

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ- ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«10» грудня 2024 р.

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

«10» грудня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: Дослідження використання текстурованого соєвого борошна у виробництві пряників з впровадженням розроблених технологічних рекомендацій в проекті цеху борошняних кондитерських виробів м. Умань Черкаської області

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

Синюк Юлія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові) (підпис)

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

Консультанти _____ (підпис)
(прізвище та ініціали) _____ (підпис)
_____ (підпис)
(прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Рецензент _____ (підпис)
(прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____ (підпис)

Київ – 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

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчокоцентратів

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів
Володимир КОВБАСА
“14” жовтня 2024 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Синюк Юлії Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження використання текстурованого соєвого борошна у виробництві пряників з впровадженням розроблених технологічних рекомендацій в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів м. Умань Черкаської області

керівник роботи Дорохович Вікторія Віталіївна, д.т.н., професор

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 07.10.2024 р. № 881-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2024

3. Вихідні дані до роботи Технологія сирцевих пряників, текстуроване соєве борошно, технологія здобного печива на лінії з піччю «HASBORG Tunnel Oven», технологія вафель п'ятишарових на лінії з піччю HAAS. Асортимент: пряники «Північні», здобне печиво «З сорбітом», «Новинка», вафлі «Артек», «Десертні».

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація. Вступ. 1. Науково дослідна робота. 2. Характеристика підприємства 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 7. Розрахунок складських приміщень. 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурна схема підготовки сировини до виробництва (A1), апаратурна схема виробництва пряників «Північні», «Моне», здобного печива «Новинка» та «З сорбітом» вафель «Артек» і «Десертні» (A1), результати наукової роботи (A1)

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 14.10.2024 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	14-20.10.2024	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	21.10.2024-27.10.2024	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів	28.10.2024-29.10.2024	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	22.11.2024-23.11.2024	виконано
6	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	24.11.2024-27.11.2024	виконано
7	Розрахунок і вибір обладнання	28.11.2024-30.11.2024	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	1.12.2024-02.12.2024	виконано
9	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	03.12.2024	виконано
10	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	04.12.2024	виконано
11	Креслення технологічних схем	05.12.2024-08.12.2024	виконано
12	Оформлення презентації проекту та подання роботи на кафедрі	9.12.2024-9.12.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	10.12.2024-10.12.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	11.12.2024-11.12.2024	виконано
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	13.12.2024	

Здобувач _____

(підпис)

Юлія СИНЮК

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____

(підпис)

Вікторія ДОРОХОВИЧ

(Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Синюк Юлія Володимирівна. Дослідження використання текстурованого соєвого борошна у виробництві пряників з впровадженням розроблених технологічних рекомендацій в проекті цеху борошняних кондитерських виробів м. Умань Черкаської області.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології» ОПП «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів», НУХТ, Київ 2024.

Робота присвячена вивченню питання подовження строку зберігання сирцевих пряників. Поставлена мета досягається введенням текстурованого (екструдованого) соєвого борошна – продукта переробки соєвого борошна за допомогою екструзії. Технологія виробництва текстурованого рисового борошна ґрунтується на короткочасному впливі високих температур та тиску без використання будь-яких хімічних реагентів. Температурний режим є достатнім для знищення патогенних мікроорганізмів, але при цьому зберігає всі корисні речовини, що містяться в сировині (вітамін Е, макро- та мікроелементи). Екструзійне рисове борошно має такі переваги: має високу здатність до набухання, утворює стійкі гелі, а також, за рахунок невисокого вмісту жиру, дозволяє продуктам зберігати властивий їм смак після термообробки. Не містить рослинного білка-глютену. Використовується як добавка при виробництві: м'ясних, молочних виробів як загусник і стабілізатор; спеціальних видів хліба, випічки та печива; макаронних виробів; соусів, майонезів та кетчупів як ефективний загусник, що попереджає розшарування продуктів.

За результатами експериментальної роботи встановлена можливість застосування 20 % соєвого текстурованого борошна на заміну борошну пшеничному в рецептурі сирцевих пряників. Така заміна завдяки вищій водопоглинальній здатності та частково-клейстеризованим зернам крохмалю у хімічному складі соєвого текстурованого борошна затримує процес десорбції пряників під час зберігання.

Проведено розрахунок харчової та енергетичної цінності пряників і встановлено, що додавання соєвого текстурованого борошна не змінило суттєво енергетичну цінність виробів. Незначне зменшення пояснюється зменшенням вмісту крохмалю в борошняній сировині. Натомість, у хімічному складі пряників на 61 % підвищується вміст білків. Припущено, посиляючись на дані літературного огляду, що завдяки соєвому борошну підвищується вміст вітамінів групи В, РР, Е, виріб додатково збагачується кальцієм, магнієм, фосфором, цинком.

Результати наукової роботи, а саме рецептури пряників з використанням соєвого текстурованого борошна впроваджено в проекті цеху борошняних кондитерських виробів у м. Умань Черкаської області. В цеху буде також реалізовано випуск здобного печива і вафель з начинками.

Ключові слова: пряники, соєве текстуроване борошно, екструдоване борошно, кондитерські вироби, водопоглинальна здатність борошна, упікання

ABSTRACT

Synyuk Yulia Volodymyrivna. Research on the use of textured soy flour in the production of gingerbread with the implementation of the developed technological recommendations in the project of the flour confectionery shop in Uman, Cherkasy region.

Qualification work for a master's degree in specialty 181 "Food Technologies" OPP "Technologies of Bread, Confectionery, Pasta and Food Concentrates", NUHT, Kyiv 2024.

The work is devoted to the study of the issue of extending the shelf life of raw gingerbread. The goal is achieved by introducing textured (extruded) soy flour - a product of soy flour processing by extrusion. The technology for the production of textured rice flour is based on short-term exposure to high temperatures and pressure without the use of any chemical reagents. The temperature regime is sufficient to destroy pathogenic microorganisms, but at the same time preserves all the beneficial substances contained in the raw materials (vitamin E, macro- and microelements). Extruded rice flour has the following advantages: it has a high swelling ability, forms stable gels, and also, due to the low fat content, allows products to retain their inherent taste after heat treatment. Does not contain vegetable protein-gluten. It is used as an additive in the production of: meat, dairy products as a thickener and stabilizer; special types of bread, pastries and cookies; pasta; sauces, mayonnaises and ketchups as an effective thickener that prevents product delamination.

According to the results of experimental work, the possibility of using 20% soy textured flour to replace wheat flour in the recipe for raw gingerbread. Such a replacement, due to the higher water absorption capacity and partially gelatinized starch grains in the chemical composition of soy textured flour, delays the process of gingerbread desorption during storage.

The nutritional and energy value of gingerbread was calculated and it was found that the addition of soy textured flour did not significantly change the energy value of the products. The slight decrease is explained by the decrease in the starch content in the flour raw materials. On the other hand, the protein content in the chemical composition of gingerbread increases by 61%. It is assumed, referring to the data of the literature review, that the addition of soy flour increases the content of vitamins B, PP, E, the product is additionally enriched with calcium, magnesium, phosphorus, zinc.

The results of scientific work, namely the recipes for gingerbread using soy textured flour, were implemented in the project of the flour confectionery shop in the city of Uman, Cherkasy region. The workshop will also produce butter cookies and waffles with fillings.

Keywords: gingerbread, soy textured flour, extruded flour, confectionery, water absorption capacity of flour,

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА «ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКСТУРОВАНОГО СОЄВОГО БОРОШНА У ВИРОБНИЦТВІ ПРЯНИКІВ»	9
Вступ	9
1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи.	11
1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень.	25
1.3. Експериментальна частина (розділи і підрозділи).	30
1.4. Висновки.	40
Список використаних джерел	41
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ В М. УМАНЬ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ	43
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	45
3.1. Характеристика пряникових виробів. Вимоги до якості	45
3.2. Характеристика здобного печива. Вимоги до якості	48
3.3. Характеристика вафель. Вимоги до якості	49
3.4. Вимоги до якості сировини	51
4. ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.	57
4.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	57
4.2. Опис технологічної схеми виробництва пряників	59
4.3. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва здобного печива	61
4.4. Опис апаратурно технологічної схеми лінії з виробництва вафель	62
5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	66
6. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК	70
6.1. Вихідні дані для технологічних розрахунків	70
6.2. Розрахунок витрат сировини	76
6.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	78
6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	81
7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	83
	84
	85

					Дослідження використання текстурованого соєвого борошна у виробництві пряників з впровадженням розроблених технологічних рекомендацій в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів м. Умань Черкаської області			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Синюк Ю.В.Я			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник		Дорохович В.В				кр	7	115
Консульт.						НУХТ , ЗТХ-2-1М		
Консульт.								
Зав.кафедри		Ковбаса В.М.						

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	
7.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання	
7.3 Розрахунок площ складів для тари та допоміжних матеріалів	85
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, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.	95
11. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.	106
12. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.	107
13. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	109
ВИСНОВКИ	111
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	112

						Арк.
						7
		№ докум.	Підпис			

ВСТУП

Кондитерська промисловість є однією з найбільш динамічних галузей харчової промисловості. Для формулювання ефективних стратегій розвитку підприємствам цієї сфери в сучасних умовах необхідно враховувати особливості галузі та тип конкурентного середовища, що характерний для цього ринку. Аналіз основних рис і тенденцій розвитку промисловості передбачає дослідження таких аспектів, як розміщення підприємств, їхні розміри, виробничі потужності, форми власності, асортиментна політика, стратегії продажу та рекламні заходи.

Конкуренція змушує все більше уваги приділяти збутовій політиці та маркетинговим дослідженням, а також впроваджувати досвід західних компаній. Оскільки на ринку кондитерських виробів з'являються нові виробники і зростає інтерес великих міжнародних концернів до українського ринку, конкуренція в галузі буде лише посилюватися.

Ринок кондитерських виробів в Україні насичений продукцією різних видів, що дозволяє навіть найвибагливішим споживачам знайти те, що відповідатиме їхнім вимогам.

Асортимент всіх кондитерських виробів, що виробляються українськими підприємствами, нараховує більше 2000 найменувань та може задовольнити потреби самих вибагливих груп населення залежно від віку, професії, стану здоров'я, національних звичок, кліматичних умов.

Кондитерські вироби мають високу ступінь диференціації не тільки за асортиментом, а й за дизайном, брендом виробника та пакуванням. Однак, слід зазначити, що ці продукти також характеризуються високим рівнем стандартизації за якістю, що визначається державними стандартами та технічними вимогами до кожного виду виробів.

У кондитерській галузі передбачається подальше збільшення обсягів виробництва, вдосконалення якості, асортименту та харчової цінності продукції, а також прискорення науково-технічного прогресу і підвищення ефективності виробництва. Окремо наголошується на необхідності значного вдосконалення виробничої бази та подальшого зростання продуктивності праці, переважно на існуючих потужностях.

						Арк.
						8
		№ докум.	Підпис	г		

1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА на тему: «ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕКСТУРОВАНОГО СОЄВОГО БОРОШНА У ВИРОБНИЦТВІ ПРЯНИКІВ»

Вступ

Актуальність. Пряники належать до числа одних із масових видів борошняних кондитерських виробів, що користуються великим попитом споживачів. Вагомою вадю сирцевих пряників є їх короткочасний строк зберігання. У зв'язку з цим в рецептурі пряників обов'язково присутній або інвертний сироп, або штучний мед, а також їх поверхня глазурується тираженим сиропом.

З позиції подовження строків зберігання можливо введення до рецептурного складу пряників текстурованого (екструзійного) борошна, яке ає ряд переваг: має високу здатність до набухання, утворює стійкі гелі, а також, за рахунок невисокого вмісту жиру, дозволяє продуктам зберігати властивий їм смак після термообробки.

Екструзійне борошно, а саме манне, рисове екструзійне борошно, використовувалось у молочних виробках як загусник і стабілізатор; манне, гречане, вівсяне, рисове, пшеничне, кукурудзяне, ячмінне, житнє – для спеціальних видів хліба, випічки та печива; рисове, гречане – для макаронних виробів; рисове екструзійне борошно – для стабілізації соусів, майонезів та кетчупів як ефективний загусник, що попереджає розшарування продуктів.

Інформації про використання соєвого текстурованого борошна в технології пряничних виробів знайдено не було, що представляло інтерес як з наукової, так і з практичної позицій.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Розробка інноваційних технологій кондитерських виробів спеціального, оздоровчого та дієтичного призначення» (Держ. реєстр. номер 0117u003717).

Мета і завдання досліджень. Мета роботи є подовження строків зберігання сирцевих пряників шляхом використання соєвого текстурованого борошна.

Відповідно до мети поставлені такі завдання:

- провести аналіз сучасних літературних джерел стосовно необхідності подовження строків зберігання пряників; визначити доцільність застосування соєвого текстурованого борошна для покращення якості сирцевих пряників;

- визначити раціональні концентрації соєвого текстурованого борошна для заміни борошна пшеничного вищого сорту сумішшю здрібнених пророщених зерен;

- дослідити показники якості соєвого текстурованого борошна і його вплив на якість напівфабрикатів пряничного виробництва та якість готової продукції;

- визначити органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів;
- розрахувати уніфіковану рецептуру пряників з використанням соєвого текстурованого борошна і вдосконалити технологічну схему виробництва пряників;
- розрахувати харчову і енергетичну цінність пряників з використанням соєвого текстурованого борошна;
- дослідити втрати вологи пряниками з використанням соєвого текстурованого борошна у процесі зберігання.

Об'єкт досліджень – технологія пряників.

Предмет досліджень – борошно соєве текстуроване і борошно пшеничне, їх хімічний склад та функціональні властивості, водо поглинальна здатність борошняних сумішей, якість пряничного тіста і якість готової продукції, показники технологічного процесу.

Методи досліджень – органолептичні і інструментальні методи досліджень.

Практичне значення одержаних результатів.

За результатами роботи підготовлено проєкт технологічної інструкції на виробництво пряників з текстурованим соєвим борошном. Впровадження нових видів виробів сприятиме розширенню асортименту виробів з оздоровчими властивостями, що має важливе соціальне значення.

Наукова новизна роботи полягає у встановленні можливості застосування соєвого текстурованого борошна в рецептурі сирцевих пряників, яке завдяки вищій водопоглинальній здатності та частково-клейстеризованим зернам крохмалю у своєму хімічному складі затримує процес десорбції пряників під час зберігання.

1.1 Актуальність використання соєвого текстурованого борошна для виробництва пряників (аналітичний огляд літератури)

1.1.1 Аналіз наукових і практичних розробок борошняних виробів з екструдованим борошном

Текстуроване (екструдоване) борошно – це продукт переробки різних видів борошна (житнього, соєвого, кукурудзяного, вівсяного, пшеничного, ячмінного, пшоняного) за допомогою екструзії.

Екструзія - спосіб отримання виробів шляхом продавлювання (екструдювання) матеріалу крізь формувальний отвір у матриці або вервечки матриць. Залежно від виду матеріалу, що переробляється та особливостей формування з нього виробу, за рівнем температури розрізняють такі види екструзії: холодна екструзія (без підведення тепла), тепла екструзія (попередній підігрів сировини) і гаряча екструзія (нагрівання сировини забезпечується в зоні шнека та екструзійної головки). У багатьох галузях поширення набув спосіб «гарячої» екструзії, який здійснюється за високих швидкостей і тиску, при значному перетворенні механічної енергії у теплову.

Гаряча екструзія передбачає одночасний вплив на матеріал вологи, тепла та механічних напружень різного виду. Сировина, що завантажується в екструдер, є дисперсною масою з певною кількістю вільно зв'язаної вологи. Під час руху матеріалу по робочій камері та за рахунок теплової енергії, що виділяється в результаті тертя, інтенсивного енергопостачання та механічних напруг, матеріал ущільнюється, пресується та пластифікується. Це спричиняє перехід вологи з вільно зв'язаної у рідину, що перебуває в стані розчину.

Через високий тиск і температуру волога перетворюється в перегрітий розчин (при тиску до 25 МПа температура кипіння води перевищує 300 °С, а температура екструдованого матеріалу коливається в межах 120-170 °С). Молекули перегрітої води, маючи велику кінетичну енергію, здатні ефективніше проникати в структуру матеріалу, ніж у звичайних умовах. Це веде до утворення складних конгломератів молекул води та біополімерів, зв'язки яких є термодинамічно нестійкими.

Пластифікований матеріал виштовхується з екструдеру через спеціальний дроселюючий пристрій, що викликає різке зниження тиску. Це спричиняє миттєве, «вибухоподібне» випаровування вологи, зокрема тієї, що проникла всередину структури матеріалу. Завдяки цьому нативна структура матеріалу руйнується, і відбувається перехід рідкої фази в газоподібну, утворюючи піноподібну структуру продукту. Такий процес забезпечує отримання готового продукту з певною формою, структурою та фізико-хімічними властивостями. Екструзія є високоефективним, безвідходним і швидким технологічним процесом.

У торгівельній мережі представлено кілька українських виробників текстурованого борошна. Більшою мірою, це ТОВ АС ГРУПП, ЛТД (борошно екструзійне (манне, гречане, вівсяне, рисове, пшеничне, кукурудзяне, ячмінне) згідно ТУ У 00883403.002-99), а також ТОВ «Імперіал» (борошно соєве текстуроване знежирене, (1,5% жир, 53%

протеїн), борошно соєве текстуроване напівзнежирене, (8% жир, 45% протеїн)), рис.

На ринку представлено декілька позицій текстурованого борошна, рис. 1.1.



Борошно соєве екструзійне



Борошно рисове екструзійне



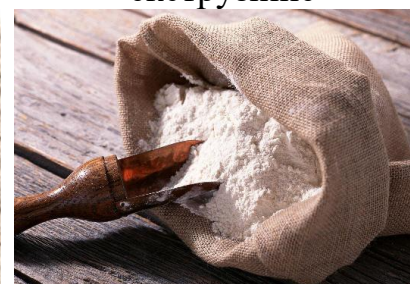
Борошно ячмінне екструзійне



Борошно кукурудзяне екструзійне



борошно житнє екструзійне



Борошно вівсяне екструзійне

Рисунок 1.1. Види текстурованого борошна на споживчому ринку України

Борошно текстуроване - натуральне і не надає ніяких сторонніх присмаків готовій продукції. Завдяки специфіці обробки і отриманим в результаті його властивостям, борошно текстуроване може використовуватися як високоякісна натуральна сировина при виробництві хлібобулочних виробів, м'ясних напівфабрикатів, ковбас, майонезу, кетчупів, при приготуванні пивного суслу.

- Температурний режим виготовлення борошна текстурованого - від 100 °С до 150 °С.
- Вологість готового продукту (борошна текстурованого) - від 2 до 12%.

Унікальність екструзійного методу, дає можливість не тільки використовувати широкий спектр традиційних для нашої країни видів і властивостей крахмаловмісної сировини, але і отримувати продукти різноманітної структури і форми (продукти готові до вживання, продукти дитячого лікувального та профілактичного харчування, напівфабрикати, модифіковані крохмалі і т. д.).

При гарячій екструзії (високі температури, тиск і механічні навантаження) зернової і круп'яної сировини, в якій є багато крохмалю, відбуваються глибокі зміни в її вуглеводному комплексі. Крохмаль декстринізується. Вміст нативного крохмалю знижується в 1,8-2 рази. Вміст водорозчинних речовин підвищується у 5-8 разів в порівнянні з початковою сировиною, що характеризує підвищення харчової цінності екструдованого продукту і підвищення їх засвоюваності організмом людини. Наприклад, коефіцієнт набухання необробленого вівсяного борошна складає 2,8 см³/г, а після екструзійної обробки підвищується в середньому в 2,5-3 рази і складає відповідно 8 см³/г.

При обробці екструзією зернової сировини не змінюються властивості жирових речовин, а відбувається утворення крохмальліпідних комплексів. В процесі екструзії інактивується ліпаза і знижується активність ліпоксигенази, що сприяє тривалішому зберіганню продуктів. Крім того, в результаті дії високих температур (100-150°C) відбувається практично повна стерилізація борошна.

Але у кожного виду борошна екструдованого є свої особливості виробництва.

Технологія виробництва текстурованого рисового борошна ґрунтується на короткочасному впливі високих температур та тиску без використання будь-яких хімічних реагентів. Температурний режим є достатнім для знищення патогенних мікроорганізмів, але при цьому зберігає всі корисні речовини, що містяться в сировині (вітамін Е, макро- та мікроелементи). Екструзійне рисове борошно має такі переваги: має високу здатність до набухання, утворює стійкі гелі, а також, за рахунок невисокого вмісту жиру, дозволяє продуктам зберігати властивий їм смак після термообробки. Не містить рослинного білка-глютену. Використовується як добавка при виробництві: м'ясних, молочних виробів як загусник і стабілізатор; спеціальних видів хліба, випічки та печива; макаронних виробів; соусів, майонезів та кетчупів як ефективний загусник, що попереджає розшарування продуктів.

Екструзійне рисове борошно використовують для швидкого приготування каш, супів, дитячого харчування з 4-х місячного віку. Виробництво хлібобулочних і кондитерських виробів рисове борошно екструдоване можна гідратувати в різних співвідношеннях залежно від того, який продукт ви хочете отримати. Це борошно не потребує варіння (інстантне), воно має переваги по відношенню до борошна без екструзійної

обробки – покращуються мікробіологічні показники якості продукту, скорочуються технологічні операції.

Борошно кукурудзяне екструдоване містить низку цінних складових і має багато корисних властивостей для організму людини. Порівняльний аналіз хімічного складу пшеничного та борошна кукурудзяного екструдованого показав, що вміст крохмалю в кукурудзяному борошні більший на 3%, вміст білка менший на 5% у порівнянні з пшеничним борошном. Борошно кукурудзяне екструдоване містить золи на 4,3% більше ніж пшеничне, а кількість клітковини у екструдованого кукурудзяного борошна становить – 1%, що у 10 разів більше ніж у пшеничному. Завдяки екструзійній обробці в борошна кукурудзяного екструдованого збільшується доступність амінокислот для засвоєння. Це відбувається внаслідок руйнування в молекулах білка вторинних зв'язків. Завдяки відносно невисокій температурі екструзії та короткочасній тепловій обробці амінокислоти при цьому не руйнуються. Порівняльний аналіз амінокислотного складу досліджуваних зразків борошна показує, що борошно кукурудзяне екструдоване перевищує пшеничне борошно за вмістом метіоніну на 9%, а вміст фенілаланіну разом з тирозином та ізолейцину з лейцином близький до стандарту. Використання інгредієнтів рослинного походження, зокрема борошна кукурудзяного екструдованого, що здатне надати виробу цінні харчові властивості, може вважатися перспективною розробкою, що цікавитиме виробників кондитерських та хлібобулочних виробів [1-2].

Автори [3] запропонували рецептуру хліба, що включає використання житнього обдирного борошна та пшеничного борошна другого сорту з додаванням 3–5 % екструдованого житнього борошна. Це співвідношення інгредієнтів дозволяє отримати хліб високої якості з подовженим терміном зберігання.

У Національному університеті харчових технологій вчені [4] розробили технологію виробництва хліба, що передбачає заміс тіста з борошна, екструдованого компонента, сольового розчину, дріжджової суспензії, бродіння, поділу, формування, розстоювання та випікання. Відмінність цієї технології полягає в тому, що під час замісу використовують екструдоване борошно в кількості 5,0–9,0 %.

На кафедрі технології зберігання та переробки зерна Національного університету харчових технологій був розроблений новий тип борошна — екструдоване kwasолеве борошно (ЕКБ). Цей новий вид сировини відрізняється високим вмістом білків, вуглеводів і мінеральних речовин. Енергетична цінність ЕКБ становить 384 ккал на 100 г [5]. На кафедрі технології харчування та ресторанного бізнесу проводились дослідження, спрямовані на вивчення можливості використання ЕКБ у виробництві борошняних виробів. Аналіз готових кексів показав, що вони мають хороші органолептичні та фізико-хімічні характеристики як тіста, так і готових виробів.

Досліджено функціональні властивості довгозернистого та короткозернистого рисового борошна, екструдованого при температурах від 70 до 120°C і вологості 22%. Насипна щільність майже не змінилася. Показники водопоглинання та розчинності у воді зростали зі збільшенням температури екструзії. Поглинання жиру знижувалося лише при екструзії при 55°C. В'язкість холодної пасти поступово збільшувалася, в той час як пікова в'язкість, в'язкість розпаду, зниження та кінцева в'язкість зменшувались зі збільшенням температури екструзії. Заміна 25% неекструдованого або екструдованого при 70°C довгозернистого рисового борошна на пшеничне борошно в рецептурах виробів дозволяє знизити поглинання жиру на 35–50%, не впливаючи на загальну текстуру продукту [6].

У дослідженнях авторів [7] було визначено загальний вміст вуглеводів, моно-, ди- та олігосахаридів, а також розчинних і нерозчинних харчових волокон до та після екструзійної обробки. Концентрація загальних доступних вуглеводів у борошні з сочевиці, нуту та сухого гороху коливалась від 625 г/кг до 657 г/кг сухої речовини. Сухий горох мав найвищий вміст вуглеводів, за ним йшов нут, а потім сочевиця. Екструзійна обробка майже не змінила вміст вуглеводів у борошні з гороху та сочевиці. Проте екструзія сприяла зниженню концентрації олігосахаридів, зокрема рафінози та стахіози, в екструдатах бобових. У той же час, борошно з бобових демонструвало позитивну тенденцію до збільшення вмісту харчових волокон. Це дослідження показує, що корисні поживні закуски з низьким рівнем факторів, що викликають метеоризм, і високим вмістом харчових волокон можуть бути успішно виготовлені за допомогою екструзії композицій на основі сочевиці, нуту або сухого гороху, і є перспективною альтернативою традиційним закускам на основі зернових.

