

**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)

« » лютого 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

« » лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

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

на тему «Розробка рецептурної композиції білково-збивного печива із застосуванням білку рослинного походження з його впровадженням в проєкті кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Мукачєво Закарпатської області»

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

Дрьомова Софія Олексіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(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) незарядженої 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 харчоконцентратів»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

Кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“__” листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дрьомової Софії Олексіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розробка рецептурної композиції білково-збивного печива із застосуванням білку рослинного походження з його впровадженням в проект кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Мукачево Закарпатської області»

керівник роботи Кохан Олена Олександрівна, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від 06.11.2023 р. № 907-КС Строк подання здобувачем роботи 13 лютого 2024 р.

2. Вихідні дані до роботи:

1) Здійснити розробку рецептури білково-збивного печива на основі рослинного протеїну (картопляного протеїну); 2) Уніфіковані рецептури для: Бісквітні вафлі «Шоколадні», Бісквітні вафлі «Горіхові», Печиво «Пішкоти», Печиво «Пішкоти з какао», Печиво «Soie», Печиво «Soie Vegan»; 3) Запровадити безтарне зберігання борошна, організувати виробництво солодких бісквітних вафель з начинкою на потоково-механізованій лінії, запровадити виробництво білково-збивного печива типу «Пішкоти» з термообробкою виробів в тунельній печі марки «JOBS» впровадити у виробництво білково-збивне печиво на основі сухого картопляного протеїну.

Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація Вступ; 1. Науково-дослідна робота; 2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства; 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів; 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції; 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання; 6. Продуктовий розрахунок; 7. Розрахунок складських приміщень; 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання; 9. Специфікація основного технологічного обладнання; 10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення; 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 12. Система екологічного управління; 13. Охорона праці та безпека на робочому місці. Список використаної літератури.

3. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва - 1 аркуш формату А4; Апаратурно-технологічні схеми виробництва - 1 аркуш формату А4; експлікація до креслень - 1 аркуш формату А4.

4. Консультанти розділів роботи

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

5. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	13.11.2023-20.11.2023	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	21.11.2023-27.11.2023	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів	28.11.2023-24.12.2023	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	25.12.2023-28.12.2023	виконано
6	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	29.12.2023-31.12.2023	виконано
7	Розрахунок і вибір обладнання	22.01.2024-25.01.2024	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	26.01.2024-30.01.2024	виконано
9	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	31.01.2024	виконано
10	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	01.02.2024	виконано
11	Креслення технологічних схем	02.02.2024-05.02.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедрі	06.02.2024-07.02.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	12.02.2024-16.02.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	12.02.2024-16.02.2024	виконано
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	16.02.2024	

Здобувач

_____ (підпис)

Софія ДРЬОМОВА

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олена КОХАН

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дрьомова Софія Олексіївна. Дослідження можливості використання білку рослинного походження з його впровадженням в проєкті кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Мукачево Закарпатської області.

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

Науково-дослідницька робота присвячена удосконаленню рецептури білково-збивних напівфабрикатів, дослідженню можливості використання білку рослинного походження в технології білково-збивних напівфабрикатів на заміну яєчному білку.

Метою досліджень є розробка рецепторної композиції білково-збивного печива, в якій застосовується піноутворювач рослинного походження (картопляний протеїн) та дослідження способів отримання білково-збивного напівфабрикату із застосуванням рослинного білку.

Встановлена можливість та наведена доцільність використання рослинного білку при виготовленні білково-збивного печива. Розроблено рецептурну композицію білково-збивного напівфабрикату з використанням картопляного протеїну. Встановлено раціональне дозування рослинного білку при виробництві білково-збивного печива.

Впровадження розробленого виробу передбачається здійснити в проєкті кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Мукачево Закарпатської області. В цеху передбачається запровадити безтарне зберігання основної сировини та організувати механізоване виробництво борошняних кондитерських виробів широкого асортименту: бісквітні вафлі з різними начинками, печиво типу «Пішкоти», білково-збивне печиво на піноутворювачах різного походження.

Проведений продуктовий розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. Розрахована економічна ефективність проєкту.

Робота складається зі вступу, розділів, висновків та списку літератури. Обсяг роботи – 98 сторінок.

Ключові слова: рослинний білок, картопляний протеїн, піноутворююча здатність, печиво.

ANNOTATION

Dromova Sofiia Oleksiivna. Study of the possibility of using protein of vegetable origin with its implementation in the project of a confectionery enterprise for the production of flour confectionery products in the city of Mukachevo, Transcarpathian region.

Master's thesis for obtaining an educational degree "master" in specialty 181 "Food technologies", specialization "Technologies of bread, confectionery, pasta products and food concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv, 2024.

The research work is devoted to the improvement of the recipe of protein-whipped semi-finished products, the study of the possibility of using protein of vegetable origin in the technology of protein-whipped semi-finished products as a substitute to the egg whites.

The purpose of the research is to study methods of obtaining a protein whipped semi-finished product using vegetable protein, and research on changes in quality indicators of finished products during their storage.

The rationality of using and feasibility vegetable protein in the production of protein-whipped cookies has been established. A recipe composition of a protein-whipped semi-finished product using potato protein has been developed. A rational dosage of vegetable protein in the production of protein-beaten cookies has been established.

The implementation of the developed product is expected to be carried out in the project of a confectionery enterprise for the production of flour confectionery products in the city of Mukachevo, Transcarpathian region. It is planned to introduce bulk storage of the main raw materials in the workshop and organize mechanized production of a wide range of flour confectionery products: biscuit waffles with various fillings, biscuits of the "Pishkoty" type, protein-whipped biscuits on foaming agents of various origins.

Product calculation and selection of the main technological equipment was carried out. Estimated economic efficiency of the project.

The work consists of an introduction, chapters, conclusions, and a list of references. The volume of work is 98 pages.

Key words: vegetable protein, potato protein, foaming ability, biscuits.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
Науково-дослідна робота.....	10
Вступ.....	10
1.1 Аналітичний огляд літератури.....	11
1.1.1. Характеристика білково-збивного печива та аналіз технології його виготовлення.....	11
1.1.2. Теоретичні основи процесу піноутворення.....	12
1.1.3.Характеристика картопляного протеїну.....	15
1.1.4. Аналіз сучасних розробок з використанням картопляного протеїну.....	17
1.1. Об'єкти, методи і методика досліджень.....	19
1.2.1. Об'єкти дослідження.....	19
1.2.2. Характеристика сировини.....	19
1.2.3. Характеристика готових виробів.....	25
1.2.4. Методики досліджень.....	28
Висновки до розділу.....	29
1.2. Експериментальна частина. Дослідження можливості використання рослинного білку при виробництві білково-збивного печива.....	30
1.3.1. Дослідження впливу рослинного протеїну на кінетику піноутворення та стійкість піни.....	31
1.3.2. Дослідження можливості заміни яєчного білка на картопляний протеїн при виробництві білково-збивного печива.....	33
1.3.3. Удосконалення технології білково-збивного печива на рослинному протеїні....	38
1.3.4. Розрахунок харчової та енергетичної цінності розробленого виробу.....	39
Загальні висновки до розділу.....	41
Список використаної літератури.....	42
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва.....	43
3. Характеристика продукції, сировини та пакувальних матеріалів.....	48
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	51
4.1 Обґрунтування та вибір технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції.....	58

						Розробка рецептурної композиції білково-збивного печива із застосуванням білку рослинного походження з його впровадженням в проєкті кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів в м. Мукачєво Закарпатської області							
Зм.	Лист	Прізвище	Підпис	Дата									
Розробила	Дрьомова С.О.				Пояснювальна записка			Лім.	Лист	Листів			
Керівник	Кохан О.О.							КР	4	106			
Зав. Каф.	Ковбаса В.М							НУХТ, ННІХТ					
ЗТХ-2-1М													

4.2. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва та зберігання продукції.....	61
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	64
6. Продуктові розрахунки.....	66
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	66
6.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	70
6.3 Розрахунок витрат сировини.....	73
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	75
7. Розрахунок складських приміщень.....	76
7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	76
7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	77
7.3. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	78
7.4. Розрахунок складу готової продукції та експедиції.....	79
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	80
9. Специфікація основного технологічного обладнання.....	82
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	84
11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	94
12. Система екологічного менеджменту.....	95
13. Охорона праці та безпека на робочому місці.....	96
Список використаної літератури.....	100
Додатки.....	103

Вступ

Наразі ринок кондитерських виробів розвивається дуже динамічно і характеризується високим рівнем конкуренції, великою кількістю виробників кондитерських виробів із широким асортиментом продукції та високим попитом як серед внутрішніх споживачі, так і серед експортних ринків.

Частка промислової продукції в загальному обсязі продажів становить близько 8%, що в перерахунку на ціну реалізації становить 15,4 млрд. грн. Нині стабільність кондитерської галузі в Україні забезпечують дев'ять компаній. "Roshen" з часткою ринку 32%, "КОНТИ"-22%, "АВК"-14%, "Харків БФ"- 11%, «Монделіз Україна» - 5%, інші, Полтавакондитер, КФ"Світоч", "Житомирські Ласощі", "БісквітШоколад" і "Черкаська БФ"[1].

Європейський ринок для вітчизняної продукції є дуже сильним і привабливим, підприємства-виробники активно експортують свою продукцію в 44 країни світу. Левова частка в структурі експорту країни (94%) припадає на країни СНД.

Кондитерська галузь розвивається в умовах жорсткої внутрішньої та зовнішньої конкуренції, що сприяє постійному вдосконаленню процесів управління та забезпеченню високих світових стандартів якості. Усі провідні компанії галузі мають і експлуатують системи управління якістю.

Близько 170 000 осіб працюють у кондитерській промисловості. Близько 70% виробничих потужностей використовується. Загальний обсяг виробництва становить понад 1 млн тон продукції на рік.

Основними перевагами українських виробників на зовнішніх ринках найчастіше є ціна продукції, якість продукції, увага до оновлення асортименту, вивчення попиту зовнішніх ринків і вдосконалення дизайну.

Сьогодні ця галузь демонструє досить хороші темпи зростання, хоча останніми роками вони дещо сповільнилися. Розвитку кондитерського напрямку в Україні сприяв стабільно високий попит на її продукцію та достатня забезпеченість країни сировиною.

Кондитерська промисловість як правило використовує сировину українського виробництва: борошно, цукор, молоко і вершкове масло. Але є і сировина, яка імпортується до країни, наприклад екзотичні суміші та масла, такі як арахісове і кокосове, какао-боби, , арахіс, горіхи тощо.[2]

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Передумовами для розвитку кондитерської галузі є:

- Вирішення внутрішніх економічних проблем (наприклад, зниження регуляторного тиску, поліпшення оподаткування).
- Повна та негайна лібералізація торгівлі кондитерськими виробами з ЄС у рамках ЗВТ між Україною та ЄС.
- Зосередження на удосконаленні технічного обладнання для збільшення продуктивності.
- Впровадження передових технологій та нового обладнання для оптимізації виробничих процесів.
- Використання потокових, механізованих та автоматизованих ліній з комп'ютерним управлінням для покращення ефективності виробництва.
- Розроблення нових рецептур, які замінять дорогу імпорتنу сировину на вітчизняні аналоги.
- Врахування попиту ринку при формуванні виробничої стратегії підприємства.
- Збільшення терміну зберігання готової продукції за допомогою вдосконалення технологій виготовлення, використання сучасних пакувальних матеріалів та методів пакування.
- Розширення асортименту продукції, включаючи продукти дієтичного, профілактичного та дитячого харчування.

Незважаючи на ці проблеми, що перешкоджають розвитку кондитерському ринку, потенціал для розвитку, зростання і вдосконалення є значним і висококонкурентним, що матиме позитивний вплив на розвиток промисловості. Виробники повинні зосередитися на якості, інноваціях та розширенні географії збуту, одночасно враховуючи військовий стан країни, а також сезонні та екологічні аспекти. Влада та галузеві асоціації також можуть сприяти розвитку, спрощуючи регуляторні процедури та підтримуючи українських виробників на міжнародних ринках.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Вступ

Актуальність теми. Борошняні кондитерські вироби мають велике значення у харчуванні населення. У сучасних умовах поряд із забезпеченням високої якості кондитерських виробів висувається нагальна необхідність у розширенні й поновленні їх асортименту.

Страви та вироби з борошна мають високу калорійність, приємний зовнішній вигляд, добрі смакові якості, тому користуються великим попитом у населення.

Шукаючи нові смакові властивості виробів можна застосувати різні поєднання вже існуючих сировини та напівфабрикатів, а також використовувати та проваджувати новітні оригінальні добавки, які будуть не тільки покращувати органолептичні показники, а також збагачувати вироби поживними речовинами.

Для того, щоб виріб завоював прихильність серед широкої аудиторії споживачів, він повинен задовольнити всі очікування споживачів. Для цього продукт повинен мати певні відмінності від його попередників – аналогів, зберігати гарні органолептичні показники протягом терміну реалізації продукту та нести не лише психологічне задоволення від споживання продукту, а й здійснювати оздоровчий вплив на організм споживача.

Ми пропонуємо виробництво популярного серед населення білково-збивного печива на рослинному піноутворювачі, що дозволить розширити асортимент продукції і коло споживачів, які не мали змогу споживати класичне печиво, через наявність в його складі яєчного білка.

Мета і задачі досліджень. Метою науково-дослідної роботи було дослідження можливості використання рослинного протеїну для виготовлення білково-збивного печива задля розширення ринку дієтичних та веганських кондитерських виробів.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

1.1. Аналітичний огляд літератури

1.1.1. Характеристика білково-збивного печива та аналіз технології його виготовлення

Білково-збивне печиво - це печиво з ніжною текстурою та насиченим смаком, виготовлене за допомогою яєчних або рослинних білків, які можуть бути нативними або сухими. Це печиво характеризується легкою, повітряною і хрусткою консистенцією, завдяки використанню яєчних білків в його рецептурі. Головною особливістю цього виду печива є вміст білків, які додають йому пухкість та легкість.

Це печиво має давню історію, яка сягає віддалених часів та різних кулінарних традицій. Цей вид печива був розповсюджений у багатьох країнах світу, і в кожному місці він набував своїх унікальних особливостей.

Основні інгредієнти виготовлення білково-збивного печива включають яйця (зазвичай білки), цукор, ароматизатори, іноді ванільну пудру та кислоту для стабілізації піни. Виріб має вигляд ніжних, легких пластівців або крихких пластівців, які часто розсипаються при ковзанні.

Це печиво може мати різні смакові варіації, такі як ванільні, шоколадні, лимонні та інші. Воно популярне як самостійний десерт або використовується у створенні інших солодких страв.

Білково-збивне печиво зазвичай випікається або сушиться при відповідних температурах, щоб забезпечити його хрусткість та повітряну структуру. Воно стає популярним в численних кулінарних традиціях та доступним у багатьох смакових варіаціях для задоволення різних смаків.

Якщо вибрано нативний яєчний білок, процес включає в себе механічне збивання білків з подальшим поступовим додаванням цукру, ванільної пудри та кислоти для стабілізації піни. Після цього формуються заготовки для печива, які піддаються термообробці при температурі 100–110°C.

При використанні сухого яєчного білка, він гідратується водою при певному співвідношенні та витримується протягом певного часу при кімнатній температурі. Подальший процес включає в себе механічне збивання, додавання цукру, ванільної пудри та кислоти, формування заготовок і сушіння при температурі 100–110°C.

Альтернативно, можна використовувати білок рослинного походження, такий як білок картоплі або сої, для виробництва білково-збивного печива. Процес залишається аналогічним, з використанням рослинних білків замість яєчних. Незалежно від вибору типу білка, важливо досягти однорідної структури тіста без грудочок. Тістові заготовки так само формуються методом відсаджування на пекарський пергамент і після цього піддаються випіканню або сушінню при температурі 100-110°C.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

1.1.2. Теоретичні основи процесу піноутворення

Харчові продукти – дисперсні гетерогенні або гомогенні системи. Найчастіше вони є багатокомпонентні змішані системи, які складаються не менше ніж з двох фаз – дисперсного середовища та дисперсної фази, що дозволяє розглядати їх в якості об'єктів фізико-хімічних дисперсних систем. Значна частина продукції являє собою багатокомпонентні змішані дисперсні системи, тобто одночасно є піною та емульсією чи суспензією, з можливим пріоритетом одного із типів систем.

Дисперсність характеризує ступінь подрібненості частинок. Грубодисперсні системи – порошки, суспензії, емульсії. Частинки дисперсної затримуються паперовим фільтром, з часом осаджуються. Суспензії – це грубодисперсні системи, зависі твердих частинок у рідині. Емульсіями називають дисперсні системи, що складаються з двох взаємно нерозчинних рідин, одна з яких розподілена в іншій у вигляді дуже маленьких крапельок (олії у воді або крапельки жиру в молоці). Дисперсні системи з газоподібним дисперсійним середовищем називають аерозолями. Піни – це дисперсні системи, в яких дисперсна фаза являє собою сукупність бульбашок газу, оточених тонкими плівками рідини.

Дисперсність, яка характеризує ступінь подрібненості частинок, визначає властивості і процеси, які відбуваються в піні, а також її технологічні властивості є однією з важливих характеристик піни .

Піна - це дисперсна система, яка складається з пухирців газу, розділених плівками рідини або твердим тілом. Зазвичай газ (повітря) розглядають як дисперсну фазу, рідину (тверде тіло) - як безперервне дисперсійне середовище [1].

Піни можна отримати конденсаційним (фізична і хімічна конденсація) та диспергаційним шляхом . Конденсаційні методи об'єднують процеси, при перебігу яких виникає нова фаза в гомогенному середовищі.

Диспергаційні методи зумовлюють подрібнення частинок грубої зависі або суспензії до колоїдного стану; піна утворюється за рахунок збивання, струшування у закритій ємності, продування через пористі матеріали тощо.

Основними параметрами, що характеризують піну є :

- піноутворювальна здатність - це максимально можливий за даних умов об'єм і довготривалість життя піни;
- дисперсність піни, що оцінюється середнім розміром пухирців газу та/або їх розподілом за розмірами.
- кратність піни - показує у скільки разів об'єм піни перевищує об'єм рідини, взятий для її утворення;

Піни є агрегативно та термодинамічно нестійкими системами, що мають тенденцію до розшарування на фази. У зв'язку з цим важливою передумовою отримання харчових продуктів заданої структури є підвищення стабільності піни.

Причини руйнування піни:

1. Седиментація, коли стійкість системи порушується за рахунок спливання чи осідання частинок тої чи іншої фази без зміни її дисперсності (при відсутності коалесценції).
2. Коагуляцію, що приводить до зчеплення частинок без втрати їх індивідуальності.
3. Коалесценція частинок, коли вони зливаються, викликаючи руйнування дисперсної фази і розшарування системи.

При цьому слід зазначити, що коалесценція є головним фактором в руйнуванні піноподібних систем оскільки в результаті відбувається процес кінцевого руйнування піни.

Процес збивання піни умовно поділяють на три стадії:

- 1) насичення маси повітрям, що характеризує насичення пінистої структури, збільшення об'ємної частки повітряної фази;
- 2)стабілізація і гомогенізація, що характеризується подальшим диспергуванням пухирців повітря та їх рівномірним розподіленням в об'ємі маси;
- 3) Perezбивання, що характеризуються руйнуванням піноподібної структури, коалесценцію повітряних пухирців, зменшенням об'ємної частки повітря.

Піноутворювальні властивості білків характеризуються піноутворюючою здатністю і стабільністю піни. Перший показник вимірюється об'ємом піни, віднесеним до маси білку, другий – періодом її напіврозпаду, тобто часом, необхідним для руйнування половини об'єму піни. Обидва показники залежать від рН середовища, концентрації білку, солей, температури, присутності ліпідів, сахарози, харчових волокон, фракційного складу і будови білків. Стійкість структури піни є важливим фактором підвищення якості харчових продуктів.

Підвищити стабільність піни можна додаванням у розчин стабілізаторів, ефективними з яких є поліакриламід, гідрокарбоксиметилцелюлоза, полівініловий спирт та інші. Ці речовини сприяють уповільненню процесу витікання рідини з піни, збільшуючи в'язкість розчину.

При виробництві солодких страв зі збивною структурою у якості піноутворювачів як правило застосовують білки. При цьому найбільше поширення при рецептурах має білок курячих яєць, який проявляє у харчових системах емульгуючі та піноутворюючі властивості завдяки вмісту овальбуміну (близько 50 %), кональбуміну, овомуцину, овомукоїду, та забезпечує створення стійкої емульсійно-пінної структури. У виробництві застосовують яєчний білок у свіжому, сухому або замороженому вигляді.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Піноутворююча здатність яєчних білків становить близько 900 % та може змінюватись залежно від складу інгредієнтів харчового продукту при додаванні до білків жирів або інших поверхнево-активних речовин.

Багато наукових досліджень присвячено застосуванню фруктових та овочево-сировинних у вигляді пюре та порошків. Особливістю овочевої сировини є те, що вона впливає на формування структури виробів. Зокрема, морквяний та буряковий сік володіють піноутворювальними властивостями при комбінуванні з яєчним білком.

В НУХТ асп. Прилуцькою Л. П. (керівник Дорохович А.М.) були проведені дослідження [3] доцільності використання соків буряка, моркви, яблук при відновленні сухого яєчного білка до нативного при виробництві білково-збивного печива.

Аналіз отриманих даних показав, що оптимальним співвідношенням для відновлення сухого яєчного білка фруктовим та овочевими соками є 1:7. Вірогідно дане співвідношення відповідає ККМ, подальше збільшення даного співвідношення до 1:8, 1:9 призводить до зменшення ПУЗ, оскільки зменшується концентрація ПАВ, при співвідношенні 1:6 також спостерігається зменшення ПУЗ внаслідок збільшення в'язкості дисперсійного середовища [3].

Найбільша ПУЗ спостерігається при відновленні сухого яєчного білка яблучним соком, що на 19,6% більше порівняно з ПУЗ яєчного білка, відновленого водою. Підвищення ПУЗ можна пояснити зниженням рН середовища за рахунок кислотного складу соку. Кислотність яблучного соку дорівнювала 0,8% (в перерахунку на яблучну кислоту).

Завдяки окремим елементам хімічного складу рослинні добавки застосовуються в технологіях харчової промисловості в якості піноутворюючих речовин. Так, підвищення структурно-механічних властивостей при введенні до складу збитої продукції пюре з гарбуза, пюре з калини звичайної пов'язують з вмістом в рослинній сировині складних вуглеводів, що підвищують ПУЗ.

Позитивні результати впливу рослинних добавок на якість збитої продукції на білковій основі, пояснюються можливістю взаємодії пектинових речовин та білків з утворенням поверхнево-активних білково-вуглеводних комплексів, що підвищують ПУЗ та СП. Однак, слід зауважити, що при будь-яких значеннях рН середовища, більших за ІЕТ білка, незалежно від іонної сили розчину, білки і карбоксилвміщуючі полісахариди несумісні і комплексоутворення пригнічено, а при рН менше 5 од. пектини інтенсивно взаємодіють з білками із утворенням білковополісахаридних комплексів. Застосування рослинних добавок є доцільним при відновленні яєчного білка, оскільки значно покращується піноутворювальна здатність, скорочується процес збивання маси.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1.3. Характеристика картопляного протеїну

У своїй роботі та експериментах я використовувала картопляний протеїн від фірми SOSA (Іспанія), це високоякісний інгредієнт, який має ряд важливих характеристик і великий потенціал в харчовій галузі.

