою не більш 4,0 кг. Печиво укладають в ящики рядами на ребро. Зважування печива(42) проводять на терезах СП-15, межа зважування 0-15 кг, клас точності ± 6 г.

В металеві банки по нормативному документу печиво фасують насипом або укладають масою нетто не більше 1,5 кг. Банки всередині вистилають пергаментом папером або целофаном.

Відхилення в масі нетто допускається не більше -0,5%. Верхня межа не обмежена.

Обклеювання гофроящиків проводиться липкою стрічкою на обклеюючій машині, згідно вимогам ДСТУ 3781-98.

На кожний ящик наклеюється в правому верхньому кутку трафарет, на якому вказані всі реквізити оформлені відповідно до ДСТУ 3781-98.

4.4. Опис апаратурно-технологічної схеми приготування круасанів.

Замішування тіста

Заміс тіста проводиться в машина тістомісильна(53) двошвидкісна зі стаціонарною діжею типу SigmaSilver. Завантаження сировини здійснюється у такій послідовності: додають воду температурою від 19-20 °С через комплекс дозувальний КБД-РС, вручну додають просіяну лимонну кислоту, меланж проціджений охолоджений, потім сіль просіяну і просіяне борошно через комплекс дозувальний КБД-РС.

Заміс рецептурних компонентів триває 15-20 хв до одержання однорідного тіста пружної консистенції. Температура тіста після замісу становить 20 ОС до вологості тіста 41-44 %. Проводять вистоювання 20-30 хв і охолодження для кращого формування клейковини.

Розкатування тіста

Розкатують тісто на тісторозкатувальній машині(54) Frosty LSP520R, потім загортають масло в тісто і знов прокатують тісто 4 рази на тісторозкатувальній машині Frosty LSP520R. Пласт тіста з маслом кладуть в холодильник промисловий, охолоджують до 4-8°C(55).

Виробництво круасанів

Відбувається весь процес на автоматі для виробництва круасанів круасаномат SCMG(56). Нарізання круасанів відповідного розміру у вигляді трикутника і загортання круасанів. Перекладають готові заготовки круасанів на вагонетку.

Випікання

Листи з формованими круасанами поміщають на вагонетку на 18 листів(57). Випікають в ротаційній печі FioriniRotor 25-30 (58) хв при температурі 220-250 оС. Вагонетку достають з печі і охолоджують готові круасани при температурі 20°C.

Начинення кремом.

						Арк.
						62
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Тістові заготовки направляється на транспортерну стрічку автомата для начинення кремом та малиновим джемом.

Для приготування фісташкового крему(45) масло вершкове збивають у збивальній машині на малих обертах робочого механізму. Швидкість обертів збільшують, поступово додають молоко незбиране згущене з цукром, фісташковою пастою, додають коньяк чи вино, ванільну пудру і продовжують збивати протягом 15— 20 хв. до утворення пишної однорідної маси.

Для приготування шоколадно-горіхового крему(45) у крем додають шоколадний ганаш і горіхове праліне.

Оформлення виробів

Круасани посипають цукровою пудрою, вручу складають у гофрлотки, зважують на вагах, масою 1,080 кг.

Пакування

Гофролоки пакують на термопакувальній машині SETAPACK 300.

						Арк.
						63
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

У кондитерській промисловості прийнято обчислювати продуктивність потоково-механізованих ліній за провідним (ведучим) обладнанням, тому в цьому підрозділі розрахунково-пояснювальної записки кваліфікаційної роботи здобувачи обґрунтовують вибір провідного обладнання відповідно до визначеної у роботі необхідної потужності підприємства, обраного асортименту та забезпечуючи при цьому випуск якісної продукції, енергоефективність, ступінь механізації, екологічність та враховуючи ціновий фактор.

Продуктивність ліній за зміну для печі ротаційної, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G = \frac{N \cdot L \cdot m_b \cdot 60}{\tau}, \text{ кг/год} \quad (5.1)$$

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

m_b – маса заварного напівфабрикату на одне тістечко, кг;

L – довжина поду печі, м;

τ – тривалість випікання, хв;

Кількість виробів по довжині листа обчислюють за формулою

$$n_d = \frac{L-a}{l+a}, \text{ шт} \quad (5.2)$$

де L – довжина листа, мм;

l – довжина, ширина або діаметр виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині листа обчислюють за формулою

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

де B – ширина листа, мм;

b – довжина, ширина або діаметр виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм.

Розрахунок потужності лінії по виробництву тістечок «Тістечка заварні з вершковим фісташковим кремом» та «Тістечка заварні з шоколадним кремом з додавання шоколадних дропсів»

Обчислюємо кількість заготовок по довжині погонного метру печі

$$n_d = \frac{1000-5}{115+5} = 8,29 \text{ шт}$$

Приймаємо 8шт.

Обчислюємо кількість тістових заготовок на одному погонному м для тістечок

$$N = 9 \cdot 8 = 72 \text{ шт}$$

Обчислюємо кількість тістових заготовок тістечок по ширині поду печі

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

З урахуванням кількості насадок відсадочної машини И8-МОК55-05-ХОО(9 штук) приймаємо $n=9$ шт.

						Арк.
						64
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Згідно з рецептурою на «тістечко заварне» на 1000 кг тістечок необхідно 253кг напівфабрикату заварного. Тістечко важить 60г. Обчислюємо масу напівфабрикату заварного, необхідного для виробництва одного тістечка.

Складаємо пропорцію:

1000-253

0,06-X

$$X = \frac{0,06 \cdot 253}{1000} = 0,015 \text{ кг}$$

Обчислюємо продуктивність печі для тістечок заварних:

$$G = \frac{72 \cdot 8 \cdot 0,015 \cdot 60}{22} = 23,5, \text{ кг/год}$$

Розраховуємо годинну продуктивність по готовим виробам:

для «тістечок заварних» на 1000кг готових виробів необхідно 253кг напівфабрикату заварного.

1000-253

X-23,5

$$X = \frac{23,5 \cdot 1000}{253} = 92,8 \text{ кг}$$

Змінна продуктивність для «тістечок заварних»:

$$P_{зм} = P_{год} \cdot 11,5 = 92,8 \cdot 11,5 = 1067,2 \text{ кг/зм}$$

Добова продуктивність печі за готовими виробами

$$P_{доб} = P_{зм1} + P_{зм2} = 1067,2 + 1067,2 = 2134,4 \text{ кг/доб} = 2,13 \text{ т/доб.}$$

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

$$G_{рік} = \frac{G_{доб} \cdot \text{ФРЧ}}{1000}, \text{ тис т/рік}$$

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

ФРЧ – фонд робочого часу, діб

Виробнича потужність розраховується в залежності від кількості робочих днів. При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві борошняних кондитерських виробів фонд робочого часу складає 241 добу

Річна продуктивність:

$$P_{рік} = \frac{P_{доб} \cdot 241}{1000} = \frac{2,13 \cdot 241}{1000} = 0,52 \text{ тис т/рік}$$

Розрахунок потужності лінії по виробництву «Печиво з лактитолом з ягідним пюре з додаванням стевії» та «Печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії»

Розрахунок продуктивності печей кг/год для випікання печива цукрового та пряників проводимо за формулою:

						Арк.
						65
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

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

де, L – довжина пекарної камери, 12 м;

m – кількість стрічок у печі, 1 шт

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

C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, (C = 0,98–099);

C₁ – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, (C = 0,99);

a₁ – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою);

τ – тривалість термообробки виробу, 4хв.

Розрахунок печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії

Кількість виробів по довжині погонного метра розраховуємо за формулою:

$$n_1 = \frac{1200-5}{120+5} = 9,56 \text{ шт, то приймаємо } 9$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою:

$$n_2 = \frac{1000-5}{70+5} = 13,3 \text{ ,шт приймаємо } 13$$

Кількість виробів на 1 погонному метрі розраховуємо за формулою:

$$N = 9 \cdot 13 = 117 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою:

$$G = \frac{60 \times 12 \times 1 \times 117 \times 0,98 \times 0,99}{70 \times 4} = 291,9 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо продуктивність роботи цеху за зміну (11,5 год), за добу (23год) і за рік. Річна продуктивність розраховується в залежності від кількості робочих днів. При виробництві борошняних кондитерських виробів фонд робочого часу приймається 241 добу.

Розраховуємо змінна продуктивність печі для виробництва печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії:

$$П_{зм} = П_{год} \times 11,5 = 291,9 \cdot 11,5 = 3356,9 \text{ кг/зм;}$$

Добова продуктивність – 6713.8 кг/доб;

Обчислюємо річну продуктивність печі з виробництва печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії:

$$П_{річ} = П_{доб} \times 241 = \frac{3356,9 \cdot 241}{1000} = 1618,0 \text{ т/рік}$$

Розрахунок для печива з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії

Кількість виробів по довжині погонного метра розраховуємо за формулою:

$$n_1 = \frac{1200-5}{120+5} = 9,56 \text{ шт, то приймаємо } 9$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою:

						Арк.
						66
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

$$n_2 = \frac{1000-5}{70+5} = 13,3, \text{ шт приймаємо } 13$$

Кількість виробів на 1 погонному метрі розраховуємо за формулою:

$$N = 9 \cdot 13 = 117 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою:

$$G = \frac{60 \times 12 \times 1 \times 117 \times 0,98 \times 0,99}{70 \times 4} = 291,9 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо продуктивність роботи цеху за зміну (11,5 год), за добу (23 год) і за рік. Річна продуктивність розраховується в залежності від кількості робочих днів. При виробництві борошняних кондитерських виробів фонд робочого часу приймається 241 добу.

Розраховуємо змінна продуктивність печі для виробництва печива з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії:

$$P_{зм} = P_{год} \times 11,5 = 291,9 \cdot 11,5 = 3356,9 \text{ кг/зм};$$

Добова продуктивність – 6713,8 кг/доб;

Обчислюємо річну продуктивність печі з виробництва печива з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії

$$P_{річ} = P_{доб} \times 241 = \frac{3356,9 \cdot 241}{1000} = 1618,0 \text{ т/рік}$$

Розрахунок потужності лінії по виробництву «Круасани з фісташковим кремом та малиною» та «Круасани з шоколадно-горіховим кремом»

Маса одного тістечка 70 г

Кількість виробів по довжині погонного метра розраховуємо за формулою:

$$n_1 = \frac{70-15}{130+15} = 4,7 \text{ шт, то приймаємо } 4$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою:

$$n_2 = \frac{600-15}{70+15} = 6,8 \text{ шт, то приймаємо } 6$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою:

$$G = \frac{12 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 0,07 \cdot 60}{25 + 5} = 40,32 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо годинну продуктивність по готовим виробам:

Для круасанів на 1000 кг готових виробів необхідно 635 кг напівфабрикату листового.

$$\frac{1000-635}{X-23,5}$$

$$X-23,5$$

$$X = \frac{23,5 \cdot 1000}{635} = 37,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо змінну продуктивність печі для виробництва круасанів

$$P_{зм} = P_{год} \times 11,5 = 37,0 \cdot 11,5 = 425,5 \text{ кг/зм};$$

Добова продуктивність – 851,0 кг/доб;

Обчислюємо річну продуктивність печі з виробництва круасанів

						Арк.
						67
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

$$P_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \times 241 = \frac{851 \cdot 241}{1000} = 205,1 \text{ т/рік}$$

Таблиця 4.2. Груповий асортимент цеху

Виробіток				
Назва виробу	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм.	За до-бу, т/доб	За рік, тис т/рік
Тістечка заварні з вершковим фісташковим кремом	92,8	1067,2	2,13	0,52
Тістечка заварні з шоколадним кремом з додавання шоколадних дропсів	92,8	1067,2	2,13	0,52
Печиво з лактитолом з ягідним пюре з додаванням стевії	291,9	3356,9	6713,8	1618,0
Печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії	291,9	3356,9	6713,8	1618,0
Круасани з фісташковим кремом та малиною	37,0	425,5	851,0	205,1
Круасани з шоколадно-горіховим кремом	37,0	425,5	851,0	205,1
Всього			15133,86	3647,24

6. Продуктовий розрахунок:

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Рецептури виробів, вирабні для роботи, наведені в таблицях нижче.

Табл.6.1 – уніфікована рецептури печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1т готової незагорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне	85,50	100,00	85,50	619,35	529,55
Крохмаль кукурудзяний	87,00	7,40	6,44	45,83	39,87
Лактитол	95,00	30,48	28,96	188,78	179,34
Продукт переробки стевії	90,00	20,62	18,56	127,64	114,88
Полуничне пюре	10,00	5,00	0,50	30,95	30,95
Патока	78,00	3,60	2,81	22,30	17,39
Маргарин	84,00	35,00	29,40	216,77	182,09
Молоко сухе знежирене	96,00	0,44	0,42	2,73	2,62
Меланж	27,00	5,00	1,35	30,97	8,36
Ванільна пудра	96,50	0,64	0,62	3,96	3,83
Вуглеамонійна сіль	-	0,52	-	3,22	-
Есенція	-	0,20	-	1,24	-
Всього	-	208,90	174,56	1293,74	1108,88
Вихід	95,50	161,46	154,19	1000,00	955,00

Табл.6.2 – уніфікована рецептури печива з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1т готової незагорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне	85,50	100,00	85,50	619,35	529,55
Крохмаль кукурудзяний	87,00	7,40	6,44	45,83	39,87
Лактитол	95,00	30,48	28,96	188,78	179,34
Продукт переробки стевії	90,00	20,62	18,56	127,64	114,88
Морквяне пюре	9,00	8,62	0,78	30,95	27,86
Патока	78,00	3,60	2,81	22,30	17,39
Маргарин	84,00	35,00	29,40	216,77	182,09

Молоко сухе знежирене	96,00	0,44	0,42	2,73	2,62
Меланж	27,00	5,00	1,35	30,97	8,36
Ванільна пудра	96,50	0,64	0,62	3,96	3,83
Вуглеамонійна сіль	-	0,52	-	3,22	-
Есенція	-	0,20	-	1,24	-
Всього	-	212,52	174,84	1293,74	1105,79
Вихід	95,50	161,46	154,19	1000,00	955,00

Табл.6.3 – уніфікована рецептури тістечка заварних з вершковим фісташковим кремом

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1т готової незагорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Напівфабрикат заварний №22	76,00	253,00	192,28	253,00	192,28
Крем вершковий фісташковий	86,00	480,00	412,80	480,00	412,80
Помада № 99	88,00	267,00	234,96	267,00	234,96
Всього	-	1000,0	840,04	1000,0	840,04
Вихід	84,00	1000,0	840,04	1000,0	840,04
Напівфабрикат заварний №22 на 253,00 кг					
Борошно пшен в/с	85,50	455,00	389,42	115,23	98,52
Масло вершкове	84,00	227,69	191,26	57,61	48,39
Меланж	27,00	785,68	212,13	198,78	53,67
Сіль	96,50	5,70	5,51	1,44	1,39
Всього	—	1474,53	798,32	373,06	201,97
Вихід	76,00	1000,00	760,00	253,00	192,28
Вологість 24,00+4-3%					
Рецептура крему вершкового №46 на 480,00 кг					
Масло вершкове	84,00	522,33	438,76	250,72	210,60
Пудра цукрова	99,85	278,57	228,16	133,71	133,52
Молоко незбиране згущене с цукром	74,00	208,92	154,61	100,28	74,21
Паста фісташкова	75,00	101,09	68,74	39,62	26,94
Пудра ванільна	99,85	5,15	5,14	2,47	2,47
Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	0,00	0,83	0,00
Всього	—	1016,69	876,66	488,01	420,80
Вихід	86,00	1000,00	860,00	480,00	412,80
Вологість 14,00±2%					