Екструзія може покращити якість хліба для людей з целиакією шляхом модифікації функціональних властивостей борошна. У дослідженні авторів [8-9] було вивчено вплив заміни 10% рисового борошна екструдованим рисовим борошном (з трьома різними інтенсивностями обробки та двома розмірами частинок) на характеристики безглютенового хліба, зокрема питомий об'єм і текстуру, при незмінній консистенції. Також було проаналізовано мікроструктуру та реологічні властивості тіста, а також його поведінку під час бродіння. Екструдоване борошно сприяє збільшенню консистенції тіста, причому цей ефект стає більш вираженим при підвищенні інтенсивності обробки. Використання екструдованого борошна вимагає додавання більшої кількості води для підтримки постійної консистенції. Додавання екструдованого борошна знижує здатність тіста до розвитку, що призводить до зменшення питомого об'єму хліба та збільшення його твердої текстури. Цей ефект стає менш вираженим при збільшенні розміру частинок борошна. Черствіння хліба протягом 24–72 годин менш помітне при використанні більшого розміру частинок.

Метою цієї роботи було дослідити вплив процесу екструзії на фізико-хімічні та харчові властивості свіжого і екструдованого нутового борошна

[11]. Оцінено було чотири види борошна: звичайне борошно зі свіжого нуту, загартоване нутове борошно, свіже екструдоване нутове борошно та загартоване екструдоване нутове борошно. Екструдоване борошно продемонструвало вищі показники загальної різниці кольорів, індексу водопоглинання та здатності до диспергування, а також нижчі значення індексу розміру частинок та індексу розчинності у воді порівняно з традиційним борошном. Процес екструзії значно покращив засвоюваність білка *in vitro*, коефіцієнт ефективності використання білка та співвідношення чистого білка в нутовому борошні. Також були зафіксовані мікроструктурні відмінності між звичайним і екструдованим борошном. Отже, екструзія може бути ефективним методом для покращення якісних характеристик як свіжого, так і загартованого нутового борошна.

Екструдоване пшеничне борошно, завдяки підвищеній здатності до водопоглинання, дозволяє збільшити вихід хліба в хлібопекарському виробництві. Метою досліджень авторів [12] було вивчення впливу заміни 5% пшеничного борошна на екструдоване пшеничне борошно (яке піддавалося різним режимам екструзії за температурно-часовими параметрами) на процес замішування тіста, його поведінку під час бродіння, а також на об'єм, форму, текстуру і колір готового хліба. Було встановлено, що інтенсивність екструзії збільшується із підвищенням температури або вмісту води. Водопоглинальна здатність зростає зі збільшенням інтенсивності обробки, але водночас спостерігається тенденція до зниження стійкості тіста. Додавання екструдованого борошна знижує розтяжність тіста, але водночас підвищує його міцність та газоутворення. На мікрофотографіях було видно зміни в структурі тіста, хоча у якості хліба суттєвих відмінностей не спостерігалось. Результати дослідження свідчать про те, що можна досягти хороших характеристик як тіста, так і хліба, використовуючи 5% екструдованого пшеничного борошна.

У роботі [13], яка була присвячена дослідженню використання технології термопластичної екструзії як попередньої обробки цільнозернового борошна (кукурудзяного, пропареного коричневого рису та сорго) та додаванню 5% пророщеного пшона для виробництва безглютенового хліба, було отримано такі результати. У рамках дослідження були охарактеризовані хімічний склад та гранулометричний склад борошна, оцінено реологічні властивості тіста (пасти, емпіричні та основні показники) та проаналізовано характеристики якості хліба (фізичні, структурні та текстурні). Термопластична екструзія дозволила покращити консистенцію тіста, збільшити водопоглинання (105–153%) та в'язкопружні властивості. Цей процес також призвів до збільшення питомого об'єму хліба (на 66%, 33% та 82% відповідно для хліба з кукурудзи, рису та сорго) і покращення внутрішньої структури з рівномірним розподілом повітряних клітин, зокрема в хлібі з сорго. Крім того, пропарений бурий рис продемонстрував унікальні пастоподібні та реологічні властивості, що також вплинуло на якість готового хліба. Додавання 5% пророщеного пшона підвищило м'якість панірувальних сухарів у всіх зразках, зокрема екструдоване рисове борошно

з добавкою пророщеного пшона показало ті ж значення твердості (7,3 Н) і пружності (0,97), як і цільнозернове борошно.

У дослідженні [14] було оцінено вплив заміни нативного пшеничного борошна на екструдоване пшеничне борошно (в кількості 7,5% і 15%), яке піддалося різним ступеням екструзійної обробки, на панірувальну основу для курячих нагетсів. Було проведено оцінювання мікроструктури, здатності до вбирання, вмісту вологи і жиру, текстури, кольору, летючих сполук та споживчої прийнятності. Заміна на екструдоване борошно призвела до покращення водопоглинання, що збільшувалося зі зростанням відсотка екструдованого борошна та інтенсивності екструзії. Екструдоване борошно також сприяло підвищенню вмісту вологи, тоді як кількість олії залишалась незмінною. Тектурні властивості показали, що борошно, отримане після екструзії з високою інтенсивністю, забезпечує вищу хрусткість тіста. Аналіз летючих сполук виявив менший рівень окислення ліпідів (менше прогоркліх запахів) та вищий вміст фурфурілового спирту (що відповідає за приємний аромат і темнішу скоринку) у смажених клярах з екструдованим борошном. Споживчі випробування показали, що тісто, виготовлене з екструдованого борошна середньої жорсткості, має найкращу прийнятність. Ці результати підтверджують, що додавання екструдованого борошна покращує якість тіста для смаження у фритюрі.

Отже, доцільність використання текстурованого борошна зумовлена низкою економічних та якісних переваг. Зокрема, з економічної точки зору, застосування цього виду сировини дозволяє значно скоротити тривалість виробничого циклу завдяки інтеграції кількох технологічних операцій. Це веде до зменшення витрат на сировину, енергію та трудові ресурси на одиницю готової продукції, а також забезпечує більшу гнучкість виробництва, що дозволяє швидко переналагоджувати його на виготовлення інших видів продукції.

1.1.2 Особливості хімічного складу текстурованого соєвого борошна

Завдяки великим обсягам виробництва сої у світі, соєве борошно стало однією з найбільш доступних альтернатив пшеничному. Його використання широко поширене в азійських країнах і США, але останнім часом набуває популярності й в інших регіонах світу. Попри занепокоєння щодо ГМО, соєве борошно володіє багатим хімічним складом, збагаченим мінералами та вітамінами.

Соєве борошно виготовляється шляхом подрібнення соєвих бобів, шроту або макухи. Це порошкоподібний продукт білого або кремового кольору з досить великими частинками, за розміром схожими на пшеничне борошно другого сорту. Перед обробкою боби сої проходять через процес просушування і відлущування оболонки. Залежно від типу та пропорцій вихідної сировини, виділяють кілька сортів соєвого борошна з різним вмістом жиру: повножирне (з соєвих бобів), знежирене (з шроту або макухи) та напівзнежирене (з суміші соєвих бобів і макухи чи шроту). Колір соєвого

борошна може варіювати від білого та кремового до світло-коричневого, жовтого та навіть ніжно-помаранчевого. Борошно має м'який борошняний смак і легкий горіховий аромат.

Найбільше поширення на ринку зараз має знежирене соєве борошно. Продукт рідко виробляють із соєвих бобів безпосередньо з економічних міркувань – прямий віджим олії більш вигідним. Крім того, завдяки мінімальному вмісту жирних кислот у складі знежиреного продукту набагато довше зберігається. Калорійність знежиреного соєвого борошна дорівнює 291 кКал на 100 грам. Розподіл базових поживних речовин, а також вміст мінералів і вітамінів у соєвому знежиреному борошні, вказані в наступній таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Хімічний склад соєвого екструдованого борошна

Білки	49 г
Жири	1,5
Вуглеводи	21,7
Вода	9 г
Харчові волокна	14,1 г
Крохмаль	15,5 г
Моно - і дисахариди	6,2 г
Зольні речовини	5,3 г
Вітаміни (мг на 100 г):	
Ретинол (А)	0,03
Бета-каротин	0,02
Тіамін (В1)	0,3
Рибофлавін (В2)	0,85
Нікотинова кислота (В3, РР)	12,7
Токоферол (Е)	1
Кальцій	134 мг
Магній	145
Фосфор	198
Цинк	4
Насичені жирні кислоти 0,1 гр	9,2 мг

Як показує таблиця, корисні властивості соєвого борошна переважно зумовлені наявністю протеїнів, кальцію, цинку, ліпідів і поліненасичених жирних кислот. Білки складають майже половину складу сої, що забезпечує різноманітний амінокислотний склад продукту і позитивно впливає на функціонування організму. Це робить соєве борошно хорошим вибором для людей, які страждають на целиакію.

У 100 грамах соєвого борошна міститься близько 134 мг кальцію, що покриває 14% від середньої добової норми для дорослої людини. Кальцій не тільки зміцнює кістки, але й сприяє поліпшенню згортання крові, підтримці м'язового тону, стабілізації нервових тканин, а також нормалізації функції щитовидної та підшлункової залоз, наднирників і репродуктивної системи.

У 100 грамах соєвого борошна міститься 4-4,1 мг цинку, що становить 30-40% від добової норми споживання цього елемента. Цинк є потужним антиоксидантом, підтримує функціонування м'язів та імунної системи, необхідний для регенерації тканин, формування скелета та нормалізації білкового обміну. Цей елемент також сприяє здоров'ю волосся, покращує стан шкіри та попереджає виникнення вугрів і запальних процесів.

Соя також вирізняється високим вмістом фосфоліпідів порівняно з іншими бобовими культурами. Ці речовини сприяють виведенню токсинів з організму, знижують потребу в інсуліні у людей з діабетом, підтримують м'язовий тонус, зміцнюють капіляри і запобігають дегенеративним змінам у нервовій системі.

Поліненасичені жирні кислоти, що містяться в соєвому борошні, допомагають запобігти захворюванням суглобів, печінки і серцево-судинної системи, підтримують імунітет та сприяють поліпшенню психічного здоров'я, зменшуючи ризик депресії та нервових розладів. Біохімічний склад соєвого борошна робить його корисним для підтримки здоров'я кісток, профілактики раку, діабетичного харчування, зменшення симптомів менопаузи та запобігання серцевих захворювань.

Соєве борошно текстуроване виробляється компанією Імперіал, Україна. Це борошно виготовлене з відбірної сої, не схильної до генетичної модифікації.

Призначено для використання в харчовій промисловості та комбікормах

В Національному університеті харчових технологій було докладно досліджено екструдоване соєве борошно та тостоване соєве борошно зарубіжного виробництва. З'ясовано, що термічно оброблене та екструдоване борошно має важливі функціональні властивості: його можна застосовувати як регулятор водо- й жирутримання; воно має емульгуючу та структуроутворюючу здатність і рекомендується для виготовлення м'ясних продуктів, дитячого харчування і в сумішах для випічки, макаронних виробів [1]. Було досліджено соєве знежирене термічно оброблене лецитиноване борошно, яке позбавлене антиаліментарних речовин і містить близько 5 % лецитину, в технології макаронних виробів. Встановлено, що використання соєвого борошна "Сопролець" у кількості 5 % і 10 % сприяє збільшенню білка в макаронних виробках у середньому на 25 % та 50 % відносно вмісту білка у виробках без добавок. У разі дозування 10 % соєвого борошна "Сопролець" у макаронних виробках амінокислотний скор білку по лізину - найбільш дефіцитній амінокислоті - зростає на 23 % і складає 61 %, тоді як у виробках без добавок - усього 38 %, а кількість незамінних амінокислот у 100 г продукту збільшується в 1.5-2.0 рази. Виняток складає метіонін+цистін, який міститься в бобових у невеликих кількостях. Внесення 6 % борошна люпину або 6 % борошна солоду гороху сприяє збільшенню білка в макаронних виробках відповідно на 9.2 % та 18.8 %. Макаронні вироби з соєвим борошном мають інтенсивніший кремове-жовтий відтінок. Поверхня виробів більш гладенька. Вироби з соєвим борошном міцніші, їхня форма не

пошкоджується під час приготування їжі, і лише разі використанні 10 % соєвого борошна з'являються поодинокі мікротріщини.

Інформації про використання соєвого текстурованого борошна в технології пряничних виробів знайдено не було.

1.1.3 Аналіз технології пряників. Шляхи покращення їх термінів зберігання

Пряники вирізняються своїм високим вмістом прянощів, що є однією з основних характеристик їх рецептури. Це один із найстаріших видів випічки, який відомий з давніх часів, коли їх готували з використанням меду. І сьогодні мед разом з прянощами є складовими багатьох рецептів пряників.

Пряники можна класифікувати за кількома ознаками:

1. За способом виготовлення: вони бувають сирцеві та заварні.
2. За видом зовнішнього оздоблення: можуть бути глазуровані цукровим сиропом, шоколадною глазур'ю, або ж посипані цукром, маком чи горіхами.
3. За наявністю начинки: бувають з начинкою або без.
4. За способом формування: існують пряники машинного формування та ручного.
5. За формою: можуть бути круглими, овальними або фігурними.

Процес виробництва пряників складається з кількох основних етапів:

- приготування заварки;
- заміс тіста та формування тістових заготівок;
- випічка заготівок та їх охолодження;
- оздоблення готових напівфабрикатів.

Процес приготування заварки є характерним лише для технології виготовлення заварних пряників. У порівнянні з сирцевими, заварні пряники мають більший термін зберігання. Технологія виготовлення сирцевих пряників є простішою, оскільки не передбачає етапу приготування заварки. У цьому випадку всі інгредієнти завантажуються до машини і ретельно перемішуються, а в кінці замісу додається борошно.

При замісі тіста для сирцевих пряників сировину завантажують у такій послідовності: спочатку додаються цукор, вода, мед, патока, інвертний сироп, меланж, есенція, сухі духи та розпушувачі. Перемішування триває 1-2 хвилини, після чого додається борошно, і тісто перемішується ще 5-12 хвилин. Температура готового тіста не повинна перевищувати 20-22 °С, а вологість — бути в межах 23,5-25,5%.

Підвищення температури і вологості тіста призводить до його затягування, що може спричинити деформацію форми виробів під час випікання. Однак для деяких видів пряників, таких як «Тульські» та «В'яземські», заміс проводиться за спеціальною технологією. Спочатку готують цукрово-медовий сироп, охолоджують його до 30-35 °С, потім додають усі інгредієнти, включаючи борошно, і заміс триває 30-40 хвилин. Кінцева температура тіста має бути 27-28 °С, а вологість — 18-20%.

Для зменшення черствіння сирцевих пряників і подовження їх терміну зберігання в тісто замість цукру додають інвертний сироп (який є джерелом глюкози і фруктози), а 50% пшеничного борошна замінюють на житнє борошно (джерело слизів і пентозанів).

Фруктоза є дуже гігроскопічною, що сприяє утриманню вологи у готових виробах під час зберігання. Крім того, полімерні речовини, такі як слизи та пентозани, здатні набухати і утримувати значну кількість вологи, що уповільнює процес черствіння і таким чином збільшує термін зберігання пряників.

Замість тіста для заварних пряників включає:

- заварювання борошна;
- охолодження заварки;
- заміс заварки з іншими компонентами.

Для приготування заварки в гарячій воді розчиняють цукор, патоку та мед, причому вологість заварки повинна бути в межах 19-20%. Отриманий розчин охолоджують до температури 68 °C і поступово додають борошно, яке передбачене рецептурою для заварювання, при постійному перемішуванні. Заварювання триває 10-15 хвилин. Після цього заварку охолоджують. Існує два способи охолодження:

1. Перший спосіб — охолодження в машинах з мішалкою, оснащених водяною сорочкою, через яку подається холодна вода. Процес охолодження триває 10-15 хвилин.

2. Другий спосіб — природне охолодження, коли заварку вивантажують в спеціальні ящики чи скрині для охолодження в приміщеннях з температурою 10-15 °C протягом 3-4 годин. Заварка повинна охолонути до температури 25-27 °C. Використання заварки з високою температурою може призвести до того, що пряники будуть щільними і неправильної форми.

Якщо охолодження заварки відбувається в машинах з мішалкою, заміс тіста починають, коли температура заварки досягає 28-30 °C, а сам заміс триває близько 10 хвилин. Якщо заварка охолоджується природним способом, тривалість замісу може становити від 30 до 60 хвилин залежно від частоти обертання валу мішалки. Готове тісто для заварних пряників повинно мати температуру 29-30 °C і вологість 20-22%. Перший спосіб є більш раціональним, оскільки він значно скорочує час охолодження і потребу в виробничих площах.

Пряники формують на відсаджувальних чи штампувальних машинах, або вручну, використовуючи металеві чи дерев'яні форми. Під час формування на машинах густе тісто перетворюється в джгути, які потім розрізають на окремі заготовки. Після цього пряники випікають.

Зазвичай пряники випікаються в конвеєрних печах при температурі 200-240 °C протягом 7-12 хвилин. Заготовки перед випічкою проходять через камеру зволоження. Великі фігурні пряники випікаються при 200 °C протягом 25-40 хвилин. Чим більший пряник, тим менша температура випікання і довший час.

Після випікання пряники охолоджуються природним шляхом до температури 40-45 °С протягом 20-22 хвилин. На цій температурі вони добре знімаються з листів. Гарячі пряники можуть погано відставати від листів.

Більшість сортів пряників піддаються тиражуванню, що включає покриття поверхні цукровим сиропом для утворення цукрової скоринки, що кристалізується. Це покриття сприяє збереженню свіжості пряників на довший час і покращує їх вигляд. Для тиражування готують цукровий сироп, який уварюють до 110-114 °С, а потім охолоджують до 86-90 °С. Пряники обробляють сиропом протягом 1-2 хвилин у дражирувальному барабані, після чого підсушують при температурі 60 °С і швидкості повітря 4 м/с протягом 10 хвилин. Можна прискорити цей процес, підсушивши пряники за 1,5 хвилини при температурі 130-150 °С, а потім даючи їм відстоятися в цеху 5-10 годин. Це дозволяє цукровому сиропу на поверхні пряників кристалізуватися.

Після цього пряники фасуються в коробки або пачки. Термін зберігання пряників становить:

- для сирцевих неглазурованих — 20 днів;
- для сирцевих глазурованих — 30 днів;
- для заварних — 45 днів.

Таким чином, питання подовження строків зберігання пряників є одним із актуальних питань технології, а тому завжди буде виникати інтерес до наукових розробок в цьому напрямі.

Багато вчених і практиків присвятили свої розробки питанням подовження зберігання пряників.

Дослідження показали, що заварювання частини борошна з додаванням ячмінного солодового борошна допомагає знизити ступінь ретроградації крохмалю в випечених виробих, уповільнити процес втрати вологи та подовжити термін їх зберігання [15-16].

У Національному університеті харчових технологій було розроблено їстівне покриття для пряників. Результати досліджень свідчать про те, що «їстівна плівка» може стати альтернативою традиційному пакуванню для пряників, оскільки зміна вологості таких виробів відбувається аналогічно глазурованим пряникам. Перевагою плівки є можливість змінювати вміст простих легкозасвоюваних вуглеводів і збільшувати кількість білків у продукті завдяки присутності желатину в складі покриття [19].

Автори також провели дослідження динаміки змін фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних властивостей пряників під час зберігання. Встановлено, що додавання рослинних добавок, таких як кедрове, кунжутне борошно та борошно з коріння гірчака зміїного, сприяє зменшенню інтенсивності втрат вологи протягом досліджуваного періоду зберігання. [20]

У роботі проведено аналіз сучасних методів дослідження процесу черствіння борошняних кондитерських виробів, зокрема рентгенофазного аналізу, дифракції рентгенівських променів і диференціальної скануючої калориметрії. Кристалічна структура готових борошняних кондитерських виробів формується за участю крохмалю, цукру та інших вуглеводів, і

процеси, пов'язані з утриманням вологи в них, суттєво впливають на термін їх зберігання. Для дослідження процесів черствіння був використаний метод рентгенофазного аналізу на дифрактометрі ДРОН-УМ-1, що дозволяє виявляти ступінь та типи деформації кристалічної структури речовин. Дифракційні максимуми крохмалю були досліджені при кутах відбиття в межах 10–30 градусів. Об'єктами дослідження стали авторські пряники «Бджілка» та «Імбирні пікантні», а базовим зразком для порівняння були пряники «Північні».

До рецептури запропонованих пряників були внесені наступні інгредієнти:

- для «Бджілка» — житнє обдирне борошно, ферментований житній солод, штучний мед, соняшникова олія, знежирене сухе молоко, яблучне повидло, бджолиний пилок, порошок суцвіть тим'яну повзкого;

- для «Імбирних пікантних» — житнє обдирне борошно, житній солодовий екстракт, інвертний сироп, суха підсирна сироватка, порошок кореня імбиру, порошок суцвіть бузини.

Були досліджені процеси черствіння пряників: свіжих, а також після 2 та 4 місяців зберігання, зокрема вивчено вплив процесів самоасоціації, гідроутворення моно- та дисахаридів, деградації та ретроградації крохмалю. Застосовуючи аналіз піків дифрактограм, було виявлено особливості процесу черствіння після 2 та 4 місяців зберігання. Крім того, проаналізовано процес ретроградації крохмалю у готових виробах на основі отриманих дифрактограм, що дозволило довести здатність використовуваних натуральних добавок у пряниках подовжувати термін їх зберігання.

Дослідженнями було встановлено, що введення харчової нанодобавки «Магнетофуд» у рецептуру заварних пряників покращує їх якість [21]. Зокрема, добавка збільшує вихід виробів на 5,5–6,0%, покращує намочуваність у 1,18–1,22 рази, а також підвищує розжовування на $11,1 \pm 0,2\%$. Водночас зменшується густина на $21,1 \pm 0,02\%$, кришливість у 1,7–1,9 рази, втрати при термообробці на 5,3–5,9%, а також лужність у 1,23–1,27 рази завдяки амфотерності наночастинок «Магнетофуд». Важливим є те, що додавання цієї добавки не погіршує мікробіологічні показники заварних пряників у межах регламентованого терміну зберігання. Крім того, добавка збільшує кількість зв'язаної води, що сприяє продовженню терміну збереження свіжості пряникових виробів.

Також розглянуто застосування житньо-солодового екстракту (ЖСЕ) у виробництві пряників у дозуванні 20% до маси борошна замість крохмальної патоки. Досліджено спільне застосування ЖСЕ та ферментного препарату Новаміл 1500 МР, щоб уповільнити процеси черствіння заварних пряників. Зміни в структурі крохмалю були досліджені методом рентгенофазового аналізу на дифрактометрі, що підтвердило доцільність використання ЖСЕ та ферментного препарату [22].

Додатково, у роботі вивчено удосконалення технології заварних пряників з приготуванням рідких заварок з вологістю 32,5–36% (з 30 і 50% житнього борошна до маси борошна) та густих заварок з вологістю 30%, у

яких поєднується 75% суміші житнього та пшеничного борошна [18, 23]. У процесі заварювання борошна використовувався кислий інвертний сироп з рН 2,8 та вмістом сухих речовин 60%. До заварок додавали 4% борошна з ячмінного солоду. Оптимальне дозування солодового борошна дозволяє скоротити тривалість ферментації заварок до 1 доби для рідких заварок та до 4 діб для густих.

Висновок до розділу 1.1.

За результатами проведеного літературного огляду щодо актуальності використання екструдованого борошна для покращення якості і технологічних властивостей напівфабрикатів борошняних виробів встановлено наступне.

1. Екструзійне борошно має ряд переваг: його можна додавати як в сухому, так і в гідратованому вигляді, воно має високу здатність до набухання, утворює стійкі гелі, а також, за рахунок невисокого вмісту жиру, дозволяє продуктам зберігати властивий їм смак після термообробки.

2. Екструдоване борошно використовується при виробництві м'ясних (манне, рисове екструзійне борошно), молочних виробів і молочних консервів як загусник і стабілізатор (рисове екструзійне борошно); спеціальних видів хліба, випічки та печива (манне, гречане, вівсяне, рисове, пшеничне, кукурудзяне, ячмінне, житнє); макаронних виробів (рисове, гречане); соусів, майонезів та кетчупів як ефективний загусник, що попереджає розшарування продуктів (рисове екструзійне борошно).

3. Відомостей про застосування екструзійного борошна в технології пряників з метою подовження строків їх зберігання знайдено не було. Вважаємо цей напрямок цікавим як з наукової, так і практичної позиції, оскільки екструзійне борошно має підвищену водопоглинальну здатність, а тому може гіпотетично сприяти подовженню строків зберігання пряників.

1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень

1.2.1 Характеристика сировини для досліджень

Об'єктом дослідження є технологія сирцевих пряників із застосування екструдованого борошна.

При проведенні досліджень було використано наступну сировину:

- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- цукор білий (ДСТУ 4623:2006);
- маргарин (ДСТУ 4465:2005);
- меланж (ДСТУ 8719:2017);
- сода (ГОСТ 2156-76);
- амоній (ГОСТ 9325-79);
- борошно соєве екструдоване, виробник Імперіал, Україна.

Показники якості сировини, що використовувалася для проведення досліджень, наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Показники якості сировини

Сировина	СР, %	Органолептичні показники якості			
		Консистенція	Колір	Запах	Смак
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	Порошкоподібна	Білий	Без запаху	Властивий
Борошно соєве екструдоване		Порошкоподібна	Темно-кремовий	Легкий запах екструдованого продукту	Властивий сої, без стороннього
Цукор білий	99,85	Порошкоподібна	Білий	Без запаху	Солодкий
Двовуглекислий натрій (сода)	50,0	Порошкоподібна	Білий	Без запаху	-
Вуглеамоній на сіль	-	Порошкоподібна	Білий	Властивий амонію	-
Маргарин	84,0	Тверда, пластична	Світло-жовтий	Вершковий	Вершковий
Меланж	27,0	Рідина	Помаранчевий	Властивий	Властивий
Мед	78,0	Рідка, в'язка	Жовтий	Солодкий	Солодкий

Для досліджень було використано рецептуру сирцевих пряників «Північні», таблиця 1.3.