Цей продукт представлений у вигляді дезодорованої картопляної пудри і може бути використаний у різних видах продукції. Спосіб його виготовлення полягає сушінні картопляного соку (PFJ) різноматнітними методами, наприклад розпилювальним сушінням при спеціальних температурах, вакуумним замороженням, сушінням із псевдорозрідженням шаром, сублимаційним методом тощо. (13)

Отримання картопляного соку (PFJ) як правило відбувається при виготовленні картопляного крохмалю, процес отримання якого представлений на рисунку 1.1.3.1.

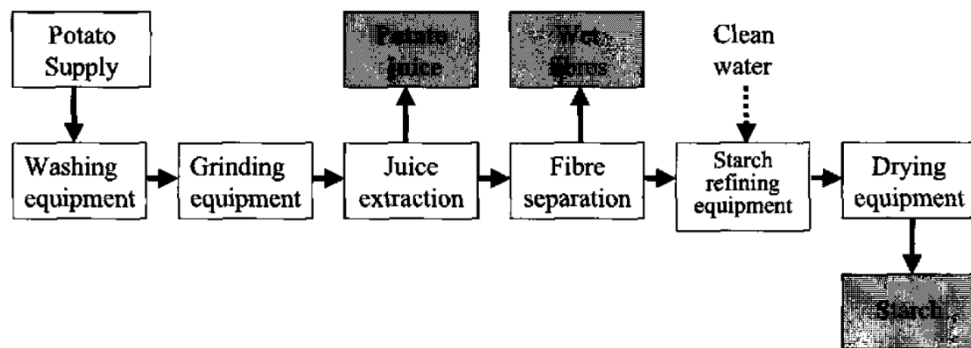


Figure 1. Potato starch manufacturing process (Adapted from (Swinkels, 1990))

Рис. 1.1.3.1. -Процес отримання картопляного крохмалю

Картоплю спочатку миють, потім подрібнюють на спеціальному обладнанні (на цьому етапі додається бісульфіт натрію для запобігання змінення забарвлення на коричневий колір, який може утворитися у результаті окислення фенольних компонентів. Подрібнена картопля проходить крізь сита, що обертаються. Волокна відділяються у якості картопляного жмиху. Крохмальний сік, що залишився багатий на корисні елементи та дрібні волокна. Волокна відділяються подальшим центрифугуванням та проходженням крізь дрібні сита. Очищений крохмальний сік використовується для вироблення картопляного крохмалю, а саме сік зневоднюється та висушується. Побічними продуктами такого виробництва є волокна та картопляний сік. (12)

До складу картопляного протеїну входять необхідні для життєдіяльності людини амінокислоти. Він має високу біологічну цінність та високий показник засвоюваності з поправкою на амінокислоти, що означає, що ми можемо засвоювати і використовувати білку частину білка та амінокислот. Попередні дослідження показують, що картопляний протеїн може навіть допомогти наростити та підтримувати м'язову масу тіла. Також через наявність багатої кількості калію він сприяє відведенню зайвої рідини та солей з організму. (13)

Хімічний склад картопляного протеїну наведений у таблиці 1.1.3.1.

Таблиця 1.1.3.1.

Компонент	Концентрація у PFJ, г (мін-макс)	% у СР
Білок	13,4 (8,5-22,2)	26,8
Пептиди	2,2 (1,5-3,1)	4,4
Амінокислоти+аміди	4,8 (3,3-7,8)	9,6
Інші азотисті речовини	0,9	1,8
Сахароза	7,9 (3,0-24,9)	15,8
Ліпіди	1,1	2,2
Лимонна кислота	5,0 (2,0-12,0)	10,0
Аскорбінова кислота	0,3 (0,1-0,6)	0,6
Інші органічні кислоти (у т.ч. яблунева та піроглутамінова кислоти)	1,3 (0,7-5,4)	2,6
Хлорогенова кислота	0,2 (0,1-0,5)	0,4
Кавова кислота	0,07 (0,03-0,3)	0,1
Калій	5,6 (3,9-7,3)	11,2
Фосфор	0,5 (0,2-0,9)	1,0
Інші компоненти	5,0	10,01

Однією з основних його властивостей є здатність до взбивання та утворення піни, що робить його ідеальним для створення легких та повітряних текстур у стравах.

Картопляний протеїн також має емульгуючу та коагулюючу здатність, що робить його корисним інгредієнтом для різних приготувань. Його можна використовувати як емульгатор та повітроутворювач у дозуванні від 1% до 4%, і як коагулюючий агент у дозуванні до 8%. Картопляний протеїн має високу розчинність і здатність утримувати повітря, що дозволяє покращити текстуру та структуру страв.

Цей продукт відмінно підходить для веганських, вегетаріанських дієт і може бути використаний в широкому діапазоні страв, включаючи меренги, бісквіти, тіста, макарони, зефір, муси, суфле та інші. Крім того, його висока стабільність та здатність працювати в широкому діапазоні рН роблять його універсальним інгредієнтом для багатьох виробів.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Картопляний протеїн від SOSA дозволяє готувати страви з легкою та повітряною текстурою, а також відкриває безліч можливостей для кулінарного творчості, особливо в контексті веганських і вегетаріанських дієт.

Також використання рослинного картопляного протеїну перед ячним білком має кілька значущих переваг:

1. Веганська та вегетаріанська дієта: Картопляний протеїн ідеально підходить для тих, хто дотримується веганської, ово-вегетаріанської та ово-лакто вегетаріанської дієти, оскільки він не містить продуктів тваринного походження, як яйця.

2. Висока розчинність: Картопляний протеїн легко розчиняється в рідині, що спрощує процес приготування страв та емульгування.

3. Здатність до створення повітряної текстури: Використання картопляного протеїну дозволяє отримати страви з легкою та повітряною текстурою, що особливо важливо в кондитерських виробках, таких як меренги, муси, зефір та інші.

4. Здатність до коагуляції: Картопляний протеїн може служити альтернативою ячному білку або альбуміну завдяки своїй коагулюючій здатності, що робить його корисним для згущення та стабілізації текстур у стравах.

5. Висока стабільність: Картопляний протеїн здатний працювати в широкому діапазоні рН, що робить його універсальним інгредієнтом для різних кулінарних застосувань.

6. Менша кількість алергенів: У порівнянні з ячним білком, картопляний протеїн менше схильний викликати алергічні реакції, що робить його безпечнішим для використання.

Отже, картопляний протеїн є відмінним альтернативним інгредієнтом для тих, хто шукає веганські або альтернативні варіанти ячного білка в кулінарних рецептах.

1.1.4. Аналіз сучасних розробок з використанням картопляного протеїну

Сучасні розробки з використанням картопляного протеїну демонструють широкий спектр застосувань цього інгредієнта в харчовій промисловості. Ось деякі цікаві та інноваційні застосування картопляного протеїну:

1. Веганські продукти: За останні кілька років споживачі все більше обертаються до веганських продуктів. Картопляний протеїн використовується для створення веганських м'ясних альтернатив, сирів, молочних продуктів та інших продуктів.

2. Функціональні напої: Картопляний протеїн може бути використаний для покращення консистенції та стабільності функціональних напоїв, таких як рослинні молочні напої, смузі та коктейлі.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

3. Спортивне харчування: В спортивних добавках та протеїнових продуктах може бути використаний картопляний протеїн для збільшення білкового вмісту та поліпшення розчинності.

4. Дитяче харчування: Картопляний протеїн може бути включений у дитячі продукти, такі як збагачені каші та сніданки, як спосіб підвищити їх харчову цінність.

5. Заморожені продукти: Виробники заморожених страв використовують картопляний протеїн для збереження текстури та смаку продуктів після розморожування.

6. Хлібопекарська галузь: Картопляний протеїн може бути включений у склад борошна для поліпшення структури та повітряності хлібних виробів.

7. Функціональні добавки: Картопляний протеїн використовується як функціональна добавка для підвищення стійкості до високих температур, а також як засіб для стабілізації текстури та емульгування.

Ці розробки відображають зростаючий інтерес до картопляного протеїну у харчовій промисловості і його потенціал для створення нових продуктів, які відповідають сучасним тенденціям споживачів до здорового, веганського та функціонального харчування.

Що стосується саме галузі кондитерської промисловості, можна виділити наступне:

1. Веганські та вегетаріанські кондитерські вироби: Використання картопляного протеїну дозволяє виробникам створювати веганські версії популярних кондитерських виробів, таких як торти, печиво, марципан та цукерки.

2. Збагачені білком кондитерські вироби: Додавання картопляного протеїну підвищує білковий вміст кондитерських виробів, роблячи їх більш поживними і корисними для споживачів.

3. Стабільність текстури: Картопляний протеїн використовується для стабілізації текстури кондитерських виробів, забезпечуючи їм бажану структуру та повітряність.

4. Зменшення вмісту жирів: Картопляний протеїн може бути використаний для зменшення вмісту жирів у кондитерських виробах, при цьому зберігаючи смак та текстуру.

5. Алергенне споживання: Картопляний протеїн є менш алергенним в порівнянні з іншими білковими джерелами, такими як яйця, тому він може бути включений у кондитерські вироби для тих, хто страждає від алергій.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

6. Висока стійкість до температурних впливів: Картопляний протеїн зберігає свої властивості при високих та низьких температурах, що робить його ідеальним для використання у кондитерських виробках.

Ці розробки сприяють створенню нових, здорових та смачних кондитерських виробів, які задовольняють потреби споживачів і відповідають сучасним тенденціям у харчуванні.

1.2. Об'єкти, методи ті методика досліджень

1.2.1 Об'єкти дослідження

Об'єкти досліджень: картопляний протеїн, білок яечний, виріб «меренга»

При проведенні лабораторних досліджень використовували наступну сировину:

- яечні продукти за ДСТУ 8719:2017;
- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006;
- воду питну згідно Гігієнічних вимог до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10);
- сухий картопляний протеїн ТМ «SOSA» (Іспанія);
- кислота лимонна за ДСТУ ГОСТ 908:2006
- ароматизатор харчовий «Меренга» за сертифікатом відповідності.

1.2.2 Характеристика сировини

Цукор білий кристалічний(ДСТУ 4623:2006)

Цукор є основним видом сировини в кондитерській промисловості. Він являє собою майже хімічно чисту цукрозу, тому її фізико-хімічні властивості визначають по будові технологічного режиму виробництва більшості видів кондитерських видів.

Залежно від способу вироблення цукор поділяють на кристалічний, сахарозу для шампанського, цукрову пудру і пресований. Кристалічний цукор залежно від показників якості поділяють на чотири категорії: першу, другу, третю, четверту; пресований цукор – на три категорії: першу, другу і третю. Сахарозу для шампанського виробляють другої категорії, цукрову пудру – другої та третьої категорій.

Кристалічний цукор виробляють з розмірами кристалів від 0,2 мм до 2,5 мм, сахарозу для шампанського – розмірами від 1,0 мм до 2,5 мм.

Для кристалічного цукру і сахарози для шампанського допустимі відхили від верхньої і нижньої межі на 5 % від маси кристалів цукру. Цукрову пудру виробляють у вигляді подрібнених кристалів розмірами не більше ніж 0,2 мм.

					Кваліфікаційна робота	Лист
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2.2.1 - Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристик а
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Цукрова пудра з мілкими часточками, однорідна порошкоподібна.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Таблиця 1.2.2.2 - Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
	1 (екстра)	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,06	0,1	0,14	0,15
- кристалічного цукру				
- сахарози для шампанського	-	0,1	-	-
- цукрової пудри	-	0,2	0,2	-

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину),не більше ніж:% балів	0,011 6,0	0,027 15,0	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, небільше ніж: одиниць ICUMSAбалів умовних одиниць	22,5 3 -	45,0 6 -	104 - 0,8	195 - 1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

Яйця курячі харчові. (ДСТУ 5028:2008)

Класифікація яєць. Безпосередньо в реалізацію і для виробництва яєчних продуктів використовують тільки курячі яйця. Курячі яйця класифікують за двома основними ознаками – терміном зберігання і якістю та масою.

Класифікація харчових яєць за якістю:

Харчові дієтичні – відносять свіжі харчові яйця, термін зберігання яких не перевищує 7 діб, не враховуючи дня знесення, які зберігають за температури не нижче ніж 0 оС і не вище ніж 20 оС. Яйця, не реалізовані протягом 7 діб, відносять до столових.

Яйця класу „extra” – відносять свіжі яйця, призначені для експорту, термін зберігання яких за температури не нижче ніж 5 оС і не вище ніж 15 оС не перевищує 9 діб від дня знесення.

Харчові класу А – відносять харчові яйця, призначені для експорту, термін зберігання яких не перевищує 28 діб за температури не нижче ніж 5 оС і не вище ніж 15 оС від дня знесення.

Харчові столові – відносять яйця, які зберігали за температури від 0 оС до 20 оС не більше ніж 25 діб, не враховуючи дня знесення.

Харчові класу В – відносять харчові яйця, призначені для експорту і відповідають вимогам щодо столових яєць.

					Кваліфікаційна робота	Лист
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Харчові охолоджені – відносять яйця, які зберігали у холодильниках за температури від мінус 2 оС до 0 оС не більше ніж 90 діб.

Для промислового переробляння – переробні, сортують не пізніше ніж через одну добу після знесення.

Залежно від маси дієтичні і столові яйця розподіляють на 5 категорій (таблиця 1.2.2.3.)

Таблиця 1.2.2.3.- Ознаки категорії яєць

Категорія	Маса одного яйця, г	Маса 10 яєць, г, не менше ніж	Маса 360 яєць, кг, не менше
Відбірні або XL	73 і вище	735	26,5
Вища або L	від 63 до 72,9	640	23,0
Перша або M	від 53 до 62,9	540	19,4
Друга або S	від 45 до 52,9	460	16,6
Дрібні	від 35 до 44,9	360	13,0

Примітка. Категорія „дрібні яйця” стосується лише столових та охолоджених.

Дієтичні і столові яйця вважаються харчовими і направляються для реалізації в роздрібну торговельну мережу, якщо за станом повітряної камери, жовтка і білка вони відповідають вимогам, вказаним в таблиці 1.2.2.4.

Таблиця 1.2.2.4. Вимоги до якості яєць

Показники	Групи яєць		
	Дієтичні	Столові	Охолоджені
Шкаралупа	Чиста, непошкод-жена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки або смуги від транс-портерної стрічки площею не більше ніж 1/32 поверхні	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки, плями або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/8 поверхні	

Білок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх включень.	
			Дозволено зниження густини
Жовток	Ледь видимий під час овоскопування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення, малорух-ливий під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	Ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	
			Можлива рухливість жовтка.
Повітряна камера	Нерухома, висота не більше ніж 4 мм	Може бути деяка рухливість	
		Висота не більше ніж 6 мм	Висота не більше ніж 9 мм
Запах вмісту яйця	Природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху		

Кислота лимонна (ДСТУ ГОСТ 908:2006)

Стандарт ДСТУ ГОСТ 908:2006 розповсюджується на лимону кислоту моногідрат харчову, яку отримують з вуглеводвмісної сировини у результаті мікробіологічного синтезу (ферментації) із використанням нетоксигених штамів гриба *Aspergillus Niger*, яка призначена для застосування у харчовій промисловості при виробництві харчових продуктів в якості харчової добавки Е 330.

За органолептичними показниками лимона кислота має відповідати стандартам, наведеним у таблиці 1.2.2.5, а за фізико-хімічними – у таблиця 1.2.2.6.

Таблиця 1.2.2.5. Органолептичні показники

Найменування	Характеристика
Зовнішній вигляд та колір	Безкольорові кристали або білий порошок без грудочок
Смак	Кислий, без стороннього присмаку
Запах	Відсутність запаху
Структура	Сипка та суха, не липка на дотик
Механічні домішки	Не допускаються

					Кваліфікаційна робота	Лист
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2.2.6.

Найменування	Норма
Масова частка лимонної кислоти моногідрату, %, не менше	99,5
не більше	100,5
Масова доля води, %, не більше	7,5
не менше	8,8
Масова частка сульфатної золи, %, не більше	0,05
Масова доля сульфатів, %, не більше	0,015
Масова доля оксалатів, %, не більше	0,01

Есенція (ароматизатор) (ГОСТ 32049-2013)

Ароматизатор харчовий – являє собою спиртовий або водно-спиртовий розчин різних ароматичних речовин; це продукт який не вживається людиною безпосередньо в харчування, який містить смако-ароматичні речовини або смако-ароматичні препарати, призначені для надання харчовій продукції аромату або смаку с додаванням або без додавання інших харчових компонентів. Якість есенції повинна відповідати вимогам нормативної документації.

За органолептичними показниками ароматизатори повинні відповідати вимогам вказаним в таблиці 1.2.2.7

Таблиця 1.2.2.7 - Органолептичні показники ароматизаторів

Найменування показників	Характеристика ароматизаторів		
	Рідкий	Сухий	Пастоподібний
Зовнішній вигляд	Прозорий, або не прозорий	Однорідний порошкоподібний, гранульований	Однорідна маса
Колір	безбарвний, або підфарбований	забарвлений або незабарвлений	забарвлений або незабарвлений
Запах	Характерний для ароматизатора конкретного найменування		

1.2.3 Характеристика готових виробів

Характеристика печива

Печиво – борошняний кондитерський виріб крихкої структури переважно з використанням хімічних розпушувачів, що постачається споживачу.

Показники якості печива наведені у ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

За органолептичними показниками печиво має відповідати вимогам, які наведені у таблиці 1.2.3.1.

Таблиця 1.2.3.1. — Органолептичні показники печива

Назва показника	Характеристика
Поверхня	Оздоблення верхньої поверхні повинне відповідати рецептурі.
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного малюнку, що виступають, і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній упаковці
Смак та запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків.
Будова в розломі	Допускається нерівномірна пористість із наявністю невеликих порожнин. Печиво повинне бути пропеченим.

За фізико-хімічними показниками печиво повинно відповідати нормам зазначеним в таблиці 1.2.3.2.

Таблиця 1.2.3.2. — Фізико-хімічні показники печива

Назва показника	Характеристика для здобного печива
Вологість	Не більше 15,5
Масова частка загального цукру за сахарозою в перерахнку на суху речовину, %	Не менше 12,0
Масова частка жиру в перерахнку на суху речовину, %	Не менше 2,3
Лужність, град, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчинної у розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше	0,1
Намочуваність, %, не менше ніж	110

Таблиця 1.2.3.3. – Вміст токсичних елементів

Назва	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,3
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	30,0

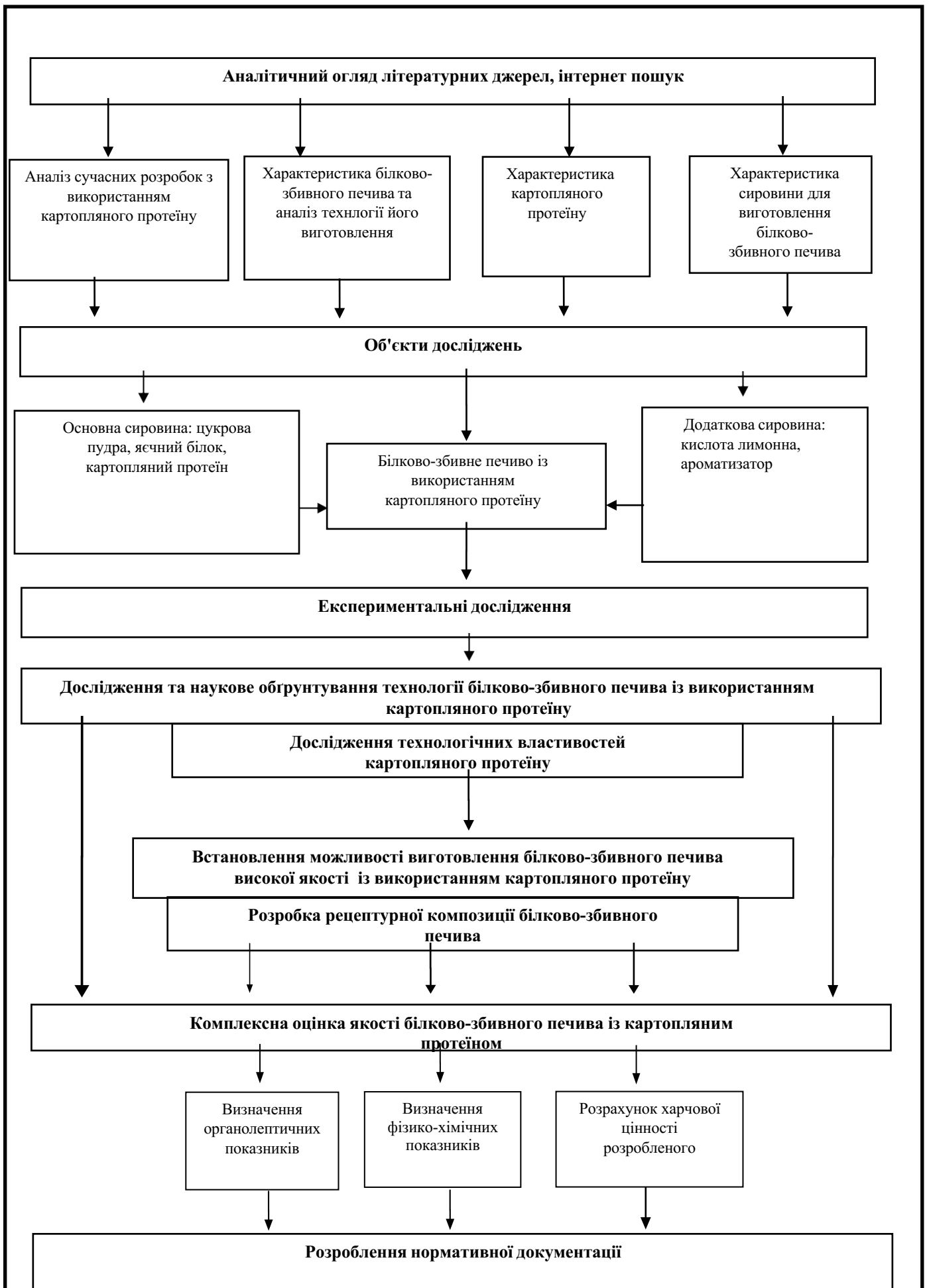


Рисунок 1.2.3.1- Блок-схема досліджень

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

1.2.4. Методики досліджень

Органолептичні показники якості досліджуваних цукеркових мас визначали методом експертних оцінок.

Фізико-хімічні показники якості сировини, н/ф та готових виробів.

Кінетику піноутворення визначають за наступною формулою і представляють у вигляді графіку залежності ПУЗ від тривалості збивання (рис).

де h_0 – початкове значення висоти маси (до збивання), мм;

h_i – середнє значення висоти піни на i -й хвилині збивання, мм.