Рецептура помади №99 на 267,00 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	795,24	794,05	212,33	212,01
Патока крохмальна	78,00	119,29	93,05	31,85	24,84
Есенція	0,00	2,76	0,00	0,74	0,00
Всього	—	917,29	887,10	244,92	236,85
Вихід Вологість 12,00±1%	88,00	1000,00	880,00	267,00	236,96

Зведена рецептура					
Борошно пшен. в/с	85,50	115,23	98,52	117,79	100,71
Масло вершкове	84,00	308,33	259,00	315,17	264,75
Меланж	27,00	198,78	53,67	203,19	54,86
Сіль	96,50	1,44	1,39	1,47	1,42
Пудра цукрова	99,85	133,71	133,51	136,68	136,47
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	100,28	74,21	102,51	75,86
Пудра ванільна	98,85	2,47	2,47	2,52	2,52
Коньяк або вино десертне	0,00	0,83	0,00	0,85	0,00
Паста фісташкова	75,00	101,09	68,74	39,62	26,94
Цукор білий кристалічний	99,85	212,33	212,01	217,04	216,72
Патока крохмальна	78,00	31,85	24,84	32,56	25,39
Есенція	0,00	0,74	0,00	0,76	0,00
Всього	—	1105,99	859,62	1130,54	878,70
Вихід	84,00	1000,00	840,04	1000,00	840,04

Табл.6.4 – уніфікована рецептури тістечок заварних з шоколадним кремом з додавання шоколадних дропсів

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини та напівфабрикатів, кг			
		На 1 т фази		На 1т готової незагорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Напівфабрикат заварний №22	76,00	253,00	192,28	253,00	192,28
Крем вершковий шоколадний з дропсами	83,00	480,00	398,4	480,00	398,4
Помада № 99	88,00	267,00	234,96	267,00	234,96
Всього	-	1000,0	825,64	1000,0	825,64
Вихід	84,00	1000,0	825,64	1000,0	825,64
Напівфабрикат заварний №22 на 253,00 кг					
Борошно пшен в/с	85,50	455,00	389,42	115,23	98,52

Масло вершкове	84,00	227,69	191,26	57,61	48,39
Меланж	27,00	785,68	212,13	198,78	53,67
Сіль	96,50	5,70	5,51	1,44	1,39
Всього	—	1474,53	798,32	373,06	201,97
Вихід	76,00	1000,00	760,00	253,00	192,28
Вологість 24,00+4-3%					
Рецептура крему вершковий шоколадний №29 на 480,00 кг					
Масло вершкове	84,00	522,33	438,76	250,72	210,60
Пудра цукрова	99,85	278,57	228,16	133,71	133,52
Молоко незбиране згущене с цукром	74,00	208,92	154,61	100,28	74,21
Шоколадний ганаш	20,00	101,09	20,22	39,62	7,92
Пудра ванільна	99,85	5,15	5,14	2,47	2,47
Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	0,00	0,83	0,00
Шоколадні дропси	70,00	4,36	3,05	2,09	1,46
Всього	—	1123,47	900,488	530,52	450,52
Вихід	83,00	1000,00	860,00	480,00	412,80
Вологість 14,00±2%					
Рецептура помади №99 на 267,00 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	795,24	794,05	212,33	212,01
Патока крохмальна	78,00	119,29	93,05	31,85	24,84
Есенція	0,00	2,76	0,00	0,74	0,00
Всього	—	1117,78	846,89	527,63	428,72
Вихід	88,00	1000,00	880,00	1000,00	880,00
Вологість 12,00±1%					

Зведена рецептура					
Борошно пшен. в/с	85,5	115,23	98,52	117,79	100,71
Масло вершкове	84	308,33	259	315,17	264,75
Меланж	27	198,78	53,67	203,19	54,86
Сіль	96,5	1,44	1,39	1,47	1,42
Пудра цукрова	99,85	133,71	133,51	136,68	136,47
Молоко незбиране згущене з цукром	74	100,28	74,21	102,51	75,86
Шоколадний ганаш	20,00	101,09	20,22	39,62	7,92
Пудра ванільна	98,85	2,47	2,47	2,52	2,52
Коньяк або вино десертне	0,00	31,85	24,84	32,56	25,39
Цукор білий кристалічний	99,85	212,33	212,01	217,04	216,72

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		72

Патока крохмальна	0	0,74	0	0,76	0
Шоколадні дропси	70,00	4,36	3,05	2,09	1,46
Есенція	—	1207,08	879,84	1170,16	886,62
Всього		1207,08	879,84	1170,16	886,62
Вихід	85,5	1000,00	850,00	1000,00	850,00

Табл.6.5 – уніфікована рецептура круасанів з фісташковим кремом та малиновим джемом та малиновим джемом

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Листковий напівфабрикат	92,5	635,00	587,4	635,00	587,4
Джем малиновий	68,0	350,00	238,00	350,00	238,00
Фісташковий крем	83,00	480,00	398,4	480,00	398,4
Всього	-	1000,00	840,30	1000,00	840,30
Разом	88,24	1000,00	840,30	1000,00	840,30

Уніфікована рецептура для виробництва листкового напівфабрикату вологістю $7,5 \pm 3,5\%$, на 635,00 кг наведена в таблиці 5.2

Уніфікована рецептура листкового напівфабрикату

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	657,86	562,47	386,80	330,72
Масло вершкове	84,00	438,58	368,41	257,88	216,62
Меланж яєчний	27,00	33,34	9,00	19,59	5,29
Сіль кухонна	96,50	5,26	5,07	3,08	2,98
Кислота лимонна	98,00	0,87	0,85	0,50	0,49
Разом	-	1135,91	945,80	667,85	556,10

Вихід	92,50	1000,00	925,00	587,40	543,34
-------	-------	---------	--------	--------	--------

Уніфікована рецептура фісташкового крему

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Масло вершкове	84,00	522,33	438,76	250,72	210,60
Пудра цукрова	99,85	278,57	228,16	133,71	133,52
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	208,92	154,61	100,28	74,21
Паста фісташкова	75,00	101,09	68,74	39,62	26,94
Пудра ванільна	99,85	5,15	5,14	2,47	2,47
Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	0,00	0,83	0,00
Всього	—	1016,69	876,66	488,01	420,80
Вихід	86,00	1000,00	860,00	480,00	412,80
Вологість 14,00±2%					

Зведена рецептура круасанів з фісташковим кремом та малиновим джемом

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	657,86	562,47	386,80	330,72
Масло вершкове	84,00	438,58	368,41	257,88	216,62
Меланж яєчний	27,00	33,34	9,00	19,59	5,29
Сіль кухонна	96,50	5,26	5,07	3,08	2,98
Кислота лимонна	98,00	0,87	0,85	0,50	0,49
Пудра цукрова	99,85	278,57	228,16	133,71	133,52

					Арк.
					74
Змін	Арк	№ докум	Підпис		

Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	208,92	154,61	100,28	74,21
Паста фіс-ташкова	75,00	101,09	68,74	39,62	26,94
Пудра ванільна	99,85	5,15	5,14	2,47	2,47
Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	0,00	0,83	0,00
Малиновий джем	68,0	350,00	238,00	350,00	238,00
Разом	-	1135,91	945,80	667,85	556,10
Вихід	92,50	1000,00	925,00	587,40	543,34

Табл.6.6 – уніфікована рецептура круасанів з шоколадно-горіховим кремом

Уніфікована рецептура круасану з з шоколадно-горіховим кремом

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Листковий напівфабрикат	92,5	635,00	587,4	635,00	587,4
Шоколадно-горіховий крем	83,00	480,00	398,4	480,00	398,4
Всього	-	1000,00	840,30	1000,00	840,30
Разом	88,24	1000,00	840,30	1000,00	840,30

Уніфікована рецептура для виробництва листкового напівфабрикату вологістю $7,5 \pm 3,5\%$, на 635,00 кг наведена в таблиці 5.2

Уніфікована рецептура листкового напівфабрикату

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	657,86	562,47	386,80	330,72
Масло	84,00	438,58	368,41	257,88	216,62

вершкове					
Меланж яєчний	27,00	33,34	9,00	19,59	5,29
Сіль кухонна	96,50	5,26	5,07	3,08	2,98
Кислота лимонна	98,00	0,87	0,85	0,50	0,49
Разом	-	1135,91	945,80	667,85	556,10
Вихід	92,50	1000,00	925,00	587,40	543,34

Уніфікована рецептура шоколадно-горіхового крему

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Масло вершкове	84,00	522,33	438,76	250,72	210,60
Пудра цукрова	99,85	278,57	228,16	133,71	133,52
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	208,92	154,61	100,28	74,21
Шоколадний ганаш	20,00	101,09	20,22	39,62	7,92
Горіхове праліне	80,00	23,09	18,47	11,65	9,32
Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	0,00	0,83	0,00
Всього	—	1016,69	876,66	488,01	420,80
Вихід	86,00	1000,00	860,00	480,00	412,80
Вологість 14,00±2%					

Зведена рецептура круасанів з шоколадно-горіховим кремом

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	657,86	562,47	386,80	330,72
Масло вершкове	84,00	438,58	368,41	257,88	216,62
Меланж	27,00	33,34	9,00	19,59	5,29

яєчний					
Сіль кухонна	96,50	5,26	5,07	3,08	2,98
Кислота лимонна	98,00	0,87	0,85	0,50	0,49
Пудра цукрова	99,85	278,57	228,16	133,71	133,52
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	208,92	154,61	100,28	74,21
Шоколадний ганаш	20,00	101,09	20,22	39,62	7,92
Горіхове праліне	80,00	23,09	18,47	11,65	9,32
Пудра ванільна	99,85	5,15	5,14	2,47	2,47
Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	0,00	0,83	0,00
Разом	-	1135,91	945,80	667,85	556,10
Вихід	92,50	1000,00	925,00	587,40	543,34

6.2 Розрахунок витрат сировини.

Розрахунок основної та додаткової сировини проводимо згідно з продуктивністю лінії за уніфікованими рецептурами в яких наведені норми витрат на 1 т незагортнутої продукції.

Табл.6.7 – розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві печива

Сировина	Печиво з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії		Печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії		Всього	
	на 1 т	на 3356,2 кг	на 1 т	на 3356,2 кг	За зміну	За добу
Борошно пшеничне	619,35	2081,02	619,35	2081,02	4162,03	8324,06
Крохмаль кукурудзяний	45,83	153,99	45,83	153,99	307,98	615,96
Лактитол	188,78	634,30	188,78	634,30	1268,60	2537,20
Продукт переробки стевії	127,64	428,87	127,64	428,87	857,74	1715,48
Морквяне пюре		0,00	30,95	103,99	103,99	207,98
Полуничне пюре	30,95	103,99		0,00	103,99	207,98
Патока	22,30	74,93	22,30	74,93	149,86	299,71
Маргарин	216,77	728,35	216,77	728,35	1456,69	2913,39
Молоко сухе знежирене	2,73	9,17	2,73	9,17	18,35	36,69

Меланж	30,97	104,06	30,97	104,06	208,12	416,24
Ванільна пудра	3,96	13,31	3,96	13,31	26,61	53,22
Вуглеамонійна сіль	3,22	10,82	3,22	10,82	21,64	43,28
Есенція	1,24	4,17	1,24	4,17	8,33	16,67

Табл.6.7 – розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві заварних тістечок

Сировина	Тістечко заварне з вершковим фісташковим кремом		Тістечко заварне з шоколадним кремом та додаванням шоколадних дропсів		Всього	
	на 1 т	на 1067,2 кг	на 1 т	на 1067,2 кг	За зміну	За добу
Борошно пшен. в/с	117,79	125,71	117,59	125,49	251,20	502,40
Масло вершкове	315,17	336,35	315,17	336,35	672,70	1345,40
Меланж	203,19	216,84	203,19	216,84	433,69	867,38
Сіль	1,47	1,57	1,70	1,81	3,38	6,77
Пудра цукрова	136,68	145,86	136,68	145,86	291,73	583,46
Молоко незбиране згущене з цукром	102,51	109,40	102,51	109,40	218,80	437,59
Шоколадний ганаш		0,00	39,20	41,83	41,83	83,67
Пудра ванільна	2,52	2,69	2,52	2,69	5,38	10,76
Коньяк або вино десертне	0,85	0,91	32,56	34,75	35,66	71,31
Паста фісташкова	39,62	42,28		0,00	42,28	84,56
Цукор білий кристалічний	217,04	231,63	217,04	231,63	463,25	926,50
Патока крохмальна	32,56	34,75	0,76	0,81	35,56	71,12
Есенція	0,76	0,81	2,09	2,23	3,04	6,08

Табл.6.8 – розрахунок зведеної рецептури витрат сировини при виробництві круасанів

Сировина	Круасани з фісташковим кремом та малиновим джемом	Круасани з з шоколадно-горіховим кремом	Всього
----------	---	---	--------

	на 1 т	на 425,5 кг	на 1 т	на 425,5 кг	За зміну	За добу
Борошно пшен. в/с	386,8	179,36	386,8	179,36	358,72	717,44
Масло вершкове	257,88	19,58	257,88	19,58	239,16	478,32
Меланж	19,59	9,08	19,59	9,08	18,17	36,34
Сіль	3,08	1,43	3,08	1,43	2,86	5,71
Пудра цукрова	133,71	62,00	133,71	62,00	124,00	248,01
Кислота лимонна	0,5	0,23	0,5	0,23	0,46	0,93
Молоко незбиране згу- щене з цукром	100,28	4,5	100,28	4,5	93,00	186,00
Пудра ванільна	2,47	1,15	2,47	1,15	2,29	4,58
Коньяк або вино десер- тне	0,83	0,38	0,83	0,38	0,77	1,54
Паста фісташкова	39,62	18,37	-	-	18,37	36,74
Шоколадний ганаш	-	-	39,62	18,37	18,37	36,74
Горіхове праліне	-	-	11,65	5,4	5,4	10,80

6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.

До напівфабрикатів власного виробництва при виробництві печива цукро-
вого відносять емульсію, тісто, інвертний сироп, цукрову та ванільну пудру.