Таблиця 1.3 – Рецептатура пряників „Північні”

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готових пряників із н/ф на 1 т			
Пряники	88,00	852,00	749,76
Цукровий сироп	78,00	148,00	115,44
Вихід	88,00	1000,00	880,00
Рецептура н/ф – пряники на 852,00 кг			
Борошно пш. І с	85,50	511,00	436,90
Цукор білий	99,85	222,00	221,67
Маргарин	84,00	44,00	36,96
Мед штучний	75,00	108,00	81,00
Сода харчова	50,00	1,50	0,75
Вуглеамонійна сіль	-	4,50	-
Ароматизатор	99,80	0,72	0,718
Олія соняшникова	99,90	14,70	14,69
Всього	-	906,42	792,70
Вихід	88,00	852,00	749,76
Рецептура н/ф – цукровий сироп на 148,00 кг			
Цукор білий	99,85	117,37	117,19
Вихід	78,00	148,00	115,44

Для досліджень використано рецептуру напівфабрикату «Пряники». Це випічений напівфабрикат із пряничного тіста, який після охолодження направляється на тиражування і сушіння. У дослідженнях операція оброблення поверхні тираженим сиропом була виключена, оскільки основною метою досліджень стало подовження зберігання саме випеченого напівфабрикату.

1.2.2 Методика досліджень

Експериментальні дослідження проводились згідно блок-схеми, що приведена на рис. 1.1.

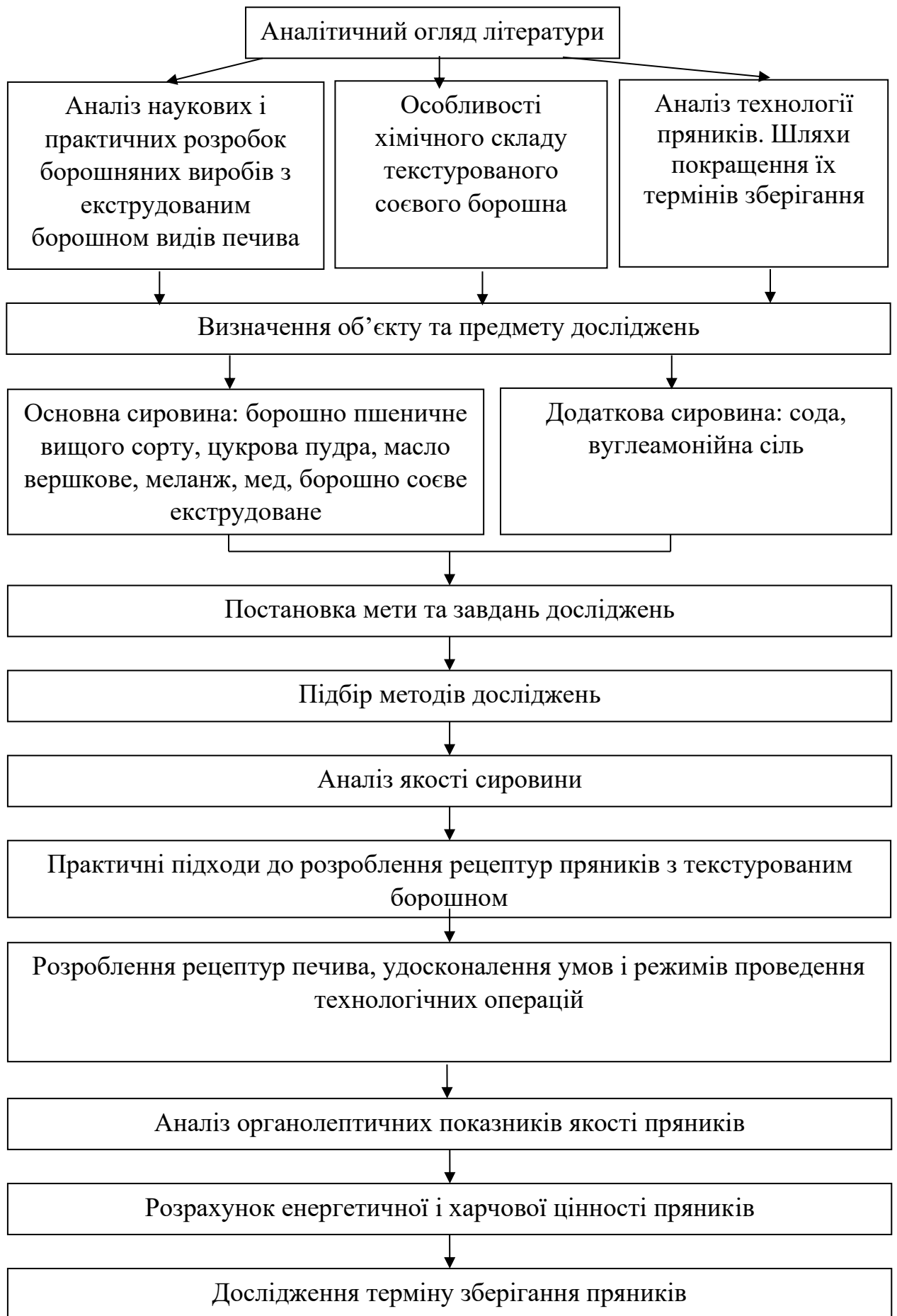


Рисунок 1.1. Блок-схема проведення досліджень

Приготування випеченого пряничного напівфабрикату відбувалось наступним чином.

Воду, розраховану для приготування емульсії, нагрівали до температури 35...40 С, додавали маргарин, попередньо розплавлений до рідкої консистенції, соняшникову дезодоровану олію, цукор, мед і перемішували до однорідної консистенції. Наприкінці додавали хімічні розпушувачі.

У готову емульсію вносили частинами борошно (борошняну суміш) і замішували тісто. Із тіста відсаджували тістові заготовки на противень печі і випікали при температурі 1800 °С протягом 15-16 хв.

1.2.3 Методи оцінки якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Водопоглинальна здатність борошна (ВПЗ) – це поглинання борошном певної кількості води при замішуванні тіста. За показник ВПЗ прийнято вважати кількість води, яку поглинає борошно під час утворення достатньо пружного, не липкого тіста. ВПЗ борошна визначали за формулою:

$$x = \frac{\varphi_v}{\varphi_m - \varphi_v} \cdot 100$$

де x - ВПЗ; φ_v - маса води, поглинутої під час замішування тіста; φ_m - маса утвореного тіста.

Визначення якості готових виробів.

Згідно з ДСТУ 4187:2003 «Вироби кондитерські пряникові» якість пряників оцінюється за органолептичними і та фізико-хімічними показниками.

Унікання зразків пряничного напівфабрикату розраховували відношенням маси води, що втратив напівфабрикат при випіканні до маси готового продукту, виражене у %.

Масову частку вологи визначали експрес-методом на приладі Чижової висушуванням за температури 160 °С протягом 3 хв.

Для визначення лужності пряників 25 г подрібненого випеченого напівфабрикату поміщали у конічну колбу місткістю 500 см³, доливали дистильовану воду 250 см³, збовтували, закривали колбу пробкою і залишали на 30 хв, кожні 10 хв збовтуючи. Вміст колби фільтрували крізь вату в суху колбу. 50 см³ фільтрату наливали у конічну колбу місткістю 200...250 см³, додавали 2...3 краплі індикатора бромтимолового синього і титрували 0,1 моль/дм³ розчином сульфатної кислоти до появи жовтого забарвлення.

Енергетичну цінність розраховували за формулою:

$$E_{\text{ц}} = (4,0 \cdot B + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{СР_{\text{пр}}}{СР_{\text{к}}}$$

де B – кількість білків у 100 г виробу; $Ж$ – кількість жирів у 100 г виробу; $В_{\text{ис}}$ – кількість вуглеводів (полісахаридів) у 100 г виробу; $В_{\text{мдс}}$ – кількість вуглеводів (моно- та дисахаридів) у 100 г виробу; 4,0; 9,0; 3,8; 4,1 –

коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів (полісахаридів), вуглеводів (моносахаридів); CP_{np} – сухі речовини готового виробу; CP_k – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Висновки до розділу 1.2

1. Наведено показники якості сировини, що використовуються під час дослідження. Розроблено блок-схему проведення досліджень.

2. Підібрано методики визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також методи обробки експериментальних даних.

1.3 Практичні підходи до розроблення рецептур пряників з текстурованим борошном

З метою подовження строків зберігання пряничного напівфабрикату було досліджено якість тіста і готової продукції з текстурованим соєвим борошном.

На першому етапі досліджень було встановлено водопоглинальну здатність борошна пшеничного, яке використовувалось для досліджень, і водопоглинальну здатність суміші борошна пшеничного і борошна текстурованого.

Здатність борошна поглинати воду залежить від його хімічного складу, наявності полімерів, що здатні набухати, таких як білки, крохмаль, пентозани та клітковина, їхнього стану, а також від величини поверхні, що поглинає вологу. Тому водопоглинальна здатність (ВПЗ) варіюється в залежності від сорту борошна, його зрілості, вологості та розміру частинок. Тонкодисперсне борошно, виготовлене з того ж зерна, має більшу водопоглинальну здатність порівняно з крупнішим, оскільки має більшу загальну площу поверхні частинок.

В середньому водопоглинальна здатність борошна вищого сорту становить 50%, першого сорту — 52%, другого — 56%, обойного — 60% від маси борошна. Вища ВПЗ у борошна нижчих сортів пов'язана з високим вмістом оболонкових часток та пентозанів, які можуть утримувати більше води порівняно з крохмальними зернами.

Борошно, яке пройшло процес нормального відлежування після помелу, має здатність зв'язувати на 5-10% більше води, ніж свіжемелене. Борошно, отримане з пророслого зерна або пошкоджене комахами, або таке, що висушене при високих температурах, має низьку водопоглинальну здатність, оскільки його полімери втрачають свою структуру, що знижує здатність утримувати воду. Тому ВПЗ прямо залежить від якості борошна.

Також, водопоглинальна здатність залежить від виду борошна: пшеничне обойне має вищу ВПЗ, ніж житнє того ж виходу, завдяки більшим кількостям білкових речовин та їх вищій здатності до гідратації.

Чим нижча вологість борошна, тим більше води воно здатне поглинути. Проте занадто сухе борошно має низьку водопоглинальну здатність, тому під час розрахунку рецептур, якщо вологість борошна менша за 12%, її враховують як 12%. ВПЗ має значний вплив на технологічний процес, оскільки визначає вихід тіста. Недостатня кількість води, наприклад 1 л на 100 кг борошна, може зменшити вихід продукції на приблизно 1%.

Таким чином, дуже важливо визначити водопоглинальну здатність пшеничного борошна і вплив на неї текстурованого борошна.

Для визначення використовували наступні зразки:

1. Борошно пшеничне, вищий сорт 100%;
2. Борошно пшеничне вищий сорт 90 % + 10 % борошно текстуроване соєве;

3. Борошно пшеничне вищий сорт 90 % + 20 % борошно текстуроване соєве;

4. Борошно пшеничне вищий сорт 90 % + 30 % борошно текстуроване соєве.

Результати визначення представлено на рис. 1.2.

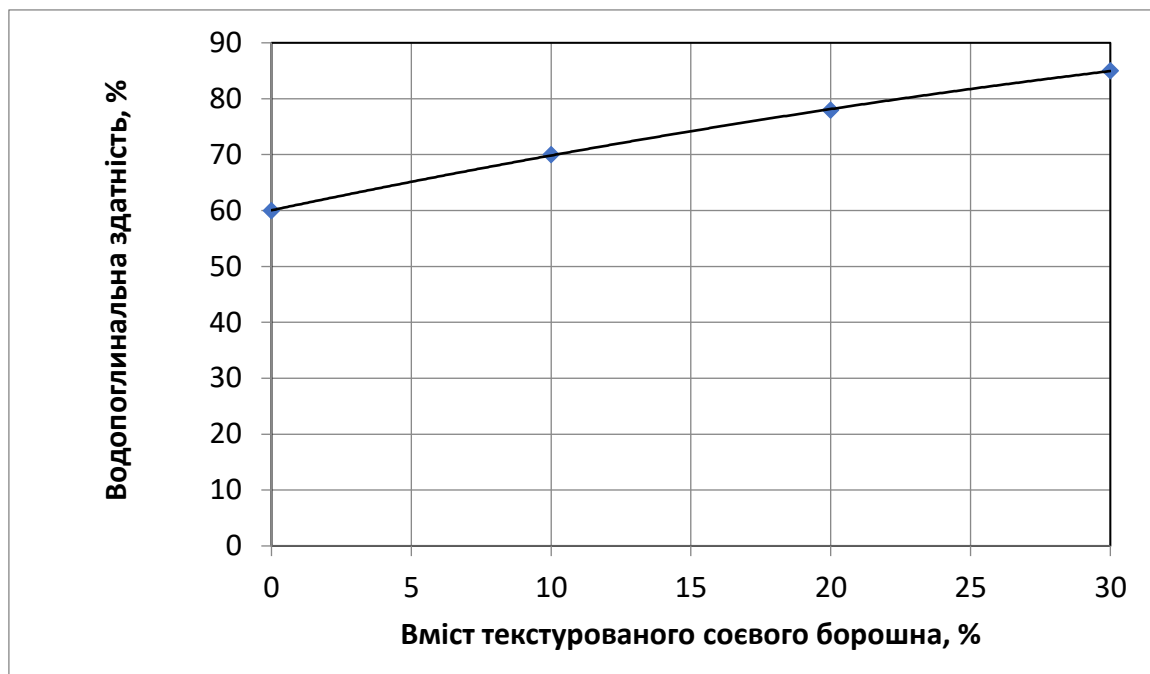


Рисунок 1.2 Водопоглинальна здатність борошняних сумішей з текстурованим соєвим борошном.

Із графіку видно, що водопоглинальна здатність пшеничного борошна збільшується при заміні його частини на текстуроване соєве борошно. Наприклад, заміна 10 % пшеничного борошна на соєве текстуроване збільшує ВПЗ з 60 до 70%, заміна 20 % підвищує з 60 до 78%, а заміна 30 % - збільшує з 60 до 85%. Тобто, додавання текстурованого борошна спричиняє підвищення водопоглинальної здатності суміші, що буде використовуватись для замішування тіста для пряників.

Для досліджень можливості використання текстурованого борошна в рецептурі пряників було використано рецептуру пряників «Північні» [63]. В рецептурі було замінено вміст інвертного сиропу на штучний мед, із урахуванням вмісту сухих речовин.

Контрольний зразок пряників включав борошно пшеничне, цукор білий, маргарин, мед штучний, хімічні розпушувачі, соняшкову олію. У дослідних зразків було замінено частину пшеничного борошна першого сорту на борошно соєве текстуроване. Співвідношення рецептурних компонентів зразків пряників представлено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Таблиця рецептурних співвідношень інгредієнтів

	контроль	Дослідний зразок 1 (10 % БСТ)	Дослідний зразок 2 (20 % БСТ)	Дослідний зразок 3 (30 % БСТ)
Борошно пшеничне першого сорту	511,00	459,9,	408,80	357,70
Борошно соєве текстуроване	-	51,10	102,20	153,30
Цукор білий	222,00	222,00	222,00	222,00
Маргарин	44,00	44,00	44,00	44,00
Мед штучний	108,00	108,00	108,00	108,00
Сода харчова	1,50	1,50	1,50	1,50
Вуглеамонійна сіль	4,50	4,50	4,50	4,50
Ароматизатор	0,72	0,72	0,72	0,72
Олія соняшникова	14,70	14,70	14,70	14,70
Всього	906,42	906,42	906,42	906,42

Відпрацювання рецептури здійснювалось за наступною технологічною схемою: підготовка сировини, приготування емульсії, замішування тіста, формування тістових заготовок, випікання, охолодження пряників.

Для приготування емульсії розраховували кількість води за формулою:

$$P_e = \frac{100 \cdot C}{100 - W_m} - B, \text{ кг}$$

де С – маса сухих речовин, кг;

W_т – бажана вологість тіста, %;

В – маса всієї сировини у натурі на 1т готової продукції.

При цьому було враховано показники водо поглинальної здатності борошняних сумішей. Так, кількість води для зразка із заміною 10 % борошна пшеничного на соєве текстуроване було збільшене на 16,6 %; кількість води для зразка із заміною 20 % борошна пшеничного на соєве текстуроване було збільшене на 30 %; кількість води для зразка із заміною 30 % борошна пшеничного на соєве текстуроване було збільшене на 41,7 %. Воду використовували з температурою 35-40С, додавали розтоплений маргарин ,цукор, соняшкову олію, ретельно перемішували, вводили хімічні розпушувачі і замішували тісто з борошняною сировиною.

Органолептичну оцінку представлених зразків пряників надано у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Органолептична оцінка пряників

Найменування показника	Контроль	Дослідний зразок 1 (10 % БСТ)	Дослідний зразок 2 (20 % БСТ)	Дослідний зразок 3 (30 % БСТ)
Зовнішній вигляд, форма	Правильна, випукла, властива пряникам, не розпливчаста	Правильна, випукла, властива пряникам, не розпливчаста	Правильна, випукла, властива пряникам, не розпливчаста	Не випукла, дещо розпливчаста
Колір, поверхня	Непідгоріла, без здутин, впадин, тріщин	Непідгоріла, без здутин, впадин, тріщин	Непідгоріла, без здутин, впадин, присутні невеликі тріщини, більш насиченого коричневого кольору у порівнянні із контролем	Непідгоріла, без здутин, зі значними тріщинами
Смак, запах	Властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим характерним ароматом, без стороннього присмаку та запаху.	Властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим характерним ароматом, без стороннього присмаку та запаху.	Властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим характерним ароматом, з присмаком та запахом карамелізованих продуктів і незначним соєвим.	Властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим характерним ароматом, зі стороннім запахом та присмаком соєвих продуктів.

Як показали дослідження, додавання текстурованого соєвого борошна здатно змінити смакові достоїнства готової продукції та консистенцію. Так, із введенням соєвого борошна на поверхні пряників з'являються тріщини, що пов'язано із введенням значної кількості води і її випаровуванням під час випікання. Також відмічено більш в'язка консистенція тіста для зразка, в якому використано 30 % текстурованого борошна: воно липне до рук при замішуванні. Тобто, зменшення вмісту пшеничного борошна, що призводить до зменшення вмісту клейковинних білків, зменшує водоутримувальну здатність борошняної суміші, відповідно зменшується пружність тіста, воно набуває липкості.

Окрім цього, для зразків із введенням 20% і більше соєвого борошна починає з'являтися специфічний смак і запах. При введенні 20 % ці аспекти були виражені майже непомітно, а при введенні 30 % - відчувався сторонній запах і смак соєвих продуктів.

Дослідні зразки було оцінено за п'ятибальною шкалою органолептики, щоб мати кількісне оцінювання якості випечених зразків. Експертизу проводили у добре освітленому приміщенні п'ять дегустаторів за наступною шкалою: 5 – відмінно...1 – незадовільно. При цьому експерти розділили показники якості за важливістю і надали оцінку в балах виробам з урахуванням коефіцієнту важливості. При цьому коефіцієнти вагомості мали наступну градацію: зовнішній вигляд – 2, колір – 2, запах – 2, пористість – 1, смак – 3.

Органолептична оцінка отриманих виробів наведена в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Органолептична оцінка пряників із введенням текстурованого соєвого борошна.

Показники якості	Оцінка в балах				
	Коефіцієнт вагомості	Контроль	Дослідний зразок 1 (10 % БСТ)	Дослідний зразок 2 (20 % БСТ)	Дослідний зразок 3 (30 % БСТ)
Зовнішній вигляд	2	5	4	4	3
Колір	2	5	5	5	5
Запах	2	5	5	5	3
Консистенція (пористість)	1	5	5	4	4
Смак	3	5	5	5	3
Сума балів		50	48	47	35
Оцінка		відмінно	добре	добре	задовільно

Результати показали, що незважаючи на зменшення балів за зовнішній вигляд і пористість пряників, зразкам із введенням 10 і 20 % соєвого борошна мали високу оцінку від експертів і з урахуванням значущості факторів отримали загальний бал 48 і 47 %.

Зразок із введенням 30 % соєвого борошна за зовнішній вигляд, запах і смак оцінений в три з п'яти можливих балів, що значно знизило його загальний бал. Він був не рекомендований для впровадження. Тому, максимально можливою заміною пшеничного борошна на борошно соєве текстуроване є 20 %. Такі зразки за органолептичними показниками відповідають очікуванням споживачів за органолептичними показниками.

Контрольний і пробні зразки тіста та пряників з введенням 20 % текстурованого борошна представлені на рисунку 1.3.



(а)



(б)

Зразки тіста – контроль (а) і дослідний зразок (б) з додаванням 20 % текстурованого соєвого борошна



Зразки пряників – контроль (а) і дослідний зразок (б) – з додаванням 20 % текстурованого соєвого борошна

Рисунок 1.3 – Зразки тіста і випеченого пряничного напівфабрикату

Таким чином, ми бачимо, що зразки пряників із заміною 20 % пшеничного борошна на борошно соєве текстуроване відрізняються більш темним кольором у порівнянні з контрольним зразком, мають невеличкі тріщини на поверхні, що утворились завдяки більшій кількості води, що витрачено на замішування тіста, більш вираженим ароматом і смаком.

Процес термообробки було оцінено також з урахуванням показника упікання, який характеризує здатність пряників утримувати вологу. На рисунку 1.4 представлено упікання дослідних зразків.



Рисунок 1.4 – Упiкання зразкiв пряникiв

Із представлених результатів видно, що зразок із додаванням 20 % соєвого текстурованого борошна мав показник упікання на 9,4 % менший у порівнянні з контрольним зразком. Тобто, вихід пряників із дослідним видом борошна вищий, що позитивно відображається на економічних показниках виробництва.

Зменшення упікання, на нашу думку пов'язано із здатністю полісахаридного комплексу соєвого борошна утримувати вологу при випіканні, а також завдяки більшому її внесенні на етапі замішування тіста.

Було оцінено вироби за фізико-хімічними показниками якості, таблиця 1.7

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники пряникового напівфабрикату

Назва показника	За ДСТУ	Дослідний зразок
Масова частка вологи, %, не більше	15,0	12,0
Лужність, градуси, не більша	2,0	1,6

Результати показали, що такі фізико-хімічні показники якості розробленого пряничного напівфабрикату, як масова частка вологи і лужність, відповідають вимогам діючої нормативної документації.

Із урахуванням наведених вище результатів досліджень було розроблено уніфіковану рецептуру пряників «Моне», табл. 1.8.

Таблиця 1.8 – Рецептура пряників „Моне”

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готових пряників із н/ф на 1 т			
Пряники	88,00	852,00	749,76
Цукровий сироп	78,00	148,00	115,44
Вихід	88,00	1000,00	880,00
Рецептура н/ф – пряники на 852,00 кг			
Борошно пш. І с	85,50	371,81	317,90
Борошно соєве текстуроване	86,00	92,7	79,72
Цукор білий	99,85	201,81	201,50
Маргарин	84,00	40,00	33,60
Мед штучний	75,00	98,18	73,63
Сода харчова	50,00	1,36	0,68
Вуглеамонійна сіль	-	4,09	-
Ароматизатор	99,80	0,65	0,64
Олія соняшникова	99,90	13,36	13,35
Всього	-	823,96	721,02
Вихід	88,00	852,00	719,76
Рецептура н/ф – цукровий сироп на 148,00 кг			
Цукор білий	99,85	117,37	117,19
Вихід	78,00	148,00	115,44

Було здійснення удосконалення технологічної схеми виробництва пряників із соєвим текстурованим борошном, рисунок 1.5..

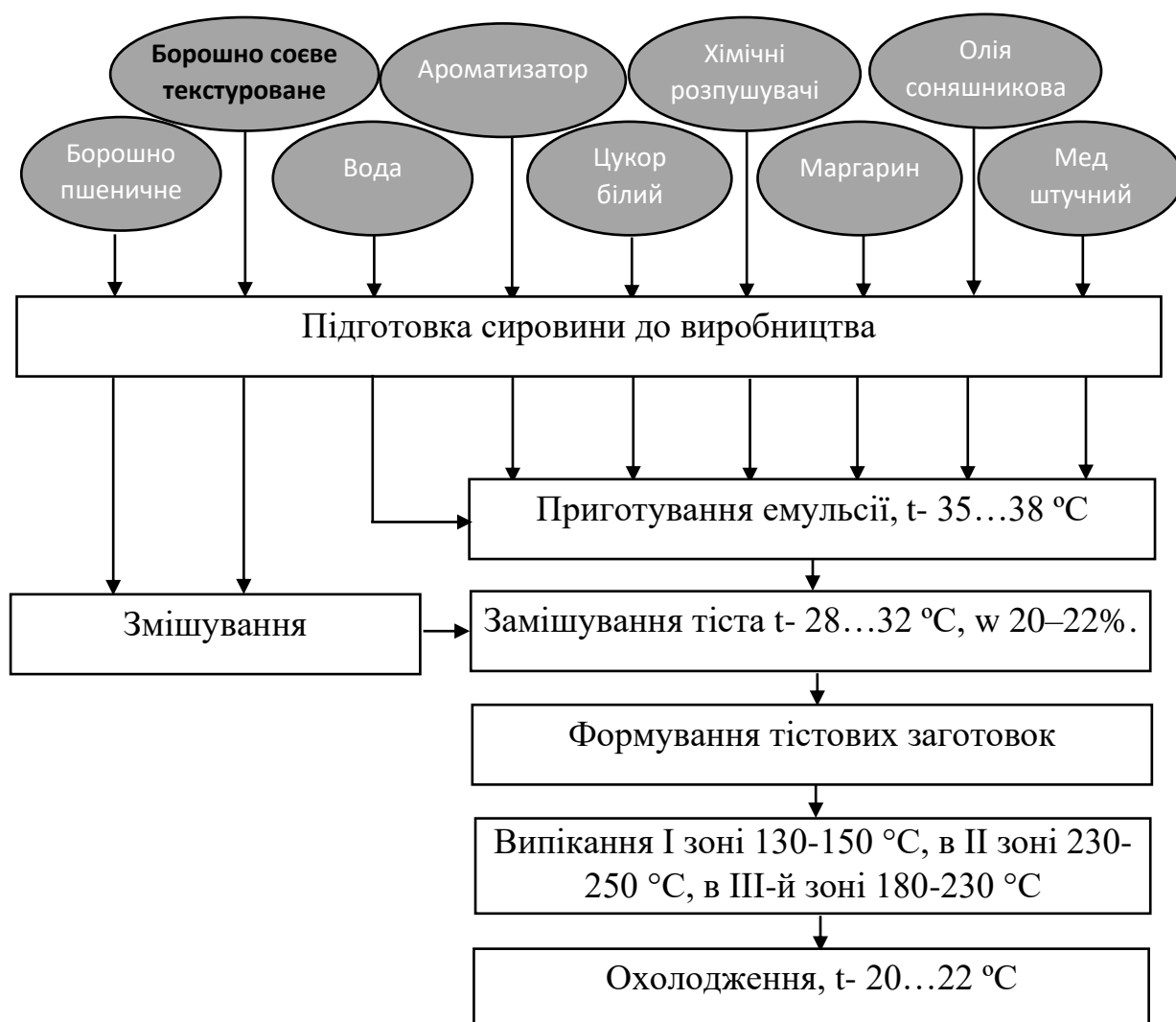


Рисунок 1.5 – Технологічна схема виробництва пряничного напівфабрикату для пряників «Моне»

Технологічна схема виробництва пряничного напівфабрикату включає у себе всі технологічні операції, які притаманні традиційному виробу. Відмінності полягають у додаткових операціях з підготовки сировини до виробництва, а також замішуванні тіста. Так, до технологічної схеми пряничного напівфабрикату для пряників «Моне» включена додаткова сировина, а саме соєве текстуроване борошно, тому воно підлягає просіюванню. На етапі приготування емульсії додається більша кількість води, розрахована відповідно до водопоглинальної здатності борошняної суміші.