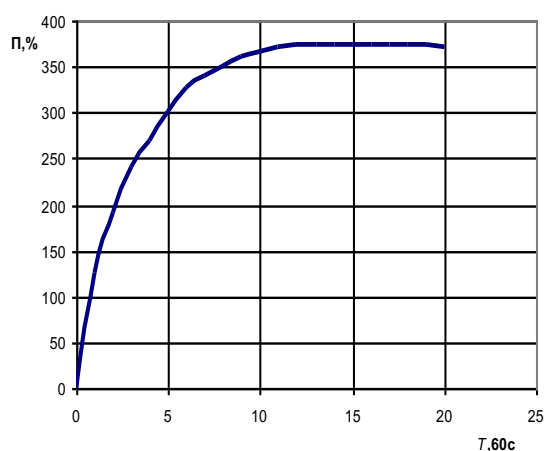


Рис.. Кінетика піноутворення

Піноутворюючу здатність (ПУЗ)

визначають за максимальною висотою стовпа піни (h_{\max}) і розраховують за формулою:

$$ПУЗ = \frac{h_{\max} - h_0}{h_0} \times 100, \% \quad (1.2.1.)$$

ПУЗ картопляного протеїну може відрізнитись і досягати свого максимального значення за різні проміжки часу. Тому для характеристики та оцінювання властивостей піноутворювачів потрібно зафіксувати не тільки їх

максимальну ПУЗ, а і час її досягнення. Отримані дані записують у таблицю.

Стійкість піни (СП) вираховують за формулою:

$$СП = \frac{h_i}{h_{\max}} \times 100, \% \quad (1.2.2.)$$

де h_{\max} – висота піни до вистоювання, мм; h_i – висота піни через 30, 60, 90, 120 хв вистоювання, мм;

Результати після розрахунків заносять до таблиці.

Густина маси ρ , кг/м³, обчислюють за формулою:

$$\rho = \frac{g_2 - g_1}{V}, \quad (1.2.4.6.)$$

де g_1 — маса порожнього стаканчика, кг; g_2 — маса стаканчика з досліджуваним напівфабрикатом, кг; V — об'єм стаканчика, в якому проводили визначення, м³

Методика розрахунку харчової цінності

Харчова цінність – це комплекс властивостей харчових продуктів, що забезпечують фізіологічні потреби організму людини в основних поживних речовинах та енергії.

Харчова цінність розраховується як кількість білків, жирів, вуглеводів у 100 г готового виробу, калорійність (енергетична цінність) розраховується з урахуванням енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів. Розрахунок енергетичної цінності проводиться за формулою:

$$E_{ц} = (4,0 \cdot Б + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{СР_{пр}}{СР_{к}} \quad (1.2.4.8)$$

Де: Б – кількість білків у 100 г виробу; Ж – кількість жирів у 100 г виробу;

В_{пс} – кількість вуглеводів (полісахаридів) у 100 г виробу;

В_{мдс} – кількість вуглеводів (моно- та дисахаридів) у 100 г виробу; 4,0; 9,0; 4,0 – коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів; СР_{пр} – сухі речовини готового виробу;

СР_к – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Висновки до розділу

1. Обрано і охарактеризовано об'єкти досліджень. Розроблено блок-схему досліджень.
2. Підібрано методики для визначення якості готової продукції.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

1.3. Експериментальна частина

Дослідження можливості використання рослинного білку при виробництві білково-збивного печива

Провівши ретельний аналіз літературних джерел нами було встановлено стабільний попит на харчові продукти, що виготовляються без використання сировини тваринного походження. З метою розширення асортименту кондитерських виробів для людей, що дотримуються веганського та вегетаріанського харчування та споживачів, що мають алергічну реакцію при споживанні яєчного білку нами була сформульована мета нашого експериментального дослідження -встановити можливість виключення цього компоненту з рецептури білково-збивного печива. Проаналізувавши ринок рослинних піноутворювачів ми зупинилися на сухому картопляному картопляному протеїні ТМ «SOSA» (рис. 1.3.1), характеристики якого наведені в табл. 1.3.1



Рис. 1.3.1- Сухий картопляний протеїн ТМ «SOSA»

Таблиця 1.3.1-Характеристика сухого картопляного протеїну

Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Дрібнодисперсний порошок, без грудочок та сторонніх включень
Смак	Сірий, із коричневим відтінком
Запах	Властивий продукту, без стороннього запаху
Фізико-хімічні показники	
Масова частка вологи, %, не більше	6,0
Масова частка протеїну, %, не менше	78,0

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

1.3.1 Дослідження впливу рослинного протеїну на кінетику піноутворення та стійкість піни

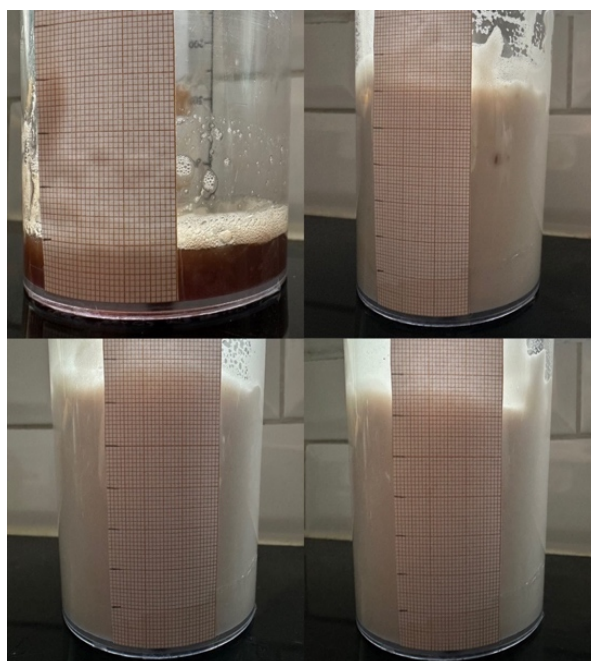
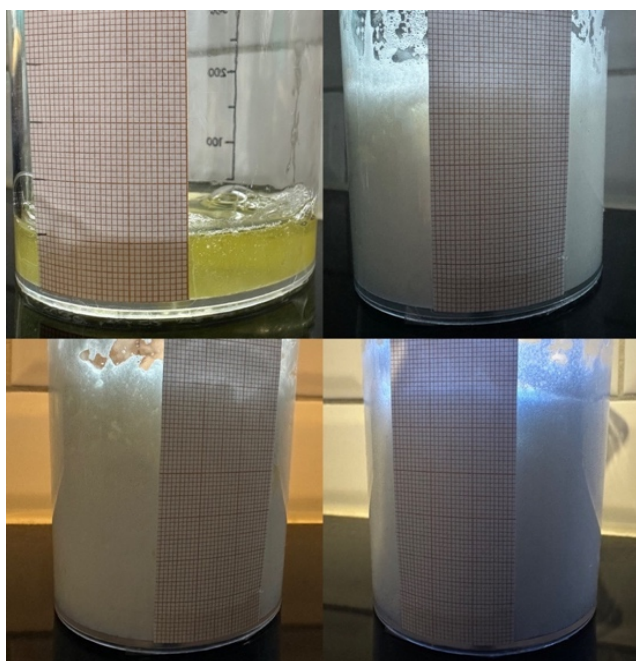
Визначення технологічних властивостей картопляного протеїну в порівнянні з яєчним білком.

Визначення піноутворюючої здатності (ПУЗ) проводять наступним чином. Яєчний білок у кількості 40 г (картопляний протеїн - 5 г+35 г води) завантажують у прозору ємкість для збивання. Відмічають початкову висоту продукту h_0 і починають збивання. Для точного визначення зміни висоти маси на зовнішню стінку стакана для збивання наклеюють смужку міліметрового паперу. Кожну хвилину протягом збивання вимірюють зміну висоти маси.

Збивання продовжують до тих пір поки зміна висоти піни не буде мати постійного значення, тобто висота піни досягне свого максимального значення h_{max} . Отримані дані записують у таблицю.

Таблиця 1.3.1.1 Зміна висоти стовпа піни.

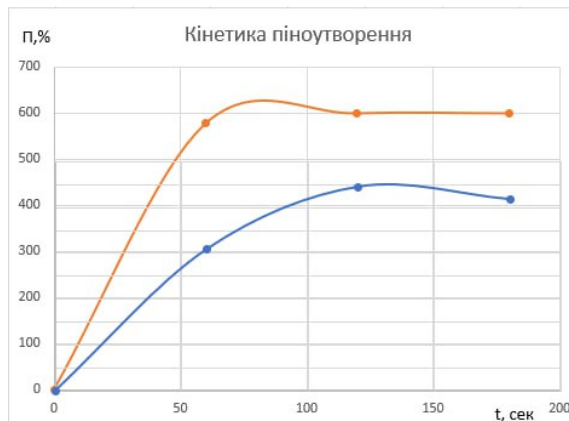
Тривалість збивання, хв	Початкова висота стовпа маси та висота піни, мм	
	досліди	
	контроль на яєчному білку	На відновленому картопляному протеїні
0	11	9
1	45	61
2	60	63
3	57	63



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ПУЗ та час її досягнення

Показники	Піноутворювачі	
	контр оль	картопляний протеїн
Максимальна ПУЗ, %	445,45	600
Час досягнення максимальної ПУЗ, хв	2	2

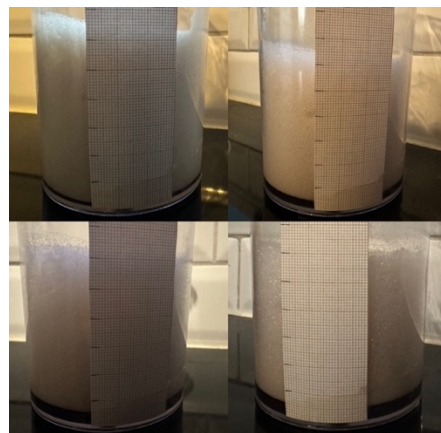
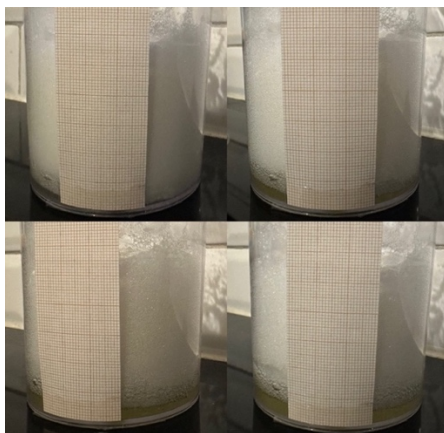
**Визначення стійкості піни (СП)**

проводять наступним чином. Збиту масу після збивання залишають у прозорій ємності де проводили збивання на зовнішню стінку якого попередньо наклеюють смужку міліметрового паперу. Потім протягом 2-х годин спостерігають за зміною висоти піни, відмічаючи ці зміни кожні 30 хв. та

розраховують СП (%) за формулою 1.2.2. Результати вимірювань і розрахунків заносять у таблицю.

Таблиця 1.3.1.3. Зміна висоти стовпа піни (мм) / СП (%) при вистоюванні

Висота стовпа, мм					
Зразок	Час вистоювання, хв				
	0	30	60	90	120
Контроль (яєчний білок)	57	57	56	55	55
Картопляний протеїн	63	61	60	59	57
Стійкість піни, %					
Контроль (яєчний білок)	100	100	98,25	96,49	96,49
Картопляний протеїн	100	96,83	95,24	93,65	90,48



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Кваліфікаційна робота

Отримані результати спостережень демонструють нам більш високе значення ПУЗ картопляного протеїну в порівнянні з яечним білком, однак стійкість цієї піни є меншою за традиційний піноутворювач. На нашу думку, що можна пояснити присутністю в картопляному протеїні більшої кількості білкових сполук (білки, пептиди, аміни), які дозволяють отримати піну з більшим об'ємом газоподібної фази, але присутність в картопляному протеїні більшої кількості жирів, буде викликати більш швидке руйнування отриманої пінної структури.

1.3.2. Дослідження можливості заміни яєчного білка на картопляний протеїн при виробництві білково-збивного печива

Виготовити зразки печива на основі таких робочих рецептур:

Таблиця 1.3.2.1. Рецептúra зразків печива

Назва сировини	Витрати сировини	
	Зразок №1	Зразок №2
Цукрова пудра	70	70
Ячний білок нативний	35	-
Сухий картопляний протеїн	-	4,5
Вода для відновлення сухого протеїну	-	30,5
Лим. кислота	На кінці ножа	На кінці ножа

Технологія приготування білково-збивного печива на нативному яєчному білку. Нативні яєчні білки збивають до збільшення в об'ємі в 6–7 раз, не припиняючи збивання поступово додають цукор. Для закріплення піни наприкінці збивання додають кислоту.

Формують заготовки для печива відсаджуючи їх з кондитерського мішку. Проводять термообробку виробів (сушіння) за температури 100–110⁰С.

Технологія приготування білково-збивного печива на сухому протеїні. У разі застосування сухого протеїну його з'єднують з водою. Після з'єднання з водою його витримують 20...30 хв при кімнатній температурі.

Перед формуванням виробів:

Визначаємо густину тіста:

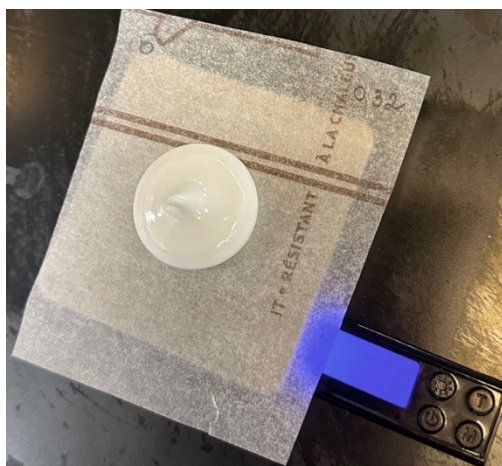
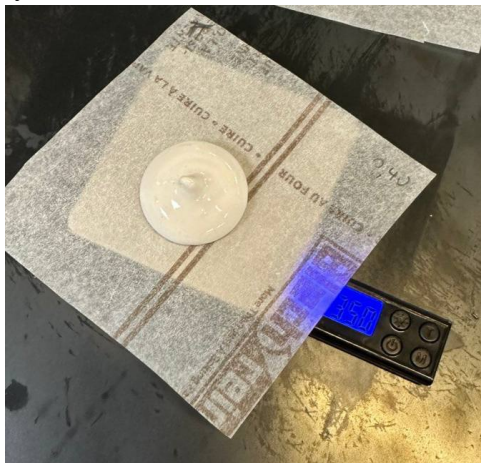
Густину визначають методом 3.3. Степанович. Він зводиться до зважування певного об'єму продукту. Користуються місткістю циліндричної форми зі скла чи пластмаси (стаканчиком) об'ємом близько 50 см³. Її заповнюють водою до країв і зважують на технічних вагах. Дослід повторюють не менш як три рази і обчислюють середнє арифметичне. Значення маси води, яка буде дорівнювати об'єму місткості.

					Кваліфікаційна робота	Лист
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після визначення об'єму, в той самий абсолютно сухий стаканчик вносять досліджуваний напівфабрикат так, щоб у нього не потрапило повітря. Стежать, щоб увесь об'єм стаканчика був заповнений кондитерською масою. Ребрами ножа чи шпателя зчищають надлишок маси і зважують посудину. Для точніших вимірювань проводять не менш як три визначення і беруть середнє арифметичне. Зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г.



Далі проводимо відсаджування заготовок за допомогою кондитерського мішку із насадкою. Зважуємо заготовки до та після сушіння, вимірюємо висоту та діаметр також до та після сушіння.



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Лист

34



Результати досліджень заносимо у таблицю

Таблиця 1.3.2.2. Показники якості н/ф та готового білково-збивного печива

Показник	Характеристика показника		
	Вимоги до показника згідно 3781:2014	контрольний зразок	Зразок на картопляному протеїні
Органолептичні показники			
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вм'ятин.	Правильна, без вм'ятин	Правильна, без вм'ятин
Поверхня	З чіткими гранями, що формуються при відсаджуванні печива.	З чіткими гранями, що формуються при відсаджуванні печива.	Без чітких граней
Колір	Властивий печиву цієї назви, рівномірний, різних відтінків в залежності від кольору барвників.	Властивий печиву цієї назви, рівномірний, різних відтінків в залежності від кольору барвників.	Властивий печиву цієї назви, рівномірний, різних відтінків в залежності від кольору барвників.
Смак та запах	Властивий цій назві печива, без сторонніх запахів та присмаків.	Властивий цій назві печива, без сторонніх запахів та присмаків.	Властивий цій назві печива, без сторонніх запахів та присмаків.
Вид в розломі	Пропечене з рівномірною пористістю, без пустот.	Пропечене, майже без пустот	Пропечене, із більшою наявністю пустот

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Лист

35

Продовження таблиці 1.3.2.2.

Фізико-хімічні показники			
Густина тіста, кг/м ³	-	517,87	531,2
Вага тістової заготовки, г	-	3,2	3,1
Вага готового печива, г	-	2,54	2,42
Висота тістової заготовки, мм	-	16	14
Висота готового виробу, мм	-	15	12
Зменшення висоти виробу, %	-	6,25	14,29
Діаметр тістової заготовки, мм	-	31	32
Діаметр готового виробу, мм	-	35	38
Збільшення діаметру виробу, %	-	11,43	15,79
Параметри сушіння:			
Температура, °С	100-110	100	100
Тривалість, хв	60-90	90	90

За даними наведеними в таблиці маємо можливість визначити наступні показники:

- Відсоток виділеної вологи у зразках під час сушіння:

- для контрольного зразку $\frac{3,2-2,54}{3,2} \cdot 100 = 20,63\%$

- для картопляного протеїну $\frac{3,1-2,42}{3,1} \cdot 100 = 21,94\%$

- Зміна висоти тістових заготовок під час сушіння:

- для контрольного зразку $\frac{16-15}{16} \cdot 100 = 6,25\%$

- для картопляного протеїну $\frac{14-12}{14} \cdot 100 = 14,3\%$

- Коефіцієнт формостійкості:

- для контрольного зразку $\frac{35}{31} = 1,13$

- для картопляного протеїну $\frac{38}{32} = 1,19$

Діаграма вище розрахованих показників зображена на рис.1.3.2.1.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

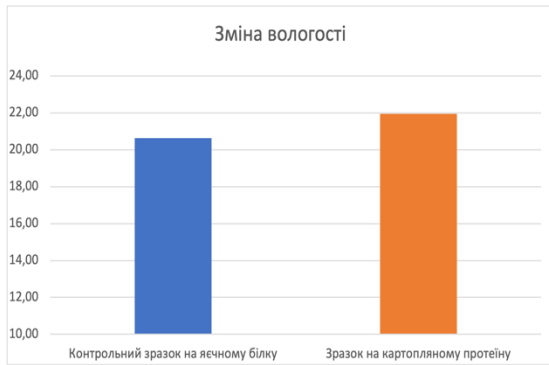


Рис. 1.3.2.1. Кількість видаленої води під час сушіння. Рис.1.3.2.2. Зміна висоти виробу

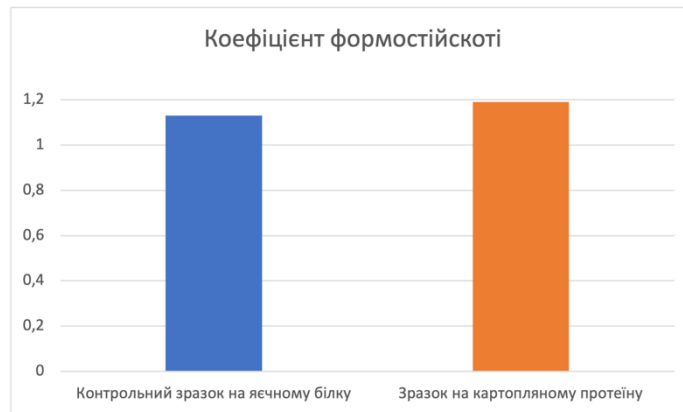


Рис. 1.3.2.3. Значення коефіцієнта формостійкості виготовленого печива

Результати по кількості видаленої води під час сушіння демонструють практично однакову тенденцію у досліджуваних зразків печива, трохи більше води було виділено зі зразка печива на картопляному протеїні, що, на нашу думку пов'язано з різним хімічним складом цих піноутворювачів, від якого залежить здатність тіста на їх основі утримувати вологу.

Також в процесі сушіння тістових заготовок спостерігалася часткова зміна їх форми, причому більш суттєві зміни відбувалися у зразку на картопляному протеїні, його висота зменшилась на 14%, тоді як в контрольному зразку ця зміна була лише на 6% від висоти щойно відсаженої тістової заготовки. Ця зміна корелює з коефіцієнтом формостійкості виробів, який розраховується як відношення діаметру тістової заготовки до діаметру готового печива. В зразку на основі картопляного протеїну значення цього коефіцієнту було трохи більшим 1,19, ніж в контрольному зразку -1,13. Отримані результати, на нашу думку, можна пояснити меншою в'язкістю отриманого тіста та меншою стійкістю його піноподібної структури, що корелює з отриманими нами раніше значеннями стійкості піни досліджуваних піноутворювачів (табл.1.3.1.3).

1.3.3 Удосконалення технології білково-збивного печива на рослинному протеїні

На рис.1.3.3.1. зображено принципову схему виробництва розробленого виробу на картопляному протеїні.

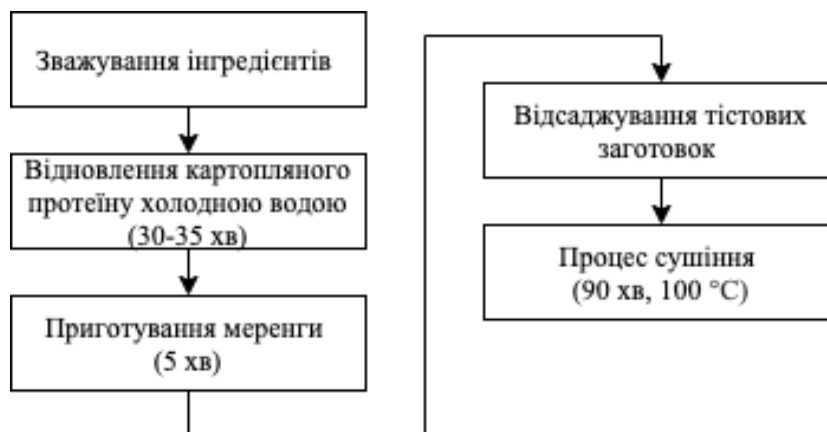


Рис. 1.3.3.1.-Принципова схема приготування білково-збивного печива на картопляному протеїні

Процес виготовлення печива-меренги на картопляному білку починається зі зважування та підготовки всіх необхідних інгредієнтів (цукрової пудри, води, протеїнового порошку, ароматизатора та лимонної кислоти).

Після цього відновлюють картопляний протеїн холодною водою. Протеїн заливають, розмішують і залишають на 30-35 хвилин, далі за необхідності проціджують крізь сито, після чого починають процес збивання відновленого протеїну, поступово додаючи цукрову пудру, збивають 5 хвилин та наприкінці додають ароматизатор та кислоту лимонну.

Після чого печиво відсаджують на лист на випікають-сушать 90 хвилин при температурі 100 °C). Після чого охолоджують при кімнатній температурі. Уніфікована рецептура наведена у таблиці 1.3.3.1.

Табл.1.3.3.1.