Кількість води для замішування тіста для печива з лактитолом з полуничним
пюре з додаванням стевії:

$$P_v = \frac{100 \times 1108,88}{100 - 18} - 1293,74 = 58,55 \text{ кг}$$

Кількість емульсії, в кг, визначаємо за формулою:

$$E = T - (B + K),$$

де E - кількість емульсії, в кг;

T - кількість тіста, кг;

B - кількість борошна, кг;

K - кількість крохмалю, кг;

Визначаємо масу тіста для приготування 1 т готової продукції печива печива
з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії

$$T = 58,55 + 1293,74 = 1352,29 \text{ кг}$$

Кількість емульсії:

$$E = 1352,29 - (619,35 + 45,83) = 687,11 \text{ кг}$$

Кількість води для замішування тіста для печива з лактитолом з лактитолом
з морквяним пюре з додаванням стевії:

$$P_v = \frac{100 \times 1105,79}{100 - 18} - 1293,74 = 54,78 \text{ кг}$$

Кількість емульсії, в кг, визначаємо за формулою:

$$E = T - (B + K),$$

						Арк.
						79
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

де Е-кількість емульсії ,в кг;

Т - кількість тіста. кг;

В - кількість борошна, кг;

К - кількість крохмалю, кг;

Визначаємо масу тіста для приготування 1 т готової продукції печива печива з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії

$$T = 54,78 + 1293,74 = 1348,52 \text{ кг}$$

Кількість емульсії:

$$E = 1348,52 - (619,35 + 45,83) = 683,34 \text{ кг}$$

Результати підрахунків потреби в напівфабрикатах для печива цкровоого зводимо у табл.4.3.2.1.

Табл.6.9 – розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для печива

Напівфабрикати	Печиво з лактитолом з полуничним пюре з додаванням стевії		Печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії		Всього
	На 1 т, кг	На 3356,2 кг	На 1 т, кг	На 3356,2 кг	
Ванільна пудра	0,64	2,15	0,64	2,15	4,30
Тісто	1175,00	3943,30	1175,59	3945,28	7888,58
Емульсія	596,88	2003,13	462,20	1551,14	3554,27

До напівфабрикатів власного виробництва при виробництві тістечок заварних відносять тісто, напівфабрикат заварний, крем, помадка та цукрова пудра.

Обчислюємо кількість води, потрібної для замішування тіста за формулою:

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \cdot C}{100 - W_{\text{т}}} - B,$$

де С — витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т заварного напівфабрикату, кг;

W_т — масова частка вологи в тісті, %;

В — маса всієї сировини у натурі без води для виготовлення 1 т напівфабрикату, кг.

Розрахунок потреби води для приготування тіста для тістечок заварних з вершковим фісташковим кремом

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \cdot 878,7}{100 - 54} - 1130,57 = 779,65 \text{ кг}$$

Потреба н/ф тісто для приготування тістечок

$$T = 779,65 + 1130,57 = 1910,22 \text{ кг}$$

Розрахунок потреби води для приготування тіста для тістечок заварних з шоколадним кремом

					Арк. 80
Змін	Арк	№ докум	Підпис		

$$P_B = \frac{100 \cdot 886,62}{100 - 54} - 1170,16 = 757,27 \text{ кг}$$

Потреба н/ф тісто для приготування тістечок

$$T = 757,27 + 1170,16 = 1910,22 \text{ кг}$$

Табл.6.10 – розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для заварних тістечок

Назва напівфабрикату	Тістечко заварне з вершковим фісташковим кремом		Тістечко заварне з шоколадним кремом та додаванням шоколадних дропсів		Всього, кг
	на 1 т	на 1067,2 кг	на 1 т	на 1067,2 кг	
Тісто	804,51	858,41	804,51	858,57	1716,99
Напівфабрикат заварний	433,33	462,36	433,33	462,45	924,81
Крем фісташковий	226,68	241,87			241,87
Крем шоколадний			226,68	241,91	241,91
Пудра цукрова	33,34	35,57	33,34	35,58	71,15

При виробництві круасанів до напівфабрикатів власного виробництва належить: тісто, цукрова пудра, оздоблювальний напівфабрикат(крем вершковий фісташковий, крем шоколадно-горіховий)

При виробництві круасанів використовують воду для замішування тіста. Розраховуємо потрібну кількість води:

$$P_B = \frac{100 \cdot C}{100 - W_T} - B, \text{ кг}$$

Де С – витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг;

W_T – масова частка вологи в тісті, %;

В – маса всієї сировини в натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

$$P_B = \frac{100 \cdot 556,1}{100 - 8} - 667,85 = 63,39, \text{ кг}$$

Визначаємо масу тіста, Т, для виготовлення 1 т готової продукції:

$$T = B + P_B = 667,85 + 63,39 = 730,74 \text{ кг}$$

Де В – маса всієї сировини в натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

P_B – розрахована кількість води, кг.

Табл.6.11 – розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для круасанів

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		
					81

Напівфабрикат	Круасани з фісташковим кремом та малиновим джемом		Круасани з шоколадно-горіховим кремом		Всього
	На 1 т	на 425,5 кг	На 1 т	на 425,5 кг	
Тісто	730,74	310,93	730,74	310,93	621,86
Напівфабрикат листовий	635,00	270,19	635,00	270,19	540,39
Крем	480,00	204,24	480,00	204,24	408,48
Пудра цукрова	27,00	11,49	27,00	11,49	22,98

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що використовуються для загортання і пакування готових кондитерських виробів: папір, пергамент, клей, картон, етикетки, тощо. Тістечка випускаються пакованими у гофровані коробки по 8шт. в одному ящику. Торти пакують у блистерні контейнери.

Змін			Таблиця 6.12 – Розрахунок витрат тари та пакувальних матеріалів при виробництві тістечок та тортів									
Арк			Назва паку- вальних ма- теріалів і тари	Витрати тари та пакувальних матеріалів					Всього			
№ докум				На 1 т	Печиво з лактитолом з полунич- ним пюре з додаван- ням стевії	Печиво з лактито- лом з морквяним пюре з до- даванням стевії	Тістечко за- варне з вершковим фісташко- вим кремом	Тістечко заварне з шоколад- ним кре- мом та до- даванням шоколад- них дропсів	Круасани з фісташко- вим кремом та малино- вим джемом	Круасани з з шоко- ладно- горіховим кремом	За добу, кг	За рік, т
Підпис				на 3356,2 кг	На 3356,2 кг	На 1067,2 кг	На 1067,2 кг	на 425,5 кг	на 425,5 кг			
			Короб гоф- рований	125,00	419,53	419,53	133,38	133,38	53,19	178,51	1462,50	351,00
			Папір за- стилочний	12,50	41,95	41,95	13,34	13,34	5,32	17,85	146,25	35,10
			Етикетка	0,75	2,52	2,52	0,80	2,69	0,32	1,07	10,66	2,56
			Полімерна плівка	5,00	16,78	16,78	5,34	5,34	2,13	7,14	58,50	14,04
			Клей	0,30	1,01	1,01	0,32	0,32	0,13	0,43	3,51	0,84
83	Арк.											

7. Розрахунок складських приміщень.

Кондитерські фабрики повинні мати у своєму розпорядженні складські приміщення, що забезпечують зберігання сировини в розмірі, встановленому нормативами.

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання зводиться до підбору і розрахунку кількості силосів на складі. Безтарний спосіб використовується для зберігання основної сировини, витрати якої є найбільші. У дипломному проекті планується проектування складу безтарного зберігання борошна закритого типу.

Кількість силосів для борошна визначається за такою формулою:

$$M = \frac{G * n}{Q}$$

де G — добова витрата борошна;

Q — місткість силосу;

— максимальний термін запасу борошна, діб.

Для безтарного зберігання борошна встановлюємо тканеві силоси Agriflex.

Ємкість - 20 т

Визначаємо кількість силосів:

Приймаємо 4 силоси для борошна + один запасний.

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі.

Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду сировини, кг, на нормативний термін зберігання певного виду сировини на підприємстві, діб.

Добові витрати сировини беруть з продуктового розрахунку (таблиця 4 — Розрахунок витрат сировини), нормативний термін зберігання — з норм проектування.

Слід зазначити, що склади сировини повинні знаходитись в окремих приміщеннях, зручно зв'язаних з підготовчим відділенням цеху.

Таблиця 6.1 - Розрахунок складських приміщень

Сировина	Добова витрата, кг	Норма зберігання, доба	Підлягає зберігання, т	Площа для зберігання 1т сировини, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Склад основної сировини					
Цукор білий кристалічний	926,50	15,00	13,90	1,05	14,59
Крохмаль кукурудзяний	615,96	10,00	6,16	1,05	6,47

Пудра цукрова	831,47	45,00	37,42	1,05	39,29
Молоко сухе знежирене	36,69	10,00	0,37	1,05	0,39
Всього					60,73
Холодильне зберігання (Холодний склад)					
Масло вершкове	1823,72	3,00	5,47	1,41	7,71
Маргарин	2913,39	3,00	8,74	1,41	12,32
Меланж (яйця)	1319,96	15,00	19,80	1,47	29,11
Молоко згущене незбиране	623,59	15,00	9,35	6,00	56,12
Морквяне пюре	207,98	5,00	1,04	1,70	1,77
Полуничне пюре	207,98	5,00	1,04	1,70	1,77
Всього					108,8
Смакоароматичний склад					
Есенція	2,75	30,00	0,08	0,54	0,04
Пудра ванільна	68,56	30,00	2,06	0,54	1,11
Патока	370,83	30,00	11,12	0,54	6,01
Сіль	12,48	30,00	0,37	0,54	0,20
Сіль вуглеамонійна	43,28	30,00	1,30	0,54	0,70
Коньяк	72,85	30,00	2,19	0,54	1,18
Паста фісташкова	121,30	30,00	3,64	0,54	1,97
Шоколадний ганаш	120,41	30,00	3,61	0,54	1,95
Горіхове праліне	10,80	30,00	0,32	0,54	0,17
Лактитол	2537,20	30,00	76,12	0,54	41,10
Продукт переробки стевії	1715,48	30,00	51,46	0,54	27,79
Всього					82,23

7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Запаси тари та пакувальних матеріалів, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду матеріалу, т, на нормативний термін зберігання певного виду сировини на підприємстві, діб.

Добові витрати матеріалів і тари беруть з продуктового розрахунку, нормативний термін зберігання — з норм проектування.

Площа складу готової продукції розраховується за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари проводимо за формою, що наведена в таблиці 6.2 .

Таблиця 6.2 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Назва пакувальних матеріалів і тари	Добові витрати, т	Термін зберігання, діб	Кількість упаковки, що підлягає зберігання, т	Площа, для зберігання 1 т упаковки, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Склад зберігання пакувальних матеріалів					
Короб гофрований	351,00	30,00	10,53	0,56	5,90
Папір застільний	35,10	30,00	1,05	1,46	1,54
Етикетка	2,56	30,00	0,08	1,25	0,10
Плівка поліетиленова	14,04	30,00	0,42	0,72	0,30
Клей	0,84	30,00	0,03	0,37	0,01
Всього					7,84

7.4 Розрахунок складу готової продукції.

Майже всі види борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях з температурою повітря 12-20°C, відносною вологістю 70-75% і нормальною вентиляцією. Нормальним запасом готових виробів на кондитерських підприємствах у сучасних умовах вважається 0,5 діб для виробів нетривалого зберігання та 5 діб для тривалого зберігання.

Таблиця –6.3 Розрахунок складу для готової продукції

Назва виробу	Добовий виробіток, т	Норма зберігання, доба	Підлягає зберігання, т	Площа на 1 т, м ²	Необ- хідна площа складу, м ²
Тістечка заварні з вершковим фісташковим кремом	2,13	2	0,0043	3	0,0128
Тістечка заварні з шоколадним кремом з додавання шоколадних дропсів	2,13	2	0,0043	3	0,0128
Печиво з лактитолом з ягідним пюре з додаванням стевії	6713,8	6	40,283	3	120,85
Печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії	6713,8	6	40,283	3	120,85
Круасани з фісташковим кремом та малиною	851	2	1,702	3	5,106
Круасани з шоколадно-горіховим кремом	851	2	1,702	3	5,106
Загальна площа складських приміщень					251,93

Площа експедиції приймається у розмірі 20% від площі складу готової продукції, але не менше 50 м²

$$251,93 \times 0,2 = 50,39 \text{ м}^2$$

Площу експедиції приймаємо 51 м²

Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення:

для диспетчера - 4 м² на одного працівника;

комірників готової продукції - 4 м² на одного працівника;

вантажників - 6 м² на одного працівника

$$51 + 4 + 4 + 6 = 65 \text{ м}^2$$

8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.

Підбір обладнання проводиться згідно з вибраною схемою. При проектуванні підприємства слід передбачити використання нової техніки як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. У разі потреби можуть бути вибрані дослідні зразки обладнання та потокових ліній. При виборі враховується максимальна механізація допоміжних робіт, транспортування сировини, матеріалів і приготування напівфабрикатів.

Вибір ведучого технологічного обладнання здійснено раніше — при виборі внутрішньогрупового асортименту та при розрахунках кількості напівфабрикатів.

При виборі обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Розрахунок обладнання ведеться за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} * C \quad (7.1)$$

де К — кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або н/ф, що підлягають обробці за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг;

С — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

У цеху передбачено зберігання борошна в виробничих бункерах. Розрахунок кількості виробничих бункерів здійснюємо згідно з добовими витратами сировини, її густиною і місткістю виробничих бункерів.

Об'єм виробничих бункерів має забезпечити роботу лінії протягом не менше двох годин ($t=2\text{год}$). У зв'язку з малими витратами борошна місткість виробничого бункера має забезпечити роботу лінії протягом зміни, а саме 11,5 год.

Для розрахунків приймаємо:

годинні витрати борошна-27кг/год

об'ємна маса борошна-650 кг/м³

Обчислюємо об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного в.с.

$$V_6 = \frac{27 \cdot 11,5}{650} = 0,47 \text{ м}^3$$

З врахуванням об'єму виробничого бункеру для лінії печива загальний об'єм бункера для борошна буде становити

$$V_6 = 1,7 + 0,47 = 2,17 \text{ м}^3$$

Відповідно до технічної характеристики виробничих бункерів марки ХЕ-112 їх об'єм складає 2,73 м³, а місткість -1500кг

Виходячи з вищенаведеного обираємо для зберігання на виробництві борошна вищого сорту для тістечок виробничий бункер марки ХЕ-112 в кількості 1 шт.

						Арк.
						88
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

8.1. Розрахунок кількості просіювачів для борошна А6-ПМТ

Відповідно до технічної характеристики просіювача А6-ПМТ його продуктивність складає 6000кг/год, а витрати пшеничного борошна для приготування складають 97,4 кг/год.

Розраховуємо кількість просіювачів за формулою

$$K = \frac{97,4}{6000 \cdot 0,9} = 0,02 \text{ шт}$$

Встановлюємо один просіювач марки А6-ПМТ

8.2. Розрахунок кількості просіювачів для цукру

Відповідно до технічної характеристики просіювачів марки П-2П Піонер його продуктивність складає 1250кг/год., а кількість цукру, що підлягає просіюванню складає 67,9кг/год.

$$K = \frac{67,9}{1250 \cdot 0,9} = 0,1 \text{ шт}$$

8.3. Розрахунок кількості просіювачів для крохмалю

Розрахунок кількості просіювачів для крохмалю:

$$K = \frac{2670}{14375} \cdot 0,95 = 0,2$$

Встановлюємо один просіювач П-2П.

8.4. Розрахунок кількості мікромлинів для цукрової пудри

Для приготування цукрової пудри обираємо мікромлин марки PD-02 фірми Кумкай(Туреччина). Згідно з технічною характеристикою мікромлина його продуктивність складає 250 кг/год., а годинні витрати цукрової пудри складають 4,9кг.