Було розраховано кількість харчову і енергетичну цінність виробів, табл. 1.9-1.10.

Таблиця 1.9 – Розрахунок харчової цінності пряників «Північні»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г (моно-, ди/полісахариди)	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне І с.	51,1	10,8	4,86	1,3	0,59	1/68,9	0,45/31,01
Цукор білий	20,18	-	-	-	-	99,8/0	19,88/0
Маргарин	4,00	0,8	0,11	72,5	9,86	1,3/0	0,18/0
Інвертний сироп	9,82	0,8	0,01	-	-	74,6/5,5	1,39/0,10
Олія соняшникова	1,34	-	-	99,99	3,99	-	-
Сода	0,14	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,41	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор	0,07	0,1	0,0001	0,1	0,0001	12,6/0	0,01/0
Всього			4,98		14,44		21,91/31,11

$$EЦ^{100} = (4,98 \cdot 4,0 + 14,44 \cdot 9,0 + 21,91 \cdot 3,8 + 31 \cdot 4,1) = 360 \text{ ккал/100 г.}$$

Таблиця 1.10 – Розрахунок харчової цінності пряників «Моне»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г (моно-, ди/полісахариди)	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне І с	37,18	10,8	3,40	1,3	0,41	1/68,9	0,32/21,7
Борошно соєве текстуроване	9,27	49,00	4,54	1,5	0,14	6,2/29,6	0,57/2,74
Цукор білий	20,18	-	-	-	-	99,8/0	19,88/0
Маргарин	4,00	0,8	0,11	72,5	9,79	1,3/0	0,18/0
Мед штучний	9,82	0,8	0,01	-	-	74,6/5,5	1,39/0,10
Сода	0,13	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,41	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор	0,07	0,1	0,0001	0,1	0,0001	12,6/0	0,01/0
Олія соняшникова	1,34	-	-	99,99	3,99	-	-
Всього			8,06		14,33		22,45/24,54

$$EЦ^{100} = (8,06 \cdot 4,0 + 14,33 \cdot 9,0 + 22,45 \cdot 3,8 + 24,54 \cdot 4,1) = 347 \text{ ккал/100 г}$$

Таким чином, ми бачимо, що додавання соєвого текстурованого борошна не змінило суттєво енергетичну цінність виробів. Незначне зменшення пояснюється зменшенням вмісту крохмалю в борошняній сировині. Натомість, у хімічному складі пряників суттєво підвищується вміст білків, на 61 %. Це позитивний фактор застосування іншого виду борошна на заміну борошну пшеничному.

Також, використовуючи дані літературного огляду, припускаємо, що завдяки соєвому борошну підвищується вміст вітамінів групи В, РР, Е, виріб додатково збагачується кальцієм, магнієм, фосфором, цинком.

Проте, скільки головною метою роботи було подовження термінів зберігання пряничного напівфабрикату, то наступним кроком досліджень стало визначення швидкості втрат вологи готовою продукцією.

Так, найбільш важливим аспектом введення текстурованого борошна є подовження зберігання пряників. Відомо, що випечений напівфабрикат після охолодження відразу покривається тираженим сиропом задля запобігання черствіння. Оскільки основною метою введення текстурованого борошна було підвищення ступеню свіжості пряників у процесі зберігання, наступним етапом досліджень стало визначення втрат їх маси під час зберігання.

Пряники пакували у полімерну плівку і зберігали при кімнатній температурі $23 \pm 1^\circ\text{C}$.

Втрати вологи під час зберігання зразків пряників представлено на рис. 1.6.

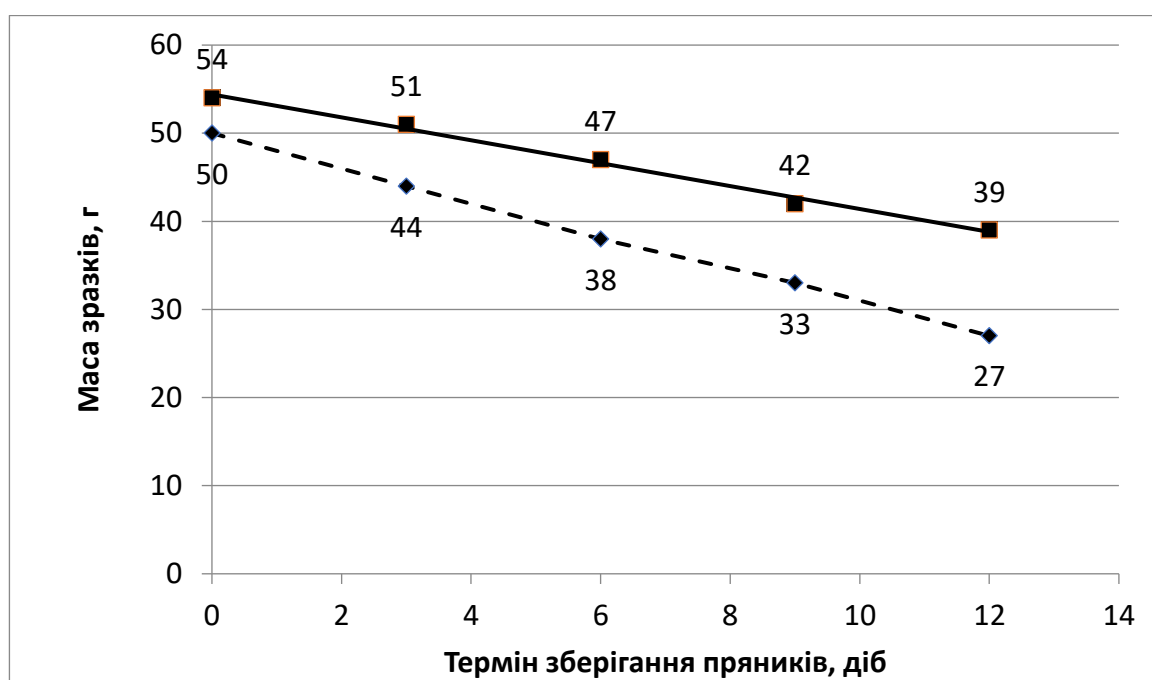


Рисунок 1.6 Втрати вологи пряниками під час зберігання: 1 – контрольний зразок, 2 – зразок із додаванням соєвого текстурованого борошна

Як видно із представлених результатів досліджень, дослідний зразок пряників, із додаванням 20 % соєвого борошна повільніше втрачає масу в процесі зберігання. Це свідчить про уповільнені процеси десорбції води. Наприклад, через 12 діб зберігання, маса контрольних зразків пряників зменшилась на 46 %: з 50 до 27 г, а маса дослідних зразків зменшилась з 54 до 39 г, тобто на 27,8 %. Отже, основна мета роботи, яка полягала у подовженні строків зберігання пряників, була досягнута.

Висновки до розділу 1

В результаті проведених експериментальних досліджень, які присвячено можливості подовження строків зберігання пряників шляхом введення текстурованого соєвого борошна, було зроблено наступні висновки:

1) додавання текстурованого борошна спричиняє підвищення водопоглинальної здатності борошняної суміші, що повинно враховуватись при замішуванні тіста для пряників. Із урахуванням отриманих залежностей встановлено, що збільшення води на приготування емульсії для пряників із використанням текстурованого соєвого борошна повинно збільшуватись на 30%.

2) Встановлено, що раціональним вмістом соєвого текстурованого борошна є 20 % на заміну борошна пшеничного в технології пряникового тіста. При цьому вироби відрізняються достойними органолептичними показниками, що відповідають вимогам чинної нормативної документації.

3) Визначено фізико-хімічні показники пряників без глазурування і встановлено їх відповідність вимогам нормативної документації. Встановлено зменшення показника упікання пряників з використанням соєвого текстурованого борошна, що призводить до підвищення виходу готової продукції.

4) Розроблено уніфіковані рецептури пряників.

5) Удосконалено технологічну схему виробництва нових видів печива, яка передбачає введення додаткової технологічної операції підготовки борошна соєвого текстурованого, а також корегування етапу приготування емульсії з позиції розрахунку води, що використовується.

6) Проведено розрахунок харчової та енергетичної цінності пряників і встановлено, що додавання соєвого текстурованого борошна не змінило суттєво енергетичну цінність виробів. Незначне зменшення пояснюється зменшенням вмісту крохмалю в борошняній сировині. Натомість, у хімічному складі пряників на 61 % підвищується вміст білків. Припущено, посиляючись на дані літературного огляду, що завдяки соєвому борошну підвищується вміст вітамінів групи В, РР, Е, виріб додатково збагачується кальцієм, магнієм, фосфором, цинком.

7) Досліджено втрати пряниками вологи під час зберігання і встановлено, що додаванням 20 % соєвого борошна уповільнює процес вологовіддачі або процес десорбції води. Тому, основна мета роботи, яка полягала у подовженні строків зберігання пряників, була досягнута.

Список використаних джерел

1. Юрчак, В. Г. Проблема вдосконалення асортименту макаронних виробів / В. Г. Юрчак // Вісник КНТЕУ. - 2002. - № 2. – С. 76–81.
2. Лісовська, Т., et al. "Екструдоване кукурудзяне борошно для дієтичного харчування." *Продовольча індустрія АПК 6* (2017): 40-43.
3. Патент на корисну модель № 47514 UA, МПК А21D 2/00 (2009) Житній хліб / Рябкова Н. В., Фалендиш Н. О., Терлецька В. А., Ковбаса В. М. ; заявник та патентовласник Націон. Університет харчових технологій. – № u 200908236 ; заявл. 04.08.2009 ; опубл. 10.02.2010, Бюл. № 3, 2010 р.
4. Патент 29794 UA, МПК А21D 2/36 (2006.01) Спосіб виробництва хліба / Ковбаса В. М., Бондар І. П., Оліфіренко В. М., Кобилінська О. В. ; Заявник і патентовласник - Український державний університет харчових технологій. — № 97063327 ; заявл. 27.06.97 ; опубл. 15.11.00 , Бюл. № 6, 2000 р.
5. Використання екструдованого квасолевого борошна при виробництві борошняних кондитерських виробів / І. А. Буянова, А. В. Гавриш, І. Л. Корецька, В. Ф. Доценко // Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : матеріали II-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 жовтня 2013 р. – К.: НУХТ, 2013. – С. 149-151.
6. Bryant, Rolfe J. Та ін. «Функціональні та травні характеристики екструдованого рисового борошна». *Хімія злаків 78.2* (2001): 131-137.
7. Кадан, Р. С., Р. Дж. Брайант і А. Б. Пепперман. «Функціональні властивості екструдованого рисового борошна». *Journal of food science 68.5* (2003): 1669-1672.
8. Berrios, J. De J. Та ін. «Вуглеводний склад сирого та екструдованого бобового борошна». *Міжнародні дослідження харчових продуктів 43.2* (2010): 531-536.
9. Менегассі, Бруна, Ана М. Р. Пілософ і Хосе А. Г. Ареас. «Порівняння властивостей нативного та екструдованого амарантового (*Amaranthus cruentus* L.–BRS Alegria) борошна». *LWT-Food Science and Technology 44.9* (2011): 1915-1921.
10. Мартінес, Маріо М., Пабло Маркос і Мануель Гомес. «Розвиток текстури хліба без глютену: вплив різних ферментів і екструдованого борошна». *Journal of Texture Studies 44.6* (2013): 480-489.
11. Мілан-Каррільо Дж. Та ін. «Фізико-хімічні та харчові характеристики екструдованого борошна зі свіжого та загартованого нуту (*Cicer arietinum* L)». *LWT-Food Science and Technology 33.2* (2000): 117-123.
12. Мартінес, Маріо, Бонастре Оліете та Мануель Гомес. «Вплив додавання екструдованого пшеничного борошна на реологію тіста та якість хліба». *Journal of Cereal Science 57.3* (2013): 424-429.
13. Роман, Лаура та ін. «Екструдоване борошно покращує збирання тіста, хрусткість покриття та профіль аромату». *Харчова хімія 260* (2018): 106-114.

14. Оболкіна В. І. Збереження якості пряникових виробів в процесі їх зберігання / В. І. Оболкіна, О. Н. Кирпиченкова, Н. В. Алексеєнко // Продукти і інгредієнти. – Одеса, 2012. – № 10 (96). – С. 12-13.
15. Иоргачева Е. Г. Стабилизация качества сырцевых пряников при хранении / Е. Г. Иоргачева, О. В. Макарова, Е. В. Хвостенко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий – 2014. – № 2(12). – С. 138-143.
16. Денисенко Т.М. Товарознавчі дослідження борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності: автореф. на отримання наук. ступеню канд. техн. наук за спеціальністю 05.18.15 товарознавство харчових продуктів / Т. М. Денисенко, Київський національний-торговельно-економічний університет. – Київ, 2007. – 29 с.
17. Пересічний М.І. Борошняні кондитерські вироби спеціального призначення / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова // Продукти і інгредієнти. – Одеса, – 2004. – № 4 (5). – С 34-35.
18. Своєволіна, Г. Подовження терміну зберігання пряників з додаванням борошна з ячмінного солоду / Г. Своєволіна, В. Оболкіна // Продовольча індустрія АПК. – 2012. – № 2. – С. 19–21.
19. «Їстівна плівка» як спосіб подовження терміну зберігання пряників / А. І. Чорна, А. О. Голь, О. С. Шульга, Л. Ю. Арсенєва // Ресурсо-та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності : Матеріали IV Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 8 вересня 2015 р., м. Київ. – К. : НУХТ, 2015. – С. 130-131.
20. Кравченко, М., & Ярошенко, Н. Ю. (2016). Зміна якісних характеристик пряників під час зберігання. *Food Science and Technology*, 10(4). <https://doi.org/10.15673/fst.v10i4.254>
21. Цихановська, Ірина Василівна, and Тетяна Борисівна Гонтар. "ВПЛИВ ХАРЧОВОЇ НАНОДОБАВКИ «МАГНЕТОФУД» НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗАВАРНИХ ПРЯНИКІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ." The 4 th International scientific and practical conference—Modern science: problems and innovations (June 28-30, 2020) SSPG Publish, Stockholm, Sweden. 2020. 397 p.. 2020.
22. Ігнатченко, Д. Ю., et al. "Вивчення впливу житньо-солодового екстракту і ферментного препарату на процес черствіння пряників." (2009).
23. Своєволіна, Г. В. Удосконалення технології заварних пряників : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 "Технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів" / Своєволіна Галина Василівна ; НУХТ. - К., 2006. - 20 с.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ В М. УМАНЬ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Магістерською роботою передбачено будівництво кондитерського цеху з виробництва пастильно-мармеладних виробів у м. Умань Черкаської області.

Мета будівництва нашого кондитерського цеху - задоволення громадських потреб в його продукції, зокрема у борошняних кондитерських виробках, спеціалізація виробництва, автоматизація та механізація виробничих процесів, підвищення шляхів реалізації споріднених підприємств, надання робочих місць місцевому населенню,

Це невелике місто в Черкаській області не має великої кількості пам'яток, але окремі туристичні об'єкти роблять Умань популярним місцем для туристів з усього світу. Історія Умані налічує багато століть. Ймовірно, назва міста походить від річки Уми, яка вперше згадується у Супрасльському літописі 1497 року. Перша письмова згадка про Умань як місто датується 1616 роком. У XVII столітті місто стало важливим форпостом у боротьбі з татарами.

Умань є містом обласного підпорядкування і центром Уманського адміністративного району Черкащини, відіграючи роль важливого міжрайонного центру західної частини області. Місто вирізняється екологічною чистотою, сприятливими кліматичними умовами та родючими землями. Наявність сировинних ресурсів сприяє швидкому розвитку переробної та харчової промисловості. Географічне положення, економічний потенціал, наявність трудових ресурсів та освітнього і наукового потенціалу створюють хороші умови для подальшого розвитку.

Умань активно розвиває бізнес, має потужний промисловий комплекс, розвинену мережу соціального захисту населення і успішно реалізує гуманітарну політику. Місто підтримує зв'язки з містами-побратимами з інших країн, таких як Девіс (США, Каліфорнія), Ромійї-сюр-Сен (Франція), Мілфорд-Хейвон (Великобританія), Гнезно, Ланьцут, Курник (Польща), Хаапсалу (Естонія), Ашкелон (Ізраїль) та Радвілішкіс (Литва), активно співпрацюючи з ними в різних сферах.

Основними перевагами будівництва кондитерського цеху в цьому районі є відсутність аналогічних виробництв у місті Умань та найближчих населених пунктах. Це дозволить забезпечити споживачів свіжою продукцією, що, у свою чергу, сприятиме збільшенню попиту на неї.

Потребу населення в кондитерських виробках розраховуємо за формулою:

$$П = Ч * НС,$$

де Ч – чисельність населення регіону розташування підприємства, осіб:

НС – норма споживання, кг/рік.

						Арк.
		№ докум.	Підпис			

$$П=13*72050/1000 = 936,65 \text{ т/рік}$$

Загальна потреба в кондитерських výroбах з урахуванням сезонного коефіцієнта:

$$П = 936,65 * 0.85 = 796,15 \text{ т/рік}$$

Борошняні кондитерські výroби складають значну частину загального обсягу виробництва кондитерської продукції та представлені широким асортиментом, здатним задовольнити різноманітні потреби споживачів. Більшість таких виробів характеризуються привабливим виглядом і достатньо високою енергетичною цінністю, оскільки вони містять не тільки вуглеводи та жири, але й білки. Випуск борошняних кондитерських виробів здійснюється на кондитерських фабриках, в цехах хлібопекарних підприємств, а також на підприємствах ресторанного господарства, включаючи споживчу кооперацію.

Асортимент борошняних кондитерських виробів є надзвичайно різноманітним і може бути згрупований за кількома ознаками. Залежно від складу сировини та особливостей технології виготовлення виділяють печиво, крекери, галети, пряники, вафлі, тістечка, торти, кекси, рулети, ромові баби. Крім того, ці výroби можна класифікувати за розміром (дрібноштучні, середні, великі), умовами реалізації (штучні, вагові, фасовані за видами або в наборах) та способом оформлення (з оздобленням чи без нього). Останнім часом зростає виробництво дієтичних виробів, таких як продукція з пониженим вмістом цукру, збагачена білками, вітамінами, мінеральними речовинами та іншими корисними компонентами.

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 складає 2,44 т/рік.

$$П = 437,00/244 = 1,8 \text{ т на добу.}$$

Таким чином кондитерський цех повинен випускати продукцію в кількості не менше 1,8 т за добу.

Вважаємо, що в цеху можна випускати наступний асортимент виробів: пряники, здобне печиво, вафлі. Ці výroби завжди користувались попитом у населення, тому їх впровадження дозволить підприємству налагодити стабільну роботу і отримувати прибуток. Також ці výroби принципово розрізняються за смаком, а тому знайдуть обов'язково свого поціновувача.

Борошняні кондитерські výroби будуть випускатись в такому асортименті: пряники сирцеві «Північні» і пряники з текстурованим соєвим борошном «Моне»: здобне печиво «З сорбітом» і «Новинка», вафлі «Артек» і «Десертні».

						Арк.
						44
		№ докум.	Підпис			

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика пряникових виробів. Вимоги до якості

Пряники — це борошняні кондитерські вироби, що готуються з борошна, меду, патоки, цукрової патоки та прянощів. Вони мають різноманітні форми і м'яку консистенцію, і є відомими в нашій країні з давніх часів. Пряники залишаються популярними завдяки своєму неповторному смаку та доступній ціні. Для їх виробництва рекомендується використовувати пшеничне борошно вищого, першого або другого сорту з вмістом сирової клейковини 25-30%.

Пряники характеризуються значною калорійністю - 1389-1406 кДж на 100 г. Пряники повинні відповідати вимогам «ДСТУ 4187:2003. Вироби кондитерські пряникові».

За органолептичними та фізико-хімічними показниками пряники мають відповідати вимогам ДСТУ 4187:2003, таблиця 3.1-3.2.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники пряникових виробів

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, випукла, властива даному виду пряникового виробу (за винятком ковриг та пряників, що мають відтиск чи напис на поверхні), не розпливчата. Зріз ковриг повинен бути рівний, без задирок та зім'ятих граней. Дозволено: на верхній випуклій поверхні пряників слід від зрізу тіста, який залишається внаслідок їх формування; односторонні злипи (слід від розломлювання двох виробів, що злиплися під час випікання чи глазурування) розміром не більше 15 мм – до 5,0% у партії.
Поверхня	Непідгоріла, без здутин, впадин, тріщин. Пряники, що сформовані на тістовитискальних машинах ФАК і ФПЛ, можуть мати шорстку поверхню з дрібними раковинами розміром не більше ніж 9 мм у найближчому вимірі. У пряників з начинкою дозволено просвічування начинки до 5,0% до виробів від маси нетто партії. Глазуровані пряникові вироби повинні мати гладку «мармурову» не липку поверхню; знизу пряникового виробу допускається відтиск від касет; допускається нерівномірний розподіл глазури за товщиною; для пряникових виробів, що призначені для хворих на цукровий діабет – злегка рифлена, шорсткувата з характерними тріщинами; допускаються вкраплення ксиліту.
Колір	Властивий даному пряниковому виробу. У всіх видів пряникових виробів дозволено темніше забарвлення: нижньої частини поверхні по відношенню до верхньої; поверхні до м'якишу; виступових рель'єфів відтиску рисунка чи надпису
Смак та запах	Властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим ароматом, характерним для даної назви виробу, без стороннього

										Арк. 45
		№ докум.	Підпис							

	присмаку та запаху.
Вигляд у розломі	Пряникові вироби мають бути пропечені, без ущільнень та слідів непромісу з розвиненою пористістю, без пустот. Дозволено нерівномірне розподілення начинки за товщиною. Начинка повинна бути однорідної консистенції, без крупинок і грудочок. Дозволено наявність зерен від ягід у разі додавання у начинку фруктово-ягідних припасів, відварів.
Консистенція	Властива даному пряниковому виробу.

Форма і кількість штук в 1 кг пряників повинна відповідати вимогам, що зазначені в рецептурі. За фізико-хімічними показниками пряникові вироби повинні відповідати нормам, зазначеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники пряникових виробів

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, % -пряників без начинки -пряників з начинкою -ковриг та пряників типу заварних ковриг	Згідно із затвердженими рецептурами з урахуванням граничних відхилень, передбачених в них, але не більше за: 15,0 16,0 24,0
Масова частка загального цукру (за цукрозою) в перерахунку на суху речовину, % -для пряникових виробів, виготовлених з використанням обрізків від тортів та тістечок -для решти	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою у межах 30,0-1,0% з граничним відхилом у бік зменшення, не більшим за: 10,0 2,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % -для пряникових виробів, виготовлених з використанням обрізків для тортів та тістечок -для решти	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою, але не більше за 27,0% з граничним відхилом у бік зменшення, не більшим за: 5,0 1,0
Лужність, градуси, не більша	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти (за масовою часткою 10,0%), %, не більша	0,1

Вміст токсичних елементів у пряникових виробах не повинен перевищувати допустимих рівнів, зазначених у таблиці 3.3.

					Арк.
					46
		№ докум.	Підпис		

Таблиця 3.3. Вміст токсичних елементів у пряникових виробках

Назва токсичного елементу	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	30,0

Вміст мікотоксинів у пряникових виробках (мг/кг) не повинен перевищувати допустимих рівнів: - афлатоксин В1 0,005; - зеараленон 1,0; - дезоксиниваленон 0,5.

Вміст радіонуклідів пряникових виробках, (Бк/кг) не повинен перевищувати допустимих рівнів: - Cs137 - 20; - Sr90 - 5.

За мікробіологічними показниками пряникові вироби повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 Мікробіологічні показники пряникових виробів

Назва показника	Норма для пряників	
	без начинки	з начинкою
Кількість мезофільних, аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	$2,5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Не дозволено в 1.0 г	Не дозволено в 0.1 г
Дріжджі, КУО в 1 г продукту, не більше	$5 \cdot 10$	
Плісєневі гриби, КУО в 1 г продукту, не більше	$5 \cdot 10$	
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не дозволено	

Пряникові фасовані вироби випускають у споживчій тарі масою нетто не більше 350 г:

- у пакетах з целюлозної плівки — за ГОСТ 7730, полімерних плівок основних марок поліетилену та поліпропілену, допущених для контакту з харчовими продуктами — за ГОСТ 16337, ГОСТ 26996, багат шарових герметичних та інших пакувальних матеріалів, дозволених до застосування міністерство. охорони здоров'я України, відповідно до чинних нормативних документів.

1. Маркування

2. Ящики, пачки, пакети пряничних виробів повинні мати маркування: найменування виробу; найменування виробника, його адресу; склад продукту за рецептурою; маса нетто в грамах; термін придатності або дата виготовлення та термін придатності; умови зберігання; харчова (грамів на 100 г) і енергетична (кілокалорій на 100 г) цінність продукту; штрих-код (у разі обов'язкового введення); знак цього стандарту.