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах,
Цукрова пудра	99,85	949,01	947,59
Протеїн картопляний сухий ТМ «Sosa»	94,00	62,30	58,56
Кислота лимонна	91,20	4,7	4,29
Ароматизатор «Меренга»	-	1,2	-
Всього	-	1017,21	1010,44
Вихід	96,50	1000,00	965,00

1.3.4 Розрахунок харчової та енергетичної цінності розробленого виробу

При виготовленні нового продукту важливе значення має не лише смакові властивості продукту, але й корисність від споживання. Тому наступним кроком нашої роботи було проведення розрахунків енергетичної цінності печива «Soie Vegan».

Таблиця 1.3.4.1. - Розрахунок енергетичної цінності печива «Soie Vegan»

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
						МДС		Крохмаль	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	сировини	Продукту
Цукрова пудра	93,3	-	-	-	-	99,8	92,81	-	-
Протеїн картопляний сухий ТМ «Sosa»	6,12	80	4,9	7,9	0,48	7,9	0,48	-	-
Кислота лимонна	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор «Меренга»	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	-	-	4,90	-	0,48	-	93,29	-	-

$$EЦ = (4,0 \cdot 4,9 + 9,0 \cdot 0,48 + 3,8 \cdot 93,29) = 378,42 \text{ ккал/100 г продукту}$$

Округлюємо до **380 ккал/100 г продукту**

Для порівняння наведемо таблиці із розрахунку енергетичної та харчової цінності печива "Soie" на ячному білку (таблиця 1.3.4.2.; таблиця 1.3.4.4.)

Таблиця 1.3.4.2. - Розрахунок енергетичної цінності печива «Soie»

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
						МДС		Крохмаль	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	сировини	Продукту
Цукрова пудра	93,3	-	-	-	-	99,8	92,81	-	-
Ячний білок	33,3	11,3	3,76	0,8	0,27	0,2	0,067	-	-
Кислота лимонна	0,46	-	-	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор «Меренга»	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	-	-	3,76	-	0,27	-	92,88	-	-

$$EЦ = (4,0 \cdot 3,76 + 9,0 \cdot 0,27 + 3,8 \cdot 92,88) = 370,4 \text{ ккал/100 г продукту}$$

Округлюємо до 370 ккал/100 г продукту

Харчову цінність продуктів харчування визначають шляхом порівняння хімічного складу 100г продукту з добовою потребою дорослої людини в харчових речовинах і енергії і виражають у відсотках.

Ступінь задоволення добової потреби людини в основних харчових речовинах і енергії за рахунок споживання 100 г певного продукту і буде харчовою цінністю.

Харчова цінність ХЦ, %:

$$ХЦ = \frac{X \cdot 100}{Y}$$

де X – кількість харчової речовини або калорійність в 100г продукту, г, мг або ккал; Y – добова потреба людини в даній харчовій речовині або енергії, г, мг або ккал.

Харчова цінність у кондитерській промисловості – це хімічний склад виробу. Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби при споживанні 100 г бісквітного напівфабрикату брали добову потребу для людей II групи інтенсивності праці, віком від 18-29 років, жіночої статі.

Таблиця 1.3.15 – Харчова цінність печива «Soie Vegan»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	4,90	7,42
Жири, г	73	0,48	0,66
Вуглеводи, г	318	93,29	29,34
Моно- і дисахариди, г	80	93,29	116,61
Калорійність, ккал	2500	378	15,12

Таблиця 1.3.15 – Харчова цінність печива «Soie»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	3,76	5,70
Жири, г	73	0,27	0,37
Вуглеводи, г	318	92,88	29,21
Моно- і дисахариди, г	80	92,88	116,1
Калорійність, ккал	2500	370	14,8

Отже можна розрахувати на скільки відсотків вміст білка у печиві «Soie Vegan» вище, ніж у печиві «Soie»: $\frac{4,9-3,76}{4,9} \cdot 100 = 23,26\%$

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Загальні висновки до розділу

1. Проведено аналіз джерел інформації щодо актуальності та можливості застосування в технології білково-збивного печива рослинного протеїну на заміну яєчному білку.
2. Досліджено основні технологічні властивості сухого картопляного протеїну. Проведений порівняльний аналіз з традиційним піноутворювачем -яєчним білком.
3. Встановлений раціональний спосіб внесення картопляного протеїну в рецептуру печива, а саме використання холодної води та технології «французької» меренги.
4. Встановлено параметри сушіння білково-збивного печива на основі картопляного протеїну та зміна фомостійкості тістових заготовок, а також інтенсивність видалення вологи з них.
5. Визначене раціональне дозування картопляного протеїну в рецептуру білково-збивного печива.
6. Розроблена рецептура білково-збивного печива «Soie Vegan» та здійснено удосконалення технології його виробництва.
7. Проведено розрахунок харчової цінності та калорійності розробленого виробу – печива з використанням картопляного протеїну «Soie Vegan», у результаті якого виявлено, що вміст білка у ньому на 23% вище, ніж у печива «Soie» на яєчному білку.
8. Здійснена оцінка якості розроблених зразків виробів і встановлено, що вони мають високі споживчі властивості, що робить картопляний протеїн перспективною сировиною для розширення асортименту кондитерських виробів для споживачів, що з певних причин не споживають яєчний білок.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Список використаної літератури

1. Дорохович А. Формування структури комбінованих кондитерських виробів на всіх етапах технологічного процесу / А. Дорохович, В. Оболкіна // Харчова і переробна промисловість. – 2005. – №2. – С. 20-22.
2. Ludewig H.-G. Quality and keeping properties of Baumkuchen influenced by process measures and variation – of ingredients / H.-G. Ludewig, J. General // Getreidetechnologie. – 2006. – Vol.60, № 4. – P. 119-127.
3. Прилуцька Л.П. Удосконалення технології білково-збивного печива на основі цукрозамінників. - Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.01 - НУХТ, Київ, 2010.
4. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. ДСТУ 4623-2006. – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України).
5. Ячні продукти. Технічні умови. Дсту 8719:2017. – [Чинний від 01.01.2019]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 15 с. – (Національний стандарт України).
6. Печиво. Загальні технічні умови. ДСТУ 3781-98. – [Чинний від 07.07.1998]. – К.: Держспоживстандарт України, 1998. – 16 с. – (Національний стандарт України).
7. Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия. ГОСТ 32049-2013. - [Чинний від 01.01.2014]. – 24с/
8. Potato protein. The future of vegan baking. Режим доступу: <https://fransfoodstories.com/2021/07/30/potato-protein-the-future-of-vegan-baking/>
9. How to whip without using an egg white? Режим доступу: https://www.sosa.cat/wp/wp-content/uploads/2021_06_01_proteines_vegetals_muntants_ENG.pdf
10. Gluten free sugar cookies. Режим доступу: https://potatogoodness.com/wp-content/uploads/POTIN190510_AppGuide_Cookies_F_Web_Singles.pdf
11. Emulsifying activity of potato proteins in the presence of k-carrageenan at different pH conditions. Автори: Giovanna Lomolino, Simone Vincenzi, Stefania Zannoni, Matteo Marangon, Alberto De Iseppi,* and Andrea Curioni. Опубл. Січень 2022
12. Physico-chemical and functional properties of potato proteins

2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва

Основний вид діяльності кондитерського підприємства, що проектується – є виробництво наступного асортименту кондитерських виробів: бісквітних вафель та білково-збивного печива двох видів. У кондитерському цеху планується виробляти бісквітні вафлі «Горіхові», бісквітна вафлі «Фруктові», печиво «Пішкоти», печиво «Пішкоти з какао», печиво «Soie», печиво «Soie Vegan».

Підприємство, яке проектується, заплановано будувати в одному з економічно-розвинутих центрів Ужгородсько-Мукачівської агломерації, важливому промисловому та культурно-туристичному центрі. місті Мукачево, Закарпатської області. Відстань до обласного центру становить 43 км і проходить автошляхом Е50 (європейський маршрут, що починається у Бресті, а закінчується в Махачкалі), із яким збігається М12 (автомобільний шлях міжнародного значення на території України, Стрий — Тернопіль — Кропивницький — Знам'янка). Вигідне розташування до державного кордону Словачія – 49км, Угощина – 52км, надає переваги та можливості щодо організації як імпорту сировини так і експорту товару на зовнішній ринок. Населення м. Мукачево становить 86 тис. мешканців. Офіційно зареєстроване населення в Закарпатській області складає 1 169,1 тис. осіб, але протягом 2023-2023р. внутрішня міграція в західні регіони додала до фактичної кількості проживання за попередніми оцінками не менш 20% приросту від офіційного чисельності. Тому фактична чисельність населення для економічних розрахунків може бути оцінена як 1529 тис.осіб.

Будівництво підприємства зосереджено на збільшенні потужності виробництва бісквітних вафель та білково-збивного даній області з використанням продуктивного та енергозберігаючого обладнання:

1. Зберігання борошна та цукру здійснюється безтарно. Для цього встановлюємо тканинні силоси «Trevira», які виготовляються під замовлення у різних моделях, розмірах, обсягом від 5 м³ до 60 м³. Це дозволить зекономити площу для приміщення безтарного зберігання сировини.

2. Бісквітні вафлі виготовляються на сучасній лінії «Coral», ця лінія повністю автоматизована, що дозволяє мінімізувати ручну працю та ризики пов'язані з нею для виробництва. Складається з печі, транспортера, спірального охолоджувача та турбоміксера для тіста. Продуктивність може сягати до 8000 кг/добу.

3. При випіканні печива типу «Пішкоти» використовується тунельна піч І8-ПЕТ на 5 секцій. У цій печі застосовується великі діаметри приводного та натяжного барабанів забезпечують довговічність сітки або стрічки печі. У печі застосовано оригінальний і зручний натяжний пристрій одним маховиком, що забезпечує рівномірність і сталість сили натягування

					Кваліфікаційна робота	Лист
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за шириною сітки або стрічки та усуває потребу регулювання натягу під час кожного розігрівання печі після зупинки на перерви (наприклад, у 3-му зміну або на вихідні дні). Збільшена довжина пекарської секції до 5 метрів проти аналога 1,9 метра спрощує монтаж печі в замовника, скорочує кількість стиків, підвищує тепловий ККД. Можливість привода сітчастого або стрічкового конвеєра вручну під час вимкнення електроенергії та для вимкнення загоряння кондитерських виробів під час кондитерського конвеєра.

4. Для випікання-сушіння білково-збивного печива «Soie» та «Soie Vegan» використовується ротаційна піч «JOBS». Для неї може використовуватися дизельне паливо, газ або електрика. Переваги ротаційних печей JOBS: цифрова панель управління з системою запалювання (LCD дисплей), збільшення продуктивності на 10%; нова система вентиляції (зверху вниз); ідеально рівномірна випічка; можливість установки декількох печей разом .

Місце розташування підприємства знаходиться у зручному місці для швидкого постачання сировини та пакувальних матеріалів.

Таблиця 2.1 – Постачальники сировини та пакувальних матеріалів

Назва постачальника	Вид сировини та пакувальних матеріалів
ТЗОВ «Зерно-переробна компанія «ЮМАС» с. Розівка, Ужгородський район, Закарпатська область	Борошно пшеничне вищого сорту
ТЗОВ «Радехівський цукор», Львівська область (250 км)	Цукор білий кристалічний
ТОВ «Радивилівмолоко»	Термостабільна начинка
<i>ГАЛ СІР ПРОДУКТ, ТОВ</i>	Масло вершкове
ТОВ «Тульчинський маслосирзавод»	Молоко згущене незбиране з цукром
ПрАТ «Дніпровський крохмалепатоковий комбінат»	Патока
ПАТ «Тернопільська птахофабрика»	Курачі яйця
ТОВ «ТЕХНОПАК», ВИРОБНИК ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	Пакувальні матеріали
РЕТАЛ УКРАЇНА, ІНОЗЕМНЕ ПІДПРИЄМСТВО	Тара

Основними регіонами збуту продукції будуть м. Мукачево та Закарпатська область. Після проведення аналізу ринку у місті Мукачево, було встановлено, що немає діючих сучасних кондитерських підприємств у даному місті (на поточний момент ПАТ «КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА „А.В.К.“» м. МУКАЧЕВО припинила свою діяльність та знаходиться в стадії банкрутства)

Враховуючи, що кондитерські вироби користуються високим попитом серед населення, було вирішено запроєктувати підприємство у м. Мукачево, яке буде займатися виробництвом даних виробів з можливим розширенням асортименту.

Для успішної роботи підприємства в умовах жорстокого ринку необхідно дотримуватися таких вимог: Висока якість продукції; Доступна ціна; Розширення клієнтурної бази; Маркетинг, реклама; Конкуренція існуючим підприємствам.

Для забезпечення безперебійного випуску кондитерських виробів необхідні запаси сировини на складах кондитерських виробів. При недостатній кількості запасів сировини відбуватимуться простої у роботі, що негативно впливатиме на виробництво підприємства. І навпаки, при надмірних запасах, при тривалому зберіганні відбуватимуться втрати сировини та необхідність у додаткових складських площах.

Потужність підприємства залежно від кількості споживачів кондитерських виробів та норми споживання продукції на одну людину розраховується з урахуванням приросту населення в перспективі на 10 – 15 років. На підставі статистичних даних щодо чисельності населення даного населеного пункту чи району, який планується забезпечувати продукцією підприємства визначаємо категорії споживачів та їх чисельність (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2.

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Фактичне населення Закарпатської області	1529,12
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	$1529,12 \times 0,1 = 152,91$
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	$1575,81 \times 0,05 = 76,46$
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	$1575,81 \times 0,01 = 15,29$
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	$1575,81 \times 0,01 = 15,29$
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	1789,07

Середньодобова норма споживання кондитерської продукції, закладена у «споживчому кошику», становить 36 г/добу. Враховуючи, що борошняні кондитерські вироби займають 55%, а з них торти і тістечка становлять 16%, то середньодобову норму споживання приймаємо за 1,2 кг. У зв'язку зі споживання у весняно-літній період фруктів та ягід включають поправку шляхом застосування коефіцієнту для України – 0,85.

Потреба населення в кондитерській продукції визначається множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання цієї продукції однією людиною:

$$1789700 \times 1,2 \times 0,85 = 1880,57 \text{ т/рік.}$$

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = \frac{K_p \cdot \left(\frac{A \cdot n}{1000} - B \right)}{1000}, \quad (1.1)$$

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

Виробничу потужність підприємства визначаємо за формулою (1.1):

$$P = \frac{0,85 \cdot \left(\frac{1789700 \cdot 1,2}{1000} - 330 - 170 \right)}{1000} = 1,40 \text{ тис т/рік}$$

Необхідна виробнича потужність кондитерського підприємств визначається діленням потреби населення в кондитерських výroбах на коефіцієнт використання потужності (за нормами проектування коефіцієнт становить 0,95):

$$\frac{1,40}{0,95} = 1,47 \text{ тис т/рік}$$

Загальну виробничу потужність нового підприємства обчислюють відповідно до показників, зазначених у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	1,47
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті:	
– ТОВ «МУДР»	0,05
– ТОВ «ГАМА ВБ»	0,05
– ПрАТ «Свалявський Хлібокомбінат»	0,30
– ТОВ «Дари Свалявщини»	0,08
– ТОВ «СГ-Патріот»	0,02
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	1,22
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	0,85

Отже, покриття дефіциту виробничих потужностей за рахунок будівництва даного підприємства становить 85%.

Обґрунтування асортименту виробів, що вироблятиметься

Проведені маркетингові дослідження ринку продаж у місті Мукачево та Закарпатській області, дають підтвердження, що попит населення на бісквітні вафлі та білково-збивне печиво досить значний і не достатньо широко представлений в асортименті локальних виробників. Скорочення потужностей кондитерської фабрики «АВК» в Мукачево та поточний стан банкрутства великого кондитерського підприємства в області дозволяє оцінити додатковий потенціал для нового виробництва в регіоні де вже був сформований але не задоволено попит на аналогічну продукцію. Тому попит на виготовлення кондитерських виробів серед населення Закарпатської області достатньо високий. Конкурентів даному продукту немає. Оскільки це новий продукт, він має бути високої якості, щоб добре зарекомендувати себе на ринку. Виробнича програма проектного підприємства наведена у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Виробнича програма підприємства

Найменування виробів	Продуктивність ліній, т/добу	%
Бісквітні вафлі «Шоколадні»	4,5	32
Бісквітні вафлі «Горіхові»	4,5	32
Печиво «Пішкоти»	2,4	17
Печиво «Пішкоти з какао»	2,4	17
Печиво «Soie»	0,035	1
Печиво «Soie Vegan»	0,035	1
<i>Всього</i>	13,81	100

Отже, даний цех, що проектується забезпечить потреби населення Закарпатської області у кондитерських виробках на перспективу 10-12 років.

3. Характеристика товарної продукції, сировини та пакувальних матеріалів
Вафлі – борошняні кондитерські вироби, що виготовляються із вафельного тіста різноманітної форми перешаровані або наповнені начинкою або без начинок.

Показники якості вафель наведені у ДСТУ 4033:2018 «Вафлі. Загальні технічні умови». За органолептичними показниками вафлі мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 — Органолептичні показники вафель

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Характерний конкретному виду відповідно до затверджених рецептур, без стороннього присмаку та запаху
Зовнішній вигляд	Поверхня з чітким малюнком з рівним обрізом, без підтікань Вафлі мають однаковий розмір та правильну форму, встановлені для цієї назви рецептурою Начинка у вафлях не може виступати за краї. Вафельний лист щільно прилягає до начинки або наповнення
Колір	Від світло-жовтого або блідого до жовтого або коричневого для вафель з начинкою Не допускаються плями, підгорілості Колір начинки однотонний
Будова в розломі	Вафельні листи рівномірно пропечені, з розвинутою пористістю Начинка розподілена рівномірно
Якість начинки	Начинка однорідної консистенції, без крупинок та грудочок (крім зерен від ягід у випадку додавання до начинки фруктово-ягідних припасів, варення, підварок та інше) Начинка жирова – легко тане, ніжна, масляниста

За фізико-хімічними показниками вафлі повинні відповідати нормам зазначеним в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники вафель

Назва показника	Характеристика для вафель із жирОВОЮ начинкою
Масова частка загального цукру за сахарозою в перерахнку на суху речовину, %	20,0+54,3
Масова частка жиру в перерахнку на суху речовину, %	21,8+41,8
Масова частка вологи, %	0,5+7,8
Масова частка золи, нерозчинної у розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше	0,1

Таблиця 3.3. – Вміст токсичних елементів

Назва	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,3
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	30,0

Таблиця 3.4. Мікробіологічні показники

Види продукції	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту (г), у якій не допускаються		Дріжджі КУО в 1 г, не більше ніж	Плісневі гриби, КУО в 1,0 г, не більше ніж
		Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду Сальмонела		
Вафлі: - без начинки, з начинкою фруктовую, жировою	5×10^3	0,1	25	-	-

Печиво – борошняний кондитерський виріб крихкої структури переважно з використанням хімічних розпушувачів, що постачається споживачу.

Показники якості печива наведені у ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

За органолептичними показниками печиво має відповідати вимогам, які наведені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 — Органолептичні показники печива

Назва показника	Характеристика
Поверхня	Оздоблення верхньої поверхні повинне відповідати рецептурі.
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного малюнку, що виступають, і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній упаковці
Смак та запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків.
Будова в розломі	Допускається нерівномірна пористість із наявністю невеликих порожнин. Печиво повинне бути пропеченим.

За фізико-хімічними показниками печиво повинно відповідати нормам зазначеним в таблиці 3.6.

					Кваліфікаційна робота	Лист
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.6 — Фізико-хімічні показники печива

Назва показника	Характеристика для здобного печива
Вологість	Не більше 15,5
Масова частка загального цукру за сахарозою в перерахнку на суху речовину, %	Не менше 12,0
Масова частка жиру в перерахнку на суху речовину, %	Не менше 2,3
Лужність, град, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчинної у розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше	0,1
Намочуваність, %, не менше ніж	110

Таблиця 3.7. – Вміст токсичних елементів

Назва	Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,3
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	30,0

Таблиця 3.8. Мікробіологічні показники

Види продукції	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту (г), у якій не допускаються		Плісневі гриби, КУО в 1,0 г, не більше ніж
		Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду Сальмонела	
Печиво здобне	5×10^3	0,1	25	-

Таблиця 3.9. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва типового документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорт	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	<p><i>Колір</i> - білий або білий з жовтуватим відтінком.</p> <p><i>Запах</i> - властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.</p> <p><i>Смак</i> - властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий</p>	<p><i>Вміст мінеральних речовин</i> - при розжовуванні не повинно відчуватися хрускоту.</p> <p><i>Вологість, %, не більш ніж</i> - 15,0.</p> <p><i>Зольність в перерахунку на суху речовину %, не більше ніж</i> - 0,55.</p> <p><i>Білизна в умовних одиницях приладу РЗ-БПЛ</i> - 54 і більше</p> <p><i>Величина помелу, %: залишок на ситі з шовкової тканини, не більше ніж</i> – 5 (тканина №43 або №49/52, ПА)</p> <p><i>Клейковина сира : кількість, %, не менше</i> -24,00.</p> <p><i>Якість</i> - не нижче другої групи.</p> <p><i>Число падіння, с, не менше</i> – 160.</p> <p><i>Феродомішки, мг на 1 кг борошна:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) массю не більше 0,4 мг, не більше ніж – 3,0; - розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище зазначень - не допускається. <p><i>Зараженість шкідниками хлібних запасів</i> - не допускається.</p>

Продовження таблиці 3.9.

<p>Цукор білий кристалічний. Цукрова пудра</p>	<p>ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»</p>	<p><i>Зовнішній вигляд</i> – білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру III і IV категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру III і IV категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання. <i>Запах і смак</i> – солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру IV категорії допускають слабкий запах меляси. <i>Чистота розчину</i> – розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру III і IV категорій допускають опалесценцію.</p>	<p><i>Масова частка сахарози (поляризація)</i>, %, не менше – 99,7. <i>Масова частка редуковальних речовин (в перерахунку на СР)</i>, %, не більше – 0,04. <i>Масова частка вологи</i>, %, не більше: кристалічного цукру – 0,1; сахарози для шампанського – 0,1; цукрової пудри – 0,2. <i>Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину)</i>, не більше: % - 0,027; балів – 15,0. <i>Кольоровість в розчині</i>, не більше: одиниць ICUMSA – 45,0; балів – 6. <i>Масова частка феродомішок</i>, %, не більше – 0,0003. <i>Величина окремих часток феродомішок, в лінійному вимірі найбільшому</i>, мм, не більше – 0,5.</p>
<p>Масло вершкове</p>	<p>ДСТУ 4393:2009 «Масло вершкове. Технічні умови»</p>	<p><i>Смак і запах</i> - чистий добре виражений вершковий смак з присмаком пастеризації. Дозволяється: недостатньо виражений вершковий. <i>Консистенція та зовнішній вигляд</i> - однорідна пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволяється: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм. <i>Колір</i> - від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше – 25,0. Масова частка жиру, %, не менше – 72,5. Кислотність плазми, °Т, не більше – 23,0.</p>

Продовження таблиці 3.9.