Обчислюємо кількість мікромлинів для приготування цукрової пудри:

$$K = \frac{4,9}{250 \cdot 0,9} = 0,02 \text{ шт}$$

8.5. Розрахунок кількості протираючих машин для меланжу

Відповідно до технічної характеристики продуктивність машини для протирання меланжу КП-8 складає 80кг/год., а годинні витрати меланжу для приготування тіста для тістечок та печива складають 40,5кг.

Обчислюємо кількість машин для протирання меланжу:

$$K = \frac{40,5}{80 \cdot 0,9} = 0,46 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 машину для протирання меланжу марки КП-8.

8.6. Розрахунок кількості машин для нарізання масла вершкового.

Для нарізання масла обираємо машину марки ТКМ33 продуктивністю 500кг/год. при годинних витратах масла в кількості 52,6кг

Обчислюємо кількість маслрізок

$$K = \frac{52,6}{500 \cdot 0,9} = 0,1 \text{ шт}$$

Приймаємо одну машину для нарізання масла

8.7. Розрахунок збивальних машин

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

						Арк.
						89
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

$$П_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_w},$$

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_w – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($\tau_w = 5 - 7$ 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; V=100л,

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

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³.

Збивальна машина Starmix PL 140 має об'єм діжі 140 л.

Крем вершковий

$$G = 140 \cdot 0,8 \cdot 0,51 = 57,12 \text{ кг},$$

$$П_m = 60 \times 57,12 / 25 + 5 = 114,24 \text{ кг/год}$$

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

$$N = \frac{\Pi}{П_m},$$

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

$П_m$ – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Крем вершковий 463,68 кг/зм, за годину 40,32 кг/год

$$N = 40,32 / 114,2 = 0,35, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

8.8. Розрахунок кількості відсадочних машин

Для формування тістових заготовок на лінії виробництва тістечок обираємо відсадочну машину марки машини И8-МОК55-05-Х00. Відповідно до паспортних даних продуктивність даної машини 130 кг/год.

Розрахунок продуктивності відсаджувальних машин Π , кг/год, визначаємо за формулою: $\Pi = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K}$

де, K – кількість кексів в 1 кг, шт.;

C – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, (C = 0,8).

m – число отворів в матриці, шт.;

n – число подвійних ходів струни (діафрагми) за хвилину, шт.

$$\Pi = \frac{60 \times 3 \times 1 \times 0,8}{4} = 36 \text{ кг/год}$$

Кількість формуючих машин N, шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{П_m},$$

						Арк.
						90
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

де, Π – розрахункова продуктивність формуючої машини, кг/год;

Π_m – продуктивність обраної машини, кг/год.

$$N = \frac{36}{130} \times 0,9 = 0,25 \text{ шт}$$

Приймаємо одну відсадочну машину

8.9. Розрахунок кількості емульсаторів-А2-ШУИ.

Відповідно до технічної характеристики установка для приготування емульсії -А2-ШУИ її продуктивність складає 600кг/год., а годинні витрати емульсії для приготування для печива цукрового «Ванільне» та «Лимонне» складають відповідно 381кг і 295кг.

Розрахунок кількості установок для приготування емульсії для печива цукрового «Ванільне»:

$$K = \frac{381}{600} \times 0,9 = 0,57 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості установок для приготування емульсії для печива цукрового «Лимонне»:

$$K = \frac{295}{600} \times 0,9 = 0,44 \text{ шт}$$

Приймаємо для лінії печива один емульсатор марки А2-ШУИ.

Встановлюємо один емульсатор А2-ШУИ

8.10. Розрахунок кількості загортальних машин

Продуктивність загортальних машин Π , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n},$$

де, n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0,99-0,97$);

K_2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0,97$);

N – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

Кількість загортальних машин N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3},$$

де, Π_n – продуктивність печі по готовим виробам, кг/год; $\Pi_n = 638,7$ кг/год

Π_3 – продуктивність загортальної машини, кг/год.

Обчислюємо продуктивність загортальної машини

$$\Pi = 60 \times 130 \times 0,99 \times 0,97 / 5 = 1498 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо кількість загортальних машин

$$N = 638,7 : 1498 = 0,43 \text{ шт}$$

Приймаємо одну загортальну машину марки ПАК-10.

						Арк.
						91
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

9. Специфікація основного технологічного обладнання.

На підставі розрахунків і вибору основного технологічного обладнання ліній для виробництва цукрового печива складаємо специфікацію у вигляді таблиці 8.

Таблиця 8. Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
2	Силос тканевий	1	Trevira	Місткість силосу 20 т	
6	Бункер виробничий	1	ХЕ-112.	Місткість 1,5т	
5	Просіювач	4	А6-ПМТ	Продуктивність-6000кг/год	
15	Мікромлин	1	PD-02	Продуктивність 250кг/год	
41	Загортальна машина	1	ПАК-10	Продуктивність 1500 кг/год	
16	Цукрожиро-розчинник	1	ЦЖР-302	Місткість 300л	
48	Емульсатор	1	А2-ШУИ	Продуктивність-600кг/год	
45	Збивальна машина	2	STARmix PL 140	Ємкість-140л.	
38	Формувальна машина	1	И8-МОК55	Продуктивність 600кг/год	
58	Піч	2	ППП	Розміри пекарної камери 12000х1000мм	
15	Машина для нарізання масла	1	ТКМ-333	Продуктивність 500кг/год	
17	Машина протирочна	1	КП-8	Продуктивність 80кг/год	

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

Для виготовлення високоякісних кондитерських виробів необхідно постійно контролювати якість оброблюваної сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Технологічний контроль визначає облік та контроль витрат сировини і матеріалів, враховуючи втрати та відходи у виробництві.

Виробництво кондитерських виробів ґрунтується на складних фізичних та хімічних змінах сировини та напівфабрикатів, які відбуваються за оптимальних технологічних параметрах. Відхилення від цих параметрів негативно впливає на якість продукції та не відповідає фізико-хімічним вимогам нормативної документації.

Для досягнення цієї мети використовують контрольно-вимірювальні прилади, що показують необхідні аспекти контролю. Органолептичні та фізико-хімічні показники, зазначені в нормативних документах для кожного виду кондитерської продукції, визначаються через систематичні аналізи, проведені службою технічного контролю.

Санітарні норми регламентують лабораторний контроль, який здійснюється акредитованою лабораторією підприємства. Він включає перевірку якості сировини, допоміжних матеріалів, готової продукції та виконання технічних та санітарно-гігієнічних стандартів виробництва кондитерських виробів.

Завдання та функції лабораторії спрямовані на контроль якісного та безпечного випуску продукції відповідно до законодавства та на підтримку ефективної системи управління. Серед основних функцій лабораторії - розробка графіків досліджень, облік документації, перевірка приладів, ведення журналів досліджень, виявлення причин браку та участь у його попередженні.

Технологічно-хімічний контроль передбачає перевірку якості допоміжних матеріалів, води, палива та інших складових виробництва. Лабораторія визначає придатність сировини та матеріалів на основі результатів аналізів, і без її дозволу не можна використовувати жодну партію сировини.

Таблиця 9.1- схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Діючий стандарт на сировину	Що контролюються	Метод визначення
Борошно пшеничне Вищого ґатунку	ГСТУ 46.004-99	- смак, запах, колір, хруст кість; - вологість; - кислотність; - білизна; - крупність;	- органолептично; - висушування; - титрування; - оглядово порівняно з досліджуваним зразком; - розсів;

		-зараження шкідниками; - масова частка металодомішок;	- магнітовловлювачі;
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006	- смак,запах,колір, сипучість; - вміст редукуючих речовин; - масова частка вологи;	- органолептично; - рефрактометром; - висушування;
Масло вершкове	ДСТУ 4399 : 2005	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість; - кислотність;	- органолептично; - висушування; - титрування;
Меланж	ГОСТ 30363-96	- смак, запах, колір, консистенція;	- органолептично;
Молоко згущене незбиране	ДСТУ 4274:2003	- смак, запах, колір, консистенція;	- органолептично;
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	-запах,колір, сипучість; -зараження шкідниками; - масова частка металодомішок;	- органолептично; - не допускається; магнітовловлювачі;
Молоко незбиране згущене	ДСТУ 4274:2003	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість; - кислотність;	-висушування -титрування
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість; - кислотність;	-висушування -титрування

Сода хар-чова	ГОСТ 2210-73	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість - масова частка вуглекислого натрію	- органолептично; -висушування
Сіль вугле-амонійна	ГОСТ 2156-76	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість - масова частка	- органолептично; -висушування
Есенцію	ДСТУ 4716:2007	- смак, запах, колір, - консистенція;	- органолептично;
Тісто (напівфабрикат)	Не менше 1 разу за зміну	Запах, конси-стенція, струк-тура Масова частка вологи	-Органолтично -Висушування або на приладі Чи-жової
Готові ви-роби	Не менше 2 разів за зміну	Смак, запах, структура, зовнішній вигляд Масова частка вологи Вміст цукру, жиру	-Органолептично -Сушіння при 130° С протя-гом 40 хв. або на приладі Чижової По розрахунку

В таблиці 9.2. перераховуються методи контролю для готової продукції.

Таблиця 9.2 Методи контролю для готової продукції

Асортимент	Діючий стан-дарт	Показник якості,що контролюється	Метод визначення показників якості
Тістечка за-варні з верш-ковим фіста-шковим кре-мом	ДСТУ 4803:2007	- зовнішній ви-гляд, форма, по-верхня, смак, запах, колір, вид у розрізі; - масова частка вологи; - масова частка цукру; - масова частка жиру;	-органолептично; - висушування; - перманганатний; -екстракційно-ваго-вий; - зважуванням; -розрахунок за витра-тами заготовок;

		-маса одного виробу;	
Тістечка заварні з шоколадним кремом з додавання шоколадних дропсів	ДСТУ 4803:2007	- зовнішній вигляд, форма, поверхня, смак, запах, колір, вид у розрізі; - масова частка вологи; - масова частка цукру; - масова частка жиру; -маса одного виробу;	-органолептично; - висушування; - перманганатний; -екстракційно-ваговий; - зважуванням; -розрахунок за витратами заготовок;
Печиво з лактитолом з ягідним пюре з додаванням стевії	ДСТУ 3781:2014	- зовнішній вигляд, форма, поверхня, смак, запах, колір, вид у розрізі; - масова частка вологи; - масова частка цукру; - масова частка жиру; -маса одного виробу;	-органолептично; - висушування; - перманганатний; -екстракційно-ваговий; - зважуванням; -розрахунок за витратами заготовок;
Печиво з лактитолом з морквяним пюре з додаванням стевії	ДСТУ 3781:2014	- зовнішній вигляд, форма, поверхня, смак, запах, колір, вид у розрізі; - масова частка вологи; - масова частка цукру; - масова частка жиру; -маса одного виробу;	-органолептично; - висушування; - перманганатний; -екстракційно-ваговий; - зважуванням; -розрахунок за витратами заготовок;
Круасани з фісташковим	ДСТУ 4803:2007	- зовнішній вигляд, форма, поверхня, смак, запах,	-органолептично; - висушування; - перманганатний;

кремом та малиною		колір, вид у розрізі; - масова частка вологи; - масова частка цукру; - масова частка жиру; -маса одного ви- робу;	-екстракційно-ваго- вий; - зважуванням; -розрахунок за витра- тами заготовок;
Круасани з шоколадно- горіховим кремом	ДСТУ 4803:2007	- зовнішній ви- гляд, форма, по- верхня, смак, запах, колір, вид у розрізі; - масова частка вологи; - масова частка цукру; - масова частка жиру; -маса одного ви- робу; ;	-органолептично; - висушування; - перманганатний; -екстракційно-ваго- вий; - зважуванням; -розрахунок за витра- тами заготовок;

Усі працівники повинні дотримуватися правил техніки безпеки та протипожежних заходів, а лабораторійний персонал має отримувати інструктаж від керівника лабораторії. Важлива увага приділяється чистоті одягу та рук, а споживання їжі за лабораторним столом заборонено. Усі електричні прилади повинні бути заземлені та обладнані запобіжниками, а в лабораторіях повинні бути вогнегасники та ящик із піском.

Контроль якості включає в себе вхідний контроль закупованих ресурсів, контроль в процесі виробництва та контроль готової продукції. Він може призвести до визнання відповідності продукції встановленим вимогам, виявлення браку та управління ним, переробки продукції або внесення змін до процесів. Ефективна система контролю сприяє попередженню та виправленню збоїв та помилок із мінімальними витратами. Основні елементи цих аспектів включають:

1. Технохімічний контроль:

Сировинні матеріали:

- Аналіз якості: Вимірювання параметрів якості сировинних матеріалів, таких як вміст води, температура плавлення для шоколаду, вологостійкість властивості тощо.

						Арк.
						97
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

- Вибірковий контроль: Вибіркове тестування партій сировини для визначення відповідності стандартам.

Технологічні процеси:

- Параметри виробництва: Вимірювання та контроль параметрів технологічних процесів, які впливають на якість продукції (температура, час, тиск).

- Системи автоматизації: Використання сучасних систем автоматизації для точного контролю процесів.

Готова продукція:

- Фізико-хімічний аналіз: Лабораторний аналіз готової продукції для визначення вмісту поживних речовин, вологи, смакових характеристик та інших параметрів.

- Органолептичні тести: Оцінка продукції за смаковими, запаховими та текстурними характеристиками.

2. Управління якістю продукції:

Стандарти якості:

- Розробка стандартів: Встановлення конкретних стандартів, які визначають вимоги до якості продукції.

- Впровадження: Імплементация стандартів на всіх етапах виробництва та контроль дотримання.

Система внутрішнього контролю:

- Випробування продукції: Регулярні випробування та тести для перевірки відповідності продукції встановленим стандартам.

- Аудити: Проведення систематичних аудитів, які оцінюють ефективність системи внутрішнього контролю.

3. Метрологічне забезпечення:

Калібрування та вимірювання:

- Періодичне калібрування: Регулярне калібрування вимірювальних приладів для забезпечення точності вимірювань.

- Стандартні зразки: Використання стандартних зразків для порівняння та визначення точності вимірювань.

Вимірювальна апаратура:

- Точність приладів: Використання точних та надійних вимірювальних інструментів.

- Контроль вимірювань: Встановлення процедур для відстеження та контролю вимірювальних процесів.

Ці аспекти спільно взаємодіють для забезпечення високої якості та відповідності продукції стандартам на всіх етапах виробництва.

						Арк.
						98
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Важливо створювати, підтримувати, зберігати і архівувати системну документацію. Кожен етап впровадження системи повинен бути докладно описаний і збережений у документації. Також важливо зберігати записи і дії, вжиті у випадку невиконання параметрів критичних контрольних точок. Документація підтверджує ефективність системи НАССР і дозволяє її контролювати ззовні, наприклад, інспекторам або підрядникам.

Впровадження системи НАССР гарантує високу якість продукції та дозволяє попереджати потенційні небезпеки. Вона дозволяє використовувати превентивні заходи, визначає відповідальність за безпеку харчових продуктів та забезпечує економію за рахунок зниження частки браку у виробництві.