На коробках, пачках і упаковках пряничних виробів для діабетиків додатково вказують: назву цукрозамінника та інформацію про нього; вміст

					Арк.
					47
		№ докум.	Підпис		

(розрахунковий) у грамах на 100 г продукту: підсолоджувача, загального цукру (у перерахунку на сахарозу); напис «Застосовувати за призначенням лікаря»; добова норма споживання сорбіту (ксиліту) не більше 30 г; символ, що характеризує пряникові вироби, що належать до діабетичної групи. Дозволяється замінювати маркування на целофанових та поліетиленових пакетах, а також пачках пакувального паперу для харчових продуктів у автоматах із розміщенням усередині друкованої етикетки.

3.2 Характеристика здобного печива. Вимоги до якості

Печиво – найбільш поширений вид борошняних кондитерських виробів з великим вмістом цукру і жиру, низькою вологістю, різноманітністю форм.

Здобне печиво - кондитерський виріб дрібних розмірів різноманітної форми з зовнішнім оздобленням або з прошарком з начинок.

Печиво здобне виготовляється згідно до вимог стандарту ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови». Характеристика органолептичних показників здобного печива наведена в табл. 3.5, фізико-хімічні показники якості – у таблиці 3.6.

Таблиця 3.5 Органолептичні показники здобного печива

Назва показника	Характеристика показників якості
Форма	Відповідає назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними. Допускається наявність надломленого печива – не більше 5% від маси нетто пакувальної одиниці
Поверхня	Не підгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт. Допускається шорсткувата поверхня.
Колір	Властивий печиву, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рель'єфного малюнку, що виступають, і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів.
Смак та запах	Властиві печиву, без сторонніх запахів та присмаків
Вигляд у розломі	Рівномірно пористий без порожнин.

Таблиця 3.6. – Фізико-хімічні показники печива

Назва показника	Норма
Вологість,%	Не більше 15,5
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину(за сахарозою), % не більше ніж	Не менше 12
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Не менше 2,3
Лужність,град, не більш ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчиненої в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10% не більш ніж	0,1
Намочуваність, %, не менше ніж,	110

Здобне печиво пакують у картонні коробки по 500 г. зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих складах, які не мають стороннього

					Арк.
					48
		№ докум.	Підпис		

запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури 18С і відносної вологості повітря, що не перевищує 75%. Маркується згідно вимог, на упаковці вказують: назву підприємства-виробника, його адресу і (або) телефон; назву продукції; масу нетто; дату виготовлення; термін придатності до споживання; інформаційні дані про харчову (білки, жири, вуглеводи) і енергетичну цінність 100 г продукту. Печиво транспортують всіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезення вантажів, чинним на даному виді транспорту.

3.3 Характеристика вафель. Вимоги до якості

Вафлі — борошняні кондитерські вироби з вафельних листів переважно з начинкою. Вафлі відносяться до борошняних кондитерських виробів. Вафлі виготовляють згідно з вимогами стандарту ДСТУ 4033:2001 за рецептурами і технологічними інструкціями.

Залежно від рецептури, вафлі випускають:

- з начинкою;
- без начинки (солодкі, солоні чи з іншими смаковими добавками).

За формою вафлі поділяють на:

- прямокутні;
- круглі;
- у вигляді паличок, трубочок з начинкою чи без начинки та іншої форми.

За органолептичними показниками вафлі повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7. Органолептичні показники вафель

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Поверхня з чітким малюнком, з рівним обрізом, без підтікань. Вафлі повинні мати однаковий розмір та правильну форму, встановлену для цієї назви рецептурою. Начинка у вафлях не повинна виступати за краї. Вафельний лист щільно прилягає до начинки. Допускається наявність до 4 % в партії вафель з нещільним приляганням листів до начинки. Допускається до 7 % вафель у партії з наявно пошкодженими кутами.
Запах і смак	Властиві даній назві вафель, без сторонніх присмаків і запахів.
Будова у розломі	Вафельні листи і трубочки рівномірно пропечені, з розвинутою пористістю, з хрусткими властивостями.
Якість начинки	Начинка однорідної консистенції, без крупинок і грудочок. Жирова начинка – легко тане, ніжна, масляниста.

За фізико-хімічними показниками вафлі повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.8.

						Арк.
						49
		№ докум.	Підпис			

Таблиця 3.8 - Фізико-хімічні показники вафель

Назва показника	Характеристика	Методи контролю
Масова частка загального цукру за сахарозою в перерахунку на суху речовину, %,	20,0-54,3	ГОСТ 5903
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	21,8-41,8	ГОСТ 5899
Масова частка вологи, %, не більше	0,5-7,8	ГОСТ 5900
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж	0,1	ГОСТ 5901

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві відносяться матеріали, які використовуються для обгортання та пакування готової продукції: папір, пергамент, клей, картон, етикетки та інші.

М'яка споживча упаковка забезпечує надійний захист продукції від зовнішніх впливів і дозволяє повністю автоматизувати процес пакування. Така упаковка виготовляється з одно- і багат шарових плівок або комбінованих матеріалів. Автомати для пакування виконують фасування, герметизацію упаковки та її укладання в транспортну тару. Упаковка з кольорових полімерних плівок є естетично привабливою, містить інформацію про призначення продукції та способи її використання. Вона має невелику питому масу і низьку вартість, тому зазвичай призначена для одноразового використання.

Найбільш поширеною формою м'якої споживчої упаковки є упаковка з корпусом у вигляді рукава з денцем різної конфігурації (цільним або зі швом), з відкритою горловиною, з клапанами або без них.

Транспортна тара використовується для перевезення, зберігання та складування продукції. Вона може належати будь-якій організації, яка бере участь у товарообігу. Транспортну тару можна умовно класифікувати за кількома ознаками:

- Кратність використання: одноразова або багаторазова;
- Постійність розмірів: жорстка або м'яка;
- Продукція, що пакується: рідини, сипкі продукти, штучні вантажі;
- Спосіб виготовлення: зварена, склеєна, видувна, литтева, пресована, термоформована, спінена;
- Матеріал: ПЕ, ПВХ, ПП, ПС тощо;
- Компактність: розбірна чи нерозбірна.

На сьогодні гофрокартон є одним з найпопулярніших пакувальних матеріалів завдяки своїй легкості, низькій вартості та надійності. Він вже давно користується високим попитом як серед споживачів, так і серед виробників упаковки та тари. Гофрокартон, зазвичай тришаровий, складається з двох плоских шарів і одного гофрованого. Він маркується літерою «Г».

					Арк.
					50
		№ докум.	Підпис		

3.4 Вимоги до якості сировини

Сировина, яка надходить на виробництво, повинна відповідати вимогам чинної документації. Вимоги до якості сировини наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - 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 1 сорту	ГСТУ 46.004 – 99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір : білий або білий з жовтуватим відтінком; Запах: притаманний борошну без сторонніх запахів; Смак: злегка солодкуватим, без гіркого або кислого; зараженість шкідниками хлібних запасів – не допускається .	Масова частка вологи, %, не більше –15,0; зольність, %, не більше – 0,75; вміст сирової клейковини, %, не менше – 25. вміст металевих частинок – не більше 3мг/кг.
Борошно пшеничне в/с	ГСТУ 46.004 – 99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір : білий або білий з жовтуватим відтінком; Запах: притаманний борошну без сторонніх запахів; Смак: злегка солодкуватим, без гіркого або кислого; зараженість шкідниками хлібних запасів – не допускається .	Масова частка вологи, %, не більше –14,5; зольність, %, не більше – 0,55; вміст сирової клейковини, %, не менше – 24. вміст металевих частинок – не більше 3мг/кг.
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови	Зовнішній вигляд: Однорідний порошок Колір : Білий з жовтуватим відтінком; Запах: Властивий крохмалю, без стороннього запаху	Масова частка вологи, %, не більше –13; зольність, %, не більше –0,20; кислотність, °Т, не більше – 20; Масова частка протеїну в

						Арк.
						51
		№ докум.	Підпис			

			перерахунку на сухі речовини, у %, не більше - 0,8
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.	Сипучість: сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір: білий; Смак: солодкий без сторонніх присмаків ;	Масова частка вологи, %, не більше –0,15; масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; редуючих речовин, не більше – 0,05; зольність, %, не більше – 0,04; кольоровість, не більше умовних одиницьабо одиниць оптичної густини – 0,8; вміст металевихчастинок, %, не більше – 0,0003.
Маргарин	ДСТУ 4465:2005Маргарин. Загальні технічні умови.	Колір: білий; 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 –17; масова частка жиру, %, не менше – 82. кислотність, °Т, не більше – 2,5.
Молоко незбиране	ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране	Смак та запах: Молоко повинно бути натуральним незбираним, чистим, без	Кислотність, °Т - <19; Ступінь чистоти за еталоном, група – І;
			Арк.
			52
	№ докум.	Підпис	

		продукту, без сторонніх присмаків та запахів.	більше: 6,0.
Мед	ДСТУ 4497:2005	Колір безбарвний, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, чорний з різними відтінками. Смак Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку порожнини рота, без сторонніх присмаків. Консистенція Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна	Медова частина води,%, не більше 18,5 21,0 2,0 >> 10.4. Масова частка відновлених цукрів (до безводному речовини),%, не менше 80,0 70,0 10,0 >> 10.5. Масова частка сахарози (до безводному речовини),%, не менше 3,5 8,0 10,0 >> 10.5.
Кориця	ГОСТ 29049-91 «Пряности. Корица. Технические условия».	Зовнішній вигляд – у вигляді порошку; Колір – коричневий різних відтінків; Смак і аромат - аромат притаманний кориці, смак – солодко – пряний. Не допускається сторонній смак і запах.	Масова частка вологи, %, не більше –12,5; Масова частка ефірних масел, %, не менше 0,5; Масова частка золи, %, не більше –5.

							Арк.
							56
		№ докум.	Підпис				

4. ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВАНОВОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

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

Вся сировина, яка поступає на виробництво, повинна відповідати вимогам діючих стандартів, технічних умов та інших нормативних документів.

Вся сировина, крім борошна та цукру, зберігається тарним способом.

Борошно до цеху поступає в автоборошновозах. Борошно зберігається безтарно у силосах складу БЗБ місткістю 15 т кожен (борошно вищого сорту).

Цукор до цеху поступає в мішках по 50 кг та зберігається безтарно в силосі скраду БЗЦ місткістю 5 т.

Вся сировина, що надходить у тарі із складів або з ємностей для безтарного його зберігання, повинна бути підготовлена до використання на виробництві - звільнена від тари, очищена від сторонніх включень і феродомішок, просіяна, профільтрована, зважена і врахована. Крім того, сировина перевіряється лабораторією і повинна відповідати вимогам діючої НД.

Підготовка борошна

Безтарна доставка борошна здійснюється автоборошновозами, обладнаними безтарними установками. Використовують автоборошновози типу: К-1040Е, К-1040-2Е, А9-АМБ вантажопідйомністю 21000 кг. Вивантажену кількість борошна фіксують за тензометричними вагами.

Борошно вивантажується в силоси складу безтарного зберігання, як правило компресором, що встановлений на автоборошновозі. У нижній частині борошновоз обладнаний розвантажувальними конусами, які забезпечують подачу всього обсягу борошна методом тиску повітря з метою подання його в складські силоса, а верхня частина – люками для завантаження сировини.

Борошновози приєднують гнучким трубопроводом до приймального щитка ХЦП-2. Від компресора борошновоза подається повітря в цистерни борошновоза і суміш борошна з повітрям по трубопроводу подається в силоси(6). Повітря відділяється через фільтра, які знаходяться в верхній частині силоса. Запас борошна передбачається на 7 діб роботи цеху.

На силосах встановлені тензодатчики для обліку кількості борошна. Із силосу борошно вивантажується за допомогою компресора-повітродувки турбінного типу (7), який утворює борошняно-повітряну суміш, і по трубопроводу до вібропросіювача безперервної дії (8) (діаметр вічок 2 мм), потім до магнітного сепаратора(9), а після очищення рухається транзитом по трубопроводу до дозатора борошна(10) у цеху volgor.

Доцільність цієї установки полягає в тому, що зазначені системи прості у використанні, зносостійкі, мають мінімальні затрати на технічне обслуговування.

						Арк.
						57
		№ докум.	Підпис			

Підготовка цукру

Цукор білий кристалічний надходить в поліпропіленових мішках по 50кг. Мішки з цукром вручну висипаються у приймальний бункер (13), де відбирається крупні частинки ЦБК. Далі цукор по трубопроводу поступає на просіювання у вібропросіювач безперервної дії(8) (діаметр вічок 3 мм), потім на магнітний сепаратор(9). Після очищення цукор потрапляє у силос(13) для зберігання та подальшого використання. Залежно від потреби виробництва, цукор може подаватися за допомогою трубопроводів у вигляді цукрової пудри або власне цукру. По системі трубопроводів цукор поступає у дозатор для цукру(15), де використовується для замішування тіста. Підготовка цукрової пудри відбувається таким чином. Цукор за допомогою аерозольтранспорту поступає у пудромлин(14) звідси поступає на виробничий дозатор(16), де використовується для замішування тіста.

Підготовка маргарину столового

Маргарин на підприємство надходить у ящиках вагою 20 кг. В цій упаковці маргарин зберігаються на піддонах у холодильнику(20) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С.

Підготовка маргарину до виробництва полягає у звільненні його від вторинної упаковки та очищення поверхні від забруднення. Маргарин на виробництво потрапляє у розм'якшеному мазоподібному стані. Для підготовки маргарину до виробництва використовується стіл(21).

Підготовка меланжу пастеризованого

Меланж поступає на підприємство у поліетиленових ємкостях, які заповнені в гофротару. Меланж зберігається в окремому холодильнику(18). Підготовка меланжу полягає у звільненні його від тари та проціджуванні. Проціджування проводиться вручну на столі(19).

Підготовка меду штучного

Мед штучний надходить на підприємство у пластиковій тарі вагою по 10 кг. Зберігається на складі сировини за температурі не вище 20°С.

Підготовка до виробництва полягає у очищенні тари від забруднень та оброблення її дезрозчином.

Підготовка кориці

Надходить на підприємство у паперових ящиках масою по 5 кг.

Підготовка до виробництва полягає у знятті вторинної упаковки та просіюванні крізь сито. Просіювання відбувається на столі(17).

Підготовка ароматизатора

Надходить на виробництво у каністрах місткістю по 10 л. Зберігається на складі сировини у темному місці без доступу світла.

Підготовка до виробництва полягає у розтарюванні ароматизатора та зважування.

Підготовка цукру ванільного

Надходить на підприємство у паперових мішках масою по 5 кг.

Зберігається на складі сировини. Підготовка полягає у знятті вторинної упаковки та зважуванні.

Підготовка соди харчової

							Арк.
							58
		№ докум.	Підпис				

Надходить на підприємство у паперових мішках по 5 кг. Підготовка до виробництва полягає у розтарюванні та вручну просіюванні на столі(17) крізь сито діаметром 2 мм.

Інвертний сироп готують у варильному котлі (23) КПЄ 250, і зберігається у ємності (24).

4.2 Опис технологічної схеми виробництва пряників

Технологічна схема виготовлення пряників складається із таких операцій:

- ✓ підготовка сировини до виробництва.
- ✓ приготування емульсії.
- ✓ приготування сиропу для глазурування.
- ✓ приготування тіста.
- ✓ формування тістових заготовок.
- ✓ термооброблення тістових заготовок.
- ✓ охолодження пряників.
- ✓ глазурування.
- ✓ підсушування і вистоювання пряників.
- ✓ фасування, пакування та зберігання.

За цією технологією процес приготування тіста ведуть в дві фази: отримання емульсії та заміс на ній тіста.

Емульсія готується в диспергаторі Biscuit Pro Makine (43) куди у визначеній послідовності додається вся сировина, за виключенням борошна і хімічних розпушувачів. В емульсатор завантажують спочатку рідку сировину: мед в ручну, воду з дозатора (32), цукор та інвертний сироп з дозатора АКВАМІКС (30), меланж дозується в ручну та маргарин з дозатора (42) і перемішують 5-10 хв. Оптимальна частота обертання вала в диспергаторі 3000 об/хв. Емульсія готується холодним способом, відповідно сама емульсія має температуру 35-38 °С. Необхідна температура емульсії підтримується за допомогою теплообмінної сорочки диспергатора. Густина емульсії 1,26-1,27 кг/м³. Виготовлена емульсія насосом (35) перекачується в ємність для емульсії, (44) оснащену механічною мішалкою і теплообмінною рубахою. Тривалість приготування емульсії залежить від рецептури виробів і коливається в межах від 10 до 20 хвилин. Потім через дозувальну станцію (46) емульсія подається до тістомісильної машини Biscuit Pro Makine (47). Приготування тіста. У проекті передбачається приготування заварного тіста шляхом замішування пшеничного борошна на «гарячій емульсії» з температурою 45 - 50°С. За цією технологією процес приготування тіста ведуть в дві фази: отримання емульсії та заміс на ній тіста. Тісто для пряників готують в горизонтальній тістомісильній машині марки Biscuit Pro Makine (47), призначеної для замісу крутого тіста. Зазначена машина оснащена двома взаємодоповнюючими тістомісильними органами "Z"-образної форми. Головною перевагою даної машин є висока якість тіста, одержуваного за короткий проміжок часу. Процес приготування тіста наступний. До тістомісильної машини Biscuit Pro Makine (47) дозується

						Арк.
						59
		№ докум.	Підпис			

емульсія з проміжного баку з дозатором (46) та борошно за допомогою дозатора сипких компонентів марки Biscuit Pro Makine (45). Розчин хімічних розпушувачів та ароматизаторів додаються вручну через 1-2 хв. Введення розчину хімічних розпушувачів після 1- 2 хв змішування інгредієнтів сприяє рівномірному розподілу їх в тісті, що підвищує якість виробів. Температура тіста 28–32 °С, вологість тіста 20–22%. Готове тісто вивантажують з тістової машини Biscuit Pro Makine (47) на транспортер (48), де далі по транспортеру тісто надходить до приймальної лійки формувальної машини Biscuit Pro Makine (57). Тісто формують на формувальній машині Biscuit Pro Makine (49) на транспортер (50) який попередньо посипаний борошном з дозатору (47). Формування заготовок з пряникового тіста здійснюється шляхом продавлювання його рифленими валками через матрицю з отворами кругої конфігурації і подальшого розрізання одержуваних тістових джгутів на окремі заготовки механізмом струнної різки. Відформовані тістові заготовки викладаються рівними рядами по 8 шт в кожному на под печі. Після формування тістові заготовки потрапляють на под печі Biscuit Pro Makine (52), де протягом 13 хвилин при температурі в I зоні 130-150 °С, в II зоні 230-250 °С, в III-й зоні 180-230 °С відбувається випікання пряників. В перший період випікання, який триває близько 1 хв, волога із заготовки не видаляється. Температура поверхні сягає 60°С, а центральних шарів підвищується лише на 2-3 0С. Другий період випікання характеризується змінною швидкістю вологовіддачі. В цей період відбувається зневоднення верхніх шарів. Потік вологи направляєтся в середину зразка. Третій період випікання – період постійної швидкості вологовіддачі. Вологість центральних шарів не змінюється і зневоднення відбувається з поверхні. До кінця випікання температура поверхні шару сягає 175 °С, а центральних шарів – дещо вище 100 °С. Випечені вироби охолоджуються на транспортері (50) до температури 40-45 °С. Після виходу з печі пряники охолоджуються на поду печі до температури 70°С, подальше охолодження відбувається на транспортері (36), до температури 40-50 °С.

Глазурування пряників здійснюється цукровим сиропом, попередньо приготованим шляхом розчинення цукру у воді в співвідношенні 1:0,4 при нагріванні до температури 110-114 °С. Пряники глазують цукровим сиропом для прикрашання поверхні глянцевою мармуровою скоринкою із викристалізованого цукру та для збереження свіжості протягом більш тривалого часу. До варочного котла (33) завантажують 100 кг цукру і 36 л води доводять до кипіння, знімають піну й уварюють до 110°С, потім охолоджують до 75-90 °С, і використовують сироп у гарячому виді. Вимоги до якості: сироп густий, прозорий. Питома вага 1,35- 1.36кг/м.куб. Сухі речовин – 78,0%. Густина по цукрометру при температурі 90 °С – 69-70%. Для визначення густини сиропу використовується спеціальний ареометр, а для визначення цукру — рефрактометр.

Після випічки пряники охолоджують протягом 2-3 хв безпосередньо на поду печі, а потім за допомогою ножа, щільно прилеглого до поду печі, пряники без деформації відділяються від поду печі і передаються на

						Арк.
						60
		№ докум.	Підпис			

транспортер для охолодження пряників (50), де вони охолоджуються протягом 5- 10 хв. до температури 40 - 45°C.

Глазурування пряників відбувається в тиражувальному барабані СНОСО-LINE R600 (54), - цукровим сиропом з дозатора (53). Тривалість процесу глазурування становить близько 50 с. Заглазуровані пряники після тиражувального барабану надходять на спіральний кулкр Soyerspirals (55) для підсушення, в умовах цеху протягом 2-4 годин, а на спіральному кулері скорочується час до 40хв. Після вистоювання пряники за допомогою системи транспортерів направляються до пакувальної машини MATRIX A-14 (56).

Фасування пряників здійснюється в поліетиленові пакети масою 0,36 кг. Автомат з рулону плівки утворює пакети, дозує у них пряники та клеєє їх. Гофроящики скотчем на автоматі S26SIAT (57), який закриває і склеєє клапани ящиків. Коробки укладаються на палети по 500кг. Упакована продукція надходить на склад готової продукції.

4.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва здобного печива

Приготування тіста для відсадних сортів здобного печива

Тісто для відсадних сортів здобного печива готують за періодичним способом у тістомісильній машині Diosna (22), процес триває близько 30 хвилин.

Спочатку збивається цукрово-жирова суміш, що складається з маргарину, цукру або сорбіту та ванільного цукру. Для цього маргарин завантажують у діжу тістомісильної машини (23), дозатором (15) додають цукор, а сорбіт — за допомогою дозатора (16). Збивання триває, поки маса не стане білою та не збільшиться в об'ємі в 2-3 рази. На першій швидкості процес займає близько 2 хв, на другій — 10 хв.

Після збивання цукрово-жирової суміші на першій швидкості до маси додають меланж і мед штучний (вливається вручну). Збивання продовжують на другій швидкості протягом 10 хв.

Далі додають борошно, яке дозується за допомогою дозатора VolGor (10), а також корицю та соду. Перемішування проводять на першій швидкості близько 3 хвилин. Готовність тіста перевіряють органолептично. Якщо залишаються сліди непромісу, збивання продовжують на другій швидкості протягом ще 2 хвилин.

Температура готового тіста повинна бути в межах 20–24°C.

Формування тістових заготовок здійснюється за допомогою відсаджування. Залежно від форми та способу формування тістових заготовок налаштовують машину для роботи.

Діжу (23) з готовим тістом за допомогою діже підйомника (24) піднімають та вручну завантажують у бункер відсадної машини (25).

За допомогою пульта керування на відсадній машині (25) коригують висоту, форму та вагу тістових заготовок.

						Арк.
						61
		№ докум.	Підпис			

Випікання. Термооброблення тістових заготовок здійснюють у тунельній печі лінії Hasborg (26). Випікання печива з сорбітом займає 12 ± 1 хвилину, для печива «Новинка» — 16,5 хвилини. Температура печі по зонах:

- 1 зона — 200–220°C;
- 2 зона — 180–200°C;
- 3 зона — 180–200°C.

Охолодження продукції проводиться на сітчастих транспортерах, з використанням промислових вітряків та холодильника (27) на лінії. Гаряче повітря видаляється за допомогою витяжок, які розташовані над лінією.

Охолоджене печиво фасують у гофрокороби різної місткості, блістери та корекси. Гофрокороби направляються на пакування в машину SMIPACK (29), де продукція упаковується за допомогою термозбіжної плівки, а потім складається на піддон (30).

4.4 Опис апаратурно технологічної схеми лінії з виробництва вафель

Приготування вафельного листа

Вафельне тісто для вафель готується періодичним способом на турбозмішувачі АТМ – 120.

Для приготування вафельного тіста використовують турбозмішувач (30). Воду з об'ємного мірника (31), яка має температуру не вище 15°C, подають в турбозмішувач. Далі вручну завантажують попередньо зважені сіль і соду, після чого змішують їх протягом 20 секунд. Потім додають меланж і змішують ще 40 сек.

Борошно дозується через дозатор (32) в 3-4 прийоми. Тривалість збивання тіста при числі обертів лопаток 180 об/хв не менше 18 хв.

Готове тісто протирають через сито з отворами діаметром 3,0 мм, яке знаходиться в турбозмішувачі. Потім тісто перекачують у проміжну ємність (33) і охолоджують до температури 10-17°C. Більш висока температура збільшує в'язкість тіста, що призводить до погіршення якості вафель, оскільки клейковина набухає сильніше. Вологість тіста повинна бути в межах 63-66%. Вафельне тісто має рідку консистенцію, що дозволяє нормально дозувати і швидко заповнювати вафельні форми. Консистенція залежить від порядку завантаження сировини та особливо борошна в збивальну машину.

Клейковина борошна має важливий вплив на консистенцію тіста і якість вафельних листів. Для досягнення найкращого результату слід використовувати борошно з вмістом клейковини не більше 32%.

Меланж покращує легке відділення вафельних листів від форм і зменшує кількість відтіків при випіканні.

Готове тісто за допомогою шестиричного насоса (34) по замкненому трубопроводу (Т97) подається в ємність печі з дозуючим поплавком.

Випікання вафельних листів проводиться в печах фірми «Франц ХААС» (36) з газовим обігрівом. Потужність печі становить 2200-2280 листів за годину. Тісто з приймального збірника (33) по замкненому трубопроводу

						Арк.
						62
		№ докум.	Підпис			

подається в бачок печі (35). За допомогою насосу (20) тісто дозується на поверхню форм для випікання.

Система заливки тіста автоматично регулює кількість тіста, необхідного для випікання, та забезпечує рівномірне нанесення його на подову плиту. Після заливки тісто рівномірно розподіляється на поверхні форми. Весь процес заливки відбувається автоматично.

Після заливки верхня плита опускається. Водночас залишки тіста у вигляді відтіків залишаються поза вафельною формою. Потім форми направляються в піч для випікання.