<p>Курячі яйця</p>	<p>ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні вимоги»</p>	<p><i>Зовнішній вигляд – шкарлупа</i> - Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки, плями або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/8 поверхні, <i>білок</i> - Чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх домішок <i>Запах</i> – Природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху</p>	<p><i>Кількість МАФAM, КуО.г, не більше – 5x10² до 5x10³</i> <i>БГКП, маса продукту, г, в якому не дозволено – 0,1</i> <i>Патогенні мікроорганізми. В тому числі роду Salmonella , маса продукту, г, в якому не дозволено - 5x25</i></p>
<p>Сіль кухонна</p>	<p>ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна»</p>	<p><i>Зовнішній вигляд</i> - кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. <i>Смак</i> - солоний без стороннього присмаку. <i>Колір</i> - білий. <i>Запах</i> – відсутній.</p>	<p><i>Масова частка хлористого натрію, %, не менше, ніж:</i> - для першого татунку – 97,50; - для вищого татунку – 98,20. <i>Масова частка кальцій-іона, %, не більше, ніж:</i> - для першого татунку – 0,55; для вищого татунку – 0,35. <i>Масова частка магній-іона, %, не більше, ніж:</i> - для першого татунку – 0,10; - для вищого татунку – 0,08. <i>Масова частка сульфат-іона, %, не більше, ніж:</i> - для першого татунку – 1,20; - для вищого татунку – 0,85. <i>Масова частка калій-іона (для продукту без йодної добавки), %, не більше, ніж:</i> - для першого татунку – 0,20; - для вищого татунку – 0,10. <i>Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше, ніж: 0,040.</i></p>

Продовження таблиці 3.9.

			<p>Масова частка сульфату натр %, не більше, ніж: регламентується.</p> <p>Масова частка нерозчинного у в залишку (н.з.), %, не більше, ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для першого татунку – 0,4 - для вищого татунку – 0,25. <p>Масова частка вологи, %, не більше ніж: вивареної солі - 0,7; кам'я солі – 0,25;</p> <ul style="list-style-type: none"> - самоосідної солі та осідної солі для першого татунку – 4,00; для другого татунку – 3,20.
Крохмаль пшеничний	ДСТУ ISO 11213-2001	<p>Зовнішній вигляд порошкоподібний продукту.</p> <p>Колір – білий, допускається сірувато-жовтуватий відтінок.</p> <p>Запах – властивий крохмалю без стороннього запаху</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для вищого сорту – 14,0 - для першого сорту – 14,0 <p>Масова частка загальної золи перерахунку на суху речовину, %, більше, ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для вищого сорту – 0,20 - для першого сорту – 0,30 <p>Кислотність, см³, не більше, ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для вищого сорту – 20,0 - для першого сорту – 30,0 <p>Масова частка протеїну перерахунку на суху речовину, %, більше, ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для вищого сорту – 0,3 - для першого сорту – 0,5
Лецитин	ГОСТ Р 53970-2010 «Добавки пищевые. Лецитины E322. Общие технические условия»	<p>Консистенція – однорідна в'язка рідина, порошок, гранули, паста.</p> <p>Колір – від світло-жовтого до темно-коричневого.</p> <p>Запах – характерний для сировини. Не допускається затхлий, кислий або якийсь інший сторонній запах, тому числі запах розчинників.</p> <p>Смак – характерний для сировини. Не допускається прогірклий, кислий або якийсь інший сторонній присмак.</p>	<p>Масова частка речовин нерозчинних в толуолі, %, не більше ніж – 0,3</p> <p>Масова частка речовин нерозчинних у ацетоні, %, не більше, ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для стандартного рідкого – 60,0 - для обезжиреного – 95,0 - для фракціонованого – 60,0 <p>Масова частка вологості та летучих речовин, %, не більше, ніж – 1,0</p> <p>Кислотне число, мг КОН/г, більше, ніж – 36,0</p>

Продовження таблиці 3.9.

			<p>Перекисне число, ммоль/кг активного кисню, не більше, ніж – 10,0</p> <p>Колірне число 10%-го розчину в толуолі, мг, йоду, не більше, ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для стандартного рідкого – 80,0 - для обезжиреного – 80,0 - для фракціонованого – не нормується <p>В'язкість при 25 °С, Па·с, не більше для рідкої форми, ніж:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для стандартного рідкого – 12 - для обезжиреного – не нормується <p>для фракціонованого – не нормується</p>
Двовуглекисла сода	ГОСТ 5100-85 «Сода кальцинова на технічна. Технічні умови»	Зовнішній вигляд - гранули білого кольору.	<p>Масова частка вуглекислого натрію (Na_2CO_3), %, не менше – 99,4.</p> <p>Масова частка вуглекислого натрію (Na_2CO_3) в перерахунку на непрожарений продукт, %, не менше – 98,7.</p> <p>Масова частка втрати при прожаренні (при 270-300°C), %, не більше – 0,7.</p> <p>Масова частка хлоридів в перерахунку на $NaCl$, %, не більше – 0,2.</p> <p>Масова частка заліза в перерахунку на Fe_2O_3, %, не більше – 0,003.</p> <p>Масова частка речовин, нерозчинних у воді, %, не більше – 0,04.</p> <p>Насипна щільність, г/см, не менше – 1,1.</p> <p>Гранулометричний склад:</p> <ul style="list-style-type: none"> - залишок на ситі з сіткою № 2К по ГОСТ 6613, %, не більше – не нормується; - проходження через сито з сіткою № 1, 25К по ГОСТ 6613, % - 100; - залишок на ситі з сіткою № 1К по ГОСТ 6613, %, не більше – 3: - проходження через сито з сіткою № 01К по ГОСТ 6613, %, не більше – 7.

Продовження таблиці 3.9.

			<p>Магнітних включень розміром більше 0,25 мм – відсутні. – залишок повинен бути чисто-білого кольору. 6. Масова частка хлоридів (Cl),%, не більше – 0,008. 7. Масова частка заліза (Fe),%, не більше – 0,0020. 8. Масова частка важких металів (Pb),%, не більше – 0,0005. 9. Масова частка миш'яку (As),%, не більше – 0,0010.</p>
Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»	Смак та запах – Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак пастеризації Консистенція – дрібнорозпилений сухий порошок. Допускається незначна кількість грудочок, які легко розпадаються під час механічної дії. Колір - білий з світлим кремовим відтінком.	<p>Масова частка вологи, % не більше:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в спожитковій тарі – 80,0 - в транспортній тарі – 80,0 <p>Масова частка жиру, %, не більше ніж – 1,5. Масова частка білка, %, не менше ніж – 32,0. Масова частка лактози, %, не більше ніж – 50,0. Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см³:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в спожитковій тарі – 0,2 - в транспортній тарі – 0,4 <p>Кислотність, не більше, °T:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в спожитковій тарі – 20,0 - в транспортній тарі – 21,0 <p>Чистота, не нижче, група:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в спожитковій тарі – I - в транспортній тарі – II
Крохмаль картопляний Першого сорту	ДСТУ 4286:2004 «Крохмаль картопляний. Технічні умови»	Зовнішній вигляд – однорідний порошок. Колір – білий з блиском, білий. Запах – властивий крохмалю, без стороннього запаху	<p>Масова частка вологи, %, - від 17 до 20 Масова частка загальної золи у перерахунку на суху речовину, %, не більше, ніж: 0,35 Зокрема (піску, нерозчинної в розчині соляної кислоти масової частки 10%) – 0,05 Кислотність, см³, не більше, ніж: 10,0 Кількість вкраплень на 1 дм³, не більше ніж – 280,0 Масова частка сірчистого ангідриду (BO₂), %, не більше ніж – 0,005 Наявність металомангнітних домішок недозволена</p>

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Продовження таблиці 3.9.

Пудра ванільна	ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний. Технічні умови»	<p><i>Зовнішній вигляд</i> - дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень. <i>Колір</i> - білий або зі злегка жовтуватим відтінком. <i>Смак</i> - солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну. <i>Запах</i> - явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху.</p>	<p><i>Масова частка сахарози (в перерахуванні на суху речовину), %, не менше</i> – 96,5. <i>Масова частка, %, не менше: ваніліну</i> – 2,5; арованілоу 4-х супер – 0,625. <i>Масова частка вологи, % не більше</i> – 0,2. <i>Розчинність у воді за температури 80 °С</i> – повна. Розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осаду. <i>Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше</i> – 3·10⁻⁴.</p>
Картопляний протеїн	Сертифікат відповідності: RGSEAA: 40.069089/ В	<p><i>Зовнішній вигляд</i> – дрібнодисперсний порошок, без грудочок і сторонніх виключень. <i>Колір</i> – сірий, із коричневим відтінком. <i>Запах</i> – властивий продукту, без стороннього запаху</p>	<p><i>Масова частка вологи, % не більше</i> – 6,0. <i>Масова частка протеїну, % не менше</i> – 78,0.</p>

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

4.1 Обґрунтування та вибір технологічних схем виробництва заданого асортименту

Вся сировина і допоміжні матеріали, які застосовуються у виробництві кондитерських виробів, повинні відповідати вимогам існуючих стандартів або тимчасових технічних умов. Сировина і матеріали до надходження у виробництво піддаються лабораторному аналізу відповідно до діючих стандартів.

Процес підготовки сировини до виробництва включає в себе наступні операції:

- звільнення сировини від тари;
- очищення сировини від сторонніх механічних домішок;
- проціджування;
- протирання;
- дозування сировини.

Тару приймають одночасно з товаром: перевіряють кількість, якість, наявність і правильність маркування, відповідність стандартам. Маркування наносять на тару для того, щоб правильно визначити ціни при прийманні та поверненні. Розпакування сировини, що надходить в ящиках, повинна проводитися в спеціально відведеному місці, ізольованому від виробничих ділянок. Треба строго стежити, щоб в сировині не потрапили цвяхи, тріски, шматочки дроту від ящиків. Мішки з сировиною очищують зверху щіткою і розкупорюють спеціальними ножами серпоподібної форми з потовщенням на кінці. Тару, що надійшла, оприбутковує матеріально відповідальна особа. Відкривати тару слід обережно, щоб не пошкодити її, використовуючи спеціальні інструменти.

Борошно пшеничне вищого сорту надходить на підприємство у автоборшновозах. Запас борошна повинен бути на 7 діб. Борошно через приймальний щиток ХЩП-2 (1) потрапляє у тканинні силоси «Trevira» (2) за допомогою гнучкої системи «Spiromatic». Просіювання борошна відбувається у просіювачах типу «ПМ-900М» (3), звідки потрапляє у виробничі бункери (4).

Цукор білий кристалічний на підприємство доставляють у мішках вагою 50 кг. З мішків цукор просіюють на просіювачі «МПС-141» (5), звідки потрапляє у трубопровод, з якого потім направляється в тканинний силос, а потім на подальше виробництво.

Сіль кухонну постачають в мішках і зберігають в окремих сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря не вище 75 % з розрахунку 15-добової потреби.

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

Масло вершкове зберігається у холодильній камері (8) за температури не вище +6 °С. Запас масла вершкового повинен бути на 5 діб. Перед використанням масло вершкове подрібнюють на маслорізці (10), звідки у проміжній ємкості (7) транспортують на замішування тіста та приготування начинки.

Яйця курячі перед використанням обов'язково обробляють. Для чого виділяють окреме приміщення, де встановлюють стіл із світловим овоскопом для перевірки якості і чотири мийні ванни для їх санітарної обробки. Яйця, звільнені від упаковки, перевірені на свіжість овоскопом, укладають в решітчасту корзину або відро з отворами і поміщають в першу ванну, де витримують у теплій воді 10 хв. (при потребі яйця миють волосяними щітками); потім корзину(відро)з яйцями переносять у другу ванну з 0,5 – процентним розчином кальцієвої соди і витримують 5 -10 хв. У третій ванні здійснюють дезінфекцію 0,5 – процентним розчином хлорного вапна протягом 5 хв. У четвертій – ополіскують проточною холодною водою протягом 5 хв.

Крохмаль зберігають за відносної вологості повітря трохи більше 75%. Крохмаль зберігають у упакованому вигляді на добре провітрюваних, без сторонніх запахів, не заражених борошняними шкідниками складах.

Перед використанням крохмаль просівають як борошно. Крохмаль так само, як борошно, вбирає запахи, тому його необхідно зберігати в сухих приміщеннях. Відсирівши, крохмаль набуває гіркий смак і стає непридатним для приготування кондитерських виробів.

Лецитин зберігається у щільно закритих контейнерах, які захищають його від впливу світла та окисників. Рідкий та воскоподібний лецитин зберігається при температурі не нижче кімнатної. У вигляді порошку зберігається при кімнатній температурі у сухому місці. Перед використанням лецитин просіюється.

Молоко незбиране згущене з цукром надходить на підприємство у цистернах. Зберігається у холодильнику за температури від 0 до 10 °С. Перед використанням його направляють з ємності для молока згущеного (52) у проміжну ємкість (7). Запас молока незбираного згущеного з цукром на 15 діб.

Соду, амоній вуглекислий, сіль, пудру ванільну, какао-порошок, картопляний протеїн зберігають в окремому складі для смако-ароматичних речовин, за температури не вище 25 °С та відносної вологості повітря 75 %. Сипка сировина надходить на підприємство у герметично-запакованих мішках, а есенція у скляних герметично закритих пляшках. Перед використання сипку сировину просіюють через сито (38), какао-порошок на просіювачі (5), з діаметром отворів понад 0,3-0,5 мм, що надходить у проміжну ємкість (7).

					Кваліфікаційна робота	Лист
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Термостабільна начинка надходить на підприємство, зберігається у холодильній камері для зберігання фруктово-ягідної сировини за температури не вище 3-4 °С та відотною вологістю повітря не більше ніж 75%. Перед подачею на виробництво начинку протирають на протиручній машині (12), звідки надходить до проміжної ємкості (7).

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	<i>Лист</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		60

4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва та зберігання продукції

Технологія виробництва бісквітних вафель



Рис 2.2.1 Схема виробництва бісквітних вафель з начинкою

Процес приготування тіста відбувається в аераційно-змішувальному комплексі. На першому етапі відбувається приготування емульсії, до складу якої входять рідкі, смакові компоненти та розпушувач. Після інтенсивного перемішування за допомогою дозатора сипких компонентів вносять борошно. Заміс здійснюють шляхом змішування та аерування тіста у дві стадії: при 250 об/хв протягом 3 хвилин, другий - при 600 об/хв протягом 5 хвилин. При цьому відбувається як перемішування компонентів тіста, так і насичення його повітрям. Температура тіста контролюється технічним термометром та повинна складати 22 ± 2 °С. Вологість тіста складає 50-52 %. Приготоване тісто перекачується в накопичувальний бункер з турбоситом.

Готове тісто подають до приймального бачка печі. З нього тісто автоматично за допомогою насоса через трубу розливу дозується на поверхню форми. Тісто на поверхні форми притискають другою плитою автоматично та випікають. Тривалість випічки 3 хвилин за температури поверхні плит 180-200 °С.

Зовнішній вигляд вафельних виробів залежить від рельєфу форми робочої поверхні плит для випікання. Товщина вафель - 20 ± 5 мм.

Випечені вафлі за допомогою барабану виймаються з форм та подаються охолодження до температури приміщення на спіральному охолоджувачі 100М.

Для приготування молочної начинки зачищене та нарізане на шматки вершкове масло збивають у збивальній машині за малої кількості обертів протягом 5-7 хв до отримання однорідної маси. Далі поступово додають патоку, молоко згущене, сіль та збивають ще 7-10 хв. У кінці додають ванільну пудру.

Охолодженні вафлі подаються на транспортер, де за допомогою дозатора начинки на поверхню нижнього шару вафель подається начинка. Верхній шар вафель накладається за допомогою роботизованої руки. Після цього вироби подаються на пакування способом «флоу-пак» на пакувальний автомат Колібрі А-176.

Після пакування штучні вироби складаються у гофрокороби та відправляються на зберігання та реалізацію.

Технологія виробництва білково-збивного печива типу «Пішкоти»

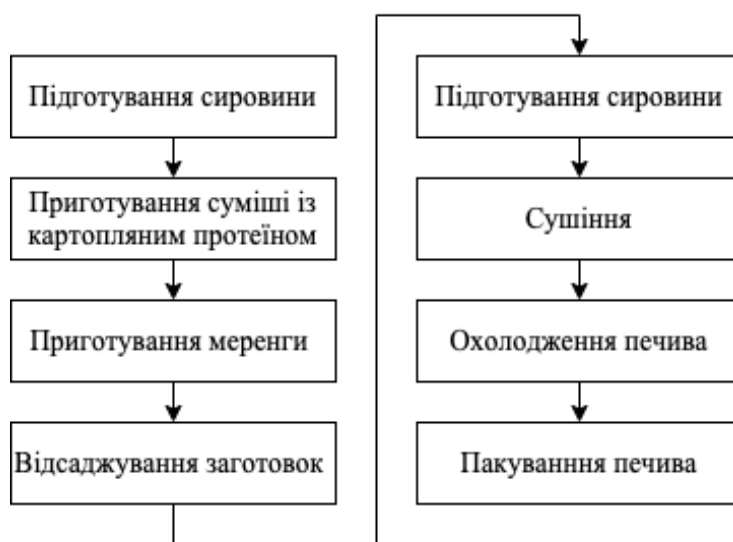


У нашій схемі виробництва процес виготовлення відбувається наступним чином. Яєчні білки та жовтки збивають окремо. Яєчні білки збивають з цукром. У збиту білково-цукрову масу вносять всю масу збитих жовтків, перемішують до однорідності. Далі у яєчну суміш, яка безперервно перемішується вносять поступово крохмаль картопляний, ванілін, у кінці борошно.

Готове тісто повинне мати повітряну структуру, бути рівномірно перемішаним без грудочок.

Тістові заготовки формують методом відсаджування на формуючій машині (34) на попередньо застелений пергаментом кондитерський лист. Випікання – сушіння проводять за температури 180°C в тунельній печі І8-ПЕТ (35), далі вироби охолоджуються на конвеєрі (36) та надходять на упакування до пакувального столу (38).

Технологія виробництва білкового печива із картопляним протеїном



У даній технології використовується сухий картопляний протеїн. Отже перед використанням у ємності (7) подають холодну воду та картопляний протеїн у пропорціях 7:1. Залишають на 30-35 хвилин. Далі відновлений картопляний протеїн збивають до збільшення в об'ємі в 6–7 раз на збивальній машині (33), не припиняючи збивання поступово додають цукрову пудру, ароматизатор та наприкінці лимонну кислоту. Формують заготовки для печива відсаджуючи їх за допомогою відсаджувальної машини (39). Сушать у ротаційній печі JOBS (41) 90 хвилин за температури 100°C. Після чого транспортують за допомогою вагонетки (40) на охолоджувальний стіл (42). Наприкінці упаковують на пакувальному столі (38).

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для виробництва м'яких бісквітних вафель використовується повністю автоматизована високотехнологічна лінія Corgal. Продуктивність печі, кг/год, розраховується за формулою і складає:

$$P_{\text{год}} = \frac{(60 \times m \times g \times K_0)}{\tau} \quad (3.2.1)$$

60 – перерахунок хвилин у години; m – кількість вафельних форм в печі, шт; g – маса вафельного листа, кг; K₀ – коефіцієнт, який враховує вихід якісної продукції; τ – час термообробки вафельного листа, хв.

$$P_{\text{год.п}} = \frac{(60 \times (38 \times 9) \times 0,04 \times 1,2)}{3} = 328,32 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії вираховується з урахуванням начинки:

$$P_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год.п}} \times 1000}{G_{\text{в.л.}}} \quad (3.2.2)$$

G_{в.л.} – маса вафельних листів для виробництва 1 т готової продукції, кг

$$P_{\text{год}} = \frac{328,32 \times 1000}{580} = 566,07 \text{ кг/год}$$

Продуктивність тунельної печі, кг/год, для виготовлення білково-збивного печива розраховується за формулою:

$$G_{\text{год.п.}} = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau} \quad (3.2.3)$$

де L – довжина пекарної камери, м; m – кількість стрічок у печі, шт.; N – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт.; C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, (C = 0,98–0,99); C₁ – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, (C = 0,99); a₁ – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою); τ – тривалість термообробки виробу, хв.

$$G_{\text{год.п.}} = \frac{60 \cdot 9,5 \cdot 9 \cdot 135 \cdot 0,99 \cdot 0,99}{140 \cdot 16} = 303,02 \text{ кг}$$

Розрахунок провідного обладнання – печі шафного типу:

$$G = \frac{N_{\text{л}} \times N_{\text{з}} \times g \times 60}{(\tau + \tau_2)} \quad (3.2.4)$$

N_л – кількість листів на візку шафної печі, шт., N_з – кількість тістових заготовок на одному листі, шт., g – маса одного виробу, кг., τ – тривалість термічного оброблення, хв., τ₂ – тривалість допоміжних операцій вивантажування, хв.

$$G = \frac{N_{\text{л}} \times N_{\text{з}} \times g \times 60}{(\tau + \tau_2)} = \frac{26 \cdot 84 \cdot 0,003 \cdot 60}{(90 + 5)} = 4,37 \text{ кг/год}$$

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

					Кваліфікаційна робота	Лист
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{зм} = G_{год} \cdot T, \quad (3.2.5)$$

де $G_{год}$ - годинна продуктивність, кг/год.

Тривалість зміни буде залежати від кількості змін роботи підприємства. Якщо підприємство працює у 2 зміни, то тривалість кожної зміни становить 12 годин (11,5 год. — робочий час і 0,5 год. — технічна перерва); якщо 3 зміни, то тривалість кожної зміни становить 8 годин (7,5 год. — робочий час і 0,5 год. — технічна перерва).

$$G_{зм. в.} = 566,07 \cdot 8 = 4528,56 \text{ кг/зміну}$$

$$G_{зм. п.} = 303,02 \cdot 8 = 2424,16 \text{ кг/зміну}$$

$$G_{зм. п. б.} = 4,37 \cdot 8 = 34,96 \text{ кг/зміну}$$

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

$$G_{доб} = G_{зм} \cdot N_{зм}, \quad (3.2.6)$$

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

$$G_{доб. в.} = 4528,56 \cdot 1 = 4528,56 \text{ кг/добу} = 4,5 \text{ т/добу}$$

$$G_{доб. п.} = 2424,16 \cdot 1 = 2424,16 \text{ кг/добу} = 2,4 \text{ т/добу}$$

$$G_{доб. п. б.} = 34,96 \cdot 1 = 34,96 \text{ кг/добу} = 0,035 \text{ т/добу}$$

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

$$G_{рік} = (G_{доб} \cdot \Phi РЧ) / 1000, \quad (3.2.7)$$

де $G_{доб}$ - добова продуктивність, т/добу; $\Phi РЧ$ - фонд робочого часу, діб.

При проектуванні підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ – $\Phi РЧ = 244$ доби, а для підприємств, що спеціалізуються на виробництві БКВ – $\Phi БЧ = 241$ доби.

$$G_{рік. в.} = (4528,56 \cdot 241) / 1000 = 1091,38 \text{ тис. т/рік}$$

$$G_{рік. п.} = (2424,16 \cdot 241) / 1000 = 584,22 \text{ тис. т/рік}$$

$$G_{рік. п. б.} = (0,035 \cdot 241) / 1000 = 0,0084 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 3.2.1 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Бісквітні вафлі «Шоколадні» (I зм)	566,07	4528,56	4,5	1091,38
Бісквітні вафлі «Горіхові» » (II зм)	566,07	4528,56	4,5	1091,38
Печиво «Пішкоти з какао» » (I зм)	303,02	2424,16	2,4	584,22
Печиво «Пішкоти» » (II зм)	303,02	2424,16	2,4	584,22
Печиво «Soie» » (I зм)	4,37	34,96	0,035	0,0084
Печиво «Soie Vegan» » (II зм)	4,37	34,96	0,035	0,0084
Всього				3351,22

					Кваліфікаційна робота	Лист 65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Продуктові розрахунки
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків
Вафлі «Шоколадні»

Вафлі бісквітні з бісквітного тіста з додаванням какао порошку з термостабільною фруктововою начинкою.