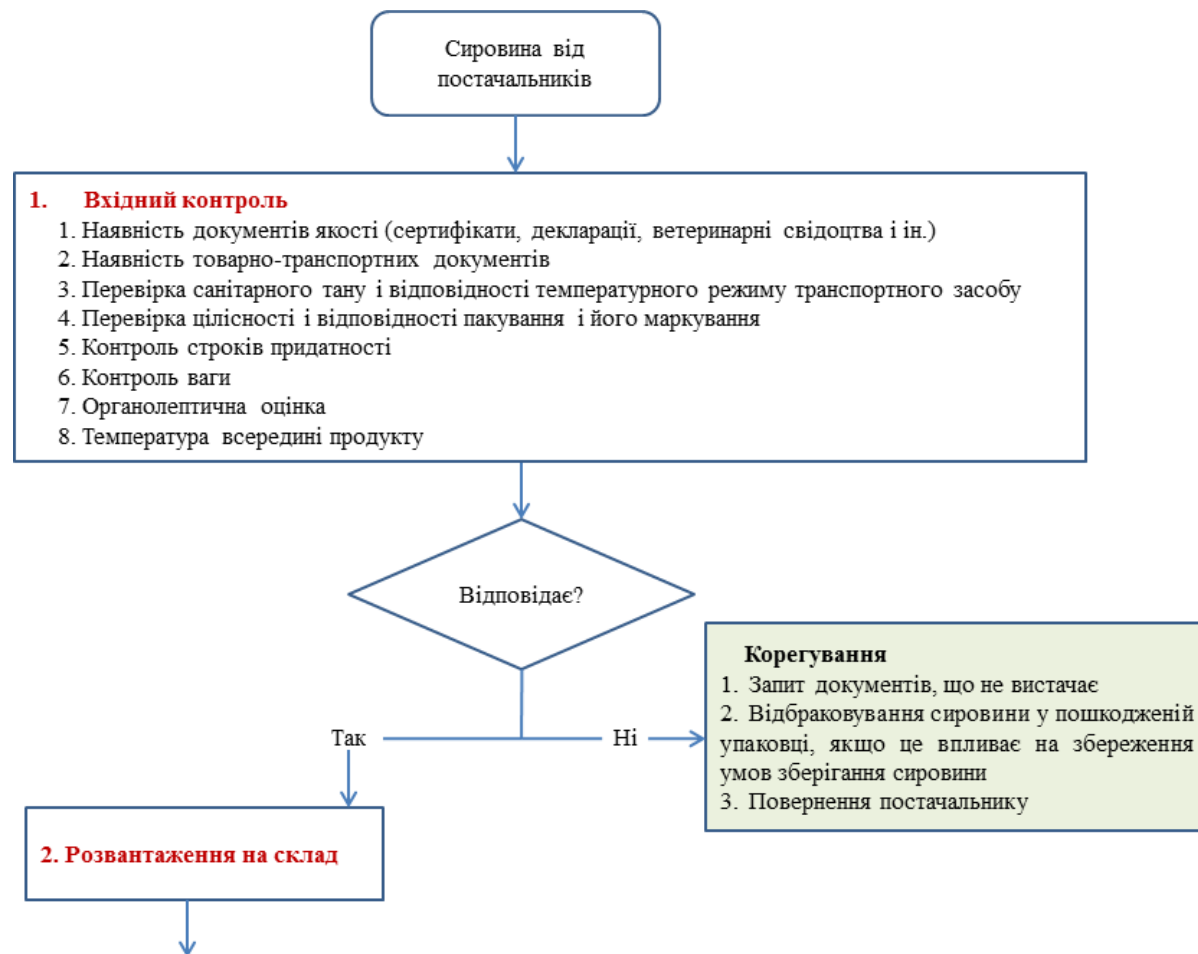
Застосування НАССР також дозволяє інтегрувати її з іншими системами управління, однозначно визначає критичні процеси та концентрує зусилля підприємства на їхній ефективності.

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, за-водське устаткування	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування борошна	Тензометричні датчики мембранного типу H2F	0-40 т	±0,5 %
2	Визначення кількості клейковини в борошні	Апарат для відмивання клейковини GW-2200, ваги електронні ТВЕ-0,210,001	0-50 %	Не більше 2 %
3	Визначення температури напівфабрикатів і готової продукції	Термометр технічний, термометр ртутний скляний лабораторний. Електроконтактні термометри по ГОСТ 27554-87 та інші	0-100°C 0-50°C	±1°C ±1°C
4	Визначення вологості н/ф	Ваги лабораторні. Сушильна шафа МО-212 Прилад Чижової у	0-30%	±5°C

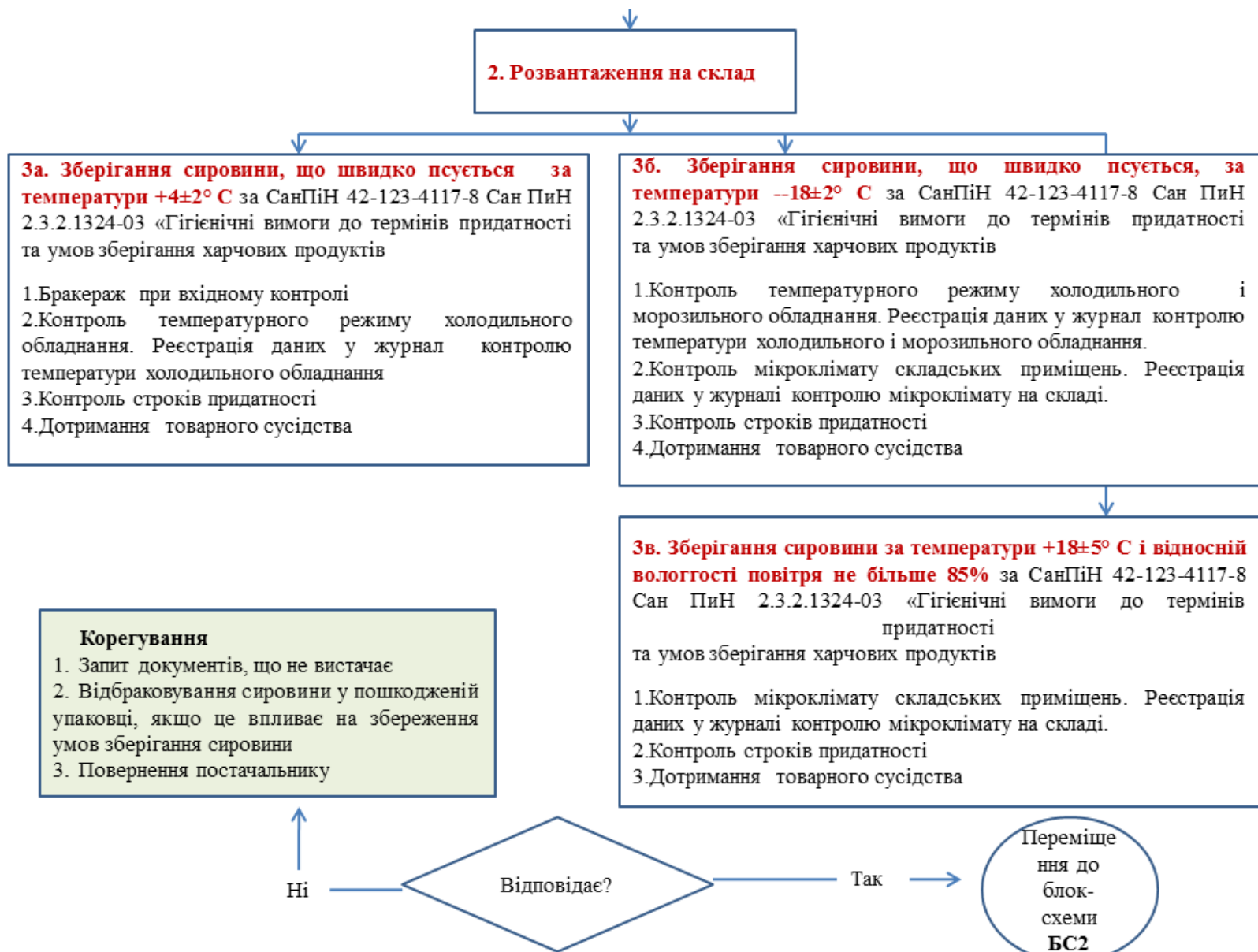
		комплекті з термометрами електроконтактними і ртутним термометром		
5	Визначення лінійних розмірів тістових заготовок та готової продукції	Кронциркуль	0-1 дм	Ц.п. 1 мм
6	Контроль температури і вологості повітря в цеху	Гігрометр ВІТ-2	0-50°C	+1°C

						Арк.
						100
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

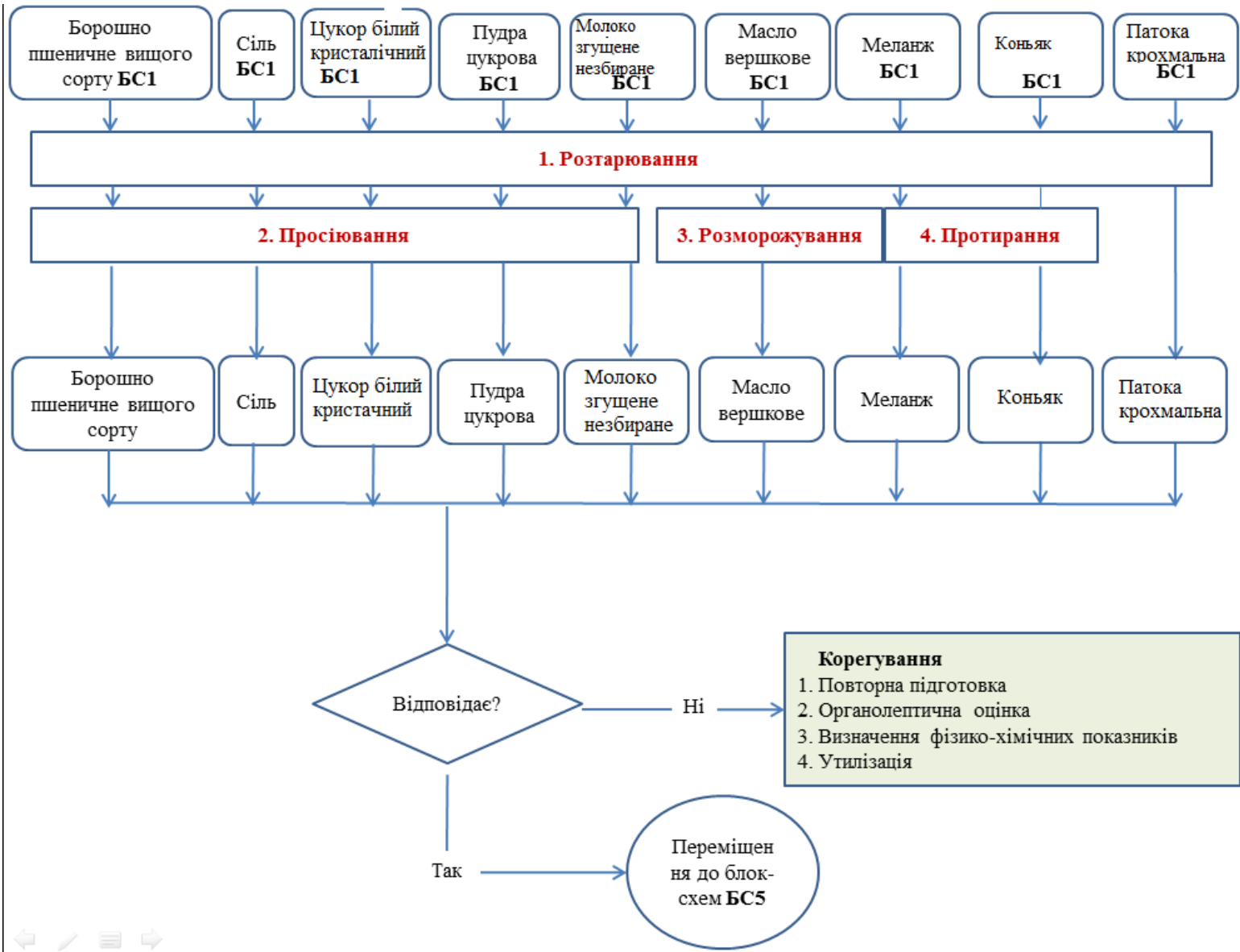
Змін			
Арк			
№ докум			
Підпис			
Арк.	101		