Процес випікання вафельних листів триває 2-3 хв при температурі поверхні плити 160-170°C. Завдяки великій поверхні випарювання та невеликій товщині виробів, вафлі випікаються швидко. Випечені листи та відтіки знімаються з форм автоматично за допомогою знімального пристрою печі.

Вологість вафельних листів після випікання становить 2-3%. Під час зберігання вологість не повинна перевищувати 4,5%.

Вага одного вафельного листа не повинна перевищувати 50 г. Колір листа варіюється від світло-жовтого до світло-коричневого.

Готові випечені вафельні листи подаються на охолоджувач "Франц ХААС" (37) для зняття напруги після випікання та запобігання їх деформації (короблення). Тривалість охолодження становить 1,5-2,0 хв.

Відтіки автоматично віддаляються за допомогою транспортеру, розташованого під піччю. Вони переміщуються в другий кінець печі і збираються в спеціальну ємність.

Якщо вафельний лист не відповідає стандартам (наприклад, поламаний), він автоматично знімається на транспортері з блокувальним пристроєм, встановленим в охолоджувальній машині (37).

Охолоджені вафельні листи за допомогою повертаючого транспортеру автоматично подаються на формування вафельних пластів на двуголовкову намазувальну машину (38).

Вологість випечених та охолоджених листів повинна становити 1,5-3,0 %.

Приготування начинки.

Начинки готують в турбоміксерях TCM-125-RS (39) періодичної дії. Перед приготуванням начинки жир витримують в приміщенні цеху до температури 28-30°C. Крихту вафель попередньо подрібнюють, ванільну пудру і какао порошок просіюють, цукор – пісок розмелюють. Зважуються всі компоненти вручну на столі з вагами (40). Тривалість приготування начинки разом з завантаженням 10 хв. Температура начинки повинна бути 29-35°C.

Готову начинку перекачують в головку намазувальної машини (38) за допомогою шестиренчатого насосу (34), де підтримується температура начинки 30-35°C.

Формування та охолодження пластів.

									Арк.
									63
		№ докум.	Підпис						

Формування вафельних пластів здійснюється шляхом нанесення начинки на вафельні листи за допомогою контактного намазування. Цей процес відбувається на намазувальній машині (38), яка оснащена двома намазувальними головками, стрічковим транспортером і валковим намазувальним механізмом, що складається з двох валків.

Намазувальний валик наносить крем або начинку безпосередньо на вафельний лист. Для запобігання застрягання листа в намазувальній головці, використовується валик з шипами, який витягує намазаний лист. При цьому покривний лист не підлягає намазуванню і передається під намазувальним валиком на відпущений стіл транспортеру.

Для рівномірного та ефективного нанесення начинки вафельні листи подаються на відпущений стіл. Під час намазування стіл підіймається, вафельний лист прижимається до намазувального валика, що дозволяє нанести начинку на всю поверхню листа.

Для забезпечення гомогенності начинки, в намазувальній головці є мішалка, яка постійно перемішує масу. Це запобігає осіданню компонентів і гарантує рівномірність начинки.

Після нанесення начинки, вафельні листи складаються в штабель за допомогою вантажника, що формує вафельний блок. Блок подається на транспортер і потрапляє під притискний валик. Цей валик призначений для утримання потрібної висоти вафельного блоку та для рівномірного розподілення начинки. Висота блоку регулюється механічно (10 умовних одиниць — це показник приладу).

Готові вафельні пласти охолоджуються в шафі ПИК-ХТП-620/2 (41) протягом 15 хвилин. Температура охолоджуваного повітря в шафі становить від 4°C до 10°C, а швидкість повітря — 6 м/с. Охолодження необхідне для отримання міцного вафельного блоку.

При недостатньому охолодженні, начинка може витискуватися з пласта під час різання, що впливатиме на якість готового продукту.

Таким чином, процес формування вафельних пластів включає в себе ретельне нанесення начинки, складання вафель в блоки та охолодження, що забезпечує їх міцність та якість.

Нарізання пластів.

Охолоджені вафельні блоки автоматично подаються транспортерною стрічкою (42) на автомат для нарізання вафель «Тандем» типу VAWD-T (43). Нарізання здійснюється за допомогою різального стрічкового пристрою, який призначений для різання на окремі вафлі прямокутної форми з вафельних блоків. Блок укладається на стіл машини і за допомогою каретки подається під натягнуті сталеві стрічки та розрізаються ними на подовжені смуги. Після відділення обрізків вмикається другий двигун, за допомогою другої каретки смуги проходять через стрічки і розрізаються на окремі вироби. Відстань між стрічками встановлюється в залежності від потрібного розміру виробів.

Після нарізки готові вафлі подаються на пакувальний автомат (44).

						Арк.
						64
		№ докум.	Підпис			

Пакування, транспортування та зберігання.

Готові вироби пакують у гофрокороби, застелені поліетиленовим пакетом - вкладишем, масою 8 кг (відхилення - мінус 0,5%) або пакують у кульочки масою від 400 до 1000 г, одразу після сортування, які також укладаються в гофрокороби та маркують. Вага кожного короба контролюється на вагах на столі готової продукції (45).

Гофрокороби складають на піддони і транспортують на склад готової продукції, де зберігаються при температурі повітря 18 °C(±5 °C) і відносній вологості повітря 65-70%. Термін придатності до споживання 3 місяці з дня виготовлення.

						Арк.
						65
		№ докум.	Підпис			

$$P^{зм} = 250 * 11,5 = 2875 \text{ кг/зм}$$

Врахуємо співвідношення основних навівфабрикатів на виробництві пряників і розрахуємо потужність лінії із урахуванням тиражувального сиропу, яким вкривається поверхня випечених пряників. Згідно рецептури на 852,00 кг, випечених пряників використовується 148,00 кг/сиропу.

Тобто на 2875 кг/зм, буде витрачатись сиропу 425,50 кг/сиропу, загалом 3300,5 кг.

Приймаємо, що на лінії випікається пряник «Моне» 11,5 год, тому за зміну виготовляють

$$P_{\text{рік}} = \frac{(3,3 * 241)}{1000} = 0,79 \text{ тис.т/рік}$$

5.2 Розрахунок потужності лінії здобного печива «Новинка» та «З сорбітом»

Виробнича потужність виробництва визначається за потужністю основного обладнання. Основним обладнання для виробництва печива є піч. Розрахунок потужності лінії Hasborg по виробництву печива «Новинка». Провідним обладнанням для виготовлення печива є тунельна піч HASBORG Tunnel Oven.

Печиво випікається на поду печі.

Розміри печива становлять: ширина – 30 мм, довжина – 60 мм .

Кількість виробів на одному погонному метрі, N, шт., розраховується за формулою:

$$N = n_{\text{ш}} \times n_{\text{д}}, \text{ шт.}, \text{ де} \quad (5.4)$$

$n_{\text{ш}}$ – кількість виробів по ширині поду, шт.;

$n_{\text{д}}$ – кількість виробів по довжині поду, шт. ;

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

$$n_{\text{ш}} = \frac{B-a}{b+a}, \text{ шт.}, \text{ де} \quad (5.5)$$

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

A – відстань між виробами, мм.

$$n_{\text{ш}} = \frac{1000 - 34}{30 + 34} = 15 \text{ шт.}$$

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

$$n_{\text{д}} = \frac{1000-a}{l+a}, \text{ шт.}, \text{ де} \quad (5.6)$$

l – довжина виробу, мм.

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 25}{60 + 25} = 11 \text{ шт.}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі становить:

$$N = 15 \times 11 = 165 \text{ шт.}$$

Потужність тунельної печі розраховують за формулою:

						Арк.
						67
		№ докум.	Підпис			

$$P = \frac{60 \times L \times m \times N \times C \times C_1}{a_1 \times \tau}, \text{ кг/год де} \quad (5.7)$$

L – довжина пекарної камери, м;

m – кількість стрічок у печі, 68в.;

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

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

a₁ – кількість виробів в одному кілограмі, шт.;

τ – тривалість термообробки виробу, шт.;

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \times 30 \times 1 \times 165 \times 0,98 \times 0,99}{35 \times 16,5} = 498,96 \text{ кг/год}$$

Змінна потужність печі:

$$P_{\text{зм}} = 498,96 \times 11,5 = 5\,738,04 \text{ кг/зм}$$

Печиво «Новинка» буде вироблятися в одну зміну, тому за добу і за рік потужність лінії становитиме:

$$P_{\text{доб}} = 5\,738,04 \times 1 = 5\,738,04 \text{ кг/доб}$$

$$P_{\text{річ}} = 5\,738,04 \times 241 = 1\,382\,867,64 \text{ кг/рік} = 1\,382,87 \text{ т/рік}$$

Розрахунок потужності лінії Hasborg по виробництву печива «3 сорбітом». Печиво випікається на поду печі. Печиво кругле, діаметром 30 мм.

Кількість виробів на одному погонному метрі, N, шт., розраховується за формулою:

$$n_{\text{ш}} = \frac{1000 - 33}{30 + 33} = 16 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині погонного метра тунельної печі n_д, шт.,

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 33}{30 + 30} = 16 \text{ шт.}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі становить:

$$N = 16 \times 16 = 256 \text{ шт.}$$

Потужність тунельної печі

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \times 30 \times 1 \times 256 \times 0,98 \times 0,99}{170 \times 12} = 219,15 \text{ кг/год}$$

Змінна потужність печі:

$$P_{\text{зм}} = 219,15 \times 11,5 = 2\,520,23 \text{ кг/зм}$$

Печиво «3 сорбітом» буде вироблятися в одну зміни, тому за добу і за рік потужність лінії становитиме:

$$P_{\text{доб}} = 2\,520,23 \times 1 = 2\,520,23 \text{ кг/доб}$$

$$P_{\text{річ}} = 2\,520,23 \times 241 = 607\,374,23 \text{ кг/рік} = 607,4 \text{ т/рік}$$

5.3 Розрахунок потужності лінії вафель «Артек» і «Десертні»

Основним обладнанням для лінії вафель буде вафельна піч – піч HAAS. Обрані види вафель мають однакове співвідношення

					Арк.
					68
		№ докум.	Підпис		

напівфабрикатів і складаються із п'яти складових частин, розрахунок потужності ліній буде однаковим.

$$G = \frac{60 \times m \times g \times k_0}{\tau}, \text{ кг/год} \quad (5.8)$$

$$G = \frac{60 \times 84 \times 0,05 \times 0,99}{2} = 124,74, \text{ кг/год.}$$

Враховуючи той факт, що в рецептурі на 200 кг вафельного листа йде 800 кг жирової начинки отримуємо співвідношення вафельних листів до начинки, згідно рецептур, складає 1:4, тобто в рецептурі присутні 5 складових частин. Виходячи з цього годинна потужність по готовим виробам становить:

$$П_{год} = 124,74 \times 5 = 623,7 \text{ кг/год по готовим виробам.}$$

Змінна потужність вафельної лінії:

$$П_{зм} = 623,7 \times 11,5 = 7172,55 \text{ кг/зм.}$$

Добова потужність по готовим виробам:

$$П_{доб} = П_{зм} = 7172,55 \text{ кг/доб.}$$

Річна потужність, розраховується в залежності від кількості робочих днів (згідно даних підприємства – 241 днів).

$$П_{річ} = (7172,55 \times 241) / 1000 = 1728,6 \text{ тис. т/рік.}$$

Таблиця 5.1 Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Пряники «Північні»	250	3300,5	3300,5	0,79
Пряники «Моне»	250	3300,5	3300,5	0,79
Печиво «Новинка»	498,96	5 738,04	5, 74	1382,87
Печиво «З сорбітом»	219,15	2520,23	2,5	607,4
Вафлі «Артек»	623,7	7172,55	7,2	1728,6
Вафлі «Десертні»	623,7	7172,55	7,2	1728,6
Всього	-	22603,4	22,6	5447,47

					Арк.
					69
		№ докум.	Підпис		

Пряники сирцеві «Моне» мають круглу форму, поверхня мармурова, вкрита тираженим сиропом.

Таблиця 6.2 – Рецептатура пряників „Моне”

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готових пряників із н/ф на 1 т			
Пряники	88,00	852,00	749,76
Цукровий сироп	78,00	148,00	115,44
Вихід	88,00	1000,00	880,00
Рецептура н/ф – пряники на 852,00 кг			
Борошно пш. І с	85,50	371,81	317,90
Борошно соєве текстуроване	86,00	92,7	79,72
Цукор білий	99,85	201,81	201,50
Маргарин	84,00	40,00	33,60
Мед штучний	75,00	98,18	73,63
Сода харчова	50,00	1,36	0,68
Вуглеамонійна сіль	-	4,09	-
Ароматизатор	99,80	0,65	0,64
Олія соняшникова	99,90	13,36	13,35
Всього	-	823,96	721,02
Вихід	88,00	852,00	719,76
Рецептура н/ф – цукровий сироп на 148,00 кг			
Цукор білий	99,85	117,37	117,19
Вихід	78,00	148,00	115,44

Пісочно - відсадне здобне печиво «Новинка» з борошна пшеничного вищого сорту, круглої рифленої форми. Поверхня печива посипана цукровою пудрою. Випускається ваговим. В 1 кг міститься не менше 35 шт. печива.

Вологість: 5,56% ± 1,5%.

Таблиця 6.3 – Рецептатура печива «Новинка»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
н/ф печиво	95,00	29,01	27,56	980,03	931,03
Цукрова пудра	99,85	0,73	0,73	24,70	24,66
Всього :		29,74	28,29	1005,00	955,69
Вихід:	95,10	29,60	28,15	1000,00	941,00

						Арк. 71
		№ докум.	Підпис			

Рецептура н/ф печива

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на завантаження		на 980,03 кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	16,67	14,25	563,18	481,52
Маргарин	82,00	9,26	7,59	312,84	256,53
Мед штучний	78,00	1,39	1,08	46,96	36,63
Сода харчова	50,00	0,23	0,12	7,77	3,89
Цукор білий	99,85	4,60	4,59	155,41	155,18
Кориця	87,50	0,095	0,083	3,10	2,71
Меланж	27	2,31	0,62	78,04	21,07
Ароматизатор «Апельсин»	-	0,01	0,00	0,31	0,00
Всього :		34,565	28,353	1167,61	957,52
Вихід:	95,00	29,01		980,03	931,03

Зведена рецептура

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на завантаження		на 1т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	16,67	14,25	563,18	481,52
Маргарин	82,00	9,26	7,59	312,84	256,53
Мед штучний	78,00	1,39	1,08	46,96	36,63
Сода харчова	50,00	0,23	0,11	7,77	3,89
Цукор білий	99,85	4,60	4,59	155,41	155,18
Кориця	87,50	0,095	0,083	3,10	2,71
Цукрова пудра	99,85	0,73	0,73	24,70	24,66
Меланж пастеризований	27	2,31	0,62	78,04	21,07
Ароматизатор «Апельсин»	-	0,01	0,00	0,31	0,00
Всього :		35,295	29,0723	1192,32	982,18
Вихід:	95,1	29,60		1000,00	951,00

					Арк.
					72
		№ докум.	Підпис		

Пісочно-відсадне здобне печиво «З сорбітом» з пшеничного борошна 1 сорту. Форма кругла або фігурна. Виробляється ваговим та фасованим. В 1кг міститься не менше 170 штук. Вологість 7,0±1,5%. Поверхня шорсткувата.

Таблиця 6.4 — Рецептūra печива «З сорбітом»

Назва сировини	Сухих речовин	Витрати сировини на 1т готових виробів	
		в натурі	в СР
Борошно пш. 1 сорту	85,50	572,12	489,16
Крохмаль	80,0	50,0	40,0
Сорбіт	99,0	200,00	198,1
Маргарин	83,0	260,0	215,8
Молоко сухе знежирене	96,0	35,0	33,6
Меланж	27,0	50,0	13,50
Какао	95,0	20,0	19,00
Сода	50,0	3,4	1,70
Вуглеамонійна сіль	—	2,0	—
Цукор ванільний	—	0,18	—
Усього	—	1192,70	1010,86
Вихід	93,00	1000,00	930,0

Вафлі «Десертні» п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. В 1 кг міститься не менше 30-40 шт. Вологість 0,86±0,3 %.

Таблиця 6.5 — Рецептūra вафель «Артек»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг, на 1т готової продукції, в натурі	Витрати сировини, кг, на 1т готової продукції, у СР
Начинка вафель «Артек»	99,32	800,00	794,56
Вафельні листи	97,50	200,00	195,00
Разом	98,96	1000,00	989,56

Вихідні дані начинки вафель «Артек»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухої речовини, %	Співвідношення сировини та напівфабрикатів
Пудра цукрова	99,85	100,00
Молоко сухе знежирене	96,00	5,54
Жир кондитерський	99,70	67,00
Какао порошок	95,00	8,50
Ароматизатор ванільний	—	0,24

					Арк.
					73
		№ докум.	Підпис		

Зведена рецептура на вафлі «Артек»

Найменування сировини та н/ф	СР, %	Витрата сировини, кг					
		Разом за сумою фаз		Результат за сумою фаз в перерахунку його на сировину		На 1 т готової продукції з урахуванням всіх втрат	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР	в натурі	в сухій речовині
Пудра цукрова	99,85	389,54	388,96	429,71	429,07	434,91	434,26
Жир конд.	99,70	260,99	260,21	287,91	287,05	291,39	290,52
Молоко сухе знежирене	96,00	21,58	20,72	23,81	22,86	24,10	23,14
Какао порошок	95,00	33,11	31,45	36,52	34,69	36,96	35,11
Ванільний цукор	—	1,87	—	2,06	—	2,08	—
Борошно в/с	85,50	243,96	208,59	269,12	230,10	272,38	232,88
Меланж	27,00	19,52	5,27	21,53	5,81	21,79	5,88
Олія	100,00	4,88	4,88	5,38	5,38	5,45	5,45
Сіль	96,50	1,22	1,18	1,35	1,30	1,37	1,32
Сода	50,00	1,22	0,61	1,35	0,67	1,37	0,68
Концентрати фосфатидні	99,00	1,07	1,06	1,18	1,17	1,19	1,18
Разом сировина	—	1075,18	1018,11	1079,92	1018,10	1092,99	1030,42
Загальні втрати СР, 4,0%	—	—	—	—	—	—	41,22
Вихід готового виробу	98,92	—	—	—	—	1000,00	989,20

						Арк.
						74
		№ докум.	Підпис			

Вафлі «Десертні» Вафлі п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. В 1 кг міститься не менше 30-40 шт. Вологість 0,86±0,3 %.

Таблиця 6.6 Рецептатура вафель «Десертні»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих, %	Витрати сировини, кг					
		На завантаження		На 1т фази		На 1т гот. Продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Співвідношення напівфабрикатів							
Вафельні листи	97,5	-	-	-	-	200,00	195,0
Начинка	99,55	-	-	-	-	800,00	796,40
Всього	-	-	-	-	-	1000,0	991,40
Вихід	99,14	-	-	-	-	1000,0	991,40
Рецептура вафельних листів на 200 кг							
Борошно в\с	85,50	100,0	85,500	1219,77	1042,90	243,95	208,58
Меланж	27,00	17,04	4,600	207,81	56,11	41,56	11,22
Сіль	96,50	0,50	0,483	6,10	5,89	1,22	1,18
Сода	50,00	0,50	0,250	6,10	3,05	1,22	0,61
Всього	-	118,04	90,833	1439,78	1107,95	287,95	221,59
Вихід	97,5	81,983	79,933	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура начинки на 800 кг							
Цукрова пудра	99,85	60,00	59,910	519,70	518,92	415,76	415,14
Кондитерський жир	99,70	37,00	36,889	320,48	319,52	256,38	255,61
Порошок какао	95,00	4,00	3,800	34,65	32,92	27,72	26,33
Ванільна пудра	99,85	0,80	0,799	6,93	6,92	5,55	5,54
Вафельна крихта	99,14	14,00	13,879	121,26	120,22	97,01	96,18
Всього	-	115,80	115,277	1003,02	998,50	802,42	798,80
Вихід	99,55	115,45	114,931	1000,00	995,50	800,00	796,40
Зведена рецептура							
Борошно в\Г	85,50	243,95	208,58	269,34	230,29	272,59	233,07
Меланж	27,00	41,56	11,22	45,89	12,39	46,43	12,54

								Арк. 75
		№ докум.	Підпис					

Сіль	96,50	1,22	1,18	1,35	1,30	1,37	1,32
Сода	50,00	1,22	0,61	1,35	0,68	1,37	0,69
Цукрова пудра	99,85	415,76	415,14	459,02	458,33	464,56	463,86
Кондитерський жир	99,70	256,38	255,61	283,06	282,21	286,48	285,62
Порошок какао	95,00	27,72	26,33	30,60	29,07	30,97	29,42
Ванільна пудра	99,85	5,55	5,54	6,13	6,12	6,20	6,19
Вафельна крихта	99,14	97,01	96,18	-	-	-	-
Всього	-	1090,37	1020,39	1096,74	1020,39	1109,97	1032,71
Вихід	99,14	1000,00	991,40	1000,00	991,40	1000,00	991,40

6.2 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат основної і додаткової сировини наведено у таблиці 6.7.

							Арк.
							76
		№ докум.	Підпис				

Таблиця 6.7 Розрахунок витрат сировини для борошняних кондитерських виробів

Сировина	Пряники «Північні»		Пряники «Моне»		Печиво «З сорбітом»		Печиво «Новинка»		Вафлі «Артек»		Вафлі «Десертні»		Разом		
	на 1 т, кг	на зміну, 3,3 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 3,3 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,5 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,74 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 7,2 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 7,2 т, кг	на зміну, кг	на добу, кг	на рік, т
Борошно пш. 1 с	511,00	1686,3	371,81	1227,0	572,12	1430,30							4343,6	4343,6	1046,8
Борошно пш. в/с							563,18	3232,65	272,38	1961,1	272,59	1962,6	7156,4	7156,4	1724,7
Борошно соєве текстуроване			92,7	306,0									306,0	306,0	73,7
Крохмаль					50,0	125,00							125,00	125,00	30,13
Сорбіт					200,00	500,00							500,00	500,00	120,50
Маргарин	40,00	132,00	40,00	132,00	260,0	650,00	312,84	1795,70					2709,7	2709,7	653,0
Молоко сухе					35,0	87,50			24,10	173,52			261,02	261,02	62,91
Меланж					50,0	125,00	78,04	447,95	21,79	156,9	46,43	334,30	1064,2	1064,2	256,5
Какао					20,0	50,00			36,96	266,11	30,97	222,98	539,09	539,09	129,92
Сода	1,5	4,5	1,36	4,5	3,4	8,50	7,77	44,60	1,37	9,36	1,37	9,86	81,3	81,3	19,60
Вуглеамонійна сіль	4,5	14,9	4,09	13,5	2,0	5,00							33,4	33,4	8,05
Цукор ванільний					0,18	0,45			2,08	15,0	6,20	44,64	60,1	60,1	14,5
Мед штучний	108,00	356,4	98,18	324,0			46,96	269,55					950,0	950,0	229,0
Цукор білий	222,00	732,6	201,81	666,0			155,41	892,05					2290,7	2290,7	552,04
Цукор білий для цукрового сиропу	117,37	387,3	117,37	387,3									774,6	774,6	186,7
Цукор білий для вафель									434,91	3131,4	464,56	3344,9	6476,3	6476,3	1560,8
Кориця							3,10	17,80					17,80	17,80	4,29
Ароматизатор	0,72	2,4	0,65	2,3			0,31	1,80					6,5	6,5	1,6
Жир кондитерський									291,39	2098,01	286,48	2062,66	4160,67	4160,67	1002,72
Сіль									1,37	9,36	1,37	9,86	19,22	19,22	4,63
Олія соняшникова	14,70	48,5	13,36	44,09					5,45	39,2			131,8	131,8	31,8
Фосфатидні концентрати									1,19	8,42			8,42	8,42	2,03

6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів власного виробництва відносяться: вафельні листи, начинка, емульсія для приготування вафельного тіста, вафельне тісто, цукрова пудра для начинки, корпус цукерок для глазурування.

Напівфабрикатами пряничного виробництва будуть пряники, сироп для глазурування, емульсія, тісто.

Процес приготування тіста для пряників складається з двох стадій: приготування заварки та безпосередньо приготування тіста шляхом змішування заварки з рештою рецептурних компонентів.

Визначають кількість води P_B , кг, потрібної для замішування тіста:

$$P_B = \frac{100 \cdot C}{100 - W_m} - B \quad (6.1)$$

Де C - витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг; W_m - масова частка вологості тіста, %; B - маса всієї сировини у натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

Визначають масу тіста T , кг, для приготування 1 т готової продукції:

$$T = B + P_B \quad (6.2)$$

Де, B - маса всієї сировини у натурі без води для приготування 1 т готової продукції, кг; P_B - розрахункова кількість води для приготування тіста на 1 т виробів.

Кількість емульсії E , кг на 1 т, визначають за формулою:

$$E = B + P_B \quad (6.3)$$

Де, B - кількість борошна, кг, P_B - розрахункова кількість води для приготування тіста на 1 т виробів.