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Вафля бісквітна	95,6	580,00	554,48	580,00	554,00
Начинка шоколадна	74,00	420,00	310,8	420,00	311,00
Всього	-	1003,81	851,39	1003,81	851,39
Вихід	86,5	1000,00	865,00	1000,00	865,00
<i>Вафельні листи на 580,00 кг</i>					
Борошно пшеничне в/г	85,50	3976,73	322,10	218,50	186,82
Масло вершкове	84,00	280,98	236,02	162,97	136,89
Цукор білий кристалічний	99,85	248,44	248,07	144,10	143,88
Меланж	27,00	399,72	107,93	231,85	62,6
Крохмаль пшеничний	80,00	33,02	26,42	19,15	15,32
Какао порошок	95,00	17,84	16,95	10,35	9,83
Сода харчова	50,00	7,14	3,57	4,14	2,07
Сіль	96,50	0,21	0,20	0,20	0,17
Ванільна пудра	99,85	2,38	2,38	1,38	1,38
Лецитин	99,2	49,21	48,82	28,54	28,32
Молоко сухе знежирене	95,00	4,76	4,52	2,76	2,62
Всього	-	1427,36	1017,02	827,88	589,87
Вихід	95,60	1000,00	956,00	580,00	554,48
Вологість 4,40±1,5%					
<i>Зведена рецептура</i>					
Шоколадна начинка	74,00	420,00	310,80	433,26	320,61
Борошно пшеничне в/г	85,50	218,50	186,82	225,57	192,86
Масло вершкове	84,00	162,97	136,89	168,11	141,22
Меланж	27,00	231,85	62,60	239,17	64,58
Цукор білий кристалічний	99,85	144,10	143,88	148,65	148,43
Лецитин	99,20	28,54	28,31	29,44	29,21
Крохмаль пшеничний	80,00	19,15	15,32	19,75	15,80
Какао порошок	95,00	10,35	9,83	10,68	10,15
Сода харчова	50,00	4,14	2,07	4,27	2,14
Сіль кухонна	96,5	0,20	0,17	0,22	0,18
Ванільна пудра	99,85	1,38	1,38	1,42	1,42
Молоко сухе знежирене	95,00	2,76	2,62	2,85	2,70
Всього	-	1247,88	900,67	1287,45	929,11
Вихід	86,50	1000,00	865,00	1000,00	865,00

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Кваліфікаційна робота

Лист

66

Вафлі «Горіхові»

Вафлі бісквітні з бісквітного тіста з горіховою начинкою.

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Вафля бісквітна	95,60	580,00	554,48	580,00	554,48
Начинка горіхова	86,00	420,00	361,20	420,00	361,20
Всього	-	1000	916,00	1000	916,00
Вихід	91,60	1000	916,00	1000	916,00
<i>Вафельні листи на 580,00 кг</i>					
Борошно пшеничне в/г	85,50	396,55	339,05	230,00	196,65
Масло вершкове	84,00	280,98	236,02	162,97	136,89
Цукор білий кристалічний	99,85	248,44	248,07	144,10	143,88
Меланж	27,00	399,72	107,93	231,85	62,60
Крохмаль пшеничний	80,00	33,02	26,42	19,15	15,32
Сода харчова	50,00	7,14	3,57	4,14	2,07
Сіль	3,50	7,14	0,25	4,14	0,15
Ванільна пудра	99,85	2,38	2,38	1,38	1,38
Лецитин	99,20	49,21	48,82	28,54	28,32
Молоко сухе знежирене	95,00	4,76	4,52	2,76	2,62
Всього		1429,35	1017,02	829,04	589,87
Вихід	95,60	1000	956	580	554,48
Вологість 4,40±1,5%					
<i>Зведена рецептура</i>					
Начинка горіхова	86,00	420,00	361,20	434,49	373,66
Борошно пшеничне в/г	85,50	230,00	196,65	237,26	202,85
Масло вершкове	84,00	162,97	136,89	168,58	141,61
Цукор білий кристалічний	99,85	144,10	143,88	149,07	148,85
Меланж	27,00	231,85	62,60	239,85	64,76
Крохмаль пшеничний	80,00	19,15	15,32	19,81	15,85
Сода харчова	50,00	4,14	2,07	4,28	2,14
Сіль	96,50	0,16	0,15	0,17	0,16
Ванільна пудра	99,85	1,38	1,38	1,43	1,43
Лецитин	99,20	28,54	28,32	29,54	29,30
Молоко сухе знежирене	95,00	2,76	2,62	2,85	2,70
Всього		1249,04	951,07	1288,00	983,89
Вихід	91,6	1000,00	916,00	1000,00	916,00

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Рецептура печива "Пішкоти"

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах,
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	398,75	340,93
Крохмаль картопляний	80,00	163,49	130,79
Цукор білий кристалічний	99,85	342,92	342,41
Білок яєчний	12,00	508,40	61,00
Жовток яєчний	50,00	239,25	119,63
Ванілін	–	0,60	–
Всього	–	1653,41	994,76
Вихід	95,00	1000,00	950,00

Рецептура печива «Пішкоти з какао»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах,
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	370,83	317,06
Какао порошок	95,00	25,13	23,87
Крохмаль картопляний	80,00	163,49	130,79
Цукор білий кристалічний	99,85	342,92	342,41
Білок яєчний	12,00	508,40	61,00
Жовток яєчний	50,00	239,25	119,63
Ванілін	–	0,60	–
Всього	–	1650,62	994,76
Вихід	95,00	1000,00	950,00

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Лист

68

Рецептура печива «Soie»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах,
Цукрова пудра	99,85	950,55	949,12
Білок яечний нативний	12,00	475,25	57,03
Кислота лимонна	91,20	4,7	4,29
Ароматизатор «Меренга»	-	1,0	-
Всього	-	1431,50	1010,44
Вихід	96,50	1000,00	965,00

Рецептура печива «Soie Vegan»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах,
Цукрова пудра	99,85	949,01	947,59
Протеїн картопляний сухий ТМ «Sosa»	94,00	62,30	58,56
Кислота лимонна	91,20	4,7	4,29
Ароматизатор «Меренга»	-	1,2	-
Всього	-	1017,21	1010,44
Вихід	96,50	1000,00	965,00

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Лист

69

6.2. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібен для підбору необхідного обладнання для виробництва напівфабрикатів, їх транспортування та визначення кількості місткостей для їх проміжного зберігання.

Під час виробництва борошняних виробів розрахунок кількості води проводять лише за необхідності, з врахуванням вмісту сухих речовин сировини, яка надійшла в цех.

Визначають кількість води, потрібної для замішування тіста за формулою (6.3.1):

$$P_B = \frac{100 \cdot C}{100 - W_T} - B, \quad (6.3.1)$$

де C — витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг; W_T — масова частка вологи в тісті, %; B — маса всієї сировини у натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

Визначають масу тіста, T , для приготування 1 т готової продукції за формулою (6.3.2):

$$T = B + P_B, \quad (6.3.2)$$

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.

Визначають кількість цукру для отримання цукрової пудри наступним чином. З вказівок до рецептур для виробництва 1000,00 кг цукрової пудри використовують 1003,00 кг цукру білого кристалічного.

Розрахунок для вафель «Шоколадні» та «Горіхові»

Визначаємо кількість води, потрібної для замішування тіста за формулою (6.3.1):

$$P_B = \frac{100 \cdot 589,97}{100 - 51} - 829,04 = 374,98 \text{ кг}$$

Визначаємо масу тіста, T , для приготування 1 т готової продукції за формулою (6.3.2):

$$T = 589,97 + 374,98 = 964,95 \text{ кг}$$

Таблиця 6.3.1. - Потреба в напівфабрикатах по цеху

Назва напівфабрикату	Вафлі			
	«Шоколадні»		«Горіхові»	
	на 1 т, кг	на зміну на 4,5т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 4,5 т, кг
Тісто	964,95	4342,28	964,95	4342,28
Вафля	580,0	2610,0	580,0	2610,0

Розрахунок для печива «Soie» та печива «Soie Vegan»

Для виробництва 1000 кг цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру білого кристалічного.

Звідси:

для печива «Soie» 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

950,55 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = \frac{1003,00 \cdot 950,55}{1000,00} = 953,40 \text{ кг цукру білого кристалічного.}$$

для печива «Soie Vegan» 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

949,01 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = \frac{1003,00 \cdot 949,01}{1000,00} = 951,86 \text{ кг цукру білого кристалічного.}$$

Визначаємо кількість води за пропорцією необхідною для відновлення картопляного протеїну, що становить 1:7 з водою.

для печива «Soie Vegan» - $62,30 \cdot 7 = 436,1$ кг

Вираховуємо кількість відновленого протеїну за сумою води та картопляного протеїну: $436,1 + 62,30 = 498,4$ кг

Також напівфабрикатом у виробництві печива є меренга. Її ми вираховуємо за сумою всіх компонентів:

для печива «Soie» $950,55 + 475,25 + 4,7 + 1,0 = 1431,50$ кг

для печива «Soie Vegan» $498,4 + 949,01 + 4,7 + 1,2 = 1453,31$ кг

Таблиця 6.3.2. - Потреба в напівфабрикатах по цеху

Назва напівфабрикату	Печиво «Soie»		Печиво «Soie Vegan»	
	на 1 т, кг	на зміну на 0,035т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 0,035т,кг
Цукрова пудра	950,55	33,27	949,01	33,22
Відновлений картопляний протеїн	-	-	436,1	15,26
Меренга	1431,50	50,10	1453,31	50,87

Розрахунок для печива «Пішкоти» та «Пішкоти з какао»

Напівфабрикатом у виробництві цього виду печива є меренга. Її ми вираховуємо за сумою білка яєчного та цукру:

для печива «Пішкоти» $342,92+508,40=851,32$ кг

для печива «Пішкоти з какао» $342,92+508,40=851,32$ кг

Також маємо вирахувати кількість тіста, яка виходить. Робимо це за сумою меренги та решти компонентів:

для печива «Пішкоти» $851,32+398,75+163,49+239,25+0,60=1653,41$ кг

для печива «Пішкоти з какао» $851,32+370,83+25,13+163,49+239,25+0,60=1650,62$ кг

Таблиця 6.3.3. - Потреба в напівфабрикатах по цеху

Назва напівфабрикату	Печиво «Пішкоти»		Печиво «Пішкоти з какао»	
	на 1 т, кг	на зміну на 2,4 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 2,4 т, кг
Меренга	851,32	2043,17	851,32	2043,17
Тісто	1653,41	3968,18	1650,62	3961,49

6.3. Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат сировини на 1 т виробів проводиться для кожного сорту згідно із уніфікованими рецептурами.

Табл. 4.3.1.1 Розрахунок витрат на 1т виробів.

Сировина	Вафлі «Шоколад ні»	Вафлі «Горіхові»	Печиво «Пішкоти»	Печиво «Пішкотиз какао»	Печиво «Soie»	Печиво «Soie Vegan»
	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг
Шоколадна начинка	433,26	-	-	-	-	-
Горіхова начинка	-	434,49	-	-	-	-
Борошно пшеничне в/г	225,57	237,26	398,75	370,98	-	-
Масло вершкове	168,11	168,58	-	-	-	-
Меланж	239,17	239,85	-	-	-	-
Ячний білок	-	-	508,40	508,40	475,25	-
Ячний жовток	-	-	239,25	239,25	-	-
Цукор білий кристалічний	148,65	149,07	342,92	342,92	953,40	951,86
Лецитин	29,44	29,54	-	-	-	-
Крохмаль пшеничний	19,75	19,81	-	-	-	-
Крохмаль картопляний	-	-	163,49	163,49	-	-
Какао-порошок	10,68	-	-	25,13	-	-
Сода харчова	4,27	4,28	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,22	0,17	-	-	-	-
Ванільна пудра	1,42	1,43	0,60	0,60	-	-
Молоко сухе знежирене	2,85	2,84	-	-	-	-
Картопляний протеїн	-	-	-	-	-	62,30
Кислота лимонна	-	-	-	-	4,7	4,7
Ароматизатор «меренга»	-	-	-	-	1,0	1,2

Табл. 4.3.1.2 Розрахунок витрат сировини при виробництві заданого асортименту

Сировина	Вафлі «Шоколадні»	Вафлі «Горіхові»	Печиво «Пішкоти»	Печиво «Пішкотиз какао»	Печиво «Soie»	Печиво «Soie Vegan»	Разом	
	На зміну 4,5т	На зміну 4,5т	На зміну 2,4т	На зміну 2,4т	На зміну 0,035 т	На зміну 0,035 т	На добу, кг	На рік, тис. т
Шоколадна начинка	1949,67	-	-	-	-	-	1949,67	469,87
Горіхова начинка	-	1955,21	-	-	-	-	1955,21	471,21
Борошно пшеничне в/т	1015,01	1067,67	957,00	80,35	-	-	3930,09	947,15
Масло вершкове	756,50	758,61	-	-	-	-	1515,11	365,13
Меланж	1076,27	1079,33	-	-	-	-	2155,6	519,50
Ячний білок	-	-	1220,16	1220,16	16,63	-	2456,95	592,12
Ячний жовток	-	-	574,20	574,20	-	-	1148,4	276,76
Цукор білий криста-лічний	668,93	670,82	823,01	823,01	33,37	33,32	3052,46	735,64
Лецитин	132,48	132,93	-	-	-	-	265,41	63,96
Крохмаль пшеничний	88,88	89,15	-	-	-	-	178,03	42,91
Крохмаль картопляний	-	-	392,38	392,38	-	-	784,75	189,12
Какао-порошок	48,06	-	-	60,31	-	-	108,37	26,12
Сода харчова	19,22	19,26	-	-	-	-	38,48	9,27
Сіль кухонна	0,99	0,77	-	-	-	-	1,76	0,42
Ванільна пудра	6,39	6,44	1,44	1,44	-	-	15,71	3,79
Молоко сухе знежирене	12,83	12,78	-	-	-	-	25,61	6,17
Картопляний протеїн	-	-	-	-	-	2,18	2,18	5,23
Кислота лимонна	-	-	-	-	0,165	0,165	0,33	0,80
Ароматизатор «меренга»	-	-	-	-	0,035	0,042	0,077	0,02

					Кваліфікаційна робота	Лист
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

В кондитерському виробництві матеріали, які йдуть на обгортання та пакування кондитерських виробів належать до допоміжних матеріалів. Згідно із «Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості» обчислюють витрати тари та матеріалів, що залежать від способу пакування.

Таблиця 6.4.1. – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Вафлі				Печиво				Печиво				Всього	
	«Шоколадні»		«Горіхові»		«Пішкоти»		«Пішкоти з какао»		«Soie»		«Soie Vegan»			
	на 1 т, кг	за зміну на 4,5 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 4,5 т, кг	на 1т, кг	За зміну 2,4 кг	на 1т, кг	За зміну 2,4 кг	на 1т, кг	За зміну 0,035т кг	на 1т, кг	За зміну 0,035т кг	за доб у, кг	за рік, тис т
Етикетка	1,8	8,1	1,8	8,1	1,9	4,56	1,9	4,56	1,8	0,06	1,8	0,06	25,44	6,13
Стрічка клейова	5	22,5	5	22,5	5,3	12,72	5,3	12,72	-	-	-	-	57,72	13,91
Поліпропіленова стрічка	28,00	126,00	28,00	126,00	30	72	30	72	-	-	-	-	324	78,08
Пластикові стаканчики	-	-	-	-	-	-	-	-	60,0	2,1	60,0	2,1	4,2	1,01

Таблиця 6.4.2. - Витрати тари

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток продукції за добу, т	Потреба, шт	
				на добу	на рік, тис. шт.
Вафлі «Шоколадні»	гофрокороб №17	5,00	4,5	900	216,9
Вафлі «Горіхові»	гофрокороб №17	5,00	4,5	900	216,9
Печиво «Пішкоти»	гофрокороб №17	3,0	2,4	334	80,59
Печиво «Пішкоти з какао»	гофрокороб №17	3,0	2,4	334	80,59
Печиво «Soie»	гофрокороб №17	0,8	0,035	44	10,60
Печиво «Soie Vegan»	гофрокороб №17	0,8	0,035	44	10,60
<i>Всього</i>	-	-	-	2556	616,18

7. Розрахунок складських приміщень

7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Для зниження собівартості продукції велике значення має зменшення втрат під час зберігання сировини та готової продукції. Завдяки правильному температурно-вологісному режиму зберігання і механізації вантажно-розвантажувальних та складських робіт відбувається зменшення цих втрат.

Складські приміщення поділяються на склади:

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

Існують склади тарного та безтарного зберігання. При використанні безтарного способу використовується основна сировина, у якої витрати є найбільшими.

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

$$N = \frac{M_c n}{Q}, \quad (4.1)$$

де M_c — добові витрати сировини, кг; n — термін зберігання сировини на підприємстві, діб (для борошна n не менше 7); Q — місткість силосу (бункеру), кг.

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

Кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо за формулою (4.1):

$$N = \frac{3930,09 \cdot 7}{12000} = 2,29 \text{ шт} \approx 3 \text{ шт.}$$

Кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання цукру білого кристалічного розраховуємо за формулою (4.1):

$$N = \frac{3052,46 \cdot 10}{12000} = 2,5 \text{ шт} \approx 3 \text{ шт.}$$

Проектуємо три силоси для зберігання борошна пшеничного вищого сорту і один запасний, та три силоси для зберігання цукру білого кристалічного і один запасний. Усього – 8 силосів.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

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

Таблиця 6.1 – Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
<i>Холодний склад зберігання молочної сировини</i>					
Масло вершкове	1515,11	3	5,12	1,05	4,77
<i>Всього</i>	4,77				
<i>Холодний склад зберігання яєчних продуктів</i>					
Меланж	2155,60	15	32,25	0,68	21,99
<i>Всього</i>	21,99				
<i>Основний склад</i>					
Молоко сухе знежирене	25,61	30	0,77	0,36	0,28
Крохмаль картопляний	178,03	30	5,33	0,95	5,07
Крохмаль картопляний	392,38	30	5,33	0,95	11,17
Какао-порошок	108,37	30	3,67	0,5	1,62
Картопляний протеїн	2,18	30	5,33	0,96	0,062
<i>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</i>					
Пудра ванільна	15,71	15	0,20	0,95	0,22
Сода харчова	38,48	30	1,15	0,60	0,65
Сіль	0,42	30	1,49	0,95	0,01
Лецитин	265,41	30	0,88	1,41	11,18
Кислота лимона	0,33	30	0,88	1,41	0,01
<i>Всього</i>	30,27				
<i>Склад зберігання начинок</i>					
Начинка шоколадна	1949,67	30	58,49	0,75	43,87
Начинка горіхова	1955,21	30	58,49	0,75	44,00
<i>Всього</i>	87,87				

7.3. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Таблиця 7.1. - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Виріб	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, дів	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Вафлі «Шоколадні»	900	30	0,7	22,26	0,345	7,68
Вафлі «Горіхові»	900	30	0,7	22,26	0,345	7,68
Печиво «Пішкоти»	334	30	0,7	22,26	0,345	2,85
Печиво «Пішкоти з какао»	334	30	0,7	22,26	0,345	2,85
Печиво «Soie»	44	30	0,7	22,26	0,345	0,38
Печиво «Soie Vegan»	44	30	0,7	22,26	0,345	0,38
<i>Всього</i>						18,21

Таблиця 7.2. - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетка	20,76	30	0,94	0,46	0,29
Стрічка клейова	57,72	30	2,61	0,46	0,81
Поліпропіленова стрічка	324,00	30	53,97	0,85	4,55
Пластикові стакани	4,2	30	54,0	0,90	0,06
<i>Всього</i>					5,71

7.4. Розрахунок складу готової продукції та експедиції -

Більшість борошняних кондитерських виробів добре зберігаються у приміщеннях за температури повітря 12-20 °С та відносною вологістю повітря 70-75% з доброю вентиляцією. Приміщення для зберігання вафель та печива має бути 15-20 °С.

Готові вироби постачаються на склади у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 × 800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюється 36 коробів у 6 рядів за висотою.

Для виробів тривалого зберігання нормальний запас готових виробів становить п'ять діб, а для виробів, що швидко псуються - три години.

Площа складу готової продукції розраховується за нормами площі, що необхідна для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів..

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Додатково в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для експедитора – 10 м² на одного працівника.

Таблиця 6.4 - Розрахунок складських приміщень готової продукції

Виріб	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
<i>Склад зберігання готової продукції</i>					
Бісквітні вафлі «Шоколадні»	4,5	5	22,5	3,00	67,5
Бісквітні вафлі «Горіхові»	4,5	5	22,5	3,00	67,5
Печиво «Пішкоти»	2,4	5	22,5	3,00	36,0
Печиво «Пішкоти з какао»	2,4	5	22,5	3,0	36,0
Печиво «Soie»	0,035	5	22,5	3,0	0,52
Печиво «Soie Vegan»	0,035	5	22,5	3,0	0,52
<i>Всього</i>					208,04

Площа експедиції складає 20 % від площі складу (але не менше 50 м²), тобто 50 м².

Отже, загальна площа експедиції становить 50,00 м².

Враховуючи, що в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для експедитора – 10 м² на одного працівника, то загальна площа складу для зберігання готової продукції та експедиції становить:

$$208,04 + 50,00 + 10,00 = 268,04 \text{ м}^2.$$

8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

При проектуванні підприємства слід передбачити використання нової техніки як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Потрібно приділити велику увагу підбору обладнання, що забезпечує високу якість виробів, швидке збільшення їх кількості та підвищення продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних засобів.

Розрахунок кількості обладнання

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{обладн.зм}}} \cdot C, \quad (7.1)$$

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.

Просіювач борошна ПМ-900М

$$K = \frac{3930,09}{3500} \cdot 0,90 = 1,01 \text{ шт}$$

Приймаємо за 2 шт.

Просіювач цукру МПС-141

$$K = \frac{3052,46}{3000} \cdot 0,90 = 0,92 \text{ шт}$$

Приймаємо за 1 шт.

Розрахунок тістомісильних машин

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

$$P_m = \frac{60 \cdot G}{t_p + t_b}, \quad (7.2)$$

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_b — додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($t_b = 5 - 7$ хв.)

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

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \quad (7.3)$$

де V — геометричний об'єм ємності, м³; K — коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0,8$); ρ — густина кондитерської маси, кг/м³.

					Кваліфікаційна робота	Лист
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$N = \frac{П}{Пм}, \quad (7.4)$$

де $П$ – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год;
 $Пм$ – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Кремозбивальна машина МВ-60

Розрахунок продуктивності кремозбивальних машин періодичної дії $П$, кг/год, проводиться за формулою (7.2):

$$Пм = \frac{60 \cdot 168}{17 + 7} = 420,00 \text{ кг}$$

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою (7.3):

$$G = 0,60 \cdot 0,8 \cdot 350 = 168,00 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N , шт., розраховується за формулою (7.4):

$$N = \frac{221,22}{360} = 0,61 \text{ шт} \approx 1 \text{ шт.}$$

Але оскільки нам за технологією потрібні 3 різні машини для збивання у той самий час приймаємо за 3 шт.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

9. Специфікація основного технологічного обладнання

Під час складання таблиці слід користуватися паспортними даними устаткування, галузевими каталогами «Устаткування технологічне для кондитерської промисловості» та іншою нормативною документацією.