Змін		
Арк		
№ докум		
Підпис		
Арк.	102	

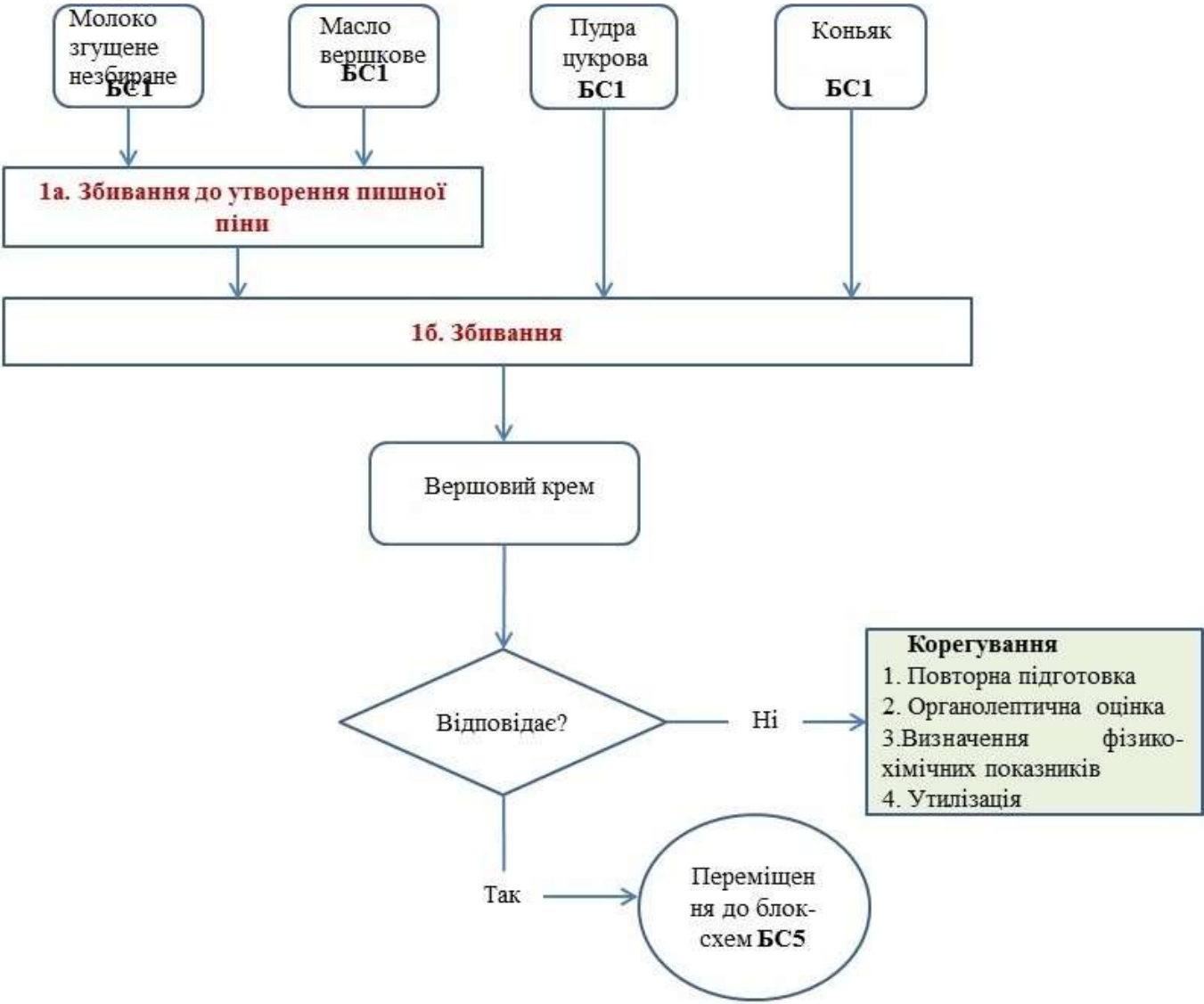


11.3. Блок-схема підготовки сировини БС2



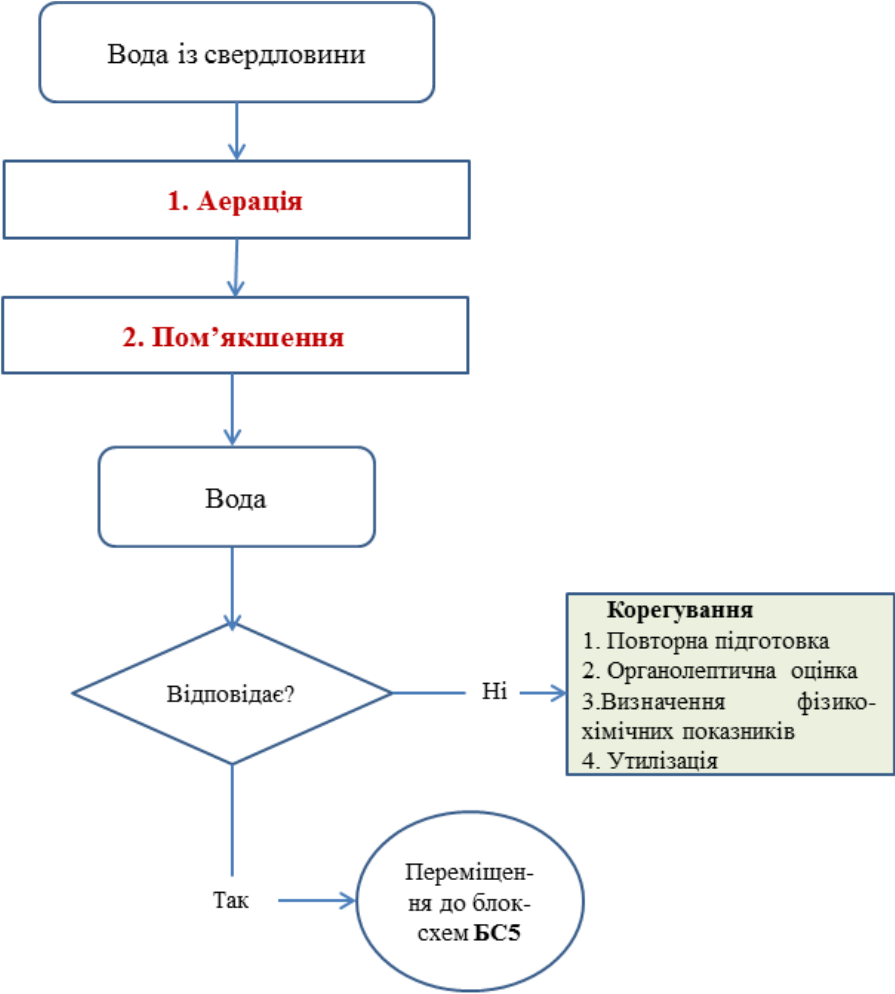
Змін		
Арк		
№ докум		
Підпис		
Арк.	104	

11.4. Блок-схема підготовки крему з вершків БС3

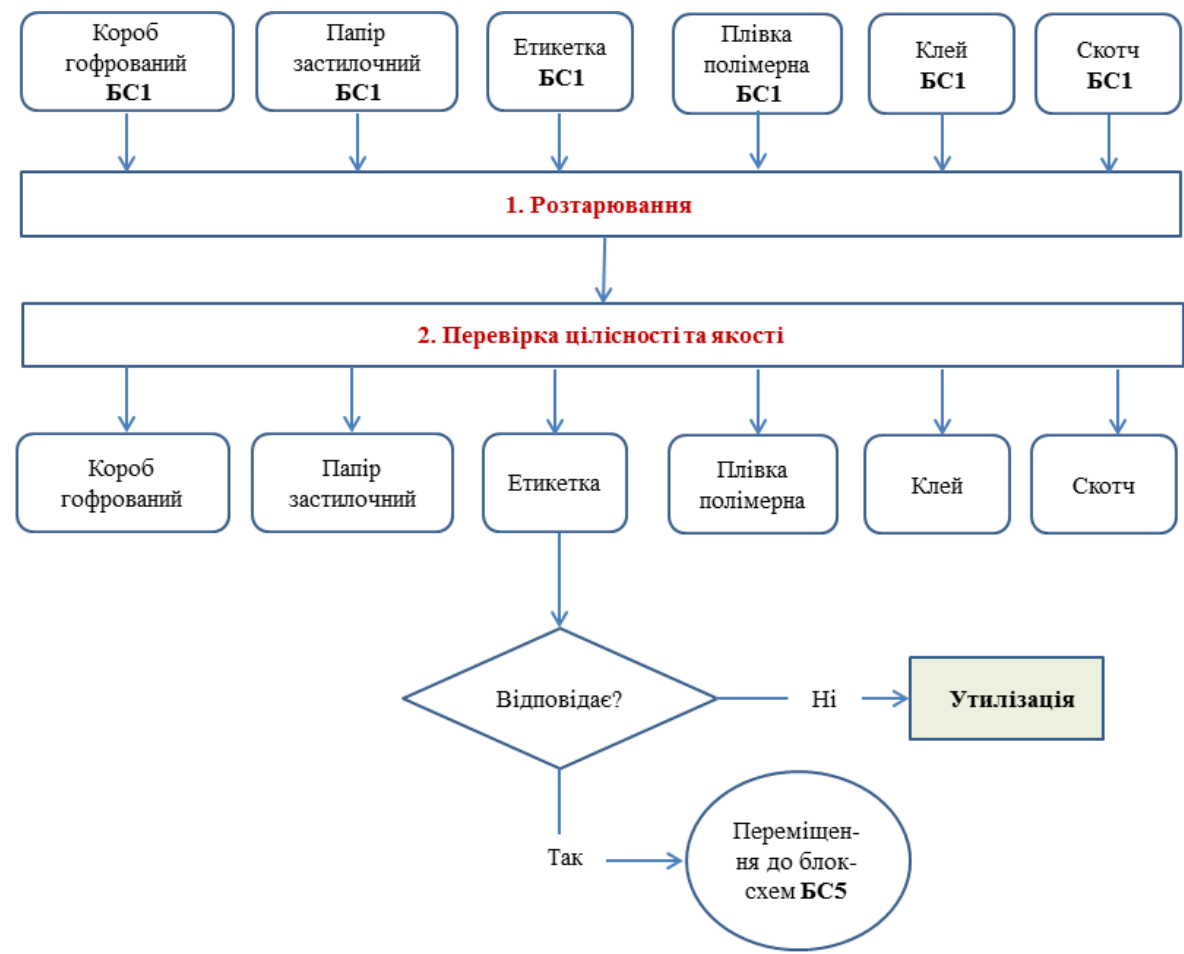


Змін			
Арк			
№ докум			
Підпис			
Арк.	105		

11.5. Блок-схема підготовки води БС4



11.6. Блок-схема підготовки пакувальних матеріалі БСп



Змін		
Арк		
№ докум		
Підпис		
Арк.	107	

11.7. Блок-схема виробництва тістечок заварних БС5

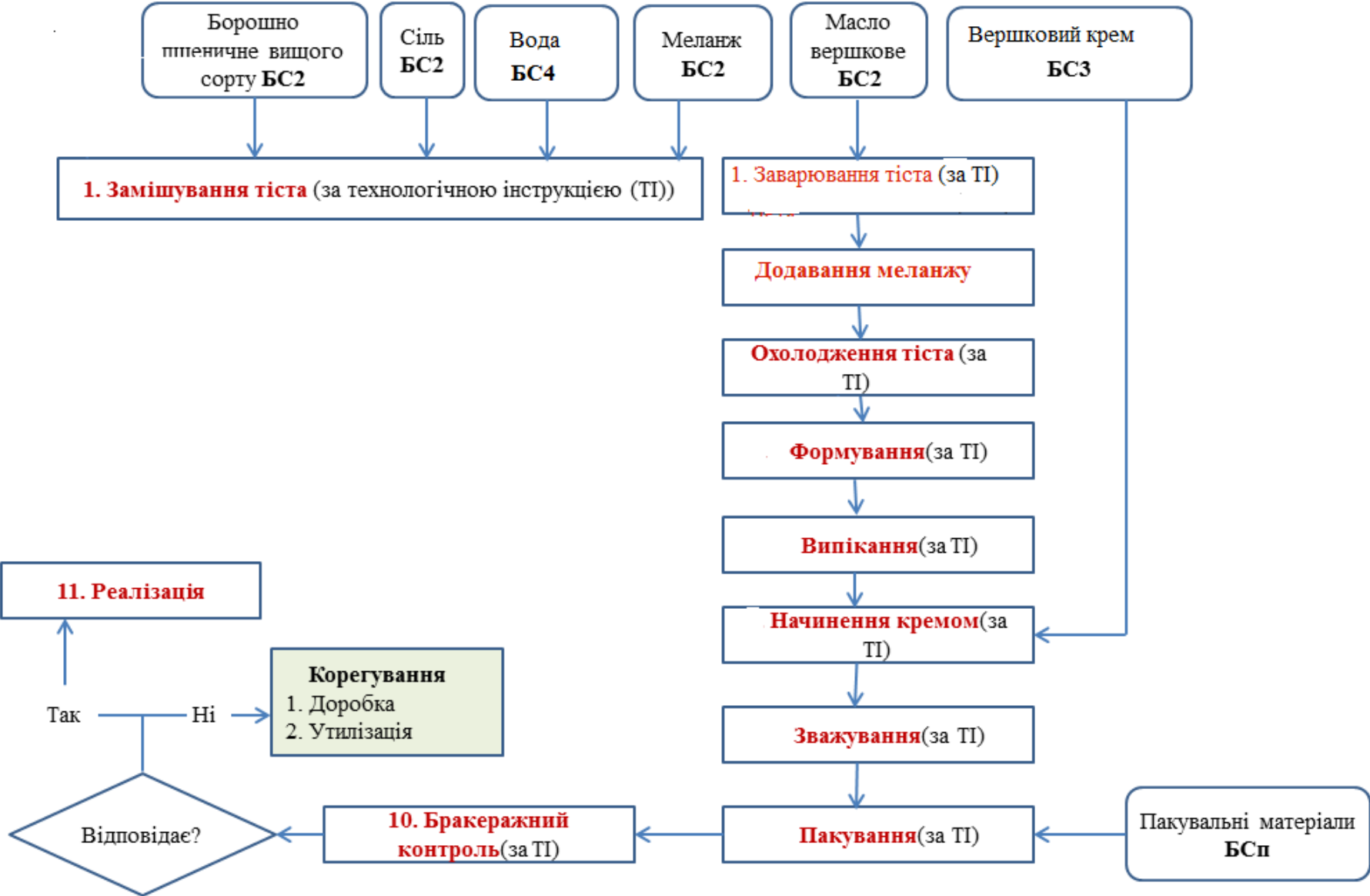


Табл. 11.1 Аналіз небехпечних чинників

Місцезнахо- дження небезпе- чного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпеч- них чинників			Обґрунтування Ви- бору та Оцінки небез- печних чинників
№	Етап (опис)	Небезпеч- ний чинник: Ф-фізич- ний, Х-хімі- чний, М-мі- кробіологі- чний, Б-біо- логічний	Клас	Походження або джерело не- безпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення про- дукту)	Характерис- тика небез- печного чинника (присут- ність, здат- ність доро- сту, вижи- вання, фор- мування то- ксинів або токсичних речовин,	Допус- тимий рівень у кін- це- вому проду- кті	(В)	(С)	Чи небез- печний фактор суттєвий? (Так/Ні)	

[illegible]

[illegible]

Змін	Арк	№ докум	Підпис								Арк.
											113

										предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. 4. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
3	Просіювання борошна	Сторонні домішки	Ф	3 попереднього етапу від постачальника 3 де-	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0, 3	3	так	Перевірка цілісності та відповідності сита встановленим ви-

					рев'яних піддо- нів під час збе- рігання та тран- спортування	-	-	-	Може пот- рапити у го- товий про- дукт	-	Не до- пуска- ється	0, 4	2	так	Перевірка режимів просіювання	могам згідно "Інструк- ції по підготуванню сировини до вироб- ництва (кондитерсь- кий цех)"
	Відсутні X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Патогенні організми	М	Порушення ре- жимів просію- вання	Забруднення	Забруднення	Можливо	Забруднення	Забруднення	Забруднення	Забруднення	Забруднення	Забруднення	Забруднення	Забруднення	Забруднення	Забруднення
4	Подача води із артезіан- ської свердло- вини	Сторонні матеріали	Ф	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід
	Підвище- ний вміст токсичних елементів, радіонуклі- дів	Х	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід

				стічних вод у водопровід						
		Патогенні мікроорганізми, БГКП, ентеровіруси, аденовіруси	М	Забруднення води у водопроводі, можливе потрапляння стічних вод у водопровід	-	Не допускається	0, 3	3	так	
5	Підготовка вершкового масла	Сторонні домішки	Ф	Домішки можуть потрапити через обладнання та із навколишнього середовища по вині персоналу	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0, 3	3	так	Візуальний огляд чистоти обладнання, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали
		Відсутні X	-	-	-	-	-	-	-	-
		Патогенні організми	М	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0, 3	3	так	З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується.

				санітарної обробки обладнання						Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
6	Дозування сировини	Сторонні домішки	Ф	Домішки можуть потрапити через обладнання та із навколишнього-го середовища повині персоналу	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	так	Інструктаж персоналу, виконання вимог з попередження попадання сторонніх предметів, забезпечення санітарної обробки технологічного обладнання
		Відсутні Х	-	-	-	-	-	-	-	-
		Патогенні організми	М	Порушення технологічних режимів	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	так	Перевірка технологічних режимів

[illegible]

[illegible]

	паку- вання готових виробів	Відсутні	М	-	-	-	-	-	-	-
--	--------------------------------------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---

Для визначення критичних точок контролю використовують «дерево рішень». Використовуючи «дерево рішень» необхідно ставити запитання до кожного параметру та кожного етапу технологічного процесу і таким чином проводиться визначення, які з потенційно небезпечних чинників є критичними точками контролю.