Розрахунок напівфабрикатів для виробництва пряників

Кількість води на приготування емульсії для пряників «Північні»:

$$P_B = \frac{100 \cdot 792,70}{100 - 24} - 906,42 = 136,60 \text{ л}$$

Кількості емульсії розраховуємо для пряників «Північні»:

$$E = 395,42 + 136,6 = 532,02 \text{ кг}$$

Визначаємо масу тіста для приготування 1 т пряників «Північні»:

$$T = 532,02 + 511,00 = 1043,02 \text{ кг}$$

Кількість води на приготування емульсії для пряників «Моне» буде розраховано з урахуванням водопоглинальної здатності борошна соєвого текстурованого. Як було визначено у розділі 1, при додаванні 20 % борошна соєвого текстурованого на заміну борошну пшеничному, водо поглинальна здатність борошняної суміші збільшується на 30 %. Таким чином, кількість води, необхідної для пряників «Моне» буде:

$$P_B = \frac{100 \cdot 721,02}{100 - 24} - 823,96 = 124,75 \text{ кг}$$

$$124,75 \cdot \frac{130}{100} = 162,2 \text{ кг}$$

Кількості емульсії для пряників «Моне»:

$$E = 358,49 + 162,2 = 520,7 \text{ кг}$$

Визначаємо масу тіста для приготування 1 т пряників «Моне»:

$$T = 520,7 + 371,81 + 92,70 = 985,2 \text{ кг}$$

						Арк.
						78
		№ докум.	Підпис			

Таблиця 6.8- Потреба в напівфабрикатах по цеху з виробництва пряників

Напівфабрикат	Пряники «Північні»		Пряники «Моне»		Всього	
	На 1 т, кг	На зміну 3,3 т, кг	На 1 т, кг	На зміну 3,3 т, кг	На добу, кг	На рік, т
Випечений пряник	852,00	2811,6	852,00	2811,6	5623,2	1355,2
Сироп для глазурування	148,00	488,4	148,00	488,4	976,8	235,4
Тісто	1043,02	3442,0	985,2	3251,2	6693,2	1613,06
Емульсія	532,02	1755,7	520,7	1718,3	3474,0	837,2

Розрахуємо кількість води для приготування сиропу для глазурування що використовуються у пряниках «Північні» з маком та «Моне»:

Пряники «Північні»:

$$P_B = \frac{100 * 117,19}{100 - 22} - 117,37 = 32,9 \text{ л}$$

Пряники «Моне» :

$$P_B = \frac{100 * 117,19}{100 - 23} - 117,37 = 32,9 \text{ л}$$

Розрахунок напівфабрикатів для печива «3 сорбітом» і «Новинка»

Розрахунок необхідної кількості напівфабрикатів проводять відповідно уніфікованих рецептур та добовій потужності по кожному виробу.

Потребу у напівфабрикатах наведено у таблиці 6.9.

Таблиця 6.9 – Потреба у напівфабрикатах на лінію Hasborg

Напівфабрикати	Печиво «3 сорбітом»		Печиво «Новинка»	
	на 1 т, кг	На зміну 2,5 т, кг	на 1 т, кг	На зміну 5,74 т, кг
Цукрова пудра	-	-	24,70	141,78
Тісто	1347,81	3369,53	1276,69	7328,20
Емульсія	725,69	1814,23	713,51	4095,54
Вода	155,11	387,78	109,08	626,12

Розраховуємо необхідну кількість води для замішування тіста на 1 т готової продукції для печива «3 сорбітом» :

$$P_B = \frac{100 \times 1010,86}{100 - 25} - 1192,70 = 155,11 \text{ кг}$$

Розрахуємо кількість емульсії, до складу якої використовується вся сировина, окрім борошна і крохмалю, і вода.

$$P_e = 1192,70 - (572,12 + 50,0) + 155,11 = 725,69 \text{ кг}$$

$$P_T = 725,69 + -(572,12 + 50,0) = 1347,81 \text{ кг}$$

					Арк.
					79
	№ докум.	Підпис			

Розраховуємо необхідну кількість води для замішування тіста на 1 т готової продукції для печива «Новинка» :

$$P_B = \frac{100 \times 957,52}{100 - 25} - 1167,61 = 109,08 \text{ кг}$$

Розрахуємо кількість емульсії, до складу якої використовується вся сировина, окрім борошна і крохмалю, і вода.

$$P_e = 1167,61 - 563,18 + 109,08 = 713,51 \text{ кг}$$

$$P_T = 713,51 + 563,18 = 1276,69 \text{ кг}$$

Розрахунок напівфабрикатів для вафель «Артек» і «Десертні»

Розрахунок потреби води на 1 т готової продукції для вафель «Артек».

$$B = \frac{100 \times 247,39}{100 - 60} - 303,55 = 314,93 \text{ кг}$$

Тобто для виробництва 200 кг вафельних листів для приготування вафель «Артек» необхідно 314,93 кг води.

Потреба напівфабрикату тісто для приготування вафель «Десертні»:

$$M_T = 314,93 + 272,38 = 587,31 \text{ кг.}$$

$$M_e = 314,93 + 31,17 = 346,10$$

Розрахунок потреби води на 1 т готової продукції для вафель «Десертні»:

$$B = \frac{100 \times 221,59}{100 - 60} - 287,95 = 266,03 \text{ кг}$$

Тобто для виробництва 200 кг вафельних листів для приготування вафель «Десертні» необхідно 266,03 кг води.

Потреба напівфабрикату тісто для приготування вафель «Десертні»:

$$M_T = 266,03 + 287,95 = 553,98 \text{ кг.}$$

$$M_e = 266,03 + 21,92 = 287,95$$

Таблиця 6.10 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Назва напівфабрикату	Вафлі «Артек»		Вафлі «Десертні»		Всього	
	на 1 т, кг	за зміну, 7,2 т	на 1 т, кг	за зміну, 7,2 т	за добу, кг	за рік, т
Вафельні листи	200,00	1440,00	200,00	1440,00	2880,00	694,08
Начинка	800,00	5760,00	800,00	5760,00	11520,00	2776,32
Емульсія для в/л «Артек»	287,95	2073,24	-	-	2073,24	499,65
Емульсія для в/л Десертні»	-	-	346,10	2491,92	2491,92	600,55
Тісто для в/л «Артек»	553,98	3988,66	-	-	3988,66	961,27
Тісто для в/л «Десертні»	-		587,31	4228,63	4228,63	1019,10
Цукрова пудра	434,91	3131,35	464,56	3344,83	6476,18	1560,76

Розрахуємо потреби цукру для приготування цукрової пудри. Для приготування 1 тони цукрової пудри витрачається 1003 тони цукру білого.

Отже, для приготування 6476,18 кг пудри потрібно 6495,50 кг цукру.

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів, які використовуються у кондитерському виробництві, належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів.

Витрати тари та пакувальних матеріалів, які використовуються персоналом протягом зміни розраховують відповідно до добової продуктивності по кожному виробу.

Витрати тари на зміну, добу та рік наведені в таблиці 6.11.

Таблиця 6.11 – Витрати тари

Назва виробів	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за зміну, т	Потреба		
				на зміну, шт	на добу, шт	на рік, шт
Пряники «Північні»	Короб №23	6,0	3,3	551	551	132791,0
Пряники «Моне»	Короб №23	6,0	3,3	551	551	132791,0
Печиво «З сорбітом»	Короб (лоток №54)	2,00	2,5	1250	1250	301250
Печиво «Новинка»	Короб (лоток №54)	2,00	5,74	2870	2870	691670
Вафлі «Артекі»	Гоф. коробка №16	1	7,2	7200	7200	1735200
Вафлі «Десертні»	Гоф. коробка №16	1	7,2	7200	7200	1735200

Таблиця 6.12 – Розрахунок витрат пакувальних матеріалів для пряників

Назва пакувальних матеріалів	Витрати пакувальних матеріалів, кг				
	Пряники «Північні»		Пряники «Моне»		Всього за добу
	На 1 т	За зміну 3,3 т	На 1 т	За зміну 3,3 т	
Етикетка, кг	0,07	0,23	0,07	0,23	0,46
Стрічка клейкова, кг	0,84	2,78	0,84	2,78	5,56
Плівка харчова, кг	14,6	48,2	14,6	48,2	97,40
Клей декстрини, кг	0,42	1,4	0,42	1,4	2,8
Наклейка, кг	3,00	9,9	3,00	9,9	19,8

Таблиця 6.13 – Витрати пакувальних матеріалів для печива

Сировина		Підпергамент Pergo 40/420×600	Плівка поліолефінова термозбіжна 450 мм×12 мкм	Етикетка самок лейка 70×47
Печиво «3 сорбітом»	На 1т, кг	3,5	2,5	0,5
	На 2,5 т, кг	1,75	6,25	1,25
Печиво «Новинка»	На 1 т, кг	3,5	2,5	0,5
	На 5,74 т, кг	20,09	14,35	2,87

Таблиця 6.14 - Норми витрат етикеток та допоміжних матеріалів для вафель

Назва	Вафлі «Артек»		Вафлі «Десертні»		Всього		
	на 1т,кг	за зміну на 7,2 т/зм, кг	на 1т.,кг	за зміну на 7,2 т/зм,кг	За змін у,кг	За добу, кг	За рік,кг
Етикетка із писчого паперу	13,00	93,6	13,00	93,6	187,2	187,2	45115,2
Гумірована стрічка	0,70	5,04	0,70	5,04	10,08	10,08	20,16
Підпергамент, пергамент	4,00	28,8	4,00	28,8	57,60	57,60	115,20
Клей для оклейки коробів	0,40	2,88	0,40	2,88	5,76	5,76	1,52

							Арк.
							82
		№ докум.	Підпис				

7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

У кондитерському виробництві вартість сировини становить понад 80-95% собівартості виробів, тому зменшення витрат під час зберігання сировини і готових виробів має вирішальне значення для зниження собівартості продукції. Забезпечення правильного температурно – вологісного режиму зберігання сировини сприяє зменшенню її втрат. Зниження собівартості продукції сприяє також механізації вантажно – розвантажувальних і складських робіт.

Для забезпечення неперервного виробничого циклу на підприємствах кондитерської промисловості необхідно створювати запаси сировини.

Для виготовлення кондитерських виробів використовується велика кількість різних видів сировини, які значно відрізняються за своїми фізико-хімічними властивостями і, відповідно, потребують різних умов зберігання.

Складські приміщення поділяють на склади для:

- основної сировини;
- фруктово-ягідної сировини;
- сировини, що швидко псується (холодні склади);
- смако-ароматичних речовин;
- тари та пакувальних матеріалів,
- склади готової продукції.

Виходячи з цього, всю сировину і напівфабрикати за режимом зберігання (температура – t і відносна вологість повітря - ϕ) можна поділити на наступні групи :

1. Основна сировина – цукор, борошно, сіль, харчова сода, вуглеамонійна сіль. Режим зберігання : $t = 15...20^{\circ}\text{C}$; $\phi = 70\%$. Приміщення добре

провітрюється, опалюється.

2. Какао-боби і вся горіхоподібна сировина. Режим зберігання : $t = 10...15^{\circ}\text{C}$; $\phi = 70\%$.

3. Фруктово-ягідна сировина. Режим зберігання : $t = 5...12^{\circ}\text{C}$; $\phi = 80\%$. Такі ж умови потрібні для зберігання патоки.

4. Сировина, що швидко псується – жири, яйце продукти, молоко, сметана. Режим зберігання : $t = 0...4^{\circ}\text{C}$; $\phi = 70\%$.

5. Смакові, ароматичні речовини. Режим зберігання : $t = 15...20^{\circ}\text{C}$; $\phi = 80\%$. Приміщення опалюється, добре провітрюється.

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Розрахунок складу борошна та цукру при безтарному зберіганні зводиться до підбору та обчислення кількості силосів на складі.

Необхідна кількість силосів для зберігання борошна, N , шт., обчислюється за формулою:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}; \quad (7.1)$$

						Арк.
						83
		№ докум.	Підпис			

					Разом	135,2
Склад зберігання смако-ароматичних речовин						
Сіль	19,22	30	0,58	0,95	0,55	
Сода	81,3	30	2,44	0,95	2,32	
Вуглеамонійна сіль	33,4	30	0,15	1,67	0,25	
Ванільний цукор	60,07	15	0,90	0,95	0,86	
Какао-порошок	539,09	30	16,2	0,5	8,08	
Кориця	17,80	30	0,53	2	1,07	
Ароматизатор	6,5	30		1,67	0,33	
					Разом	13,5

7.3 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Таблиця 7.2 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання

Печиво	Добо ві витра ти, шт.	Термін зберігання , діб	Вага одного короба , кг	Підлягає зберіганн ю на складі, т	Площа для зберіганн я 1 т, м ²	Необхі дна площа складу, м
Пряники «Північні»	551	30	0,3	4,96	1,05	5,2
Пряники «Моне»	551	30	0,3	4,96	1,05	5,2
Печиво «З сорбітом»	1250	30	0,2	7,5	0,9	6,75
Печиво «Новинка»	2870	30	0,2	17,22	0,9	15,5
Вафлі «Артек»	7200	30	0,3	64,8	1,05	68,04
Вафлі «Десертні»	7200	30	0,3	64,8	1,05	68,04
Всього						169,0

						Арк.
						85
		№ докум.	Підпис			

Таблиця - 7.3 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів для печива «З сорбітом» і «Новинка»

Пакувальні матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхід на площа складу, м ²
Підперегамент Pergo	21,84	30	0,66	2,6	1,7
Плівка поліолефінова термозбіжна	20,60	30	0,62	1,4	0,87
Етикетка самок лейка 70×47	4,12	30	0,12	2,2	0,27
Всього					2,84

Таблиця 7.4 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів для вафель «Артек» і «Десертні»

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетка із писчого паперу	187,2	30	5,62	1,47	8,23
Гумірована стрічка	10,08	30	0,3	1,4	0,42
Підпергамент, пергамент	57,60	30	1,73	1,67	2,9
Клей для оклеювання коробів	5,76	30	0,17	1,47	0,25
Всього					11,80

Таким чином, на підприємстві повинний бути виділений склад тари і пакувальних матеріалів загальною площею не менше 14,64 м²

7.4 Розрахунок площ складів готової продукції

На виробництві заплановано встановити склад готової продукції.

Зберігати пряники слід при температурі 18 ° С і відносній вологості повітря 65-75%. Найпоширенішим дефектом, який виникає у пряників під час зберігання, є підсихання та черствість. Пряники, втрачаючи вологу, стають

жорсткими. При підвищенні відносної вологості повітря під час зберігання пряники можуть зволожитися і запліснявіти.

Гарантійний термін зберігання пряників (добу, не більше): сердечок неглазурованих - 20, сердечок глазурованих - 30, сердечок заварних - 30-45.3.2 Характеристика сировини та вимоги до її якості.

Печиво слід при температурі 18 ° С і відносній вологості повітря 65-75%. Призберіганні печиво не повинне зазнавати впливу прямих сонячних променів. Термін придатності – 3 місяці

Вафлі слід зберігати в сухих, чистих і добре вентиляованих приміщеннях, що не мають сторонніх запахів і не заражені шкідниками хлібних запасів. Оптимальна температура зберігання — (18±5)°С, а відносна вологість — 65-70%. Термін зберігання не повинен перевищувати 3 місяців.

При розрахунку складу готової продукції враховують термін зберігання продукції на складі підприємства. Для борошняних кондитерських виробів цей термін становить 5 діб. Розрахунок площі складу готової продукції представлено у таблиці 7.5.

Таблиця 7.5 - Розрахунок складських приміщень готової продукції

Печиво	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Пряники «Північні»	3,3	5	16,5	3,44	56,76
Пряники «Моне»	3,3	5	16,5	3,44	56,76
Печиво «З сорбітом»	2,5	5	12,5	2,3	28,75
Печиво «Новинка»	5,74	5	28,7	2,3	66,01
Вафлі «Артекі»	7,2	5	36,0	2,3	82,8
Вафлі «Десертні»	7,2	5	36,0	2,3	82,8
Всього					373,9

Площа експедиції дорівнює 20 % від складу готової продукції, але не менше 50 м².

Отже, площа експедиції дорівнюватиме $373,9 \times 20 / 100 = 14,8 \text{ м}^2$

					Арк.
					87
		№ докум.	Підпис		

РОЗДІЛ 8. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C \quad (8.1)$$

де K — кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

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

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

Для підготовки сировини до виробництва в зоні підготовки сировини встановлено просіювач «Каскад», протиральну машину МПР 350М-01 для меланжу, та різальну машину МРМ для маргарину .

Кількість просіювачів Каскад, для просіювання кукурудзяного крохмалю:

$$K = \frac{125}{150 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,06 \text{ , приймаємо 1шт.}$$

Кількість просіювачів Каскад, для просіювання сорбіту:

$$K = \frac{500}{150 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,3 \text{ , приймаємо 1шт.}$$

Кількість просіювачів Каскад, для просіювання какао-порошку:

$$K = \frac{539,09}{150 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,25 \text{ , приймаємо 1шт.}$$

Кількість просіювачів Каскад, для просіювання соди:

$$K = \frac{81,3}{150 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,05 \text{ , приймаємо 1шт.}$$

Кількість просіювачів Каскад, для просіювання цукру ванільного:

$$K = \frac{60,07}{150 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,03 \text{ , приймаємо 1шт.}$$

Кількість різальних машин МРМ для маргарину

$$K = \frac{2709,7}{150 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 1,3 \text{ , приймаємо 2шт.}$$

Кількість різальних машин МРМ для жиру кондитерського

$$K = \frac{4160,67}{150 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 2,05 \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Кількість протиральних машин МПР 350М для меланжу:

$$K = \frac{1064,2}{150 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,52 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Розрахунок кількості установок для приготування емульсії для пряників ведеться за формулою (8.2):

$$K = \frac{1802}{600 \cdot 11,5} \cdot 0,95 = 0,25$$

Приймаємо 1 установку Biscuit Pro Makine, яка призначена для приготування емульсії.

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин безперервної дії для пряничного тіста $Пм$, кг/год, проводиться за формулою:

					Арк.
					88
		№ докум.	Підпис		

$$P_m = \frac{60 \cdot \pi \cdot D^2}{4} \cdot S \cdot n \cdot K \cdot \rho, \quad (8.3)$$

де D – зовнішній діаметр місильних лопатей, м;

S – крок гвинтової лінії розміщення лопатей, м;

n – частота обертання лопатей, об/хв.;

K – коефіцієнт подавання тіста, ($K = 0,2 - 0,22$);

ρ – густина тіста, кг/м³.

Розрахунок кількості тістомісильних машин проводим за формулою (8.4):

$$K = \frac{3442,0}{600 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,41$$

$$K = \frac{3251,2}{600 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,39$$

За розрахунками приймаємо одну тістомісильну машину на лінію.

Розрахунок кількості тиражувальних барабанів проводим за формулою (8.5):

$$K = \frac{3405,68}{900 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,28$$

Приймаємо 1 тиражувальний барабан на лінію виробництва пряників.

На кондитерському заводі плануємо встановлювати 1 кулер на лінії виробництва пряників.

Кількість готових виробів у стрічці кулера, шт., розраховують за формулою

$$N_{\text{хл}}^o = \frac{P_{\text{год}} \times \tau_{\text{ох}}}{60 \times g}, \quad (8.6)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g – маса виробу, кг; $\tau_{\text{ох}}$ – тривалість охолодження, хв ($\tau_{\text{ох}} = 30 - 120$).

$$N_{\text{хл}}^o = \frac{250 \cdot 30}{60 \cdot 0,023} = 5434,78 = 5435 \text{ шт}$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходимо за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^o \cdot (b + a)}{100 \cdot n_k} \quad (8.7)$$

де b – ширина (діаметр) готового виробу, см; a – відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10 - 15$); n_k – кількість виробів по ширині конвеєра ($n_k = 8$).

$$L = \frac{5435 \cdot (45 + 10)}{100 \cdot 8} = 373,66 \text{ м}$$

Отже необхідна довжина конвеєра – 374 м

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

$$P_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_v} \quad (8.8)$$

						Арк.
						89
		№ докум.	Підпис			

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

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою (8.9):

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

де V – геометричний об'єм ємності, м³ ;

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

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³ .

$$G = 150 \cdot 0,8 \cdot 1,280 = 153,6 \text{ кг}$$

Продуктивність тістомісильної машини Diosna SP 150E. становить:

$$P_m = \frac{60 \cdot 153,6}{30+5} = 263,31 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин:

1) для печива «З сорбітом»:

$$K = \frac{3369,53}{1920 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,13, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

2) для печива «Новинка»:

$$K = \frac{7328,20}{1920 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,3, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Встановлюємо на виробництві 2 тістомісильних машини.

Продуктивність відсадної формуючої машини для печива «З сорбітом» розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot 15 \cdot 30 \cdot 0,8}{35} = 308,57 \text{ кг/год}$$

Продуктивність відсадної формуючої машини для печива «Новинка» розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot 15 \cdot 150 \cdot 0,8}{170} = 635,3 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин періодичної дії для вафель «Десертні», кг/год:

$$P = \frac{60 \times 98,02}{20+6} = 226,19$$

Кількість вафельного тіста на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = 120,0 \times 0,8 \times 1,021 = 98,02;$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії N , шт:

$$N = \frac{124,74}{226,19} = 0,55 = 1 \text{ шт};$$

Розрахунок продуктивності збивальних машин періодичної дії для вафель «Десертні», кг/год:

$$P = \frac{60 \times 102,50}{10+6} = 384,38$$

Кількість вафельного тіста на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = 125,0 \times 0,8 \times 1,025 = 102,50;$$

						Арк.
						90
		№ докум.	Підпис			

Кількість тістомісильних машин періодичної дії N, 91т.:

$$N = \frac{124,74}{384,38} = 0,32 = 1шт;$$

Продуктивність загортальних машин і автоматів П, кг/год, розраховується за формулою:

$$Пз = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n} \quad (8.10)$$

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.

$$Пз = \frac{60 \cdot 10 \cdot 0,97 \cdot 0,97}{0,5} = 1129,08 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості загортальних машин:

3) Для печива в «3 сорбітом»:

$$K = \frac{2520,23}{1129,08 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,26, \text{ приймаємо 1шт.}$$

4) Для печива «Новинка»:

$$K = \frac{5738,04}{1129,08 \cdot 11,5} \cdot 0,85 = 0,32, \text{ приймаємо 1шт}$$

Встановлюємо на виробництві пакувальну машину для печива Pratika 56 CS.

Після остаточного вибору обладнання за кожним виробництвом, зводять його в таблицю.

						Арк.
						91
		№ докум.	Підпис			

9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 9.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ по зи ції	Найменування обладнання	Кількі сть	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Силос тканинний для зберігання борошна	7	VolGor	Габаритні розміри – 2600×2600×4650 Місткість – 15 т(25 м3)
2	Силос тканинний для зберігання цукру	2	VolGor	Габаритні розміри – 2600×2600×4650 Місткість – 5 т
3	Вібропросіювач для просіювання борошна та цукру	2	VolGor	Продуктивність – 6 т/год Габаритні розміри: діаметр – 800 мм висота – 1200 мм
4	Магнітний сепаратор для борошна та цукру	2	VolGor	Габаритні розміри – 245×255×302
5	Дозатор борошна	2	VolGor	Габаритні розміри – 1473×1098×1215 Місткість – 200 кг(500 дм3) Точність дозування - ±100 г
6	Дозатор цукру білого кристалічного		VolGor	Габаритні розміри – 1473×1098×1215 Місткість – 200 кг(500 дм3) Точність дозування - ±100 г
7	Дозатор цукрової пудри	1	VolGor	Габаритні розміри – 1140×700×1450 Продуктивність – 300 кг/год
9	Пудромлин		VolGor	Габаритні розміри – 1140×700×1450 Продуктивність – 300 кг/год
9	Протиральна машина ТоргМаш для меланжу	1	МІР 350М01	Габаритні розміри – 658×448×817 Продуктивність – 600 кг/год

					Арк.
					92
	№ докум.	Підпис			

10	Просіювач для сипких компонентів	1	«Каскад»	Габаритні розміри – 452×620 ×870 Продуктивність – 150 кг/год Об'єм приймального бункера – 40 л
11	Різальна машина для маргарину		МРМ	Габаритні розміри – 1660×1200×1600 Продуктивність – 500 – 1000 кг/год Розміри завантажувальної камери – 280×330
12	Емульгатор	2	Biscuit Pro Makine	Продуктивність 600кг/ год Встановлена потужність 5,5кВт. Габаритні розміри, мм 985х960х1800мм
13	Тістомісильна машина	2	Biscuit Pro Makine	2 місильних органи. Продуктивність 900кг/год Встановлена потужність 5,1 кВт/ч. Габаритні розміри, мм 1520х850х1550
14	Машина формувальна	1	Biscuit Pro Makine	Продуктивність 192,0 кг/год Потужність електродвигуна приводу 2,5 кВт. Габаритні розміри: 2200×1200× 1600 мм
15	Відсадочна машина	1	И8-МПК	Кількість циклів за хвилину – 15-30; Вага тістових заготовок – 15-60 г; Кількість заготовок в одному ряду – 8 шт; Продуктивність – 300 кг/год; Потужність – 3,6 кВт; Ширина стрічки пічного конвеєра – 600 мм; Габаритні розміри - 1320×1000×500 мм; Маса – 500 кг.
16	Піч газова тунельна	1	Biscuit Pro Makine	Габаритні розміри: 14280×820×2220 мм. Розмір поду: 12000×600 мм
17	Тістомісильна машина Diosna	1	SPV – 150	Габаритні розміри – 1400×790×1510
				Арк. 93
	№ докум.	Підпис		

				Продуктивність – 563,31 кг/год Об'єм діжі – 180 л Потужність замісу тіста – 150 кг
18	Відсадна машина Hasbord	1	Triomax	Габаритні розміри – 2923×1387×1830 Кількість отворів в матриці – 15 шт
19	Тунельна піч Hasborg	1	Tunel Oven	Габаритні розміри – 30000×1200×2570 Ширина поду печі – 1000
20	Пакувальна машина	1	Smipa k	Габаритні розміри – 2485×1245×1715 Продуктивність – 1152,36 кг/год
21	Установка для приготування вафельного тіста	1	TMA-120	300л\год
22	Турбоміксер	1	TSM-125-RS	400кг\год
23	Газова піч	1	“Франц ХААС”	2500 листів\год 180 кг/год
24	Охолоджуючий елеватор	1	WAE	600 листів\год 200 кг/год
25	Намазочна машина	1	AK	2100листів 700 кг/год
26	Охолоджуюча шафа	1	ПИК-ХТП-620/2	800 кг/год
27	Автомат для нарізання вафель	1	«VAWD-T»	750 кг/год
28	Упаковочний напіваавтомат	1	K-467	300 коробок\год 800 кг/год

					Арк.
					94
		№ докум.	Підпис		

10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

10.1 Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми виробництва пряників

Сучасний стан кондитерської промисловості вимагає акценту на завданнях, пов'язаних з забезпеченням та підтвердженням безпеки і якості харчових продуктів, що мають відповідати характеристикам, зазначеним на упаковці. Це є вимогою як з боку державних органів контролю та нагляду, так і з боку споживачів, що пояснює інтерес виробників до виконання цих стандартів.