Таблиця 9.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
2	Тканинні силоси	8	Trevira	Робочий об'єм, м ³ – 20 Місткість, т – 12,00 Габаритні розміри, мм – 3000 x 3000 x 4000
3	Просіювач борошна	1	ПМ – 900М	Потужність, кВт – 1,8 Продуктивність, кг/год – 3500 Ємність бункера, кг – 50,00 Габаритні розміри, мм – 972 x 608 x 1360 Маса, кг – 117
5	Просіювач сипких компонентів	5	МПС-141	Потужність, кВт – 1,1 Продуктивність, кг/год – 1600 Ємність бункера, кг – 50,00 Габаритні розміри, мм – 1525 x 700 x 1500 Маса, кг -200
10	Маслорізальна машина	1	Маслорізка	Потужність, кВт – 3,45 Продуктивність, кг/год – 1282,5 Габаритні розміри, мм – 1300, 600, 1200
27	Діжеперекидач	2	250-KD	Висота вивантажування: 2500 мм Максимальна висота підйому: 3229 мм Споживана потужність: 2,5 кВт Напруга: 380 В Габарити: 1170x1655x1895 мм Вага: 600 кг

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Продовження таблиці 9.1.

33	Збивальна машина	3	МВ-60	Потужність, кВт – 1,50 Продуктивність, кг/год – 360,00 Робочий об'єм, м ³ – 0,60 Габаритні розміри, мм – 713 х 600 х 1285 Маса, кг - 170
23	Вафельна піч	1	Піч	Продуктивність, кг/год – 328,32 Габаритні розміри, мм – 12840х2300х2500
25	Спіральний охолоджувач	1	100M SH-LG	Потужність, кВт – 3,18 Габаритні розміри, мм – 7245, 5500, 2400
35	Піч тунельна	1	I8-ПЕТ	Продуктивність – 350 кг/год Потужність – 190 кВт Маса – 4500 кг Габаритні розміри – 20000(17000)х1150х4500
41	Піч ротаційна	1	JOBS	Теплова потужність пальника, Ккал/кВт – 60000/70/- Кількість листів на візку, шт – 12-26 Розміри листа, см – 60х80, 60х90 Потужність, кВт – 2,5/56,5 Габаритні розміри, мм – 1900х1500х2350+250/1600х1500х 2350+250

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

До головних завдань технохімічного контролю відносять:

- попередження виготовлення і випуску підприємством продукції, що не відповідає вимогам НД;
- зміцнення технологічної дисципліни і підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, що випускається;
- здійснення заходів з раціонального використання матеріальних ресурсів, постійного збільшення цій основі випуску продуктів з 1т сировини при менших затратах матеріальних, трудових, фінансових та енергетичних ресурсів.

Однією з основних умов для виконання цих завдань є подальше посилення технохімічного контролю на підприємствах. Передбачають удосконалення організації праці і технічне переоснащення шляхом максимального метрологічного забезпечення комплексними технічними засобами управління, вимірювання і контролю.

Основними видами контролю на підприємстві є:

– вхідний контроль — контроль сировини, матеріалів, комплектуючих виробів і готової продукції, які надходять від інших підприємств чи інших ділянок виробництва. Вхідний контроль дає змогу уникнути зниження якості продукції через помилки постачальника, зібрати об'єктивну інформацію про закупівельні матеріали для вибору найбільш прийняттого постачальника чи формулювання додаткових вимог до якості матеріалів.

– операційний контроль — контроль продукції (чи технологічного процесу), який здійснюють після завершення певної виробничої операції.

– приймальний контроль — це контроль готової продукції після завершення всіх технологічних операцій із її виготовлення, за результатами якого приймають рішення про придатність продукції для постачання чи використання.

Цехова лабораторія проводить контроль основних параметрів технологічного циклу в основному органолептично і одночасно перевіряє наявність у ній сторонніх предметів. Цехова лабораторія є контрольним органом цеху. Основними функціями є:

- контроль сировини і різних матеріалів, що поступають в цех;
- контроль технологічних процесів на найважливіших етапах виробництва;
- перевірка дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- контроль дозування усіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій.

Центральна заводська лабораторія – є окремим самостійним підрозділом

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запроектованого підприємства, що забезпечує контроль якості продукції та аналіз у процесі технологічного циклу виробництва шкіри, розробку рекомендацій по його вдосконаленню, контроль якості хімічних матеріалів, що надходять на підприємство.

Керівником лабораторії є начальник ЦЗЛ, що безпосередньо підпорядковується головному інженеру заводу. Лабораторія співпрацює у тісному контакті з дослідними та виробничими цехами, хімічною станцією та іншими підрозділами апарату управління. Головною задачею ЦЗЛ є проведення аналітичної роботи, дослідних випробувань нових матеріалів і технологічних удосконалень, контроль необхідних основних параметрів проведення технологічних процесів, одержання шкір високої якості. Для вирішення задач, лабораторія виконує такі функції:

– контролює якість сировини, матеріалів, які надходять на підприємство, видає заключні акти за результатами аналізів і бере участь у складанні актів на брак продукції;

– контролює якість хімічних матеріалів на всіх стадіях технологічного процесу за поданням цехових лабораторій;

– проводить фізико-механічні дослідження та хімічний аналіз готової продукції у повному асортименті за всіма показниками згідно вимог стандарту;

– приймає участь, разом з ВТК та іншими службами підприємства, у виявленні причин браку продукції та розробці рекомендацій по його попередженню та усуненню;

– здійснює методичне керівництво цеховими лабораторіями, забезпечує їх методичними посібниками, реактивами, розчинами;

– бере участь у розробці й коригуванні норм витрат матеріалів в основному і допоміжному виробництві;

– бере участь в узгодженні технологічних проектів у частині хімічного контролю процесів, згідно вимог методики;

– виконує регламенти та інструкції по використанню нових хімічних матеріалів;

– разом із ПЕВ визначає економічну ефективність від впровадження нових хімічних матеріалів і технологій;

– проводить контроль робіт цехових лабораторій і очисних споруд.

Функції центральної і цехових лабораторій регулюються відповідним "Положенням про лабораторії на кондитерських фабриках".

Уся діяльність лабораторії фіксується лабораторною документацією: формами і журналами, записи в яких ведуть чорнилом чітко і розбірливо:

– форма №1 – журнал результату аналізу борошна;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- форма №2 – журнал результатів аналізу сировини;
- форма №3 – журнал обліку металоманітних домішок у сировині;
- форма №4 – журнал результатів аналізу лабораторних виробів;
- форма №5 – журнал рецептур і технологічних вказівок по сортах виробів;
- форма №6 – журнал контролю технологічного процесу;
- форма №7 – журнал передачі скляного посуду й іншого лабораторного устаткування по змінах.

Усі журнали мають бути пронумеровані, кількість сторінок зафіксована підписом керівника підприємства або особи ним уповноваженого, підпис скріплений друком фабрики.

У вересні 2015 року Міжнародною організацією зі стандартизації ISO була прийнята п'ята редакція стандартів ISO 9000:2015 та ISO 9001:2015. ISO 9001 входить в серію стандартів ISO 9000 - це міжнародні стандарти, що описують вимоги до системи менеджменту якості. ISO (International Organization for Standardization) - Міжнародна організація по стандартизації.

В Україні згідно з наказом Національного органу по стандартизації № 221 від 31.12.2015 з 01.07.2016 є чинними ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги» та ДСТУ ISO 9000:2015 (ISO 9000:2015, IDT) «Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів».

Стандарт ISO 9001 являє собою одну з моделей управління діяльністю організації з метою забезпечення її результативності.

Застосування підходів ISO 9001 у системі управління підприємством допомагає вирішити багато внутрішніх і зовнішніх запитань:

- поліпшити її загальну дієвість та забезпечити міцну основу для ініціатив щодо сталого розвитку;
- покращити якість продукції та послуг, тим самим підвищити задоволеність своїх замовників;
- стати конкурентоспроможним на внутрішньому та зовнішніх ринках;
- реалізовувати продукцію за світовими цінами;
- налагодити співпрацю з закордонними партнерами (зокрема, щодо отримання інвестицій);
- отримати переваги перед конкурентами при участі у тендерах;
- забезпечити прозорість та легкість управління діяльністю організації;

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– запровадити механізм постійного покращення системи управління та підвищити ефективність роботи співробітників на всіх рівнях.

Основними перевагами впровадження системи управління якістю є:

- всі процеси (основні виробничі, управлінські та ін.) взяті під контроль, що виключає збої в роботі, гарантує якість продукції і ефективність всіх бізнес-процесів;
- компанія отримує маркетинговий імідж вищого рівня, підвищує свою інвестиційну привабливість і максимально закріплює позиції на ринку;
- підсумкова сертифікація за міжнародними стандартами підтверджує надійність підприємства з позицій світових вимог;
- забезпечення стабільної якості продукції дає значну економію фінансових коштів за рахунок зниження відсотку браку і числа рекамацій;
- зростає довіра споживачів і регуляторних органів;
- зміцнюється репутація виробника якісної і безпечної продукції.
- збільшується число лояльних споживачів і нових ділових партнерів.

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

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Борошно пшеничне вищого сорту	Кожна партія, що надійшла	Масова частка вологи. Кількість і якість клейковини. Смак і запах. Вміст органічних і феродомішок.	Сушіння при 130 ⁰ С на протязі 30 хв., або на приладі Чижової. Відмивання, прилад ІДК. Органолептично. Магнітом, просіювання
Цукор білий кристалічний, цукрова пудра	Не менше 1 разу на зміну	Смак, запах, колір. Вміст органічних та феродомішок.	Органолептично. Магнітом, просіювання
Вершкове масло	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах	Органолептично
Меланж	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах. Вміст сухих речовин	Органолептично. Сушка, орієнтовно рефрактометром

Продовження таблиця 10.1.

Молоко незбиране згущене з цукром	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах. Вміст сухих речовин. Кислотність	Органолептичним способом. Рефрактометром Титруванням
Патока	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах. Вміст сухих речовин	Органолептичним способом. Рефрактометром
Сіль кухонна	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, запах, смак. Розчинність	Органолептично. Розчинення у воді
Пудра ванільна	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, смак, запах. Вміст органічних та феродомішок. Розчинність у воді	Органолептично. Магнітом, просіювання. Розчинення у воді
Двовуглекисла сода	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, запах, смак. Розчинність у воді	Органолептично. Розчинення у воді
Начинка фруктовая	Кожна партія, що надійшла	Органолептичні властивості. Вміст сухих речовин. Вміст механічних, сторонніх домішок	Органолептично. Рефрактометром, сушіння при 130 °С або на приладі Чижової. Огляд, розчинення у воді
Тісто вафельне	1 раз в зміну по сортам	Вміст масової частки вологи	Сушіння при 130 ⁰ С на протязі 30 хв., або на приладі Чижової
Начинка горіхова та шоколадна	1-2 рази в зміну по сортам	Вміст масової частки вологи	Сушіння при 130 ⁰ С на протязі 30 хв., або на приладі Чижової
Готові вироби	Не менше 2 разів за зміну по кожному сорту або групі	Вміст масової частки вологи. Вміст цукру та жиру. Смак, запах, колір, зовнішня характеристика, співвідношення н/ф	Сушіння при 130 ⁰ С на протязі 30 хв., або на приладі Чижової. Розрахунок по аналітичному методу, жир рефрактометром. Органолептично, зважуванням

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) — це комплекс організаційно-технічних заходів, що забезпечують визначення з необхідною точністю характеристик виробів, напівфабрикатів, вузлів, матеріалів, сировини, параметрів технологічного процесу та обладнання, що дає змогу досягти значного підвищення якості виготовлюваної продукції, зниження непродуктивних витрат на її розробку та виробництво.

[30]

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

Основним завданням метрологічного забезпечення є:

– підвищення якості продукції, ефективності керування виробництвом і рівня автоматизації виробничих процесів;

– забезпечення взаємозамінності деталей, вузлів і агрегатів, створення необхідних умов для кооперування виробництва й розвитку спеціалізації;

– підвищення ефективності науково–дослідних, дослідно-конструкторських робіт, експериментів і випробувань;

– забезпечення достовірного обліку й підвищення ефективності використання матеріальних цінностей і енергетичних ресурсів;

– підвищення ефективності заходів щодо профілактики, діагностики та лікуванню хвороб, нормуванню й контролю умов праці й побуту людей, охороні навколишнього середовища, оцінці й раціональному використанню природних ресурсів;

– підвищення рівня автоматизації керування транспортом і безпеки його руху; забезпечення високої якості й надійності зв'язку. [30]

Засоби вимірювальної техніки є технічними засобами, які характеризуються нормованими метрологічними характеристиками. Надійність ЗВТ визначається їхньою здатністю зберігати метрологічні характеристики в регламентованих межах. Вихід за ці межі класифікується як метрологічна відмова. Засоби вимірювальної техніки, що виготовляються або підлягають ремонту, ввозяться з-за кордону, знаходяться в експлуатації та на зберіганні, підлягають метрологічній повірці.

Метрологічна повірка ЗВТ – це встановлення придатності ЗВТ до застосування на основі експериментального визначення його метрологічних характеристик і контролю їх відповідності встановленим нормам.

Метрологічну перевірку ЗВТ здійснюють згідно з «Законом України про метрологію та метрологічну діяльність» та ДСТУ 2708-99 «Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення».

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

Таблиця 10.2 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування борошна	Автоборошномір	При зважуванні до 500 кг вкл. від 500 до 2000 кг від 2000 кг Від 15 до 30 кг	± 1 кг ± 2 кг ± 3 кг $\pm 0,5$ кг
Зважування цукру	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	$\pm 0,05$ кг $\pm 0,1$ кг $\pm 0,15$ кг
Зважування масла вершкового, молока згущеного, патоки	Ваги електронні ВНЕ-3000	При зважуванні до 500 кг вкл. від 500 до 2000 кг від 2000 кг Від 15 до 30 кг	± 1 кг ± 2 кг ± 3 кг $\pm 0,5$ кг
Зважування меланжу	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	$\pm 0,05$ кг $\pm 0,1$ кг $\pm 0,15$ кг
Зважування крохмалю, лецитину	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	$\pm 0,05$ кг $\pm 0,1$ кг $\pm 0,15$ кг
Зважування соди, солі, ванільної пудри, молока сухого знежиреного	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні від 0,04 до 1,0 кг Від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6 кг	$\pm 0,002$ кг $\pm 0,004$ кг $\pm 0,006$ кг
Зважування начинки	Ваги електронні ВНЕ-3000	При зважуванні до 500 кг вкл. від 500 до 2000 кг від 2000 кг Від 15 до 30 кг	± 1 кг ± 2 кг ± 3 кг $\pm 0,5$ кг

Продовження таблиці 10.2

Вимірювання температури тіста	Термометр рідинний ТС-7-М1	0 – 100 °С	+1 °С
Вимірювання температури пекарної камери	Компактний регулятор SIPART DR 21 «Omron» ESEK	50 - 300 °С	+ 1 °С
Вимірювання маси готового виробу, маси пакувальної одиниці	Ваги електронні ПВ-15	При зважуванні від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0 кг	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г
Визначення масової частки загального цукру у готовому виробі	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200 Піпетки 2-2-2-10, 1-2-2-25, 1-2-2-50; бюретка 1-3-2-25-0,1; колби мірні 1-100-2, 1-250-2, 1-500-2	При зважуванні від 0 до 25 г від 25 до 100 г від 100 до 200 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг Збіжність результатів 2-х паралельних вимір.-0,5% Відтворюваність результатів вимірювань-1,0%
Визначення масової частки жиру у готовому виробі	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200 Піпетки 1-1-2-2	При зважуванні від 0 до 25 г від 25 до 100 г від 100 до 200 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг Збіжність результатів 2-х паралельних вимірювань-0,3% Відтворюваність результатів вимірювань-0,5%

Також на виробництві можна запровадити систему НАССР. Система управління безпекою харчових продуктів – це насамперед запобіжна система, яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролювання небезпечних чинників (біологічних, хімічних, фізичних) в критичних точках технологічного процесу виробництва.

Завдяки системі НАССР можна ґрунтуючись на такому аналізі небезпек, пов'язаних з конкретним продуктом і процесом вибрати точки, в яких виконувалися вимірювання або спостереження, що підтверджують, чи дійсно технологічний процес належно контролюється (критичні точки контролю або КТК).

					Кваліфікаційна робота	Лист
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Система НАССР підсилює відповідальність та ступінь контролю на всьому рівні виробництва.

Ефективне застосування НАССР вимагає повного зобов'язання і залучення до цієї діяльності керівництва та персоналу підприємства. Воно вимагає особливого підходу, який повинен включати ґрунтовні знання з багатьох профілів (агрономія, мікробіологія, технологія харчових продуктів та інше) в залежності від конкретної ситуації.

Перед застосуванням принципів НАССР потрібно виконати підготовчі процеси: організувати групу НАССР.

Мета створення групи НАССР це розробка та підтримка у впровадженні процедур, заснованих на принципах НАССР, навчання персоналу, внутрішній контроль за виконанням процедур.

У формуванні робочої групи відіграє роль знання та досвід, які мають достатніми для повного розуміння процесу, визначення всіх потенційних небезпечних чинників і критичних точок контролю (КТК), розроблення плану НАССР, упровадження та підтримка системи НАССР.

Робоча група має складатися з фахівців різного профілю і може містити працівників таких підрозділів, як виробництво, промислова санітарія, забезпечення якості, лабораторні дослідження, інженерне забезпечення та інспекційний контроль.

Важливо, щоб сформована робоча група забезпечувала правильне поєднання теоретичного та практичного досвіду, оскільки вона збиратиме, групуватиме й оцінюватиме технічні дані та здійснюватиме ідентифікацію небезпечних чинників і критичних точок контролю.

Робоча група НАССР може затребувати залучення незалежних сторонніх експертів для отримання порад, щодо визначення питань або проблемних точок.

Оптимальний склад робочої групи має становити не більше шести осіб. Члени робочої групи не повинні займати надто високі посади, для того, щоб знати, що саме відбувається на виробничому рівні.

Робоча група повинна мати керівника. На керівника робочої групи покладаються такі функції:

- Забезпечує, щоб склад робочої групи відповідав сфері застосування та потребам дослідження;
- Вносити зміни до складу робочої групи, у разі потреби;
- Координує роботу робочої групи, забезпечуючи розроблення, впровадження та підтримування системи НАССР;

- Забезпечує дотримання розробленого та узгодженого плану робіт;
- Розподіляє види робіт та відповідальність за їх виконання;
- Доводить до виконавців рішення групи;
- Забезпечує дотримання системного підходу;
- Забезпечує дотримання сфери застосування дослідження;
- Головує на засіданнях робочої групи й надає можливість вільно висловлювати свої думки кожному члену групи;

- Представляє робочу групу в керівництві підприємства;
- Звітує перед керівництвом за використані групою ресурси.

Вибираючи членів робочої групи, координатор повинен орієнтуватися на тих, хто:

- Залучатиметься до ідентифікації небезпек;
- Залучатиметься до визначення критичних точок контролю;
- Хто перевірятиме операції у критичних точках контролю;
- Перевірятиме зразки та виконуватиме процедури перевірки (аудиту).

Організацію засідань робочої групи, реєстрацію членів групи, ведення протоколів рішень, прийнятих робочою групою здійснює технічний секретар, функції якого може виконувати один із спеціалістів робочої групи.

Залучений до робочої групи персонал повинен ґрунтовно розуміти та знати: технологію та обладнання, що використовується на технологічних лініях; практичні аспекти операцій, що пов'язані із виробництвом харчових продуктів; послідовність виконання технологічного процесу; застосовані принципи та методи мікробіології; принципи та методика НАССР; нормативну та технічну документацію на продукцію.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

Збереження енергоресурсів та раціональне їх використання є актуальним завданням для будь-якого виробництва, включаючи кондитерську галузь. Ефективне використання енергії може значно вплинути на собівартість продукції, а також допомогти зменшити негативний вплив виробництва на навколишнє середовище. У цьому контексті, при проектуванні та оновленні виробничих процесів, важливо розглядати можливість впровадження заходів з енергозбереження.

1. Зберігання основної сировини (борошна, цукру) безтарним способом. Один із ефективних способів зменшити витрати енергії та забезпечити збереження продукту є використання силосів Trevira. Порівняно з тарними мішками, силоси дозволяють уникнути втрат борошна при перекиданні мішків, а також запобігають розсипанню борошна в приміщенні. Крім того, силоси з використанням тканини "Trevira" стійкі до ультрафіолетового випромінювання, міцні та зносостійкі.

2. Бісквітні вафлі виготовляються на сучасній лінії «Coral», ця лінія повністю автоматизована, що дозволяє мінімізувати ручну працю та ризики пов'язані з нею для виробництва. Складається з печі, транспортера, спірального охолоджувача та турбоміксера для тіста. Продуктивність може сягати до 8000 кг/добу.

3. При випіканні печива типу «Пішкоти» використовується тунельна піч I8-ПЕТ на 5 секцій. У цій печі застосовується великі діаметри приводного та натяжного барабанів забезпечують довговічність сітки або стрічки печі. У печі застосовано оригінальний і зручний натяжний пристрій одним маховиком, що забезпечує рівномірність і сталість сили натягування за шириною сітки або стрічки та усуває потребу регулювання натягу під час кожного розігрівання печі після зупинки на перерви (наприклад, у 3-му зміну або на вихідні дні). Збільшена довжина пекарської секції до 5 метрів проти аналога 1,9 метра спрощує монтаж печі в замовника, скорочує кількість стиків, підвищує тепловий ККД. Можливість привода сітчастого або стрічкового конвеєра вручну під час вимкнення електроенергії та для вимкнення загоряння кондитерських виробів під час кондитерського конвеєра.

4. Для випікання-сушіння білково-збивного печива «Soie» та «Soie Vegan» використовується ротаційна піч «JOBS». Для неї може використовуватися дизельне паливо, газ або електрика. Переваги ротаційних печей JOBS: цифрова панель управління з системою запалювання (LCD дисплей), збільшення продуктивності на 10%; нова система вентиляції (зверху вниз); ідеально рівномірна випічка; можливість установки декількох печей разом .

Загальна мета цих заходів - зменшення витрат енергії та підвищення продуктивності, що сприятиме покращенню якості та конкурентоспроможності в кондитерській галузі.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Система екологічного менеджменту

Усі виробничі операції відбуваються у виробничих приміщеннях.

Забруднюючі речовини, що виділяються під час технологічних процесів, видаляються з атмосфери за допомогою витяжної вентиляції в кожному приміщенні.

У кондитерській галузі основні викиди в атмосферу складаються з продуктів згоряння палива.

Їх склад залежить від виду палива. У разі роботи на природному газі основними забруднювачами повітря є оксиди азоту та вуглецю.

Концентрація забруднюючих речовин у повітрі та воді підприємства та їх відповідність гранично допустимим концентраціям загалом відповідає санітарним нормам.

Природоохоронні заходи щодо забезпечення чистоти води мають велике значення для навколишнього середовища.