Табл. 11.2 – Результати визначення КТК

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1 – В5	
		В1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров’я, чи можна вважати данийнебезпечний 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 зниженнядо прийнятного рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до В3.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Таблиця 11.3 - Процедури моніторингу та корегувальні дії для обраних ККТ

КТК №_ /стадія Процедура моніторингу процесу	Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Критична межа	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/ Протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

					Арк.
					127
Змін	Арк	№ докум	Підпис		

КТК 1 (а) Зберігання вершко- вого масла	Бактерії БГКП, па- тогенні м/о, <i>Listeria</i> <i>Monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i>	Температура і воло- гість у холодильній камері: φ - не вище 75 %; t- 2 °С	Органолептичний і фізико-хімічний аналіз кожної партії.	За допомогою термометрів або термо- графів, за відносною вологістю повітря — за	Кожна партія	Начальник лабораторії, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі.	Партію вершкового масла, в якій вияв- лено зараження, ути- лізують / комірник
---	---	---	--	---	--------------	---------------------------------	--	---

[illegible]

Змін			Таблиця 11.4 - Процедури моніторингу та корегувальні дії для обраних ОПП					
Арк								
№ Докум								
Підпис								

Змін				
Арк				
№ докум				
Підпис				
130	Арк.			

Патогенна мікрофлора на етапі приймання сировини ПП 10	Контроль за дотриманням НД щодо вмісту сторонніх домішок	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,	розсіва	Змінний запас	лаборант	Журнал якості сировини	Ретельно перевіряється після просіювання / начальник зміни, змінний технолог
Сторонні домішки на етапі підготовки сировини ПП 2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз	розсіва	Змінний запас	лаборант	Журнал якості сировини	Ретельно перевіряється після просіювання / начальник зміни, змінний технолог
Сторонні домішки на етапі дозування сировини ПП 2	Контроль за дотриманням НД	Органолептичний аналіз,	органолептичний	Змінний запас	лаборант	Журнал якості напівфабрикатів	Ретельно перевіряється при дозуванні сировини / начальник зміни, змінний технолог

[illegible]

Таблиця 11.5- схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Діючий стандарт на сировину	Що контролюються	Метод визначення
Борошно пшеничне Вищого гатунку	ГСТУ 46.004-99	- смак,запах,колір, хруст кість; - вологість; - кислотність; - білизна; - крупність; - зараження шкідниками; - масова частка металодомішок;	- органолептично; - висушування; - титрування; - оглядово порівняно з досліджуваним зразком; - розсів; - магнітовлучувачі;
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006	- смак,запах,колір, сипучість; - вміст редукуючих речовин; - масова частка вологи;	- органолептично; - рефрактометром; - висушування;
Масло вершкове	ДСТУ 4399 : 2005	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість; - кислотність;	- органолептично; - висушування; - титрування;
Меланж	ГОСТ 30363-96	- смак, запах, колір, консистенція;	- органолептично;
Молоко згущене незбиране	ДСТУ 4274:2003	- смак, запах, колір, консистенція;	- органолептично;
Молоко свіже	ДСТУ 2661:2010	- смак, запах, колір;	- титрування
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	-запах,колір, сипучість; -зараження шкідниками; - масова частка металодомішок;	- органолептично; - не допускається; магнітовлучувачі;

Молоко незбиране згущене	ДСТУ 4274:2003	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість; - кислотність;	-висушування -титрування
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість; - кислотність;	-висушування -титрування
Сода хар- чова	ГОСТ 2210-73	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість - масова частка вуглекислого натрію	- органолеп- тично; -висушування
Сіль вуг- леамонійна	ГОСТ 2156-76	- смак,запах,колір, консистенція; - вологість - масова частка	- органолеп- тично; -висушування
Есенцію	ДСТУ 4716:2007	- смак, запах, колір, - консистенція;	- органолеп- тично;
Інвертний сироп (напівфаб- рикат)	Не менше 1 разу за зміну	Запах, консистен- ція, структура Масова частка во- логи	-Органолепти- чно -Рефрактомет- рично
Тісто (напівфаб- рикат)	Не менше 1 разу за зміну	Запах, консистен- ція, структура Масова частка во- логи	-Органолтично -Висушування або на приладі Чижової
Готові ви- роби	Не менше 2 разів за зміну	Смак, запах, структура, зовнішній вигляд Масова частка во- логи Вміст цукру, жиру	-Органолепти- чно -Сушіння при 130° С протя- гом 40 хв. або на приладі Чижової По розрахунку

11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.

Для забезпечення ресурсо- та енергозбереження на нашому кондитерському підприємстві впроваджуємо різноманітні заходи та технологічні інновації. Ось деякі конкретні заходи:

Основними напрямками енергозбереження у харчовій промисловості є:

- Структурна перебудова виробництва, спрямована на випуск менш енергоємної продукції. Це може бути досягнуто за рахунок впровадження нових технологій, використання нових видів сировини, оптимізації виробничих процесів.
- Модернізація та технічне переозброєння виробництв на базі ресурсо- та енергозберігаючих технологій. Це дозволить підвищити ефективність використання енергії та знизити її витрати.
- Підвищення ефективності роботи котельних та компресорних установок. Це може бути досягнуто за рахунок впровадження нових технологій, оптимізації режимів роботи, проведення ремонтних робіт.
- Використання вторинних ресурсів та альтернативних видів палива. Це дозволить зменшити витрати на закупівлю традиційних видів палива та знизити негативний вплив на навколишнє середовище.
- Застосування джерел енергії з високоефективними термодинамічними циклами. Це дозволить підвищити ефективність використання енергії.
- Використання ефективних систем теплопостачання, висвітлення, вентиляції, гарячого водопостачання. Це дозволить зменшити витрати на енергоносії.
- Модернізація термічного обладнання. Це дозволить підвищити ефективність його використання.
- Утилізація тепла газів. Це дозволить зменшити витрати на енергоносії.
- Підвищення активності роботи котелень. Це дозволить зменшити витрати на енергоносії.
- Зниження витрат на теплопостачання будівель та споруд, вентиляцію, освітлення, пальне теплопостачання. Це може бути досягнуто за рахунок впровадження нових технологій, оптимізації режимів роботи, проведення ремонтних робіт.

Ці напрямки спрямовані на підвищення ефективності використання енергії в харчовій промисловості, зменшення витрат на енергоносії та зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Приклади конкретних заходів, які можна впровадити в рамках цих напрямків:

- Структурна перебудова виробництва: перехід на випуск більш висококонцентрованих продуктів, що потребують менше енергії для виробництва; впровадження нових технологій, які дозволяють використовувати менш енергоємні сировину та матеріали; оптимізація виробничих процесів, наприклад, скорочення часу на обробку сировини та матеріалів;

						Арк.
						135
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

- Модернізація та технічне переозброєння виробництв: впровадження енергозберігаючого обладнання, наприклад, асинхронних електродвигунів замість синхронних, індукційних печей замість газових; впровадження нових технологій, наприклад, методів консервування з використанням холоду замість методів, що потребують нагрівання.
- Підвищення ефективності роботи котельних та компресорних установок: впровадження нових технологій, наприклад, використання теплоутилізаторів, що дозволяють використовувати тепло відпрацьованих газів; оптимізація режимів роботи, наприклад, регулювання температури води в системах опалення та гарячого водопостачання.
- Використання вторинних ресурсів та альтернативних видів палива: використання горючих відходів виробництва, наприклад, лушпиння зерна, як палива; використання відновлюваних джерел енергії, наприклад, сонячної та вітрової енергії.

Порядок дій для зниження споживання енергетичних ресурсів на підприємствах харчової промисловості:

1. Проведення енергоаудиту. Цей етап дозволяє оцінити поточні витрати енергії, виявити проблемні ділянки та розробити план заходів.
2. Розробка плану заходів. План повинен бути деталізованим та враховувати особливості конкретного підприємства.
3. Реконструкція та модернізація технологічного парку. Цей етап включає в себе заміну застарілого обладнання, впровадження енергозберігаючих технологій та підвищення ефективності використання енергії.

Найбільш витратними статтями на підприємствах харчової промисловості є:

- Освітлення. Щоб заощадити електроенергію на освітленні, можна замінити застаріле обладнання на сучасні енергозберігаючі лампи, встановити датчики руху та часові реле, а також використовувати природне освітлення.
- Робота обладнання. Електродвигуни є основними споживачами електроенергії на підприємствах. Щоб заощадити електроенергію на їх роботу, можна встановити лічильники з класом точності 1,0, використовувати частотно-регульовані приводи та прилади для плавного запуску обладнання.
- Опалення. Щоб заощадити тепло на опалення, можна модернізувати опалювальну систему, встановити прилади обліку, утеплити теплотраси та використовувати теплові насоси та сонячні колектори.
- Водопостачання. Щоб заощадити воду на водопостачанні, можна провести плановий ремонт трубопроводів та сантехнічного обладнання, встановити лічильники, використовувати змішувачі з інфрачервоними датчиками та системи оборотного водопостачання для охолодження.
- Газопостачання. Щоб заощадити газ на газопостачанні, можна утеплити приміщення, встановити терморегулятори та датчики, а також використовувати органічне паливо на ТЕЦ та в котельнях.

Приклади конкретних заходів, які можна впровадити на підприємствах харчової промисловості для зниження споживання енергетичних ресурсів:

						Арк.
						136
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

- Освітлення: заміна застарілих ламп розжарювання на енергозберігаючі лампи, наприклад, світлодіодні; встановлення датчиків руху та часових реле; використання природного освітлення вдень.
- Робота обладнання: встановлення лічильників з класом точності 1,0; використання частотно-регульованих приводів; застосування пристроїв для компенсації реактивної та активної енергії; встановлення приладів для плавного запуску обладнання.
- Опалення: модернізація опалювальної системи, наприклад, заміна застарілих котлів на більш ефективні; встановлення приладів обліку;
- утеплення теплотрас; монтаж підлог з підігрівом; використання теплових насосів та сонячних колекторів.
- Водопостачання: плановий ремонт трубопроводів та сантехнічного обладнання; встановлення лічильників; використання змішувачів з інфрачервоними датчиками; використання систем оборотного водопостачання для охолодження; впровадження маловодних чи безводних технологій.
- Газопостачання: утеплення приміщень; встановлення терморегуляторів та датчиків; використання органічного палива на ТЕЦ та в котельнях.

Мета заходів, спрямованих на ресурсозбереження, полягає в тому, щоб:

- Знайти та впровадити способи більш ефективного використання матеріальних та нематеріальних ресурсів. Це дозволить підприємствам заощаджувати ресурси та отримувати додатковий прибуток.
- Знизити енерго- та матеріаломісткість виробництва. Це призведе до зменшення виробничих витрат та підвищення конкурентоспроможності продукції.
- Зменшити виробничий цикл. Це дозволить економити час та ресурси.
- Підвищити якість продукції. Це дозволить залучити нових клієнтів та підвищити рентабельність виробництва.

Конкретні заходи, які можна впровадити для досягнення цих цілей, включають:

- Заміну застарілого обладнання на більш ефективне.
- Впровадження енергозберігаючих технологій.
- Оптимізацію виробничих процесів.
- Впровадження безвідходних технологій.
- Використання вторинних ресурсів.

Впровадження заходів з ресурсозбереження є важливим завданням для будь-якого підприємства. Це дозволяє заощаджувати ресурси, підвищувати прибуток та конкурентоспроможність продукції.

Для оцінки ефективності стратегії впровадження технологій енергозбереження на промисловому підприємстві використовуються показники, такі як коефіцієнт корисної дії енергетичної установки, коефіцієнт корисного використання енергії, витрати енергії на одиницю продукції та інші. Оцінка економії енергії у кількісному та вартісному вигляді дозволяє визначити позитивний ефект від впровадження заходів з енергозбереження.

						Арк.
						137
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Загалом, впровадження стратегії енергозбереження передбачає ретельне планування, реалізацію та контроль, а також врахування економічних та технічних аспектів для досягнення оптимальних результатів.

						Арк.
						138
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

12. Будівельна частина

12.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Моє підприємство складається з наступних підрозділів:

- 1.Адміністративно – побутовий корпус
- 2.Силоси
- 3.Кондитерський цех
- 4.Завантажувальні рампи
- 5.Котельня
- 6.Гараж
8. Майстерня
8. (АГНКС)

На території підприємства розташовано ряд будівель, включаючи головний корпус кондитерського цеху, гаражі, автомобільну стоянку, газорозподільчий пункт, електрощитові, зону відпочинку.

В головному корпусі хлібозаводу розміщено виробничі та адміністративні приміщення, а також склади для сировини та готової продукції.

Експедиція розташована з підвітряного боку, щоб уникнути потрапляння пилу в приміщення. Склад для зберігання борошна розташований з навітряного боку, а резервуар для палива знаходиться під землею.

В'їзд на територію комплексу можливий через два в'їзди, один з яких є запасним. Основний в'їзд обладнаний ваговою та прохідною. Автомобільна стоянка розташована перед головним фасадом будівлі та проходом. Транспортні маршрути сплановані таким чином, щоб уникнути перетину потоків людей і транспорту. Автомобілі рухаються по твердому покриттю навколо корпусу. Поблизу складів та експедицій розміщені зручні бруковані майданчики.

Територія підприємства вільна від проїздів, , дороги покриті твердим покриттям, Розміщений медичний пункт, а організаційно-гігієнічні умови на робочих місцях відповідають вимогам безпеки та охорони праці.

12.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

На першому поверсі розташовані лінії для виробництва печива та круасанів, а на другому поверсі виробничих приміщень кондитерського цеху розміщені лінії для виробництва тістечок. Додатково, виробничий корпус включає в себе приміщення для виробничих потреб, склади для зберігання сировини та готової продукції, холодильну камеру та цех для виготовлення картонажу.

Створено безтарний склад для зберігання борошна та цукру, який оснащено силосами, розрахований на семидобовий запас борошна. Подача сировини на виробництво здійснюється пневмотранспортом. Приміщення для просіювання розташовано окремо.

У холодильній камері знаходиться сировина, що зберігається при низьких температурах і має обмежений термін придатності. Виробничі лінії обладнані

						Арк.
						139
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

технологічним устаткуванням для виконання всіх необхідних операцій, починаючи від приготування тіста і закінчуючи оформленням та пакуванням готової продукції.

Склад готової продукції та відправлення мають достатню площу для зберігання готових виробів на піддонах та в ящиках. Також наявна холодильна камера для зберігання виробів, що вимагають низьких температур (наприклад, тістечка з кремом). Приміщення кондитерського цеху, призначене для виробництва виробів з кремом, спроектоване відповідно до вимог гігієни та технології.

Приміщення виробничих приміщень розташовані відповідно до технологічного процесу та мають технологічний зв'язок для уникнення перетинання потоків сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Створені необхідні умови для дотримання виробничої та особистої гігієни персоналом.

У кондитерському цеху передбачено такі приміщення: склад сировини з холодильною камерою, розтарювання сировини та її підготовка до виробництва, обробка яєць з відділенням для приготування яєчної маси та холодильним обладнанням для зберігання, приготування та випічка напівфабрикатів, відділення для приготування кремових начинок, оздоблення і оформлення кондитерських виробів, склад тари та пакувальних матеріалів, мийне відділення робочого інвентарю. У кондитерському цеху також існує виробнича лабораторія.