Запровадження системи НАССР у кондитерському виробництві дозволяє забезпечити безпечність продукції для споживачів. Підприємства, що застосовують цю систему та дотримуються її принципів, отримують економічні вигоди завдяки значному зменшенню витрат на виробництво, що можуть виникнути через брак. Система НАССР не потребує великих інвестицій, а вимагає лише регулярного виконання організаційних заходів з управління ризиками.

НАССР є превентивним методом, який застосовується для забезпечення безпеки виробленої продукції. Він передбачає системний підхід до виробничих процесів, а також ідентифікує ризики фізичного, хімічного і біологічного характеру, що вимагають аналізу та контролю. Основа системи НАССР складається з виявлення контрольних критичних точок, визначення їх меж та здійснення контролювання для запобігання ризиків. Впровадження системи НАССР на виробництві складається з наступних етапів:

1. Аналіз підприємства, його детальності та планування проекту.
2. Аналіз відповідності виробничої технологічної схеми виробництва санітарному законодавству.
3. Створення робочої групи по розробці та впровадженню системи НАССР..
4. Визначення потенційних можливих небезпек (фізичних, біологічних, хімічних та ін.), що можуть вплинути на безпеку продукції.
5. Визначення контрольних критичних точок і встановлення граничних значень для них.
6. Розробка моніторингової процедури, виробничих програм та методів, що допомагають відстежувати появу ККТ, обов'язкових попередніх заходів та НАССР-планів для кожної критичної контрольної точки для управління небезпеками.
7. Затвердження розробленої системи НАССР.

									Арк.
									95
		№ докум.	Підпис						

Необхідним є проведення аналізу можливих небезпечних факторів різного походження (фізичного, хімічного, біологічного). Інформація щодо аналізу небезпечних чинників представлена в таблиці 10.1

Таблиця 10.1 – Аналіз небезпечних чинників

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування Вибору та Оцінки небезпечних чинників
№	Етап (опис)	Небезпечний чинник	Шифр безпеки (Ф, Х, Б)	Походження або джерело небезпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення продукту)	Характеристика небезпечного чинника (присутність, здатність до росту, виживання, формування токсинів або токсичних речовин, міграція речовин)	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу (С)	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
1	Приймання сировини	Сторонні домішки	Ф	Грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали. 2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування 3. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. 4. Протягом останнього року скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок
		Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , Пестициди / гербіциди, радіонукліди.	Х	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання	1. Здійснюється вхідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником. 2. Підтвердження від постачальників, що продукт відповідає нормам на присутність токсичних елементів на підставі супровідної документації. 3. У разі відсутності документів партія повертається постачальнику.

										4. Здійснюється періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії 5. За останній рік перевищень ГДР по показниках безпеки за результатами досліджень не було.
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Б	Загальне м/б забруднення із сировиною із зовнішнього середовища, а також розвиток плісневих грибів при недотриманні вологісних режимів зберігання у постачальника.	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати захворювання	1. Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходиться таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці. 2. Наявність пліснявих грибів та МАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається постачальнику. Складається Акт невідповідності.
2	Зберігання сировини (за температури від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, 3 дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
відсутній		Х	-	-	-	-	-	-	-	-
Плісняві гриби		Б	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	1	може викликати захворювання	1 На складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах від 15°C до 24°C, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігрометра. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку плісняви. 2. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи	

										плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. 3. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
3	Зберігання сировини (за температури від 0°C до 4°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, 3 дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
4	Зберігання сировини (за температури від -18°C до -25°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, 3 дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
5	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-

		Плісняві гриби	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
6	Замішування тіста	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов просіювання Від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу). З упаковки сипучих продуктів	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання інструкції з підготовки сировини. 2. Використання сит для просіювання сипучих предметів. 3. Дотримання програми-передумови щодо гігієни персоналу.
		Хімічні сполуки (дезінфікуючі засоби, фарби та покриття)	Х	Від обладнання, персоналу	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання інструкції з користування дезінфікуючими засобами. 2. Контроль постачальників обладнання.
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФМ	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання сировини, правил санітарної обробки обладнання Від персоналу	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. 3. Проведення медоглядів. 4. Дотримання інструкції з допуску персоналу.

7	Формування тістових заготовок	Сторонні домішки	Ф	Від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металлу). З упаковки сипучих продуктів	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання інструкції з підготовки сировини. 2. Дотримання програми-передумови щодо гігієни персоналу.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
8	Випікання	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Розвиток стійких м/о	Б	Недотримання температурних режимів та термінів випікання	Ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання температурних режимів та термінів випікання.
9	Охолодження	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФМ	Б	Недотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. 2. Проведення медоглядів. 3. Дотримання інструкції з допуску персоналу.
10	Пакування готових виробів	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФМ	Б	Недотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. 2. Проведення медоглядів. 3. Дотримання інструкції з допуску персоналу.

За «Деревом рішень» здійснюють перевірку кожного суттєвого небезпечного чинника – є цей небезпечний чинник ККТ чи ні. За результатами «Дерева рішень» складається таблиця 10.2.

Таблиця 10.2 -Результати визначення КТК

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1-В5						
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/ККТ/ОПП/ модифікація процесу	Обґрунтування рішень
		В1: Враховуючи вірогідність виникнення і шкідливого впливу на здоров'я, чи можна вважати цей небезпечний фактор суттєвим? Так: суттєвий небезпечний фактор. Перехід до В2. Ні, несуттєвий небезпечний фактор						
		В2: Чи можна наступними етапами, враховуючи використання споживачем, впевнитися в усуненні суттєвого небезпечного фактора або його зниження до нормального рівня? Так: Перехід до наступного небезпечного фактора. Ні: Перехід до В3.						
		В3: Чи є заходи або стратегії з контролю на цьому етапі, і чи можна ними при необхідності запобігти, знизити до нормального рівня чи здійснити контроль суттєвого небезпечного фактору? Так: перехід до В4. Ні: модифікація процесу або продукту та перехід до В1						
		В4: чи є необхідним встановлення критичних меж для контролю на цьому етапі? Так: перехід до В5. Ні: цим небезпечний фактор керується в ОПП						
		В5: чи є необхідним проведення моніторингу заходів контролю так, щоб можливим було вживання дій одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний фактор керується заходами контролю. Це ККТ. Ні: керування цим небезпечним фактором проводиться в ОПП.						
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/ККТ/ОПП/ модифікація процесу	Обґрунтування рішень
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	1. При виявленні комах чи слідів їх життєдіяльності партія повертається постачальнику. 2. При перевищенні допустимих меж сторонніх домішок та металодомішок в процесі вхідного контролю партію повертають постачальнику.

Продовження табл. 10.2

	Токсичні елементи, афлатоксин В1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди.	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	Випробування у сертифікованій лабораторії, повернення постачальнику у разі невідповідності ПП2	Сировину повертають постачальнику
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	ПП2	Сировину повертають постачальнику
Зберігання сировини (за температур и від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП14	Контроль наявності сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Так	Ні	Ні	Так	Так	ККТ1	Належні умови зберігання, дотримання температурно-вологісних режимів зберігання сировини

Продовження табл. 10.2

Зберігання сировини (за температур и від 0°C до 4°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП14	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
Зберігання сировини (за температур и від -18°C до -25°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП14	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні	Ні	ПП12	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні	Ні	ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина некондиційної сировини і утилізується.
Замішування тіста	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ2	Контроль виробничого процесу та на наявність сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини

Продовження табл. 10.2

	Хімічні сполуки (дезінфікуючі засоби, фарби та покриття)	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	ПП12	Контроль за наявністю хімічних сполук (дезінфікуючих засобів, фарб та покриттів)
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	ПП12	Отримання сировини для приготування тіста, не зараженої мікроорганізмами. У разі виявлення патогенних м/о, в т.ч. плісняви - утилізація
Випікання	Розвиток стійких м/о	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК3	Дотримання температурних режимів та термінів випікання. Отримання сировини для приготування тіста, не зараженої мікроорганізмами.
Охолодження	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК4	Дотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь
Пакування	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Так	Ні	Ні	ПП12	Дотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь

Технологічна схема виробництва пряників із зазначенням контрольних критичних точок представлена на рисунку 10.1

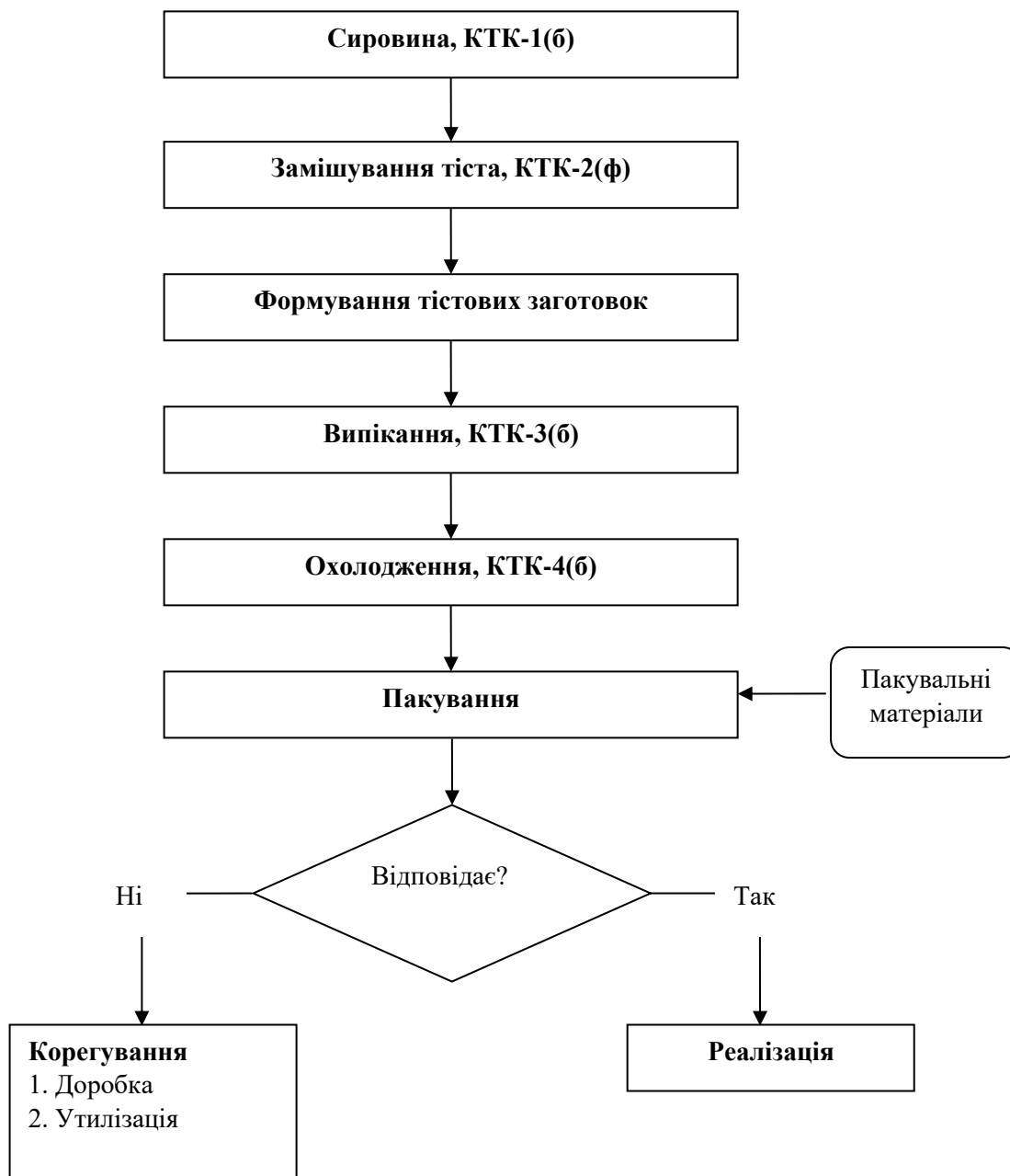


Рисунок 10.1 – Технологічна схема виробництва печива із зазначенням КТК

Висновок за розділом 10.

Таким чином, в процесі розроблення документації щодо впровадження системи НАССР при виробництві пряників виділяють 4 критичних токи контролю. Це етап технологічного процесу зберігання сировини (небезпечний фактор мікробіологічний), замішування тіста (небезпечний фактор мікробіологічний), випікання (небезпечний фактор мікробіологічний) та охолодження (небезпечний фактор мікробіологічний).

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

11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На кондитерських підприємствах витрачається багато енергії та ресурсів, тому в сьогоdnішніх умовах актуально використовувати заходи, які призведуть до їх економії. У цеху, що проектується, заплановано наступне:

1. Облік витрат електроенергії та контроль електроспоживання.
 2. Створення графіка автоматичного ввімкнення зовнішнього освітлення, відносно тривалості дня.
 3. Використання для зовнішнього освітлення економних ламп.
 4. Регулярні перевірки якості подання електроенергії.
 5. Відключення трансформаторів в неробочий час.
 6. Контроль напруги у двигунів, а також зниження напруги по можливості.
 7. Автоматичне регулювання підключення потужності виробничих ліній.
 8. Максимальне використання природного освітлення.
 9. Регулярне очищення світильників та ламп, для максимально якісного освітлення.
 10. Впровадження автоматичного управління для вентиляційних установок.
 11. Вимкнення вентиляційних установок під час неробочого часу.
1. Використання установки для безперервного дозування та зважування сировини.
 2. Переробка браку в цеху.
 3. Використання пневмотранспорту для подачі компонентів.
 4. Контроль ресурсозбереження підприємства.
 5. Організація прийому пропозицій щодо ресурсозбереження з використанням методів стимулювання.

							Арк.
							106
		№ докум.	Підпис				

12 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Усі технологічні операції кондитерського виробництва відбуваються у виробничому приміщенні. За допомогою витяжної вентиляції в карамельному цеху здійснюється видалення забруднюючих та шкідливих речовин, що утворюються при технологічних процесах, в атмосферу.

На території підприємства розташована котельня, що працює впродовж року та забезпечує виробництво технологічною парою та теплом. Як пальне використовується природний газ.

У кондитерській промисловості головними викидами в атмосферу є продукти згоряння палива від парових котлів. Склад цих викидів залежить від виду палива. При використанні природного газу одними з основних збудників атмосфери є оксиди азоту та вуглецю.

Основна фізична характеристика забруднення атмосфери - гранично допустима концентрація забруднюючих речовин. Гранично допустима концентрація (ГДК) — це найбільша кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря або ґрунту, що практично не впливає на стан здоров'я людини. Вона встановлюється державними установами та комісіями як норматив. Видалення газів здійснюється за допомогою аспірації, що має ефективність – 95%.

Важливе екологічне значення мають заходи щодо забезпечення чистоти води. Воду використовують не тільки як сировину для приготування готової продукції, а ще й для миття обладнання, трубопроводів та санітарно-побутових потреб. Водопостачання підприємства здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається до каналізації.

Окиснюваність характеризує вміст органічних речовин у воді. Окиснюваність — це кількість кисню, яка еквівалентна кількості окисника, що необхідна для окислення всіх відновників стічних вод. Чим нижче цей показник, тим менш забруднена вода. Для кондитерського підприємства цей показник дорівнює 600-800 O_2 /л.

Відпрацьовані води перед спуском у міську каналізацію проходять механічне очищення через систему сит, де відділяються великі нерозчинні забруднювачі. Наявність цих нерозчинних забруднювачів стічних вод обумовлені вмістом залишків сировини та напівфабрикатів, що в свою чергу не завдають великої шкоди для довкілля.

Виробничі стічні води забруднені шкідливими мікроорганізмами, які накопичуються на виробничому обладнанні, стінах та підлозі приміщення, тому їх миття обов'язково треба проводити вчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що може призвести до розвитку та накопичення у місцях забруднення різних мікроорганізмів, що в свою чергу призводить до підвищення ступеню забруднення відпрацьованих вод.

Ще більшу небезпеку несуть за собою забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, що можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, які поширюються через воду. Для запобігання розмноження

						Арк.
						107
		№ докум.	Підпис			

патогенних мікроорганізмів та знезараження проводять систематичну дезинфекцію побутових приміщень та санітарних вузлів підприємства.

При транспортуванні цукру утворюється органічний пил. Очищення повітря від пилу проводиться за допомогою методу фільтрації через рукавні фільтри, що має ефективність до 99%. До твердих відходів належать відпрацьовані матеріали та брак. Брак повторно використовується у виробництві. Деревні відходи та пакувальні матеріали відкладаються на спеціальних майданчиках, а потім вивозяться. Для запобігання забруднення ґрунтів проводиться своєчасний ретельний відбір та вивіз за межі підприємства рідких та твердих відходів виробничої діяльності підприємства. Спалювати їх забороняється.

Рівень забруднення атмосферного повітря на підприємстві становить менше 0,1 мг/м³ ГДК, при якій атмосферне повітря вважається майже чистим.

Отже, зона забруднення на підприємстві відсутня.

Озеленення заводу виконано згідно до норм. Зелені насадження спостерігаються по всьому периметру підприємства та за його межами.

						Арк.
						108
		№ докум.	Підпис			

13 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Кваліфікаційною роботою передбачено розроблення та затвердження на даному підприємстві інструкції з техніки безпеки. Керівник підприємства відповідає за ознайомлення робітників з правилами безпеки праці. Усі працівники проходять інструктаж та перевірку знань щодо питань з охорони праці та пожежної безпеки. Службою охорони праці на підприємстві керує інженер з охорони праці.

На підприємстві присутні шкідливі та небезпечні фактори:

- механічні фактори (шум та вібрація);
- термічні фактори (температура від нагрітих предметів та поверхонь);
- електричні фактори (наявність струмоведучих частин устаткування).

Підприємство забезпечує працівників спецодягом, проводить навчання та атестацію персоналу, що обслуговує об'єкти з підвищеною небезпекою.

Одним із факторів, що впливають на самопочуття працівників є надлишкове тепло, яке випромінюється від нагрітого обладнання і трубопроводів у середовище цеху. Для забезпечення сприятливих для роботиметеорологічних умов встановлюють вентиляційні витяжки. Тепловипромінююче обладнання покривають шаром ізоляції, а на робочих місцях біля нього встановлюють місцеву вентиляцію, для полегшення виробничих умов працівників.

Працівники повинні підтримувати чистоту підлоги та обладнання в зоні своїх робочих місць. В холодний період року для уникнення переохолоджень, працівникам, які виконують роботи на вулиці, видається теплий спецодяг.

Для продуктивної праці важливо підтримувати чистоту повітря у виробничому приміщенні. Для цього використовують такі заходи:

- встановлення на робочій ділянці місцевої вентиляції та опалення;
- застосування спецодягу.

Джерелом шуму в цеху, що проектується, є технологічне обладнання і системи витяжної вентиляції. Для зниження шуму та вібрацій передбачено такі заходи:

- масивний бетонний фундамент;
- шумопоглинаючі лаки;
- застосування звукоізолюючих кожухів для обладнання.
- використовувати віброізолюючі гнучкі вставки для з'єднання;
- використовувати прокладки під обладнання з матеріалів, що мають великий коефіцієнт внутрішнього тертя;
- використовувати кожухи із звукопоглинаючою обшивкою зсередини для звукоізоляції окремих вузлів.

Дипломним проектом передбачене природне, штучне та аварійне освітлення. Природне освітлення сприятливо діє на організм людини та

						Арк.
						109
		№ докум.	Підпис			

поліпшує умови її праці, зменшує стомлюваність. Штучне освітлення використовується за допомогою люмінесцентних ламп, а для охоронного освітлення за допомогою ламп розжарювання. Аварійне освітлення використовується для освітлення проходів для евакуації робітників з приміщень цеху при пожежах та в інших надзвичайних ситуаціях. На поточній лінії освітлення локалізоване.

Для запобігання травм на виробництві при експлуатації електроустановок передбачається заземлення всього стаціонарного електрообладнання. В цеху використовується механічне і електричне блокування, що забезпечує відключення електроживлення струмоведучих частин. Усі струмові елементи на виробництві надійно заземлені, незалежно від величини струму.

Для запобігання пожежи виробничих приміщеннях передбачені заходи щодо попередження вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізація, живлення пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей.

Отже, для створення безпечних умов праці для працівників на підприємстві виробничі приміщення мають необхідну площу, висоту, освітленість та вентиляцію. Сходи та площадки огорожені поручнями; усі частини обладнання, які рухаються, оснащені огороженнями; обладнання, що випромінює тепло - термоізовані. Усі струмові елементи на підприємстві заземлені. Між обладнанням побудовані проходи та проїзди, що забезпечує безпечне обслуговування і ремонт.

						Арк.
						110
		№ докум.	Підпис			

ВИСНОВКИ

1. У кваліфікаційній роботі проведено комплекс досліджень щодо встановлення можливості застосування соєвого текстурованого борошна в рецептурі сирцевих пряників, яке завдяки вищій водопоглинальній здатності та частково-клейстеризованим зернам крохмалю у своєму хімічному складі затримує процес десорбції пряників під час зберігання.

2. Встановлено, що раціональним вмістом соєвого текстурованого борошна є 20 % на заміну борошна пшеничного в технології пряникового тіста. При цьому виробниці відрізняються достойними органолептичними показниками, що відповідають вимогам чинної нормативної документації. Удосконалено технологічну схему виробництва нових видів печива, яка передбачає введення додаткової технологічної операції підготовки борошна соєвого текстурованого, а також корегування етапу приготування емульсії з позиції розрахунку води, що використовується.

3. Проведено розрахунок харчової та енергетичної цінності пряників і встановлено, що додавання соєвого текстурованого борошна не змінило суттєво енергетичну цінність виробів. Незначне зменшення пояснюється зменшенням вмісту крохмалю в борошняній сировині. Натомість, у хімічному складі пряників на 61 % підвищується вміст білків. Припущено, посиляючись на дані літературного огляду, що завдяки соєвому борошну підвищується вміст вітамінів групи В, РР, Е, виріб додатково збагачується кальцієм, магнієм, фосфором, цинком.

4. Здійснено ряд технологічних розрахунків і впроваджено розроблену рецептуру пряників в цеху борошняних кондитерських виробів м. Умань Черкаської області.

5. Розраховано складські приміщення, підібрано основне і допоміжне обладнання для здійснення технологічного процесу виробництва обраних видів борошняних кондитерських виробів.

6. Розроблено План НАССР для виробництва пряників, визначено критичні точки контролю, запроваджено програмні передумови.

7. Здійснено огляд заходів щодо ресурсів і енергозощадження, які дозволять підприємству раціонально використовувати ресурси.

8. На підприємстві заплановано до впровадження систему екологічного управління.

9. Передбачено заходи щодо безпеки життєдіяльності.

						Арк.
						111
		№ докум.	Підпис			

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до виконання курсового проєкту для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології органічних харчових продуктів» денної форми навчання уклад. : Н.О. Фалендиш, Ю.В. Камбулова, В.М. Махинько, — К.: НУХТ, 2021.
2. Махинько В.М. Конспект лекцій з дисципліни “Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР”.
3. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчо концентратів з основами САПР(кондитерське виробництво): метод. Рекомендації до виконання курсового проєкту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм / уклад. А.М. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. – 52с.
4. Печиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3781:2014 - [Набуває чинності 01.07.2015 року]. – Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152).
5. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. - [Введ. В дію 15.08.1999]. Київ: Галузевий стандарт України, 1999.-12с. – (Національний стандарт України).
6. Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови: ДСТУ 3976-2000 - Введ. В дію 01.01.2001]. Київ: Держспоживстандарт, 2001 – (Національний стандарт України).
7. Цукор білий. Технічні умови. ДСТУ 4623:2006 – [Введено вперше. Чинний від 29.06.2006]. Київ: Держспоживстандарт, 2006 – (Національний стандарт України).
8. Консерви молочні. Молоко згущене стерилізоване в банках: ДСТУ 4404:2005 – [Введено вперше. Чинний від 30.05.2005]. Київ: Держспоживстандарт, 2005 – (Національний стандарт України).
9. Маргарин. Загальні технічні умови: ДСТУ 4465:2005 - [Введ. В дію 16.09.2005]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005.– (Національний стандарт України).
10. Молоко коров'яче незбиране: ДСТУ 3662-97 - [Введ. В дію 01.01.1998]. Київ: Держстандарт України, 97.– (Національний стандарт України).
11. Масло вершкове. Загальні технічні умови: ДСТУ 4399:2005. - [Чинний від 01.07.2006]. Київ : Державний стандарт України, 2006 – 11 с. – (Національний стандарт України).
12. Продукти ячні рідкі і сухі харчові. Технічні умови: ГОСТ 30363–2013 - [Введ. В дію 01.09.2000]. Київ: Галузевий стандарт України, 2000. – (Національний стандарт України).
13. Цукор ванільний. Технічні умови: ДСТУ 1009:2005 - [Уведено вперше. Чинний від 01.07.2007]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006 – (Національний стандарт України).

						Арк.
						112
		№ докум.	Підпис			

14. Сіль кухонна. Загальні технічні умови: ДСТУ 4883-2015 – [Введ. В дію 01.07.2015]. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. - 14 с. – (Національний стандарт України).

15. Сода кальцинирована техническая. Технические условия: ГОСТ 5100-85 2013 - [Введ. В дію 01.01.1986]. Київ: Галузевий стандарт України, 1986. – (Національний стандарт України).

16. Соли углеаммонийные. Технические условия: ГОСТ 9325 – 79 - [Введ. В дію 01.01.1981]. Київ: Галузевий стандарт України, 1981. – (Національний стандарт України).

17. Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия: ГОСТ 32049-2013 - [Введ. В дію 01.01.2014]. Київ: Галузевий стандарт України, 2014. – (Національний стандарт України).

18. Какао порошок. ДСТУ 4391:2017. - [Введ. В дію 01.01.2018]. Київ: Галузевий стандарт України, 1981. – (Національний стандарт України).

19. ДСТУ 8900:2019 Орехи. Технические условия - [Введ. В дію 01.10.2020]. Київ: Галузевий стандарт України, 1981. – (Національний стандарт України).

20. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. - [Введ. В дію 01.01.2017]. Київ: Галузевий стандарт України, 2017. – (Національний стандарт України).

21. Дорохович, А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. Посібник/ А.М. Дорохович, В.М. Ковбаса. – Фірма «Інкос», 2015.

						Арк.
						113
		№ докум.	Підпис			