Вода використовується не тільки як сировина для приготування продукції, але й для миття обладнання, лотків, труб, а також для санітарно-побутових потреб.

Відпрацьована вода скидається в каналізаційну систему. Перед потраплянням до міської каналізації стічні води проходять механічне очищення через сита. Виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, які накопичуються на обладнанні, стінах і підлозі, тому своєчасно проводиться миття обладнання, підлоги і стаціонарних стін, щоб уникнути розкладання органічних сполук, що призводить до розвитку і накопичення різних мікроорганізмів в місцях забруднення призводить до збільшення ступеня забруднення стічних вод.

Господарсько-побутові та стічні води підприємства є ще більш забрудненими, оскільки можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, які поширюються через воду. Тому систематично буде проводитись дезінфекцію дезінфекція побутових приміщень компанії та санітарно-гігієнічних території підприємства.

Щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища, необхідно суворо дотримуватися всіх правил організації праці. Перевірки контролюючих органів не повинні виявляти надмірних викидів забруднюючих речовин, таких як оксид вуглецю, оксид та діоксид азоту. Рівень забруднення повітря має бути нижче 0,1 ГДК, переважно нижче 0,05 ГДК, референтної концентрації, при якій повітря вважається практично чистим.

Таким чином, зона забруднення відсутня. Кондитерська спроектована відповідно до вимог з урахуванням озеленіння по периметру всього цеху та за його межами .

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

13. Охорона праці та безпека на робочому місці

Охорона праці в Україні є одним з найважливіших соціально-економічних завдань. Вона передбачає систему правових, технічних, економічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Охорона праці повинна бути організована відповідно до законів України "Про охорону праці" та "Про пожежну безпеку", правил техніки безпеки і виробничої санітарії на кондитерських підприємствах, а також санітарних правил для кондитерських підприємств.

На основі цих документів на підприємствах повинні бути розроблені та затверджені інструкції з охорони праці для всіх професій відповідно до Положення про розробку інструкцій з охорони праці.

Керівники підприємства та його структурних підрозділів повинні забезпечити проведення навчання працівників з питань охорони праці. Усі працівники під час прийняття на роботу і в процесі роботи повинні проходити навчання, перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки відповідно до Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань працівників з питань охорони праці, Типового положення про спеціальне навчання, навчання та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

На кожному виробничому майданчику всі працівники повинні дотримуватися загальних вимог безпеки.

Загальні вимоги безпеки

Працівники повинні знати технологію приготування кондитерських виробів, будову і правила експлуатації машин, контрольно-вимірювальні прилади, засоби колективного захисту.

Працівники проходять цільовий інструктаж у таких випадках: при виконанні разової роботи, не пов'язані з прямими обов'язками за фахом (навантаження, розвантаження, прибирання території, разові роботи за межами організації, цеху тощо); при ліквідації наслідків аварій, стихійних лих, катастроф: при виконанні робіт, на які видано дозвіл на виконання робіт. Про проведення цільового інструктажу робиться запис у наряді-допуску або інших документах, що дають право на виконання робіт.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст з охорони праці або працівник, на якого наказом (розпорядженням) покладено функції спеціаліста з охорони праці, у порядку, розробленому та затвердженою програмою в установленому порядку. Про проведення інструктажу робиться запис у журналі реєстрації вступного інструктажу.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі на робочому місці

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

проводить безпосередній керівник відповідно до графіка, складеного та затвердженого в установленому порядку. У разі перерви в роботі понад 60 календарних днів працівник повинен пройти позаплановий інструктаж з питань охорони праці. Ці види інструктажів реєструються в журналі реєстрації інструктажів на робочому місці.

Працівники повинні бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спеціальним спецодягом і взуттям, а також засобами індивідуального захисту відповідно до чинних нормативних актів.

Для створення безпечних умов праці приміщення виробника повинні мати необхідну площу, висоту, освітлення та вентиляцію. Сходи, драбини, площадки повинні бути огорожені поручнями.

Всі рухомі частини обладнання мають сітчасті або суцільні огорожі, а гарячі поверхні апаратів, труб і резервуарів - теплоізовані. Машини, конвеєри та огороження повинні бути обладнані механічними та електричними блокуваннями, заземленням та витяжною системою, яка автоматично вмикається під час запуску та зупинки малинкової машини. Між обладнанням повинні бути передбачені проходи та проїзди для забезпечення безпечного обслуговування та ремонту.

Особливу увагу необхідно приділяти захисту ізоляції електричних мереж від руйнування і вологи. У цих зонах дозволяється використання знаків низької напруги.

Умови мікроклімату на робочому місці

Несприятливі умови погіршують фізіологічний стан, знижують продуктивність праці і можуть призвести до різних захворювань. Для підтримки оптимального мікроклімату середовище кондиціонують і вентилують. Це особливо важливо в приміщеннях для приготування їжі, де температура навколишнього середовища досягає 35°C. У виробничих приміщеннях встановлені опалювальні прилади для підтримки оптимальної температури повітря в холодну пору року. Температура в приміщеннях для зберігання швидкокопсувної сировини повинна підтримуватися на рівні 4 °C, в приміщеннях для зберігання нешвидкокопсувної сировини - 18-20 °C.

Інтенсивність тета-випромінювання на робочих місцях регулюється. Щоб уникнути технічних аварій, температура нагрітих поверхонь машин, обладнання або конструкцій, що їх захищають, не повинна перевищувати 45 °C.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються ДСТУ 2867-94 "Шум.

Методи визначення. Шумове навантаження виробничого характеру. Загальні вимоги", а також ДСН 3.3.6.037-99 "Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку".

Допустимий рівень шуму на робочому місці пекаря становить 75 дБ. Гранично

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допустимий рівень шуму (ГДР) на постійних робочих місцях на підприємстві не повинен перевищувати 80 дБА. ПДУ на робочих місцях повинен бути знижений в залежності від важкості та інтенсивності роботи. Для зниження рівня шуму необхідно змінювати технологію виробництва, впроваджувати безшумні машини, використовувати засоби індивідуального захисту (протишумні навушники, каски) і раціональний режим праці та відпочинку. Приміщення, де розташоване обладнання з високим рівнем шуму та вібрації, повинні бути ізольовані та обладнані шумо- та віброізоляційними пристроями, а працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту та проінструктовані щодо їх використання.

Гігієнічні норми вібрації встановлюють максимально допустимі рівні віброшвидкості. Загальні норми технологічної вібрації можна знайти в ДСТУ 26568:2009

"Вібрація. Методи та заходи захисту. Класифікація" та ДСН 3.3.6.039-9 "Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації". Рівень вібрації на робочих місцях не перевищує гранично допустимого рівня 100 дБ.

Освітлення приміщень

Виробничі приміщення освітлюються природним світлом збоку, яке вводиться через світлові ліхтарі в зовнішніх стінах, і загальним штучним освітленням, яке створює рівномірний розподіл світлового потоку. В якості джерел світла на підприємстві використовуються люмінесцентні лампи. При використанні таких ламп для освітлення приміщень з низьким вмістом пилу і нормальною вологістю (цехові приміщення) застосовуються світильники з відкритими світлодіодами і ДСП. Для приміщень з підвищеною запиленістю (склади) або підвищеною вологістю (зони приготування їжі) використовуються вологостійкі лампи PIVLI. Цехи обладнані аварійним освітленням для евакуації людей в екстрених випадках. Обладнання пофарбоване у світлі тони, а стіни побілені для забезпечення природного освітлення.

Електрика

Насиченість сучасного виробництва електрикою створює електричний ризик, який може бути спричинений електромережами, електрифікованим обладнанням та інструментами, комп'ютерною та організаційною технікою.

Для захисту від електричного струму застосовуються такі заходи: заземлення обладнання, недоступність частин обладнання, які можуть опинитися під напругою при випадковому дотику.

На пакувальних машинах встановлюються огороження; подвійна ізоляція на відкритих ділянках ліній попереджувальні написи на обладнанні, що знаходиться під напругою; засоби індивідуального захисту (гумові рукавички) при ремонті та обслуговуванні електроустановок і мереж;

					Кваліфікаційна робота	Лист
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Механічне травмування

Конвеєри, рухомі частини обертових механізмів можуть стати джерелом нещасних випадків на підприємстві. Перед початком роботи переконайтеся, що обладнання знаходиться в справному стані. Якщо є проблеми, приступайте до роботи тільки після їх усунення.

обертові частини

обладнання повинні бути закриті огороженнями, гвинти - кришками. Конвеєри повинні бути огорожені бар'єрами. Для переміщення людей повинні використовуватися перехідні містки з огороженнями.

Забороняється чистити, змашувати або регулювати обладнання без його повної зупинки.

Працівники повинні носити захисний одяг (халати, косинки).

Забезпечення санітарно-побутових приміщень

Кондитерське підприємство обладнане туалетними кімнатами:

Роздягальнями для переодягання робочого одягу. Роздягальні для спецодягу обладнані шафами та рундуками, які розділені на окремі комірочки для працівника.

Душові розташовані поруч з роздягальнями та обладнані пристосуваннями для переодягання. Кількість сіток на душову розраховується відповідно до кількості осіб на одну сітку, що працюють у найбільш заселеному відсіку. Умивальники розташовані в окремих приміщеннях поруч з роздягальнями, а деякі умивальники знаходяться у виробничому цеху.

За вибухопожежною та пожежною небезпекою виробництво відноситься до категорії В, а за ступенем вогнестійкості будівель і споруд - до категорії II. Причинами вибухів та пожеж є: порушення режиму демонтажу обладнання, систем опалення та вентиляції, куріння в недозволених місцях, самозаймання ганчір'я тощо.

На підприємстві повинні бути такі первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники, пожежні крани з комплектом обладнання (рукави, стволи), бочки з водою, азбестове полотно, волокно, відра.

З метою покращення стану охорони праці на виробництві необхідно дотримуватись техніки безпеки на робочих місцях, встановлювати додаткові контрольно-вимірвальні прилади, які підтримують технологічний режим та використовувати засоби індивідуального захисту.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури

1. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.
2. ГОСТ 2.301–68 Единая система конструкторской документации. Форматы.
3. ДБН А.2.2-3-2014 «Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво».
4. Державні санітарні правила для підприємств, що виробляють кондитерські вироби з кремом. Режим доступу: [www.URL:http://ukrkondprom.com.ua/derjavnii_sanitarni_pravyla/](http://ukrkondprom.com.ua/derjavnii_sanitarni_pravyla/).
5. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови – [Чинний від 2010-01-01]. Київ: Державний стандарт України, 2008. — 18 с. – (Національний стандарт України).
6. ГОСТ 5100-85. Сода кальцинована технічна. Технічні умови – [Введений в дію 01.07.1976] Мінськ: Міждержавна рада зі стандартизації, метрології та сертифікації, 1976. - 3 с. - (Міждержавний стандарт).
7. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови – [Введений в дію 15.08.1999]. Київ: Галузевий стандарт України, 1999. — 12 с. – (Національний стандарт України). ДСТУ Б А.2.4-4:2009 «Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної та робочої документації».
8. Композиція інгредієнтів для виробництва м'яких вафель: пат. 132738. Україна: МПК А21D 13/45, 13/06 / Іоргачова К.В., Макарова О.В., Хвостенко К.В., Пожиткова Л.Г., Фатеева Ф.С. - №201809432; заявка 18.09.2018, публ. 11.03.2019, Бюл. №5 – 5 с.
9. ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень».
10. ДСТУ ГОСТ 7.1.2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»(ГОСТ 7.1–2003IDT).
11. ДСТУ 1009:2005. Цукор ванільний. Технічні умови – [Чинний від 2019-01-01]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 11 с. – (Національний стандарт України).
12. ДСТУ 4033:2018. Вафлі. Технічні умови – [Чинний від 2015-09-28]. Київ: Державний стандарт України, 2018. — 8 с. – (Національний стандарт України).
13. ГОСТ 53970-2010. Добавки харчові. Лецитини. Технічні умови – [Введений в дію 01.07.2012]: Міждержавна рада зі стандартизації, метрології та сертифікації, 2011. - 28 с. - (Міждержавний стандарт).
14. ГОСТ 31935-2012. Крохмаль пшеничний. Технічні умови – [Введений в дію 01.01.2014] Москва: Міждержавна рада зі стандартизації, метрології та сертифікації, 2019. - 8 с.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

- (Міждержавний стандарт).

15. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Технічні умови – [Чинний від 2015-09-28]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 10 с. – (Національний стандарт України).

16. ДСТУ 4274:2003. Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови – [Чинний від 2015-09-28]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 10 с. – (Національний стандарт України).

17. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови – [Чинний від 2005-07-01]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 11 с. – (Національний стандарт України).

18. ДСТУ 4498:2005. Патока крохмальна. Технічні умови – [Чинний від 2006-12-28]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 10 с. – (Національний стандарт України).

19. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий кристалічний. Технічні умови – [Введений в дію 29.06.2006]. Київ: Державний стандарт України, 2006. — 12 с. – (Національний стандарт України).

20. ДСТУ 4274:2003. Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови – [Чинний від 2006-12-26]. Київ: Державний стандарт України, 2003. — 18 с. – (Національний стандарт України).

21. ДСТУ Б А.2.4–1–2009 Умовні зображення і позначки трубопроводів і їх елементів – К. : Мінрегіонбуд, 2009. – IV, 10 с. : ил.

22. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму б. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : ил.

23. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва. Режим доступу: [www.URL:http://www.info-library.com.ua/books-text-9681.html](http://www.info-library.com.ua/books-text-9681.html)

24. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с

25. Дорохович А.М. Технологія печива звичайного та спеціального призначення / Дорохович А.М., Дорохович В.В., А.Г. Абрамова, М.М. Петренко: навч. посіб. Київ : Фірма «ІНКОС», 2022, 826 с.

26. Оболкіна В.І. Борошняні кондитерські вироби: технологія та устаткування: навчальний посібник.-К.: фірма «ІНКОС», 2021.-350 с.

27. Павлов, О. В. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробів [Текст] : навч.-практ. посіб. / О. В. Павлов. — Вид. перероб. і доп. — К : ПрофКнига, 2018. — 336 с.

28. Новікова, О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : навч. посіб. / О. В. Новікова. — 2-ге вид., перероб. і доп. — К. : Ліра - К, 2014. — 540 с.

29. Лебединець В Асортимент і якість кондитерських виробів / Лебединець В., Сирохман І. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 636 с.

30. Ростовський В. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів /Ростовський В. – К.: Кондор.-2018.- 497с.

31. Максимець, О.В. Технології кондитерських виробів (торти, тістечка, цукерки) / Максимець О.В., Максимець В.Л. – К.: Каравелла, 2021 -168 с.

32. Richard W. Hartel Joachim H. von Elbe, Randy Hofberger Confectionery Science and Technology – Springer, 2018 – 536 p.

33. Самохвалова О. В. Технологія борошняних кондитерських виробів: навч. посібник / за заг. ред. О. В. Самохвалової. – Х. : ФОП Бровін О.В., 2017. – 572 с.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

Додатки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ



МАТЕРІАЛИ

II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні

в рамках проєкту програми ЄС ЕРАЗМУС+
Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

National Office
Erasmus+UA
erasmusplus.org.ua

25 жовтня, 2023

Київ, Україна

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

властивості готових виробів [3]. Гуарова камідь збільшує терміни зберігання хлібобулочних виробів [4] за допомогою утримання вологи у виробках, завдяки уповільненню ретроградації амілопектину, оскільки гуарова камедь взаємодіє переважно з крохмалем. Також гуарова камедь може перешкоджати зв'язуванню молекул амілози, завдяки тому, що гуар за допомогою водневих зв'язків утворює проміжні сполуки з амілозою [5]. Автори [6] встановили, що ксантанова камідь стабілізує крохмальні гелі та уповільнює ретроградацію крохмалю завдяки зміні стримуню утворення макромолекулярних конструкцій з крохмалем. Гуміарабік завдяки високій здатності утримувати вологу, регулювати активність води збільшує свіжість хлібобулочних виробів у 3 рази [7].

Список літератури

1. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents / Alan Imeson: John Wiley & Sons, 2011. 368 p.
2. Food Additives Data Book / Jim Smith, Lily Hong-Shum John Wiley & Sons, 2011. 1128 стор
3. Kohajdovc Z., Karoviinovc J. Influence of hydrocolloids on quality of baked goods // Acta Sci.Pol., Technol. Aliment.2008. Vol. 7. № 2. P. 43-49.
4. Selomulyo V. O., Zhou W. Frozen bread dough: Effects of freezing storage and dough improvers // Journal of Cereal Science. 2007. № 45. P. 1-17.
5. Shalini K. G., Laxmi A. Influence of additives on rheological characteristics of whole-wheat dough and quality of chapatti (Indian unleavened flat bread) Part I--hydrocolloids // Food Hydrocolloids. 2007. № 21. P. 110-117.
6. Brennan C. S., Tan C. K., Kuri V. et. al. The pasting behaviour and freeze- thaw stability of native starch and native starch-xanthan gum pastes // International Journal of Food Science and Technology. 2004. № 39. P. 1017-1022.
7. Оболкіна, В. І. Перспективи застосування гуміарабіку при створенні нового асортименту кондитерських виробів / В. І. Оболкіна, Н. В. Олексієнко, Ю. А. Кепканов // Хлебный и кондитерский бизнес. – 2018. – № 8. – С. 32–34.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ПОЛІДЕКСТРОЗИ (E1200) ПРИ ВИРОБНИЦТВІ БІСКВІТНОГО Н/Ф ЗНИЖЕНОЇ КАЛОРИЙНОСТІ ТА ГЛІКЕМІЧНОСТІ

Богдана Піжівська, Софія Дрьомова, Олена Кохан
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: danapizivska@gmail.com

Вступ. В сучасному харчуванні одним із трендів є споживання низькокалорійних харчових продуктів, оскільки надлишкова вага тіла, ожиріння та пов'язані з ними супутні захворювання зустрічаються все частіше. Кондитерські

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
25 жовтня 2023. – К.: НУХТ, 2023

					Кваліфікаційна робота	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

вироби характеризуються як джерело великої кількості легкозасвоюваних вуглеводів. Ця обставина обумовлює необхідність пошуку нових видів сировини для заміни в рецептурах виробів висококалорійних традиційних вуглеводів, в першу чергу цукру білого кристалічного.

Матеріали і методи: Матеріалом для дослідження стало низькокалорійне інноваційне волокно – полідекстроза (E1200), що зараз широко використовується в технологіях різних харчових продуктів з метою зниження їх калорійності та глікемічності. Застосовані аналітичні та загальноприйняті методи дослідження, щодо можливості використання полідекстрази у виробництві бісквітного напівфабрикату.

Результати. Полідекстроза представляє собою аморфний полімер, частково зв'язаний продукт каталітичної конденсації розплавленої суміші близько 90 % D-глюкози, 10 % сорбіту та 1 % лимонної чи 0,1 % фосфорної кислоти. Структура даного полімеру представлена переважаючим 1,6 глікозидним зв'язком, при цьому можлива наявність зв'язків інших видів. Полідекстроза (E-1200) являє собою порошок від білого до жовтого кольору, без запаху, з легким солодким смаком, а також можлива наявність невеликої кількості вільної глюкози, сорбіту та D-ангідроглюкози із поміченим вмістом лимонної та фосфорної кислот [1]. Полідекстроза є харчовою добавкою та пребіотиком, що застосовується при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту, з метою покращення процесів обміну, зменшення рівня поганого холестерину в крові. А також полідекстроза міститься в складі низькокалорійних та діабетичних продуктів як замітник сахарози. Основною характеристикою полідекстрази є її висока розчинність, яка є більшою порівняно з іншими моно- та дисахаридами, поліолами та полісахаридами. Полідекстроза має високу стійкість розчинів до зміни рН середовища та температури, за рахунок цього її можливо використовувати в технологіях різних видів продуктів, а також можливе температурне оброблення продукції. Це волокно застосовується в якості вологоутримуючого агенту, що є перспективним для його застосування при виробництві кондитерських виробів, для яких притаманні десорбційні процеси під час зберігання [2].

За рахунок того, що полідекстроза за характеристикою близька до сахарози, вона здатна знижувати калорійність продуктів. Калорійність полідекстрази складає 1 ккал/г, що становить 25 % калорійності цукру та 11 % калорійності жиру. Добова потреба полідекстрази становить 25-30 г, її глікемічний індекс – 8 %. Завдяки низькому глікемічному індексу, вона майже не здійснює вплив на рівень глюкози в крові та засвоюється незалежно від інсуліну. Завдяки таким властивостям продукти з полідекстрозою можна споживати людям у який наявний цукровий діабет [3].

З метою зниження калорійності і глікемічності бісквітних напівфабрикатів нами були проведені дослідження для встановлення впливу часткової заміну цукру

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		105

білого кристалічного на полідекстозу. В рецептурах бісквітного напівфабрикату були проведені заміни по зменшенню кількості цукру білого кристалічного на полідекстозу в кількості 10, 20, 30% до рецептурної кількості цукру. Заміна цукру на полідекстозу в кількості до 10 % сприяє зменшенню в'язкості цукрово-яєчної суміші, що призводить до зменшення густини бісквітного тіста та отримання виробів з більшим питомим об'ємом. Однак вже при збільшенні дозування полідекстози понад 20 %, навпаки спостерігалось збільшення в'язкості цукрово-яєчної суміші, що призводило до збільшення густини тіста і зниження питомого об'єму готових виробів. Встановлений позитивний вплив полідекстози на органолептичні показники виробу. За результатами досліджень різних груп показників досліджуваних зразків було встановлене раціональне дозування полідекстози в кількості 20% до маси цукру, що забезпечує найвищий питомий об'єм готового виробу, зразок мав найменші відсотки упікання та усихання, що впливає на збільшення виходу готової продукції.

Однак така заміна цукру полідекстозою не суттєво впливає на зниження калорійності та глікемічності виробу, тому необхідно продовжувати пошуки шляхів зниження цих показників для бісквітного напівфабрикату, використовуючи комбінації харчових добавок. На нашу думку, перспективним поєднанням полідекстози може бути з групою поверхнево-активних речовин, що дозволить збільшити частку полідекстози на заміну традиційного цукру. Саме в цьому напрямку будуть продовжені наші дослідження.

Висновок: Визначена перспективність застосування харчового волокна полідекстози при виробництві бісквітного напівфабрикату. Експериментальні дослідження показали обмежене використання цього наповнювача при виготовленні бісквітного напівфабрикату, визначена раціональна заміна цукру полідекстозою, що забезпечує збереження показників якості, покращення органолептичних характеристик та гальмує процеси черствіння виробу.

Список літератури

1. Лакіза О.В., Щербина М.В., Іщенко К.Ю. Розробка бісквітних напівфабрикатів дієтичного призначення. 2018. С. 25 – 28.
2. Онофрійчук О. С., Кохан О. О., Камбулова Ю. В., Марцинкевич Л. В. Дослідження поведінки неглазурованих помадних цукерок з частковою заміною цукру на полідекстозу під час їх зберігання. 2021. №28. С. 22–33.
3. M. Schirmer, M. Jekle, E. Arendt, T. Becker. Physicochemical interactions of polydextrose for sucrose replacement in pound cake. Food Research International. August 2012, P. 291-298.

					<i>Кваліфікаційна робота</i>	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106