Стіни виробничих приміщень облицьовані плиткою на висоті не менше 1,8 м, а вище пофарбовані світлою фарбою. Підлога в усіх приміщеннях водонепроникна, має гладку поверхню без щілин та вибоїн, що упрощує процес миття, з нахилом до трапів.

Для кожного працівника виділені виробничі ділянки для забезпечення належного санітарного стану на робочих місцях. Прибирання виробничих, допоміжних, складських і побутових приміщень здійснюється прибиральниками, а робочих місць - працівниками кондитерського цеху.

						Арк.
						140
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

13. Система екологічного управління

Основною метою підприємства у сфері охорони навколишнього середовища є зменшення негативного впливу на довкілля в зоні його впливу та під час використання виробленої продукції. Таким чином, у своїй діяльності підприємство керується принципами відповідності законодавчим та іншим вимогам, що стосуються його екологічних аспектів. Для цього вживаються заходи щодо раціонального використання природних ресурсів, зниження викидів, скидів забруднюючих речовин, управління відходами та уникнення використання небезпечних речовин.

У процесі виробництва кондитерських виробів завжди утворюються різні види відходів, уникнути яких практично неможливо. Виробництво кондитерських виробів супроводжується викидами в атмосферу шкідливих речовин, таких як різні види пилу (цукру-піску, цукрової пудри), аміак, оцтова кислота, акролеїн, а також продукти згоряння природного газу, такі як оксид вуглецю та азот. Для ухоплення дрібнодисперсного пилу використовують фільтри із тканинних матеріалів, які пропускають повітря через себе, видаляючи механічні домішки.

Повітря, що викидається в атмосферу, повинно відповідати санітарним нормам і не містити пилу у більших кількостях, ніж встановлено нормами. Для уникнення застою повітря у цехах передбачено припливно-витяжну змішану вентиляцію, а також встановлені теплоочисні установки та відсмоктувачі для цукрового пилу. З метою створення нормальних санітарно-гігієнічних умов на території підприємства передбачено озеленення, вільне від забудови. Розміщення листяних дерев, кущів, багаторічних трав та створення квітників, а також відведення місць для відпочинку та встановлення лавочок сприяє створенню природної та комфортної атмосфери. Захист навколишньої території від забруднення здійснюється шляхом встановлення санітарно-захисної зони.

Впровадження системи екологічного управління у кондитерському цеху є важливим кроком для забезпечення екологічної сталості та відповідності екологічним стандартам у виробництві. Нижче подано загальні принципи та етапи системи екологічного управління, які можуть бути застосовані в кондитерському цеху:

- аналіз Впливу на Довкілля (АВД):

- Проведення оцінки впливу виробництва на природне середовище.

- Визначення основних аспектів та індикаторів, які впливають на довкілля в кондитерському цеху.

- визначення Стратегії та Мети:

- Розробка стратегії та визначення цілей, спрямованих на зменшення негативного впливу та покращення екологічної ефективності.

- законодавча Відповідність:

- забезпечення відповідності всім законодавчим вимогам та нормативам, що регулюють екологічну діяльність.

- система Управління Екологією (СУЕ):

- Розробка та впровадження системи управління, що включає процедури контролю за викидами, використанням ресурсів та управління відходами.

						Арк.
						141
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

- екологічна Освіта та Тренінг:

Проведення навчання та тренінгів для персоналу щодо важливості екології та методів зменшення негативного впливу.

- використання Екологічно Прийнятливих Матеріалів:

Сприяння використанню матеріалів, які є екологічно чистими та можуть бути вторинно переробленими.

- енергозбереження та Використання Відновлюваних Джерел Енергії:

Впровадження енергозберігаючих технологій та використання відновлюваних джерел енергії для зменшення викидів парникових газів.

- моніторинг та Відзвітування:

Встановлення системи моніторингу екологічних показників та регулярне відзвітування про екологічні досягнення.

- взаємодія з Громадою:

Забезпечення взаємодії з місцевою громадою та зацікавленими сторонами для вирішення екологічних питань та вдосконалення виробництва.

Впровадження системи екологічного управління в кондитерському цеху сприяє створенню більш екологічно-дружного та сталого виробництва.

						Арк.
						142
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

14. Безпека життєдіяльності

Забезпечення безпеки життєдіяльності передбачає впровадження системи організаційних заходів і технічних засобів для запобігання небезпечному впливу виробничих факторів на працівників. Аналізуючи механічний цех, де виготовляють кільця фланців камери згоряння, слід дотримуватися всіх технічних вимог і нормативів, оскільки виробництво є великосерійним, а вага та розмір кілець становлять значну масу і розмір.

Усі працівники виробництва повинні пройти навчання з техніки безпеки, і відповідальність за проведення інструктажу покладається на керівника цеху та майстра виробничої ділянки. Важливо враховувати, що виробництво впливає на оточуюче середовище через викиди та викиди в атмосферу, і для цього встановлюють вентиляційні труби.

Оцінка екологічного впливу на гідросферу базується на балансі водозабезпечення підприємства, і для уникнення забруднення навколишнього середовища встановлюють замкнуті системи водозабезпечення. Однак, забезпечуючи безпеку праці, робітники повинні дотримуватися не лише технічних заходів, а й персональних правил і вимог, таких як носіння спецодягу та використання захисних пристроїв.

Використання підвісних транспортно-підйомних пристроїв також пов'язане із збільшеною небезпекою, і тому важливо впроваджувати запобіжні пристосування та пристрої для забезпечення безпеки працівників. Заходи такі, як обмежувачі руху, блокувальні контакти, звукові сигнали та інші, допомагають уникнути травм і аварійних ситуацій.

Промислова санітарія на робочому місці.

1. Метеорологічні Умови:

Температура повітря (t , °C): Визначається для забезпечення комфортних умов праці та ефективного теплообміну людини з оточуючим середовищем.

Відносна вологість (%): Важлива для підтримання оптимального водно-сольового балансу організму.

Швидкість руху повітря (V , м / с): Впливає на тепловий комфорт працівників, де в літній період може бути встановлено підвищені значення для забезпечення охолодження.

2) Шум

Рівень шуму ($L = 90$ дБ): Нормовані параметри, визначені в децибелах, важливі для оцінки впливу шуму на здоров'я працівників.

Інтенсивність, Звуковий тиск, Частота: Основні фізичні величини, що характеризують шум, визначаються відповідно до ГОСТу 121003-83.

3) Освітлення

Тип освітлення (природне, штучне, суміщене): Важливий фактор для створення нормальних умов праці та підвищення продуктивності.

Освітленість: Норми встановлені для забезпечення оптимального освітлення робочих місць в різних умовах.

4) Вентиляція

						Арк.
						143
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Повітрообмін: Забезпечує нормальні санітарно-гігієнічні умови повітряного середовища, враховуючи вплив шкідливих речовин на здоров'я працівників.

Тип вентиляції (загальна, місцева): Визначає, яким чином відбувається вентиляційний процес.

5) Вібрація

Амплітуда вібропереміщення: Основний параметр, що характеризує вібрації, зокрема важливий для оцінки впливу на організм людини.

Причини вібрацій: Враховують неврівноважені силові впливи, особливості матеріалів, та інші технічні фактори.

Ці фактори впливають на здоров'я та продуктивність працівників, і їхні оптимальні значення важливі для створення комфортного та безпечного робочого середовища.

						Арк.
						144
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

15. Економічна частина

15.1. Розрахунок капітальних вкладень в будівництво нового підприємства

Капітальні вкладення на будівництво підприємства складаються із вартості: будівельних робіт, обладнання, монтажних робіт, інших витрат і нормативу обігових коштів при будівництві.

Табл.15.1 - Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці площі, тис. грн.	Площа будівництва, м ²	Загальна вартість, тис. грн
Будівля цеху	14,8	3152	46649,6

Таблиця 17.2

Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	% від вартості будівель і споруд	Вартість, тис. грн.
Будівля		46649,6
Санітарно – технічні роботи	15	6997,4
Благоутрій території	3	1399,5
Загальна вартість		55046,5

Витрати на обладнання Витрати на придбання обладнання складаються з вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт.

Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 5%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 10% вартості нового обладнання

Таблиця 15.3 Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, тис.грн	Вартість обладнання, тис. грн	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис.грн
				трансп ортування 5%	Загот. складські 1%	Монта ж 10%	
Силос Agriflex	1	25,00	25,00	1,25	0,25	2,50	29,00
Виробничий бункер ХЕ-112	1	14,50	14,50	0,73	0,15	1,45	16,82

Просіювач для бо-рошна	2	30,60	61,20	3,06	0,61	6,12	70,99
Просіювач для цукру	1	13,20	13,20	0,66	0,13	1,32	15,31
Молоткова дробарка	1	17,30	17,30	0,87	0,17	1,73	20,07
Протиральна ма-шина МПР-350	4	12,10	48,40	2,42	0,48	4,84	56,14
Маслорізка	1	5,80	5,80	0,29	0,06	0,58	6,73
Жиророзчинник	1	16,50	16,50	0,83	0,17	1,65	19,14
Машина формуюча ротаційна	1	113,50	113,50	5,68	1,14	11,35	131,66
Тістомісильна ма-шина МТ-1	1	195,00	195,00	9,75	1,95	19,50	226,20
Відсадна машина	1	110,00	110,00	5,50	1,10	11,00	127,60
ПІЧ І8-ПЕТ	1	950,00	950,00	47,50	9,50	95,00	1102,00
Збивальна машина	3	45,00	135,00	6,75	1,35	13,50	156,60
Емульгатор	1	65,00	65,00	3,25	0,65	6,50	75,40
							2053,66

Крім вартості основного обладнання враховуються витрати (% від вартості об-ладнання):

- придбання контрольно-вимірювальних приладів -15;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1;
- вартість внутрішньо цехового транспорту – 20;
- вартість неврахованого обладнання – 20.

Таблиця 15.4 Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівель-них робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн	% до підсумку
Будівельні роботи	46649,60	86,10
Первісна вартість нового облад-нання	2053,66	8,90
Контрольно-вимірювальні при-лади (15% від вартості нового обладнання)	308,05	1,34
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	20,54	0,09
Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	410,73	1,78
Вартість неврахованого облад-нання (20% від вартості облад-нання)	410,73	1,78

Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	49853,31	100,00
---	----------	--------

Загальна вартість капітальних витрат на будівництво підприємства:

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{нов}} + \text{ОК},$$

де $K_{\text{заг}}$ - загальні капітальні витрати на проведення будівництва підприємства, тис. грн.

$K_{\text{нов}}$ - витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.

ОК – зміна нормативу оборотних коштів, тис. грн.

$$K_{\text{заг}} = 49853,31 + 3491,45 = 53344,76 \text{ тис. грн}$$

15.2. Розрахунок собівартості продукції

Табл.15.5. – розрахунок сировини для виконання виробничої програми

Сировина	Добова витрата, кг	Потреба на рік, т
Цукор білий кристалічний	926,5	223,29
Крохмаль кукурудзяний	615,96	148,45
Пудра цукрова	831,47	200,38
Молоко сухе знежирене	36,69	8,84
Масло вершкове	1823,72	439,52
Маргарин	2913,39	702,13
Меланж (яйця)	1319,96	318,11
Молоко згущене незбиране	623,59	150,29
Морквяне пюре	207,98	50,12
Полуничне пюре	207,98	50,12
Есенція	2,75	0,66
Пудра ванільна	68,56	16,52
Патока	370,83	89,37
Сіль	12,48	3,01
Сіль вуглеамонійна	43,28	10,43
Коньяк	72,85	17,56
Паста фісташкова	121,3	29,23
Шоколадний ганаш	120,41	29,02
Горіхове праліне	10,8	2,60
Лактитол	2537,2	611,47
Продукт переробки сте-вії	1715,48	413,43

						Арк.
						147
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Табл.15.3 Розрахунок потреби допоміжних матеріалів для виконання виробничої програми

Назва пакувальних матеріалів і тари	За добу, кг	За рік, т
Короб гофрований	1462,50	351,00
Папір застилочний	146,25	35,10
Етикетка	10,66	2,56
Полімерна плівка	58,50	14,04
Клей	3,51	0,84

Табл.15.4 витрати сировини і матеріалів для виробництва

Сировина	Потреба на рік, т	Вартість одиниці сировини або матеріалів, тис.грн	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн
Борошно пшеничне вищого сорту	2230,35	14,40	32117,04
Цукор білий кристалічний	223,29	16,20	3617,30
Крохмаль кукурудзяний	148,45	38,00	5641,10
Молоко сухе знежирене	8,84	15,00	132,60
Масло вершкове	439,52	165,00	72520,80
Маргарин	702,13	230,13	161581,18
Меланж (яйця)	318,11	230,00	73165,30
Молоко згущене незбиране	150,29	7,16	1076,08
Морквяне пюре	50,12	560,00	28067,20
Полуничне пюре	50,12	225,00	11277,00
Есенція	0,66	0,98	0,65
Спирт	0,61	75,00	45,75
Ванілін	0,61	0,15	0,09
Патока	89,37	90,00	8043,30
Сіль	3,01	4,69	14,12
Сіль вуглеамонійна	10,43	88,00	917,84
Коньяк	17,56	250,00	4390,00
Паста фісташкова	29,23	4900,00	143227,00
Шоколадний ганаш	29,02	400,00	11608,00
Горіхове праліне	2,60	628,00	1632,80
Лактитол	611,47	2300,00	1406381,00

Продукт переробки стевії	413,43	1950,00	806188,50
Короб гофрований	351,00	660,00	231660,00
Папір застилочний	35,10	265,00	9301,50
Етикетка	2,56	290,00	742,40
Полімерна плівка	14,04	126,00	1769,04
Клей	0,84	13,50	11,34
			3015128,92

						Арк.
						149
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Список використаної літератури

1. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчо концентратів» денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. Ю.В. Камбулова, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, О.С. Дорожинська – К.: НУХТ, 2021. – 92 с
2. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004-99. – [Введ. в дію 15.08.1999]. Київ: Галузевий стандарт України, 1999. — 12 с. – (Національний стандарт України).
3. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше. Чинний від від 29.06.2006р.]. – Київ: Держспоживстандарт, 2006
4. Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583-2005 [Введ. в дію 01.07. 2017]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017 – 14 с.
5. Масло вершкове. Технічні умови: ДСТУ 4399:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 11 с. – (Національний стандарт України).
6. ДСТУ 4405:2005 "Молочні консерви. Згущене молоко стерилізоване в банках" / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше. Чинний від від 30.05.2005р.]. – Київ: Держспоживстандарт, 2005
7. ДСТУ 4700-2006. Коньяки України. Технічні умови / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Уведено вперше. Чинний від від 01.02.2008 р.]. – Київ: Держспоживстандарт, 2007
8. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних кондитерських виробів / [авт. тексту А.М. Дорохович]. — К. : ЗАТ Укркондитер, 1996. — 280 с
9. Менеджмент якості та безпеки борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денна та заоч. форм навч. / уклад.: Ю.В. Камбулова. – К. : НУХТ, 2019. – 38 с.